

N° 2713

**ASSEMBLÉE NATIONALE**

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

NEUVIÈME LÉGISLATURE

**SECONDE SESSION ORDINAIRE DE 1991-1992**

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale  
le 20 mai 1992.

N° 365

**SÉNAT**

SECONDE SESSION ORDINAIRE DE 1991-1992

Annexe au procès-verbal de la séance du 25 mai 1992.

**OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION  
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

**RAPPORT**

**SUR LA BIODIVERSITÉ ET LA PRÉSERVATION  
DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE**

TOME II

ANNEXES

PAR M. DANIEL CHEVALLIER,

Député.

**ARCHIVES**

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale  
par M. JEAN-YVES LE DÉAUT,  
*Président de l'Office.*

Déposé sur le Bureau du Sénat  
par M. JEAN FAURE,  
*Vice-Président de l'Office.*

## TABLE DES MATIERES

Pages

## AVANT-PROPOS

- 1- Conservation et gestion de la biodiversité des ressources génétiques, une stratégie intégrée par le syndicat mixte chargé de la gestion du conservatoire botanique alpin de Gap-Charance (direction scientifique : M. Jean-Pierre Dalmas) ..... V
- 2 -Rôle joué par les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux dans la connaissance et la conservation de la biodiversité par M. Jacques Lecomte.....550
- 3 -Aspects juridiques de la conservation de la biodiversité marine par Mme Christine Noiville.....586

## AVANT-PROPOS

J'ai commandé des expertises sur les thèmes qui m'ont paru les plus importants : la stratégie de la conservation et la gestion de la biodiversité des ressources génétiques, les aspects juridiques de la conservation de la diversité biologique marine et le rôle joué par les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux dans la connaissance et la conservation de la biodiversité.

Je remercie ici les auteurs de ces expertises qui ont fait un travail remarquable dans un laps de temps très court.

Le volume de ces rapports est très important, les opinions émises par leurs acteurs sont parfois très tranchées et n'engagent qu'eux-mêmes. J'ai cependant estimé qu'ils devaient tous être publiés intégralement afin que chacun puisse, dans la perspective des futurs débats sur ce thème y trouver ample matière à réflexion.

**CONSERVATION ET GESTION DE LA BIODIVERSITE  
DES RESSOURCES GENETIQUES - UNE STRATEGIE INTEGREE**

**par**

**Le syndicat mixte chargé de la gestion du conservatoire botanique alpin  
de Gap-Charance (direction scientifique : M. Jean-Pierre Dalmas)**

## SOMMAIRE

\*\*\*

|   | Pages     |
|---|-----------|
| Remerciements.....  | XV        |
| Avant-propos.....   | XIX       |
| Introduction.....   | XXI       |
| <b>1 - Présentation de la biodiversité - Etat des connaissances.....</b>                    | <b>1</b>  |
| 11. <i>Quelques définitions</i> .....   | 1         |
| 12. <i>La notion de biodiversité et de ressources génétiques</i> .....                      | 2         |
| 121. La notion de biodiversité ou diversité biologique.....                                 | 2         |
| 122. La notion de patrimoine naturel.....   | 5         |
| 123. La notion de ressources génétiques.....  | 6         |
| 13. <i>Origine et maintien de la biodiversité</i> .....                                     | 7         |
| 131. Origine et maintien de la biodiversité dans le milieu naturel.....                     | 7         |
| 132. Origine et maintien de la biodiversité liée à la domestication de la nature .....      | 10        |
| 14. <i>Evaluation de la biodiversité</i> .....  | 13        |
| 141. Comment estimer le nombre d'espèces vivantes sur la Terre ? .....                      | 13        |
| 142. A combien estime-t-on le nombre d'espèces vivantes ? .....                             | 14        |
| 143. La perte de richesse biologique - les extinctions d'espèces passées et actuelles ..... | 15        |
| 15. <i>Situation de la France par rapport à la biodiversité au niveau mondial</i> .....     | 16        |
| 151. Les grandes diversités biogéographiques au niveau planétaire .....                     | 16        |
| 152. Les grandes divisions biogéographiques du continent européen .....                     | 18        |
| 153. La diversité biologique dans notre pays .....  | 19        |
| 1531. La situation biogéographique de la France .....                                       | 19        |
| 1532. La richesse biologique.....   | 20        |
| <b>2 - Les menaces qui planent sur la biodiversité et les ressources génétiques .....</b>   | <b>30</b> |
| 21. <i>Les causes de l'altération de la biodiversité</i> .....                              | 30        |
| 211. Agriculture et modification des écosystèmes.....                                       | 31        |
| 212. Pollution .....  | 37        |
| 213. L'urbanisation, les déchets, les aménagements.....                                     | 39        |
| 214. Exploitation des matières premières.....   | 41        |
| 215. Assèchement des zones humides et aménagement des rivières .....                        | 41        |

|  |           |
|--|-----------|
| 216. Démographie.....  | 42        |
| 22. <i>Un constat sur les menaces pesant sur les forêts</i> .....        | 43        |
| 23. <i>Menaces pesant sur la flore</i> .....                             | 45        |
| 24. <i>Menaces pesant sur la faune</i> .....                             | 47        |
| 241. Chasse et pêche .....   | 47        |
| 242. Disparition ou restriction des biotopes.....                        | 48        |
| 243. Introduction d'espèces étrangères.....                              | 48        |
| 25. <i>Instruments juridiques et économiques inadaptés</i> .....         | 48        |
| <b>3 - Utilité de la biodiversité et des ressources génétiques</b> ..... | <b>49</b> |
| 31. <i>A quoi sert la biodiversité ?</i> .....                           | 49        |
| 311. Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes.....                 | 50        |
| 312. Le sol.....   | 53        |
| 313. Les forêts .....  | 55        |
| 314. Les zones humides et les milieux aquatiques.....                    | 57        |
| 32. <i>A quoi servent les ressources génétiques ?</i> .....              | 58        |
| 321. Sélection et création variétales .....                              | 58        |
| 322. Ressources génétiques animales (domestiques).....                   | 63        |
| 323. Intérêt pharmaceutique , chimique et industriel .....               | 66        |
| 324. Les invertébrés.....  | 69        |
| 325. Les microorganismes .....   | 71        |
| 33. <i>Les enjeux -</i> .....  | 76        |
| 331. Ecologiques .....   | 76        |
| 332. Scientifiques.....  | 76        |
| 333. Economiques.....  | 78        |
| 334. Politiques.....   | 81        |
| 335. Culturels et patrimoniaux .....                                     | 83        |
| 336. Ethiques.....   | 87        |
| 34. <i>Où se trouvent les ressources génétiques ?</i> .....              | 89        |
| 341. Les ressources végétales.....                                       | 89        |

|  |     |
|--|-----|
| 342. Les ressources animales .....   | 92  |
| 343. La biodiversité existe partout.....   | 93  |
| <br>   |     |
| 35. <i>Le droit et la diversité biologique</i> .....   | 95  |
| 351. Les premières mesures de protection.....  | 95  |
| 352. Peut-on breveter la matière vivante ? .....   | 96  |
| 353. Avantages et inconvénients de la brevetabilité.....   | 97  |
| 354. Conséquences éthiques .....   | 98  |
| 355. Un antagonisme Nord-Sud.....  | 99  |
| 356. Une approche internationale .....   | 102 |
| 357. Position de la France .....   | 102 |
| <br>   |     |
| 4 - Comment conserver et gérer la biodiversité et le patrimoine génétique ? .....                              | 104 |
| <br>   |     |
| 41. <i>Quelles sont les espèces conservées ?</i> .....   | 104 |
| 411. Les plantes sauvages .....  | 105 |
| 412. Les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées .....  | 107 |
| 413. Les plantes cultivées .....   | 112 |
| 414. Les micro-organismes .....  | 119 |
| 415. Les animaux sauvages .....  | 121 |
| 416. Les animaux domestiques .....   | 125 |
| 417. Conservation des espèces et des milieux - Conclusions .....   | 129 |
| <br>   |     |
| 42. <i>Peut-on tout conserver ? Que faut-il conserver ?</i> .....  | 131 |
| 421. Peut-on tout conserver ? .....  | 131 |
| 422. Que faut-il conserver ? .....   | 135 |
| <br>   |     |
| 43. <i>Stratégie de conservation</i> .....   | 137 |
| 431. La conservation de la diversité génétique .....   | 137 |
| 4311. La priorité : prévenir l'extinction d'espèces .....  | 137 |
| 4312. Les moyens de préserver la diversité génétique .....   | 138 |
| 4312.1. La conservation <i>ex situ</i> .....   | 138 |
| 4312.2. La conservation <i>in situ</i> .....   | 142 |
| 432. Le maintien des processus écologiques essentiels et des écosystèmes<br>pour une utilisation durable ..... | 147 |
| 4321. La conservation des processus écologiques fondamentaux.....  | 147 |
| 4322. Utilisation de l'espace .....  | 148 |
| 4323. A travers l'agriculture .....  | 149 |
| 4324. Gestion des forêts et des bassins versants.....  | 151 |
| 4325. Gestion des ressources naturelles .....  | 151 |
| 4326. Limiter la pollution .....   | 152 |

|   |            |
|---|------------|
| 433. La conservation des espaces et des milieux, une politique intégrée .....   | 152        |
| 4331. Les principes généraux proposés par la SMC (1980) .....   | 153        |
| 4332. La conservation au service du développement .....   | 158        |
| 4333. L'aménagement du territoire : le choix rationnel des modes d'utilisation<br>(SMC, 1980) .....                               | 161        |
| 4334. Le développement et la gestion de l'espace rural .....  | 165        |
| 4335. La conservation des espaces et des milieux et la gestion forestière .....   | 170        |
| 4336. Un aménagement du territoire spécifique pour le maintien de la biodiversité .....   | 174        |
| 4336.1. Isolation des habitats et couloirs écologiques .....  | 174        |
| 4336.2. Une stratégie interventionniste .....   | 176        |
| 4336.3. La réalisation d'BECONET .....  | 177        |
| 4337. Amélioration de la capacité de gestion - la législation .....   | 179        |
| 4337.1. Problèmes généraux évoqués par la SMC .....   | 179        |
| 4337.2. L'organisation .....  | 181        |
| <b>44. La recherche de la formation : deux éléments clés pour la conservation<br/>    et la gestion de la biodiversité .....</b>  | <b>183</b> |
| 441. La recherche - Élément de base pour la conservation de la biodiversité .....   | 183        |
| 4410. Généralités .....   | 183        |
| 4411. Les programmes de recherche .....   | 185        |
| 4412. Les faiblesses de la recherche française en écologie .....  | 190        |
| 4413. Positionnement et apport de l'écologie face aux problèmes de l'évaluation et de la<br>conservation de la biodiversité ..... | 194        |
| 4414. La systématique : une discipline de base en péril .....   | 200        |
| 442. La formation et l'éducation .....  | 205        |
| 4421. Les besoins dans le cadre de l'action de formation .....  | 205        |
| 4422. Quelques réflexions sur la formation .....  | 205        |
| 4423. Réalisation de programmes adaptés .....   | 208        |
| 443. La sensibilisation .....   | 209        |
| <b>45. Les coûts de la conservation .....</b>   | <b>213</b> |
| 451. Coût de la conservation <i>in situ</i> du patrimoine biologique .....  | 213        |
| 452. Coût de la conservation des ressources génétiques .....  | 214        |



|   |     |
|---|-----|
| 5 - Gestion de la biodiversité et des ressources génétiques .....   | 220 |
| 51. <i>Stratégie et organisation mondiale de la conservation de la biodiversité et des ressources génétiques</i>  | 220 |
| 511. Stratégie et organisation mondiale de la conservation de la biodiversité .....   | 220 |
| 5111. Les organismes internationaux qui participent à la conservation de la biodiversité.....   | 220 |
| 5111.1. Les organisations mondiales.....  | 220 |
| 5111.2. Les organisations régionales.....   | 223 |
| 5112. Historique de la démarche vers une stratégie mondiale de la biodiversité.....   | 229 |
| 5113. Analyse des principaux rapports sur la stratégie mondiale de la conservation de la biodiversité..   | 229 |
| 5114. Le Sommet de la Terre (CNUED, Rio).....   | 236 |
| 5115. La Convention sur la biodiversité (PNUE).....   | 237 |
| 512. Stratégie et organisation mondiale de la conservation des ressources génétiques .....  | 242 |
| 5121. Ressources génétiques végétales.....  | 242 |
| 5122. Ressources génétiques animales.....   | 247 |
| 52. <i>Stratégie et organisation française de la conservation de la biodiversité et des ressources génétiques</i>   | 253 |
| 521. Les acteurs de la conservation.....  | 253 |
| 5211. Rôle du Ministère de l'Environnement dans la conservation et la gestion de la biodiversité<br>et des ressources génétiques .....                                | 254 |
| 5212. Rôle du B.R.G.....  | 341 |
| 5213. Soutien du Ministère de la Recherche et de la Technologie au programme de recherche<br>sur les ressources génétiques et la conservation de la biodiversité..... | 343 |
| 5214. Actions du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt .....  | 369 |
| 5215. Actions du Ministère de l'Éducation Nationale.....  | 391 |
| 5216. Autres .....  | 408 |
| 522. Les réseaux de conservation et de gestion de la biodiversité et des<br>ressources génétiques en France.....  | 423 |
| 5221. Les réseaux de conservation et de gestion de la biodiversité .....  | 423 |
| 5222. Les réseaux de conservation et de gestion des ressources génétiques .....   | 437 |

|  |     |
|--|-----|
| 53. Bilan et analyse des actions réalisées .....   | 443 |
| 531. Ministère de l'Environnement.....   | 443 |
| 5311. L'Environnement et la gestion des espèces et des espaces .....   | 443 |
| 5312. L'Environnement et la Recherche .....  | 445 |
| 5313. Les difficultés du Ministère.....  | 446 |
| 532. Ministère de la Recherche .....   | 449 |
| 533. Internationalisation des politiques de conservation de la diversité biologique aux disciplines économiques et sociales- décentralisation..... | 459 |
| 534. Vers la mise en place d'une politique française de l'évaluation et la conservation de la biodiversité.....                                    | 461 |
| <br>   |     |
| 6. Stratégie et plan d'action pour promouvoir la conservation de la biodiversité .....   | 464 |
| <br>   |     |
| 61 - Mise en place de la politique française de conservation et de gestion de la biodiversité et de l'écologie du paysage.....                     | 464 |
| 611 - Participation et rôle de la France aux programmes internationaux de conservation de la biodiversité.....                                     | 464 |
| 6111. Les engagements internationaux .....   | 464 |
| 6112. Des initiatives sur le plan international .....  | 464 |
| 6113. La participation à l'élaboration de grands projets .....   | 468 |
| 6113.1. Projet de convention sur la biodiversité.....  | 469 |
| 6113.2. Projet de convention sur la protection des forêts .....  |     |
| 612 - Les objectifs, les réformes et les moyens.....   | 471 |
| 6121. Le Plan National pour l'Environnement : de nouveaux moyens pour l'administration .....   | 473 |
| 6122. Vers une nouvelle législation.....   | 475 |
| 6123. L'environnement dans les grandes politiques publiques.....   | 480 |
| 6124. Les professionnels de l'environnement.....   | 484 |
| 6125. Porter l'effort de Recherche et Développement au niveau des pays les plus développés.....  | 489 |
| 6126. L'information et la sensibilisation .....  | 500 |
| 613. La protection de la nature.....   | 501 |
| 6131. Les objectifs du Plan National pour l'Environnement.....   | 501 |
| 6132. La conservation et la gestion des espèces.....   | 503 |
| 6133. La conservation et la gestion des espaces.....   | 504 |
| 6134. Un réseau écologique national et international.....  | 506 |
| 614. L'intégration de l'environnement dans les activités économiques et l'aménagement du territoire.....   | 507 |
| 6141. Les politiques du transport et de l'énergie.....   | 508 |
| 6142. Une politique de sauvegarde des grands équilibres biologiques.....   | 509 |
| 6143. Protection de la nature et politique du paysage.....   | 511 |
| 6144. L'agriculture, la gestion de l'espace rural et l'environnement .....   | 515 |
| 6145. La forêt et la gestion de l'espace rural .....   | 518 |
| 6146. La politique de l'eau et l'aménagement des grands fleuves .....  | 519 |

|   |            |
|---|------------|
| 615. Les politiques régionales.....   | 521        |
| 6151. La relance de la politique de l'environnement dans les DOM-TOM.....   | 522        |
| 6152. Une politique méditerranéenne.....  | 523        |
| <i>62. Proposition pour une politique française de conservation et de gestion de la biodiversité<br/>et des ressources génétiques .....</i> | <i>521</i> |
| 621. Les objectifs.....   | 525        |
| 6211. Développer les recherches de base.....  | 526        |
| 6212. Développer ou mettre en place des réseaux de conservation. et de gestion des ressources<br>génétiques, assurer leur pérennité.....    | 526        |
| 6213. Développer le partenariat au niveau communautaire et international.....   | 527        |
| 622. Mise en place de la politique française de conservation et de gestion des ressources génétiques.....                                   | 528        |
| 6221. Renforcer le Bureau des Ressources Génétiques.....  | 528        |
| 6222. Réseaux coopératifs de conservation et de gestion des ressources génétiques .....   | 530        |
| 63. Conclusions.....  | 532        |
| Sigles.....   | 535        |
| Glossaire.....  | 542        |

## REMERCIEMENTS

Cette étude n'aurait pu être réalisée dans un temps aussi court sans le concours de services du SRETIE et de la DPN (Ministère de l'Environnement), du PAVA (Département Production Animale et Végétale, Alimentation - Ministère de la Recherche), de la DPE (Direction de la Production et des Echanges - Ministère de l'Agriculture), du Bureau des Ressources Génétiques, du Secrétariat de la Faune et de la Flore - MNHN -, du Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés du MNHN, de la Direction Générale de l'ONF (Ministère de l'Agriculture et de la Forêt).

Nous tenons à remercier particulièrement les nombreuses personnalités et responsables d'organismes et les nombreux scientifiques qui nous ont fait parvenir leurs tirés à part (INRA, CNRS, MNHN, Universités, ORSTOM, UNESCO, IUBS, IBPGR, etc...), qui ont bien voulu nous recevoir et/ou nous communiquer des informations et nous conseiller.

Ce travail a été réalisé par le personnel du Conservatoire Botanique Alpin de Gap-Charance :

M.F TARBOURIECH (Ingénieur Agronome)

P. GILLOT (Ingénieur Ecologue) Rapport annexe sur les Hautes-Alpes

Secrétariat : L. DRULHES

F. ALLAIS (ECCO)

BOMPAR

SOUBEYRAN (Ingénieur Agronome - prestataire de service)

et le Dr J. LESIRE.

sous la direction de J.P DALMAS, Directeur scientifique.

avec la participation de M. CHAUVET, D. RICHARD et M. MAURIN, R. BARBAULT, A.CHARRIER et MARROU, et A.PAVE qui nous ont transmis des textes que nous avons pu intégrer dans le rapport.

Ce rapport est une oeuvre collective, il ne se présente donc pas comme une série d'articles signés par des auteurs. Dans un souci d'unité, les textes proposés ont subi parfois une légère harmonisation ou une réactualisation ; certains sont extraits de rapports très récents faisant la synthèse sur les points abordés. Dans le sommaire sont signalés les rédacteurs qui ont collecté et synthétisé les informations ou les auteurs quand la totalité du chapitre est un extrait de documents déjà publiés ou en cours de publication.

---

 PERSONNALITES CONSULTEES et RENCONTREES
 

---

- AYMONIN G.** Sous-directeur Laboratoire Phanérogamie MNHN  
**BARBAULT R.** Dir. Laboratoire Ecologie CNRS - URA 258 ENS  
**BARBERO M.** Prof. Lab. Botanique et Ecologie Méditerranéennes  
**BARNAUD G.** Sous-directeur Lab. d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés - MNHN  
**BARRE V.** Chargé de Mission Serv. Ecologie et Gestion - SRETIE - Min. Env.  
**BLANDIN P.** Dir. Laboratoire d'Ecologie Générale MNHN  
**BIGAN M.** Chargé de Mission - DPN (Min. Env.)  
**CASSINI R.** Directeur de Recherche INRA  
**CAUDERON A.** Secrétaire Perpétuel Académie d'Agriculture  
**CAU-REOCREUX A.** Service des relations internationales (Ministère de l'Agriculture)  
**CHARRIER A.** Directeur du BRG  
**CHEVASSUS B.** Conseiller auprès du Président de l'INRA  
**DEMARNE Y.** Chef Département Production Animale et Végétale, Alimentation DGRT-MRT  
**DIANA O.** Chargé de Mission Bureau des Actions Régionales DPN - Ministère de l'Environnement  
**DI CASTRI F.** Coordinateur pour l'Environnement UNESCO  
**DOLLFUS O.** Prof. Université Paris 8  
**DUBOURDIEU J.** Chef du Dep. des Aménagements - Direction Technique et Commerciale. ONF  
**ERARD C.** Prof. Direc. Laboratoire Zoologique des Mammifères et oiseaux - MNHN  
**FISCHESSE B.** Chef de la Division ENP - CEMAGREF Grenoble  
**FLEURY D.** Chargé de Mission Ecologie et Gestion - SRETIE - Min. Env.  
**GALAND J.P.** Chargé de Mission au Service Chasse, Faune et Flore, Division Flore - DPN - Min. Env.  
**GOUYON P.H.** Pr. Lab. Evolution et Systématique des Végétaux CNRS - URA 121  
**GUILLAUMET J.L.** Dir. Recherche. ORSTOM  
**GUY P.** Dir. de Recherche Station Amélioration des Plantes Fourragères. INRA  
**HERMELINE J.** Chargé de Mission Direction Générale ONF -  
**HERRENSCHMIDT V.** Chargé de Mission Serv. Chasse, Faune et Flore, Division Faune - DPN - Min. Env.  
**JARDIN M.** Centre du Patrimoine Mondial. UNESCO  
**LACOSTE A.** Prof. Université Paris-Sud Lab. Biologie Végétale  
**LEFEUVRE J.C.** Directeur Lab. d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés - MNHN

|               |  |
|---------------|--|
| LEGRAND P.    | Secrétaire Général Cellule Environnement INRA  |
| LERAT F.      | Chef du Serv. des Espaces Naturels DPN -<br>Ministère de l'Environnement                       |
| LESCÛRE J.    | Chargé de Rech. CNRS Laboratoire des Reptiles et<br>Amphibiens - MNHN                          |
| LETERY        | Directeur adjoint - Direction Générale ONF   |
| LIZET B.      | Lab. d'Ethnobiologie Biogéographie. MNHN   |
| MARROU J.     | Chef de la Direction Production et des Echanges<br>Ministère de l'Agriculture                  |
| MARTIN S.     | Responsable des sols SRETIE (Min. Env.)  |
| MAURIN H.     | BRG  |
| OLIVIER L.    | Conservateur Conservatoire Botanique National de<br>Porquerolles                               |
| OPPENEAU J.C. | Dir. du SRETIE - Min. Env.   |
| POCHAT R.     | Chef du Dép. Recherche pour le Dév. - DGRT-MRT   |
| RAFFIN J.P.   | Maître de Conférence à l'Université de Paris 7   |
| RICHARD D.    | Chargé de Mission SFF - MNHN   |
| RUELLAN A.    | Dir. programme Environnement du CNRS   |
| THALLER L.    | Pr. ENS Paris  |
| TILLIER S.    | Sous-directeur du Lab. de Biologie des Invertébrés<br>marins et de Malacologie                 |
| VERKANT E.    | Département Recherche pour le Dév. - DGRT-MRT  |
| VERRIER E.    | Dép. Sciences Animales chaire zootechnie. INA<br>Paris-Grignon                                 |
| VIVIAN R.     | SRETIE - Resp. de la mission observatoire Loire  |
| VISSAC B.     | Chef Dép. Rech. Systèmes Agraires et Dév. INRA   |
| WEBER J.L.    | Chef de la Mission des Etudes Economiques,<br>Statistiques et Prospective - SRETIE - Min. Env. |
| YOUNES T.     | Directeur exécutif de l'IUBS -PNUE   |

## AVANT PROPOS

La biodiversité est en passe de devenir un des thèmes majeurs des discussions internationales en matière d'environnement, aux côtés de l'effet de serre et de la couche d'ozone.

Les préoccupations actuelles sont dues à une programmation internationale de grande ampleur, à l'importance qu'on donne aujourd'hui à ces phénomènes et à l'érosion accélérée du patrimoine naturel. Ce qui est nouveau, c'est la perception globalisante du fonctionnement des systèmes, la perception de leur ampleur et des conséquences au niveau social et économique, et également l'intégration des phénomènes biologiques dans les processus économiques (concept de développement durable).

Ces préoccupations sont relayées par les médias.

A la suite d'un programme élaboré par l'UICN et le WWF, le PNUE a décidé d'élaborer un projet de convention internationale sur la diversité biologique : les réunions de groupe d'experts se suivent à un rythme soutenu, ce thème sera d'ailleurs à l'ordre du jour de la conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, prévue à Rio de Janeiro en juin 1992.

Si nous n'y prenons garde, la France risque d'être prise de cours, quand il s'agira d'implanter les structures indispensables à la mise en oeuvre de la convention et de proposer des équipes françaises pour les actions de coopération internationale. Il est urgent qu'une réflexion nationale s'instaure pour faire le point en matière de biodiversité et prendre les mesures qui s'imposent.

L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques a chargé le Conservatoire Botanique Alpin de Gap-Charance d'une étude sur la conservation et la gestion de la biodiversité et des ressources génétiques.

Rédiger un rapport sur la biodiversité en trois mois, pour une réflexion au niveau parlementaire, était un pari difficile. Nous avons tenté de rassembler en si peu de temps le maximum d'informations utiles pour avoir les éléments de discussion.

Nous avons essayé de faire le tour de la question ; ce document est un recueil d'informations éclairant le sujet, s'adressant à un public non spécialiste. C'est une source documentaire où les différents points sont résumés et plus ou moins développés, sachant que ce rapport doit servir pour une synthèse finale. Nous regrettons la précipitation dans laquelle nous avons dû travailler et le fait que l'on n'ait pas eu assez de temps pour mieux valoriser la masse de documentation (plus de 600 articles, ouvrages et rapports ont été recensés et parcourus), et mieux synthétiser l'information.

Lorsque nous avons commencé le travail, nous nous sommes aperçus qu'il y avait une absence de stratégie au niveau national et de préparation sur le sujet. Dans les différentes structures de recherche ou dans les ministères, les directions ou missions commençaient en même temps que notre rapport un travail sur le

sujet, un peu dans l'affollement général et au dernier moment (alors que certains pays préparaient la conférence de Rio depuis longtemps). Nous avons donc eu du mal à nous procurer des documents de synthèse, ceux-ci sont arrivés tard en avril, ou ne sont pas encore disponibles.

Par manque de temps, nous n'avons pas développé certains sujets comme il aurait fallu, notamment les contacts avec le Ministère de l'Agriculture ont été peu nombreux et les ressources génétiques animales auraient mérité d'être plus développées.

Le sujet est inépuisable, il aborde un problème complexe où tout est lié et interdépendant. On ne pouvait pas tout dire, il a fallu faire des choix.

Nous avons inclus dans le rapport la synthèse et quelques articles des annexes du document réalisé par A. CHARRIER et J. MARROU (mars 1992). pour le CTPS qui faisait le point sur la conservation et la gestion des ressources génétiques animales en France. Nous avons également repris :

- une partie des conclusions du Plan National pour l'Environnement 1990 qui proposait un programme pour la prochaine décennie
- des passages du rapport sur la Stratégie Mondiale de la Conservation UICN (1980), parce que les problèmes posés à l'époque n'ont pas été résolus, et que ce document avait, d'une manière prémonitoire, posé les bases des réflexions actuelles.

Le programme qui nous avait été fixé excluait le milieu marin qui doit être traité par un autre rapporteur.

Nous avons cherché à montrer la gravité et l'ampleur des problèmes, les difficultés et les incertitudes, l'intérêt et l'utilité de la conservation, l'importance du point de vue éthique, scientifique, politique et économique, les stratégies de conservation, les opérations réalisées en France et les différents acteurs, les points forts et les points faibles. Nous proposons enfin les objectifs et un plan d'action pour promouvoir la conservation de la biodiversité.



*"L'extinction des organismes vivants est le dégât biologique le plus important de notre époque car il est totalement irréversible. Chaque pays possède trois formes de richesses : ses ressources matérielles, culturelles et biologiques. Nous comprenons très bien les deux premières, car elles font partie intégrante de notre vie quotidienne. En revanche, on néglige les richesses biologiques : c'est une grave erreur stratégique, que nous regretterons de plus en plus. Les animaux et les végétaux sont une partie de l'héritage d'un pays ; ils sont le résultat de millions d'années d'évolution, en un endroit précis ; leur valeur est au moins égale à celle de la langue ou de la culture. De plus, les organismes vivants sont une source immense de richesses inexploitées, de nourriture et de médicaments, par exemple".*

(E.O. WILSON, 1989)

## 1. Présentation de la biodiversité - Etat des connaissances

### 11. Quelques définitions

(Pour l'ensemble des définitions et termes scientifiques, se reporter au glossaire en annexe)

**Qu'entend-on par espèces, variétés, écosystèmes, variabilité génétique ?**

Il est difficile d'expliquer simplement et de traduire la complexité du monde vivant et de la biodiversité ; nous avons pensé que le meilleur système était d'adopter une démarche pédagogique, et nous avons été séduits par la présentation imagée que fait P. GUY (1990) :

"Ces notions sont complexes, le génie inventif de la nature défie toujours le biologiste. Pourtant, tout un chacun peut en avoir une idée au travers des écosystèmes (prairies permanentes, taillis sous-futaie, marais, landes), au travers des espèces (anémone sylvie, ajonc, primevère, lapin de garenne) découverts à l'occasion d'une promenade au printemps, en forêt, dans les landes ou même en bord de chemin, au travers enfin des variétés (Golden delicious, pomme de reinette et pomme d'Api !) et des races (colley, chien berger des Pyrénées, St-Bernard...).

L'apparence d'une plante (phénotype) dépend du milieu et/ou du génotype. Les anémorphoses (déformations par le vent) sont très fréquentes. Si les "hêtres en drapeau" du haut des crêtes sont des accommodats, non héréditaires, par contre les "Faux de Verzy" sont des arbres particuliers dont les caractères sont héréditaires.

Le scientifique cherche toujours, dans les phénotypes, la part de l'acquis et de l'inné, du milieu et de l'hérédité ; une part de la diversité biologique que nous voyons (phénotype) relève :

- de l'action du milieu, et produit ce que nous appelons des "accommodats" (les bonsaïs japonais illustrent l'étonnante plasticité des plantes),
- de l'action du génotype (grain lisse ou ridé des pois de Gregor Mendel),
- du cytoplasme (nombreuses stérilités mâles),
- du "reste" (virus, endophyte, symbiote...).

Ce phénotype est le résultat de l'interaction du génotype et du milieu.

Parce qu'ils ne vivent pas d'une manière isolée, mais groupés (ils forment des biocénoses), les êtres vivants sont interdépendants (compétition,

symbiose...), sans qu'il soit possible de prévoir l'évolution de ces communautés (déséquilibres, invasions, disparitions).

Il faut parfois peu de choses pour déséquilibrer une biocénose. Les marées vertes et rouges de Bretagne, du Danemark, ne sont que trop connues des ostréiculteurs et des baigneurs... Le désherbage lui-même peut, de-ci de-là, provoquer des "invasions" de "mauvaises herbes" : amarante, morelle noire dans les champs de maïs, etc.

La notion d'espèce est très ancienne (cf l'Arche de Noé). C'est peut-être le souci, la nécessité pour l'homme de classer, de nommer le pommier, le chêne, la violette, le muguet. Elle est intuitive et pourtant, elle repose sur des notions de ressemblance, de géographie, mais aussi d'évolution, de fertilité en croisement, et même de temps et d'histoire. GENERMONT (1985) adopte la définition suivante : "Une espèce est un ensemble d'individus contemporains, potentiellement interféconds, séparés d'ensembles similaires par des barrières d'isolements reproductifs". Codifiée par des botanistes géniaux comme Carl von LINNE, elle reste une bonne unité de la diversité biologique et de l'évolution.

Depuis longtemps, le sélectionneur manie les espèces, les croise, les recombine pour créer des cultivars, voire des espèces nouvelles. Les variétés de rosier, de blé, de peuplier, sont le résultat de nombreuses recombinaisons d'espèces et de genres différents. En général, du moins jusqu'à un passé récent, l'homme ne fait qu'amplifier, qu'orienter des processus naturels.

## 12. La notion de biodiversité et de ressources génétiques

### *121. La notion de biodiversité ou diversité biologique*

La biodiversité recouvre toutes les espèces de plantes, d'animaux, de micro-organismes, les écosystèmes dont ils font partie et les fonctions écologiques qui les relient.

Elle est en passe de "devenir l'une des questions cruciales des sciences de l'environnement, en partie parce qu'elle peut être perçue sous des aspects très différents : scientifique, éthique et religieux, esthétique, émotionnel, économique et législatif, qui ne sont pas nécessairement compatibles dans leurs approches et leurs conclusions.

De plus, pratiquement toutes les institutions dont les activités touchent à l'environnement, qu'elles soient gouvernementales ou privées ont, on peut le comprendre aisément, à se préoccuper de processus et de questions en rapport avec la biodiversité. Sans mettre en cause les efforts des organisations concernées, cet état de fait mène presque irrémédiablement à des malentendus et des chevauchements." DI CASTRI - YOUNES 1990.

C'est un terme global qui exprime la diversité de la nature, intégrant à la fois le nombre, la fréquence des écosystèmes, des espèces ou des gènes à un niveau de perception donné.

Comme l'écrivent DI CASTRI et YOUNES (1990), la biodiversité "embrasse tous les niveaux d'organisation, de l'unité moléculaire aux organismes individuels, jusqu'au niveau des populations, des communautés, des écosystèmes des paysages et de la biosphère". Ces niveaux sont interactifs.

On distingue classiquement trois composantes :

**a) la diversité génétique à l'intérieur d'une même espèce**

Ce type de diversité génétique s'appréhende alors à l'échelle des populations, sur la variabilité génétique et phénotypique.

La diversité génétique est à la base des capacités d'évolution des espèces vivantes dans la nature. C'est également elle qui permet aux hommes de modéliser les espèces domestiques en fonction de leurs besoins. Que l'on parle de populations, d'écotypes, de provenances, de variétés, de chimiotypes, de races, de souches..., il s'agit toujours de décrire et de comprendre comment se structure la diversité à l'intérieur d'une espèce biologique ou d'un complexe d'espèces (étude de la variabilité des caractères - chimiques, métaboliques, physiologiques, morphologiques, comportementaux - intra et interdèmes, étude de la variabilité intra et interdèmes, étude comparative du polymorphisme et polytypisme chez différents types d'espèces).

En ce qui concerne les plantes, mises à part quelques espèces sauvages prises comme modèles biologiques et faisant l'objet de recherches fondamentales, cette approche est essentiellement le fait des généticiens et spécialistes de l'amélioration des plantes. Les réseaux concernés sont ceux des ressources génétiques agricoles et, au niveau international, l'IBPGR et la FAO, sans oublier les Centres Internationaux de Recherche Agronomique et quelques grandes multinationales de sélection. Quant aux espèces forestières, la FAO anime un réseau pour les arbres tropicaux, et une réflexion pan-européenne est en cours.

Cette approche semble moins développée pour le monde animal. La FAO et la Fédération Européenne de Zootechnie coordonnent des inventaires de races de gros animaux domestiques.

**b) La diversité spécifique qui se traduit par le nombre d'espèces animales ou végétales au niveau d'un écosystème (une clairière par exemple).**

C'est de loin l'approche la plus ancienne, la première tâche des biologistes ayant été de faire l'inventaire des espèces vivantes. Cet inventaire est loin d'être terminé, surtout dans les régions tropicales. La systématique est une discipline

en crise au niveau mondial, et plus nettement en France que chez ses principaux partenaires. Les spécialistes font défaut pour de nombreux groupes d'êtres vivants. Par ailleurs, le traitement de masses énormes d'informations nécessite la mise en place d'outils performants (bases de données) pour la rendre accessible (réalisation d'Atlas, du Livre Rouge des espèces menacées, études comparatives entre entités géographiques ayant des identités biogéographiques bien définies...).

R. BARBAULT (1992) insiste sur l'importance de la signification fonctionnelle de la diversité en distinguant :

- la diversité spécifique qu'il est recommandé d'analyser à l'échelle des groupes fonctionnels (guildes ou niveaux trophiques), et dont les unités élémentaires sont des espèces (ou des populations),

- la diversité fonctionnelle qui s'exprime par le nombre de groupes fonctionnels et les liens qui les connectent à l'échelle des écosystèmes.

La gestion des espèces est le domaine des naturalistes de terrain, écologues, zoologues et botanistes - et des jardins botaniques. On y rencontre aussi les associations de protection de la nature, au moins dans les secteurs qui mobilisent le plus l'attention, à savoir les oiseaux et gros mammifères pour l'essentiel, les plantes n'étant guère représentées que par les orchidées ou les cactus. Au niveau international, l'UICN et le WWF font partie des structures les plus actives.

**c) La diversité écologique ou diversité des écosystèmes (par exemple une forêt, composée de bois, clairières, falaises...)**

- elle s'exprime au niveau d'un paysage, entraînant une biodiversité au niveau écosystème et au niveau spécifique. P.BLANDIN introduit la notion d'écocomplexe : un paysage est la juxtaposition d'un ensemble d'écosystèmes entre lesquels existent des échanges de matières, d'espèces...;

- elle s'exprime au niveau de territoires biogéographiques (entraînant au niveau paysager, une biodiversité écosystémique, spécifique, intraspécifique..).

Cette approche est le domaine des écologues, qui privilégient souvent une vision globale et raisonnent en termes de protection des espaces contre les causes majeures de pollution. Au niveau international, outre l'UICN et le WWF, on trouve l'UNESCO et son programme MAB (l'Homme et la Biosphère).

Ces trois facteurs de la biodiversité sont interdépendants ; leurs interprétations plus détaillées sont difficiles à définir concrètement, et entraînent des divergences entre spécialistes.

### *122. La notion de patrimoine naturel*

La notion du patrimoine naturel se comprend déjà en énonçant simplement ses principales composantes : les eaux continentales et marines, le sol, l'air, les matières premières et énergétiques, les espèces animales et végétales.

Notre patrimoine est ce qui nous a été légué par nos ancêtres ou que nous avons accumulé. Nous jouissons de notre patrimoine, nous le faisons fructifier ou le dilapidons. Finalement, c'est ce que nous pouvons transmettre aux générations futures. Envisager le patrimoine du point de vue de sa transmission de génération en génération implique deux choses :

1. que l'homme lui attribue une valeur,
2. qu'il soit susceptible de se transformer.

Le patrimoine naturel se compose d'éléments (faune, flore, cycle de l'eau, sol, écosystèmes).

Les éléments du milieu naturel utilisés par l'être humain (emploi, consommation) constituent des ressources naturelles. En sont exclus de multiples éléments des patrimoines qui ne font l'objet d'aucune exploitation ou mise en valeur. Certains éléments sont permanents (ceux existant en quantité constante, sous une forme stable au regard de l'histoire humaine) : éléments chimiques, relief, climat, mouvements cycliques.

D'autres sont variables : les systèmes qui se modifient spontanément ou qui peuvent être transformés par l'homme :

- ressources du sous-sol, milieux physiques et organismes vivants des systèmes élémentaires (nomenclature des éléments du patrimoine naturel) ;
- systèmes écologiques formés par les milieux physiques, les organismes vivants et leurs combinaisons (nomenclature des éco-zones).

Certains éléments sont renouvelables, d'autres non (ressources du sous-sol, ressources génétiques, certains types de sols ou d'écosystèmes).

L'adjectif naturel placé à côté de patrimoine implique que l'homme possède aussi des éléments patrimoniaux qui ne sont pas naturels (patrimoines culturels, patrimoines économiques). La notion de patrimoine naturel implique que l'existence et le renouvellement des objets, systèmes ou

phénomènes qui le composent ou le caractérisent sont au moins en partie indépendants de la volonté de l'homme.

### *123. Notion de ressources génétiques*

Il faut distinguer les ressources génétiques de ce que l'on appelle la diversité génétique.

La notion de **diversité génétique** renvoie à la diversité observée au sein d'une espèce ; elle correspond à une vision patrimoniale et globalisante de l'ensemble des potentialités, elle comprend notamment les ressources génétiques.

La notion de **ressources génétiques** d'une espèce donnée se rapporte plutôt à l'ensemble des caractères utiles ou potentiellement utiles de cette espèce (ou du complexe constitué d'espèces susceptibles d'échanger des gènes avec elle), notamment pour la création variétale. Elle implique une vision économiste du problème et conduit à limiter la protection à ce qui est utile ou reconnu potentiellement utile à court ou moyen terme.

Ces actions sont à l'évidence d'un grand intérêt, mais il nous faut constater :

- qu'elles concernent un petit nombre d'espèces végétales (ou animales),
- qu'elles mettent en jeu un nombre réduit de partenaires, en général des chercheurs appartenant aux organisations internationales ou aux grands organismes chargés de la recherche agronomique.

Nous devons beaucoup à HARLAN pour l'importance et l'extension de notion de "Pool génétique".

HARLAN et DE WET (1971) distinguent trois niveaux :

- les **ressources génétiques primaires**, constituées par l'ensemble des individus qui s'hybrident facilement entre eux. Il s'agit de types ayant le même génome ou faisant partie de la même espèce biologique.
- les **ressources génétiques secondaires** rassemblent les espèces qui peuvent encore se croiser, quoique plus difficilement, par les méthodes traditionnelles.
- les **ressources génétiques tertiaires** comprennent toutes les espèces susceptibles d'échanger des gènes avec l'espèce considérée par des techniques plus élaborées (les hybrides obtenus par des méthodes classiques étant généralement infertiles voire non viables).

Nous parlerons de **complexe d'espèce**, nous dirons que deux plantes appartiennent au même complexe si dans les conditions naturelles elles peuvent, avec une probabilité non nulle, échanger des gènes par hybridation, soit directement, soit par le relais de plantes intermédiaires.

- Cette définition correspond aux "pools géniques" primaires et secondaires définis par HARLAN et DE WET. Elle exclut les manipulations de laboratoire type fusion de protoplastes, les transferts du type transformation bactérienne, les inoculations virales...

- L'existence de plantes relais permet d'intégrer dans le même complexe des plantes dont l'éloignement géographique empêche l'interpollinisation immédiate. De même des plantes entre lesquelles existent des mécanismes d'incompatibilité unilatérale peuvent indirectement "échanger" des gènes.

On constate que les ressources génétiques d'une espèce domestique considérée comprennent de nombreuses espèces sauvages affines. Il faut, par ailleurs, constater que l'homme peut, un jour, avoir besoin de domestiquer de nouveaux êtres vivants. De ce fait, il est aujourd'hui amené à gérer activement les milieux dits naturels et les écosystèmes secondaires traditionnels, dont les fonctions en la matière sont aujourd'hui reconnues. Car c'est bien les ressources génétiques de l'ensemble qu'il faut gérer, aussi bien les domestiques, que les sauvages.

### 13. Origine et maintien de la biodiversité

#### *13.1. Origine et maintien de la biodiversité dans le milieu naturel*

L'origine et le maintien de la diversité du monde vivant est depuis longtemps un des problèmes majeurs de la science et a donné lieu à de grandes théories qui ont fait avancer la pensée scientifique. On est passé des théories créationnistes - le fixisme - au XVIII<sup>e</sup> siècle, aux conceptions transformistes - lamarckisme au début du XIX<sup>e</sup>, puis darwinisme, néo-darwinisme, mutationnisme. L'interprétation moderne de l'évolution est connue sous le nom de "théorie synthétique de l'évolution" et apparaît comme la synthèse du néo-darwinisme et du mutationnisme. Les mutations, créatrices de variabilité, et la sélection naturelle, assurant le tri à chaque génération des génotypes les plus aptes à vivre et à se reproduire dans des conditions de milieu donné, sont les moteurs de l'évolution et à l'origine de la biodiversité.

De cette théorie, nous tirerons quelques éléments simples qui ont une incidence sur la compréhension et la gestion de la biodiversité.



1. L'unité de transmission héréditaire n'est pas le caractère apparent, mais le gène.

## 2. Nature et origine de la variabilité génétique

"Les gènes et leur organisation sur l'ADN constituent l'information génétique. La diversité génétique observée dans le monde vivant met en évidence la variabilité (mutation) de cette information.

Les processus qui assurent à chaque génération la reproduction et la transmission conforme de l'information génétique (réplication, réparation, partition) génèrent aussi à faible fréquence des mutations et constituent une première source de variabilité. Les mécanismes qui permettent des transferts d'informations (reproduction sexuée, virus, transposons, rétrotransposons) en sont une seconde." MOUNOLOU JC (1992).

## 3. L'origine de la diversité génétique

"La variabilité moléculaire est le fondement de la diversité génétique observée.

L'étendue de la diversité est due aux transferts d'informations (entre chromosomes, entre cellules, entre organismes, entre espèces) verticaux et horizontaux. Les premiers sont mis en oeuvre au fil des générations par la dérive, la sélection, l'évolution concertée. Les seconds résultent d'événements d'échanges génétiques accomplis soit par reproduction sexuée soit par l'intermédiaire de vecteurs comme des virus.

Cependant les propriétés intrinsèques des mécanismes moléculaires de ces transferts imposent des limites à leur propre fonctionnement. En conséquence la diversité génétique n'est pas indéfinie et des barrières reproductives s'installent au niveau des populations et des espèces" MOUNOLOU JC. (1992).

4. L'unité de sélection est l'individu exprimant dans son phénotype les interactions extrêmement complexes du génome dont il a hérité. La sélection au niveau de l'individu n'est opératoire comme pression d'évolution que dans la mesure où elle module la probabilité de dissémination de son génome dans les générations suivantes.

5. L'unité d'évolution n'est donc pas le gène, ni même l'individu, mais l'espèce, ou plutôt la "population mendélienne" qui se partage, échange et recombine constamment la réserve génétique constituée par l'ensemble des génomes individuels.

6. L'évolution des espèces ne peut être comprise qu'en tenant compte de l'organisation des écosystèmes et des processus co-évolutifs, une véritable écogénétique comparée permettant de mieux comprendre comment la

diversification structurale et fonctionnelle des systèmes écologiques entraîne la diversification génétique des populations. LAMOTTE et BLANDIN, (1985)

**7. Le maintien de la biodiversité ne pourra être réalisé qu'en tenant compte de la structure, de la diversité, des relations fonctionnelles au niveau des écosystèmes et de leur réponse au changement.**

Nous rappellerons quelques éléments empruntés à MAYR (1973) qui expliqueront les choix et les contraintes liés à la conservation de la biodiversité (Cf Chapitre 4) :

"Une espèce n'est pas constituée par un agrégat de sous-espèces et de variétés à morphologie strictement définissable. Elle est en fait formée de populations distribuées dans l'espace et dans le temps qui possèdent des caractéristiques similaires, morphologiques aussi bien que physiologiques et écologiques.

Chez les animaux comme chez les végétaux, les populations locales sont sélectionnées pour être adaptées à l'environnement spécifique dans lequel elles vivent. La principale différence entre les plantes et les animaux supérieurs est représentée par l'importance relative de leur dépendance directe vis-à-vis du milieu et par l'expression phénotypique de l'adaptation physiologique locale. On trouve à une extrémité les Oiseaux, à sang chaud, très mobiles et indépendants de l'effet direct de l'environnement. A l'autre extrémité se situent les plantes et certaines espèces d'invertébrés sédentaires, dépendant énormément de leur substrat et qui manifestent pleinement cette dépendance dans leur phénotype. Ces deux situations extrêmes sont des différences de degré car elles sont réunies par un spectre complet de conditions intermédiaires.

L'adaptation écotypique des populations locales est une force évolutive centrifuge. Elle conduit à l'accroissement de la diversité génétique de l'espèce et aboutit à un réajustement continu des complexes géniques locaux. Toute population d'une espèce diffère génétiquement de toutes les autres, et si on emploie des tests suffisamment sensibles, on peut mettre en évidence les différences par la biométrie et par d'autres aspects.

Le phénotype est le produit d'une longue histoire de sélection et il est donc bien adapté. Il peut résister aux changements (inertie, homéostasie génétique) face à de nouvelles pressions sélectives.

Le résultat de l'étroite dépendance de tous les gènes d'un pool est une cohésion très importante. Aucune fréquence de gènes ne peut être changée ni aucun gène ajouté au pool sans que le génotype ne soit affecté dans son ensemble, et donc sans qu'il n'y ait transformation sélective d'autres gènes.

Une soudaine recrudescence de l'apport de gènes, par l'hybridation par exemple, a pour résultat inévitable de perturber l'équilibre interne d'un pool et de produire de nombreux génotypes de viabilité amoindrie. La sélection

naturelle élimine les combinaisons disharmonieuses jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre soit atteint.

La cohésion du pool de gènes procure des réponses caractéristiques variées à des pressions sélectives nouvelles. L'importance de la réponse à la sélection est imprévisible car des génotypes variés montrent des réponses phénotypiques corrélatives différentes, particulièrement en ce qui concerne la valeur sélective. **L'unicité de chaque chromosome, de chaque individu (d'espèces sexuées) et de chaque population procure une immense diversité imprévisible des réponses à la sélection. Toute "épidémie" majeure d'extinctions est toujours en rapport avec un bouleversement majeur de l'environnement".**

- Toute population dont les effectifs sont trop faibles et isolés génétiquement est généralement vouée à l'extinction... Si elles survivent, elles ont tendance à diverger, par suite de croisements consanguins et de dérive génétique.

- Le type de variation rencontré dans la nature est très différent de toute variabilité qui pourrait être induite par mutagenèse - La diversité génétique est une ressource irremplaçable.

### ***132. Origine et maintien de la biodiversité liée à la domestication de la nature***

(voir également chapitre 321 - Sélection et création variétale)

#### **La naissance de l'agriculture (1)**

"L'agriculture est apparue il y a 7 à 10 000 ans, quand les premiers paysans ont ramassé les graines de plantes sauvages et ont commencé à les semer pour produire de quoi manger. Au Proche-Orient, il s'agissait de graines de graminées sauvages qui allaient devenir l'orge et le blé ; au Mexique, de maïs sauvage, de courges, piments et haricots ; et au Pérou, de pommes de terre sauvages. Ainsi, les plantes cultivées sont apparues de façon indépendante dans différentes parties du monde.

En tant que chasseurs-cueilleurs, nombre de ces premiers paysans ont dû comprendre comment les plantes produisent des graines et comment ces graines deviennent des plantes. Ils ont sûrement dû semer les graines aux endroits appropriés pendant des milliers d'années avant la naissance de l'agriculture. Mais dès qu'ils ont préféré cultiver un certain type de plante, ils ont enclenché une série d'événements qui a conduit cette plante et ses descendants dans une aventure étrange et merveilleuse.

L'agriculture a imposé une sélection artificielle aux plantes cultivées. Au cours des siècles, elle a permis le développement des plantes cultivées modernes

qui nous assurent un approvisionnement en nourriture plus important et plus fiable que leurs ancêtres. Une fois cultivées, ces plantes, dites domestiquées, étaient placées dans un environnement artificiel. Elles avaient perdu en grande partie leur capacité à se défendre dans la nature, et leur survie en est venue à dépendre des paysans. Une des raisons en est que les paysans ont sélectionné les plantes non égrenantes plutôt que celles qui dispersaient leurs graines, ce qui facilitait beaucoup la récolte. Avant la domestication, la sélection naturelle adaptait les plantes à la survie dans la nature, en particulier par une dispersion efficace des fruits et des graines dès leur maturité."

### **Les plantes sauvages apparentées (2)**

"De nombreuses espèces à partir desquelles les plantes cultivées ont été sélectionnées continuent à vivre aujourd'hui dans la nature. Il en est de même pour les espèces qui leur sont étroitement apparentées. C'est ce complexe d'espèces sauvages que l'on appelle "plantes sauvages apparentées" aux plantes cultivées, ou "parents sauvages". Continuant à évoluer dans la nature, les plantes sauvages sont soumises à des règles très différentes de celles régissant les plantes cultivées. Celles-ci conduisent à la survie des formes les plus adaptées. De nombreuses plantes sauvages apparentées ont en effet évolué de façon à survivre à la sécheresse et aux inondations, à des chaleurs et des froids extrêmes, et à faire face à de nombreux risques naturels. Elles sont devenues résistantes aux ravageurs et aux maladies qui ont causé des dégâts si importants aux formes cultivées. C'est en partie pour cela qu'elles sont encore si précieuses pour l'agriculture d'aujourd'hui.

Les gènes des plantes sauvages apparentées présentent des caractères inconnus et des vertus particulières, trésors pratiquement inexploités. Les plantes cultivées peuvent bénéficier de l'introduction de certains de ces gènes dans leur patrimoine pour leur permettre de répondre aux changements incessants des conditions de l'agriculture moderne."

### **Régions où est née l'agriculture et où les plantes cultivées se sont diversifiées (3)**

"Les botanistes débattent depuis de nombreuses années sur l'origine de chacune des plantes cultivées. La région de diversité (où la diversité d'une plante cultivée est maximale) n'est pas nécessairement celle où la plante est apparue. Selon une synthèse récente, J.G. HAWKES détermine quatre principales régions où est apparue l'agriculture, les dix principales régions de diversité des plantes cultivées, et huit autres régions mineures. La délimitation de ces régions est basée sur les travaux précurseurs du botaniste russe Nikolai VAVILOV (1887-1943)." (Cf fig. 1)

### **Flux de gènes entre les plantes cultivées et leurs parents sauvages (4)**

Lorsque l'agriculture s'est répandue à travers le monde, les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées ont poussé en masse au bord des champs des paysans, ou comme "mauvaises herbes" dans les champs eux-mêmes, et se sont parfois croisées avec la forme cultivée. Ces croisements étaient un processus naturel et le flux de gènes provenant des parents sauvages maintenait la diversité et la santé des formes cultivées.

Pour la pomme de terre, le maïs, le blé, l'orge, le riz et le millet éleusine, entre autres, les croisements aléatoires avec leurs parents sauvages ont amélioré la productivité et la résistance aux ravageurs, aux maladies et aux conditions de croissance difficiles. Pour des plantes comme le sorgho, les croisements avec les parents sauvages se sont poursuivis pendant des millénaires, et ce flux de gènes n'a cessé de faire apparaître une nouvelle diversité dans les formes domestiquées.

Les croisements naturels ont également donné naissance à des espèces cultivées entièrement nouvelles qui ont été adoptées par les paysans. Les deux types de blé, le blé tendre qui permet de faire le pain et le blé dur qui permet de faire les pâtes alimentaires, proviennent d'une série de croisements entre les formes domestiquées antérieures et des espèces sauvages. Ces croisements ont été possibles parce que les espèces cultivées et sauvages poussaient dans les mêmes lieux. D'autres plantes cultivées sont apparues lorsque des espèces sauvages, qui s'étaient adaptées au milieu modifié des champs sans être apparentées aux plantes qui y étaient cultivées, ont été choisies pour devenir une nouvelle culture à part entière ; le seigle en est un exemple."

#### **L'arrivée des variétés à haut rendement (5)**

"Pendant la plus grande partie de l'histoire humaine, les plantes cultivées par les paysans étaient des variétés locales, c'est-à-dire des variétés façonnées par la sélection humaine et naturelle au cours de longues périodes dans des systèmes agricoles primitifs. Elles sont restées relativement peu modifiées par rapport aux espèces sauvages, bien qu'elles aient été sélectionnées par de nombreuses générations de paysans, qui les transportaient parfois sur de longues distances pour cultiver de nouvelles terres. Modelées par une sélection artificielle en grande partie inconsciente et par la sélection naturelle, les variétés locales se sont adaptées aux influences particulières imposées par l'homme et par l'environnement.

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, les sélectionneurs ont commencé à améliorer les variétés locales de façon délibérée et systématique. Ce processus a permis l'émergence d'une série de variétés plus évoluées, appelées cultivars. Il a abouti aux cultivars modernes à haut rendement, souvent appelés cultivars d'élite, qui ont été sélectionnés dans les centres internationaux d'amélioration des plantes, comme cela a été le cas pour le blé, le riz et le maïs. Ces cultivars à haut

rendement sont souvent des plantes naines qui nécessitent des engrais chimiques mais permettent aux producteurs de doubler ou même tripler leur production."

### **Les animaux domestiques**

Comme pour les plantes, retrouver l'origine d'une espèce domestique n'est pas chose aisée. Souvent l'espèce sauvage a disparu (ancêtres des chiens, chevaux, bovidés, moutons,...). Dès le 8ème millénaire avant notre ère, on trouve des traces d'élevage de bovins, ovins, porcins au Moyen-Orient.

Les paragraphes (1-2-3-4-5) sont extraits de "La conservation des plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées". E.HOYT (1992)

Actuellement, une quarantaine d'espèces animales sont élevées par l'homme dont seulement une dizaine d'invertébrés dont l'abeille, le ver à soie, l'escargot, l'huître, la moule,...

L'Europe et l'Asie ont fourni entre 15 et 20 espèces de mammifères, l'Amérique 6, l'Afrique 3 seulement alors que celle-ci abrite la plupart des mammifères du globe.

Bien que les espèces animales soient cinq fois plus nombreuses que les espèces végétales très peu ont été domestiquées. Il y a là pour le futur un potentiel d'espèces adaptées aux conditions climatiques locales (Afrique).

Jusqu'au XVIIIème siècle, les races animales étaient des populations traditionnelles ; elles sont devenues standardisées et produites d'une organisation collective de société d'élevage à la fin du siècle dernier.

Plus que les plantes, le maintien des races est la résultante d'un phénomène social lié à un mode d'exploitation en relation avec l'économie d'une époque.

## **14. Evaluation de la biodiversité**

### ***141. Comment estimer le nombre d'espèces vivantes sur la Terre ?***

Il s'agit d'un problème très difficile quand on sait que moins de 2 millions d'espèces végétales et animales ont été inventoriées et que l'on estime le nombre total d'espèces existantes dans une fourchette de 5 à plus de 50 millions. Diverses méthodes empiriques et théoriques ont été utilisées. Mais il faut bien reconnaître qu'il est impossible de connaître avec précision le nombre d'espèces vivantes. Pourquoi ?

- la notion d'espèce, sur laquelle est fondée la biodiversité, est établie sur des critères arbitraires qui souffrent d'exceptions.

Pour évaluer le nombre d'espèces d'un groupe taxonomique, il a fallu se référer aux spécialistes de ce groupe et ainsi, trouver un compromis entre eux, exemple : selon les distinctions entre espèces et sous-espèces, on aurait entre 8 500 et 30 000 espèces d'oiseaux. Le chiffre retenu est de 9 040 (WILSON 1988).

- l'autre raison tient aux lacunes de nos connaissances floristiques et faunistiques : un nombre énorme d'espèces sont encore inconnues, que ce soit sur terre ou dans la mer.

### *142. A combien estime-t-on le nombre d'espèces vivantes ?*

A l'heure actuelle (WILSON, 1988) environ 1,4 million d'espèces ont été décrites (voir les tableaux 1 et 2 page suivante).

Sur ce total, les règnes les plus primitifs représentent de l'ordre de 78 000 espèces (6 000 procaryotes, 4 700 champignons, 30.800 protozoaires). Le règne le mieux connu est celui des végétaux supérieurs (mono et dicotylédones) qui comptent 248 400 espèces dont le rôle écologique est majeur dans la biosphère.

Tout le reste, soit environ 1 million d'espèces, appartient au règne animal. Mais sur ce total, 750 000 espèces sont représentées par les insectes qui constituent le groupe vivant ayant la plus grande richesse spécifique.

En réalité, le nombre total d'espèces vivantes est de très loin supérieur à celui du nombre des espèces décrites :

Pour les seuls écosystèmes tropicaux, certains auteurs ont avancé le chiffre de 3 millions d'espèces. Et il ne s'agit que d'une valeur inférieure de l'intervalle des incertitudes de l'estimation.

Les travaux d'ERWIN sur la canopée des forêts tropicales humides d'Amérique Centrale et du Pérou lui font avancer un nombre impressionnant de 30 millions d'espèces vivantes par extrapolation à l'ensemble de la forêt. Des estimations plus prudentes évaluent à 5 à 10 millions ce nombre dont la grande majorité sont des arthropodes terrestres.

Il faut donc bien reconnaître que la richesse en espèces de la biosphère excède largement le nombre d'espèces décrites et que la marge d'incertitude va d'au moins 1 à 10 entre l'estimation la plus faible et la plus élevée.

*143. La perte de richesse biologique - Les extinctions d'espèces passées et actuelles*

Au cours des temps géologiques, la biosphère a subi des phases successives de perte et d'enrichissement de la diversité spécifique. La dernière période d'extinction commencée au début du quaternaire s'est fortement accélérée avec les grandes glaciations du pléistocène, il y a 11 000 ans. La quasi-totalité des grands mammifères terrestres a disparu à l'exception de ceux d'Afrique.

Si certaines extinctions, comme celle du permien, ont été très importantes pour la biosphère, il faut se rendre compte qu'elles se sont produites à une vitesse d'une lenteur dérisoire par rapport à ce qui se passe actuellement avec le développement de la "civilisation humaine". Dès l'époque paléolithique, l'homme a joué un rôle déterminant dans l'anéantissement de la grande faune des vertébrés. Le rythme des extinctions a ensuite connu une accélération sans précédent depuis quelques centaines d'années. Ainsi, au cours des 400 dernières années, ont disparu à cause de l'homme 151 espèces de vertébrés supérieurs. Ce rythme s'est encore accéléré au cours des dernières décennies. WILSON (1988) évalue la vitesse actuelle de disparition des espèces liée à la destruction des forêts tropicales à 1 000 à 10 000 fois celle qui caractérisait les périodes d'extinctions géologiques.

Néanmoins, il faut peut-être être prudent dans l'évaluation du taux d'extinction des espèces car des différences de rythme de disparition entre espèces peuvent être dues à la précision des évaluations. On sait que le taux d'extinction est plus rapide dans les écosystèmes insulaires que dans les zones continentales, ceci étant surtout le fait des oiseaux, groupe le plus connu (90 % des espèces disparues étaient dans les îles). A l'inverse, dans les zones continentales, les espèces vulnérables résistent mieux car elles se répartissent en plusieurs sous-populations. Il est certain que c'est l'intervention humaine qui est à l'origine de la disparition de nombreuses espèces par modification de l'environnement naturel. Les causes exactes ne sont pas toujours bien connues. En Australie, la disparition de marsupiaux est liée à l'introduction de prédateurs (renards, chats) et à d'autres espèces concurrentes (lapins, bétail).

La cause majeure de disparition des espèces est due à la destruction des forêts tropicales humides dont la majorité des espèces vit dans la canopée. A titre d'exemple, alors que l'Europe (de l'Atlantique à l'Oural) renferme environ 120 espèces d'arbres sur une surface initiale supérieure à 7 millions de km<sup>2</sup>, on dénombre 2 000 espèces d'arbres dans les forêts équatoriales de Malaisie qui n'excèdent pas 100 000 km<sup>2</sup>, et on a pu relever jusqu'à 200 espèces par ha dans ce même pays.

La richesse en phanérogames est en proportion du peuplement arboré et, a fortiori, la richesse en espèces animales. Ainsi, au Panama, dans une réserve, on a identifié 366 espèces d'oiseaux sur 14,8 km<sup>2</sup>, soit plus de la totalité de l'avifaune française. Le record est sans doute détenu par la Guyane (Kartabo)



avec 464 espèces sur 60 ha de forêt vierge (l'Europe ne compte que 450 espèces d'oiseaux !). Selon ERWIN, l'entomofaune des forêts tropicales compterait plus de 20 millions d'espèces.

Bien que les évaluations soient divergentes entre les auteurs, on s'accorde (travaux d'EHRlich, LOVEJOY) pour estimer que d'ici l'an 2025, 250 000 à 1 250 000 espèces auront disparu du fait de la déforestation. L'impact de ce phénomène provient non seulement de la richesse spécifique de ces écosystèmes mais aussi du caractère endémique de nombreuses espèces qui n'occupent souvent qu'une aire géographique restreinte. Cet endémisme rend les espèces tropicales particulièrement vulnérables.

Si la terre devait se repeupler après la crise actuelle à la même vitesse et au même taux enregistrés après la fin du crétacé, il lui faudrait 20 à 30 millions d'années pour rattraper le nombre d'espèces qui sont présentes sur la planète aujourd'hui (SOLBRIG, 1992).

Cette vulnérabilité est accentuée dans les écosystèmes insulaires. Ainsi, 80 % des flores néo-calédoniennes et malgaches sont endémiques. C'est en Amérique latine équatoriale et en Malaisie que l'on rencontre à la fois le plus grand nombre d'espèces vivantes et le plus fort taux d'endémisme. C'est donc dans ces zones que la déforestation fait les plus grands ravages.

Un grand nombre d'autres espèces appartenant à d'autres écosystèmes tropicaux ou tempérés sont également vulnérables. A titre d'exemple, sont très menacés le rhinocéros d'Afrique (plus que 15 rhinocéros blancs), et l'éléphant dont les effectifs sont passés en une quinzaine d'années de 2 millions à moins de 500 000 à cause du braconnage. En ce qui concerne la France et les DOM-TOM, les disparitions connues d'espèces animales depuis 400 ans concernent 33 espèces (selon rapport du WCMC Biodiversity 1992). Elles concernent surtout les oiseaux, les reptiles et les invertébrés (dans ce dernier cas, il est impossible de donner une estimation chiffrée, l'inventaire de l'état initial étant très incomplet). Pour la flore, il faut noter la disparition de 40 espèces dont 13 endémiques en France métropolitaine. Les disparitions pour la France et les DOM-TOM sont traitées plus en détail au chapitre 153.

En conclusion, le patrimoine génétique sur lequel est fondé le développement de l'humanité s'effrite de façon accélérée.

## **15. Situation de la France par rapport à la biodiversité au niveau mondial**

### ***151. Les grandes divisions biogéographiques au niveau planétaire***

La répartition des espèces vivantes sur la Terre est fonction de très nombreux facteurs climatiques, édaphiques (sol), topographiques, biotiques (naturels et d'origine humaine). Ces facteurs agissent de façon diverse, soit qu'ils soient limitants pour la répartition des espèces ou que certains soient prépondérants par rapport aux autres.

En Europe, où l'humidité est assez bien répartie, c'est la température qui devient le facteur écologique prépondérant. En Afrique, où la température est presque partout suffisante, c'est la sécheresse qui détermine depuis l'équateur jusqu'aux tropiques les zones de végétation de la forêt équatoriale jusqu'aux zones désertiques.

En définitive, c'est la répartition de la végétation sur la planète qui détermine la façon dont les espèces vivantes se distribuent, l'ensemble formant des biocénoses ou communautés d'êtres vivants. On peut donc caractériser les grands écosystèmes à partir des grandes formations végétales qui recouvrent les continents.

#### La répartition des grandes divisions floristiques et des grandes formations végétales sur la surface du globe

La carte (Fig.2) donne la répartition des grands types de végétation (ou biomes), avec toutes les simplifications imposées par l'échelle. Les grands biomes, sont au nombre d'une dizaine (forêts tropicales, forêts tempérées, forêts boréales, forêts claires et brousse, savanes, prairies tempérées, cultures, marais, toundras et régions alpines, steppes, déserts et surfaces glacées) d'après WHITAKER et LIKENS, 1972.

Ces grands biomes se subdivisent en formations diverses. Exemples : les forêts tropicales comportent :

- la forêt pluviale humide,
- la forêt tropicale humide,
- la forêt tropophile,
- la forêt de mousson

la savane se diversifie en :

- savane humide,
- savane sèche.

La composition de la flore d'une région donnée peut être constante, semblable à elle-même sur un vaste espace (par exemple le long d'une série de plaines situées sous une même latitude) ; elle change brusquement en d'autres points, donnant l'impression que l'on franchit là une limite entre deux flores différentes (exemple : passage de la flore au Nord de Valence à celle de l'olivier au niveau de Donzère). Nous avons là une illustration des notions de territoires et de coupures floristiques.

On reconnaît dans le monde des territoires de premier ordre :

- les empires ou zones floristiques (fig. 3)

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| empire floral holartique |               |
| " "                      | palestropical |
| " "                      | néotropical   |
| " "                      | antarctique   |
| " "                      | australien    |
| " "                      | du Cap        |

Beaucoup de familles végétales ont une aire cosmopolite et sont de ce fait, communes à l'ensemble des six empires floristiques ou à plusieurs d'entre eux, en outre, chaque empire possède en propre des familles ou des genres endémiques.

La richesse exceptionnelle de la flore et de la faune de la France est due au fait de la répartition de son territoire (métropole, DOM-TOM) sur les grands types de biomes et de territoires floristiques; les DOM-TOM sont par ailleurs situés dans les zones les plus riches de la planète du point de vue biodiversité (forêt pluviale - Guyane, endémisme des Caraïbes, de la Réunion, de la Nouvelle Calédonie, de l'Océanie...).

*152. Les grandes divisions biogéographiques du continent européen*

L'Europe appartient dans son ensemble, sauf pour son extrême Nord, à la zone climatique tempérée, qui se subdivise en trois zones auxquelles correspondent 3 grands types de végétation :

- tempérée chaude (forêt à feuilles persistantes),
- tempérée moyenne (forêt à feuilles caduques),
- tempérée froide (forêt de la zone boréale - complexe).

Transversalement d'Ouest en Est, l'influence atlantique allant en diminuant, on distingue dans la zone tempérée moyenne des gradients : atlantique, subatlantique, continental, qui se traduisent par des climax de végétation différents (hêtres à l'Ouest - Epicéas à partir du subatlantique).

La combinaison des facteurs : latitude, influence atlantique, l'altitude et paléobotanique permet de distinguer pour l'Europe de l'Ouest les secteurs ou sous-secteurs floristiques suivants :

- secteur méditerranéen
- secteur macaronésien (limite à Espagne-Portugal)
- secteur eurosibérien subdivisé en sous-secteurs Atlantique, Alpin, Médio-européen (BENNETT, 1991). (fig. 4)

La biodiversité du continent européen est beaucoup plus faible que celle des pays chauds (Tropiques, Equateur). En effet, la biodiversité diminue en

allant de l'équateur aux pôles et, d'autre part, les glaciations quaternaires ont éliminé en Europe une grande partie de la flore et faune chaudes des époques antérieures, la disposition de la chaîne alpine Est-Ouest (Suisse, Autriche...) et la Méditerranée ont empêché les migrations vers le Sud, ce qui n'a pas été le cas en Amérique du Nord (les Rocheuses et les Appalaches orientées Sud-Nord n'ont pas été une barrière).

La flore et la faune d'Europe sont donc beaucoup plus pauvres que celles des autres continents mais elles sont spécifiques et adaptées à notre région.

Les zones épargnées par les glaciations possèdent les flores et les faunes les plus riches (Espagne, Sud de la France, Italie, Grèce) et recèlent de nombreuses espèces endémiques.

### *153. La diversité biologique dans notre pays*

#### 1531. La situation biogéographique de la France

Par sa situation géographique - son territoire, situé à mi-distance entre l'équateur et le pôle, est largement ouvert sur la mer et comporte une diversité de relief et d'altitude - la France métropolitaine bénéficie d'une situation propice à la diversité biologique. On distingue globalement quatre grands ensembles biogéographiques :

- le domaine atlantique couvrant tout l'Ouest,- le domaine médio-européen comprenant l'Est et le secteur des moyennes montagnes,
- le domaine montagnard (à partir de 1 000 m d'altitude),
- le domaine méditerranéen.

La diversité écologique de la France est également accentuée par la proximité de la mer ou par la présence de l'eau : les écosystèmes littoraux (estrans, rochers, dunes) et les zones humides contribuent pour une bonne part à la richesse du patrimoine naturel français. Le territoire français, de par sa situation géographique particulière, est couvert par 4 de ces 5 zones biogéographiques d'Europe (seule l'Espagne, bien qu'essentiellement couverte par un type d'habitat méditerranéen, comprend autant de zones biogéographiques sur son territoire), (fig.4). Cette position privilégiée va expliquer la grande diversité biologique que l'on retrouve en France.

La diversité biologique de la France repose aussi très largement sur ses départements et territoires d'outre-mer qui lui apportent la grande richesse biologique de la forêt tropicale humide (Guyane, Réunion), des milieux océaniques, des Caraïbes, de l'Antarctique et l'endémisme des îles (Caraïbes - Polynésie...). (Fig. 5)

### 1532. Richesse biologique

Un certain nombre d'habitats naturels ou semi-naturels a été identifié comme majeur pour la conservation de la nature au sein de ces zones biogéographiques. Ces habitats ont été notamment sélectionnés pour leur importante diversité biologique, la présence d'espèces endémiques ou particulièrement menacées et leur rôle dans la migration des espèces (BENNETT, 1991). Au nombre de 62, ils recouvrent les milieux côtiers, les milieux humides, les milieux forestiers, les milieux herbacés, les tourbières, et les milieux rupestres. Sur 62 types d'habitats décrits (BENNETT, 1991), 47 (75 %) sont présents en France. De même, 78 % des habitats naturels d'intérêt communautaire de l'annexe I de la directive habitats sont présents en France. Cette grande diversité va expliquer l'importance du nombre d'espèces se reproduisant sur le territoire français.

#### 1532.1. La flore

Sur moins de 12 % de la surface du continent européen, la France abrite 40 % de la flore d'Europe. Les Alpes maritimes possèdent autant de variétés végétales que toutes les îles britanniques réunies. Les données comparatives du rapport W.C.M.C. "Global Diversity 1992" (à paraître) montrent que la flore française se place au 4ème rang en richesse spécifique (4 630 espèces de plantes vasculaires -fougères, conifères, plantes à fleurs...- 4 762 pour d'autres auteurs, selon la classification qu'on adopte) par rapport aux autres pays de la Communauté (Fig. 6). Elle abrite 21 % des espèces végétales d'intérêt communautaire de l'annexe II de la directive habitats. La France abrite 330 plantes endémiques dont la moitié sont strictement françaises. La richesse florale est due pour une bonne part au domaine méditerranéen et montagnard (Alpes, Pyrénées).

Les estimations de richesse florale des plantes non vasculaires sont moins précises :

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| environ | 3 000 espèces de lichens              |
|         | 4 500 espèces d'algues d'eau douce    |
|         | 2 000 espèces de mousses              |
|         | 5 000 à 10 000 espèces de champignons |

Depuis 1900, on considère que 40 espèces environ ont disparu. L'extinction complète a déjà affecté 13 espèces endémiques (1987). Le nombre d'espèces menacées est estimé à 20 % ; 850 à 1 000 espèces font l'objet d'un état des lieux et sont inscrites au Livre rouge national des taxons végétaux vasculaires menacés, (en cours d'élaboration). Les espèces en danger de disparition et menacées au sens UICN du terme, sont environ 250.

Par ailleurs, on assiste à un effondrement des populations d'espèces autrefois très abondantes et à une fragmentation des aires de répartition. Les

milieux ouverts (prés, bois, pelouses, dunes, landes), sont les écosystèmes les plus menacés. Les zones, méditerranéenne et atlantique sont également affectées par la disparition d'espèces végétales. Parmi les espèces menacées, 30 % appartiennent à la flore des zones humides. Les espèces sauvages des milieux cultivés sont également menacées (21 % des espèces concernées), de même que celles du littoral (11 %). Le milieu forestier semble moins touché mais les peuplements forestiers artificiels induisent quand même une menace pour certains feuillus autochtones (5 % des espèces menacées). Parmi les espèces endémiques françaises, 75 % seraient rares ou menacées.

### 1532.2. La faune

Concernant les vertébrés (non compris les poissons), la France se place en tout premier rang avec, notamment, un nombre de mammifères important (103 espèces). Le total des espèces s'élève à 427. Elle abrite 43 % des espèces de vertébrés d'intérêt communautaire de l'annexe II de la directive habitats. Les données de l'atlas européen des amphibiens et des reptiles (à paraître), vues sous l'angle de l'endémisme européen (ex-URSS jusqu'à l'Oural), montrent par exemple que la France se trouve aussi bien classée que l'Espagne et que l'Italie comme garante potentielle de la biodiversité européenne. (fig. 8). Nous n'avons pas de données similaires pour d'autres taxons mais des conclusions analogues pourraient sûrement être obtenues. La Grèce, quant à elle, subit une forte influence asiatique et se montre moins européenne au sens biogéographique du terme. Cette grande richesse est due aux nombreuses influences qui se côtoient sur le territoire.

Si l'on considère l'ensemble des pays de la Communauté, on remarque que 4 pays ont une flore et une faune particulièrement riches. La France, l'Italie, la Grèce et l'Espagne ont toutes une flore représentée par plus de 4 500 espèces et une faune représentée par plus de 400 espèces (WCMC, 1992). Le nombre exact d'espèces par pays est discutable et dépend des différentes approches taxonomiques utilisées par les auteurs, notamment pour la flore. Quoiqu'il en soit, ces 4 pays abritent la plus grande part des richesses biologiques de l'Europe (fg. 7).

En terme de nombre d'espèces de vertébrés présentes sur le territoire national, l'évolution sur la période 1900-1980 est plutôt positive. Le nombre d'espèces disparues du territoire a été compensé par le nombre d'espèces apparues spontanément ou introduites. Très peu d'espèces de vertébrés ont disparu de France depuis 1970 sauf l'érismature à tête blanche et le phoque moine mais l'analyse de la situation des espèces présentes montre une situation beaucoup plus contrastée. Une grande majorité d'entre elles a subi une régression plus ou moins importante de leurs populations, les amenant parfois au seuil de l'extinction (ours, faucon crécerelle, etc...). Cette raréfaction est due essentiellement à la disparition des habitats.

Depuis une vingtaine d'années, les efforts importants entrepris pour la conservation ont permis de reconstituer les populations de certaines espèces

(rapaces, canards, ongulés de montagne et de plaine, chats sauvages, castors). Globalement on peut dire que les espèces qui se portent le mieux sont celles qui avaient subi une régression importante au début du XXe siècle du fait de la destruction directe par l'homme. Celles-ci, grâce aux politiques de conservation, ont pu retrouver des effectifs plus importants. Mais les espèces pour lesquelles la dégradation ou la perte d'habitat est la principale cause de raréfaction demeurent dans un état critique, voire régressent (nombreux insectes, poissons, reptiles et amphibiens, passereaux, loutres, visons, etc...). A l'inverse, les bouleversements introduits par l'homme dans les équilibres biologiques ont favorisé la croissance voire l'explosion de certaines espèces : étourneau, goéland, ou ont modifié les comportements et les aires de distribution (cormoran, mouette).

### **1532.3. La France "carrefour biologique"**

La richesse biologique européenne ne peut se maintenir que si la flore et la faune conservent leur variabilité génétique. Ceci nécessite le maintien d'un réseau de libre circulation des espèces et plus globalement des flux génétiques en limitant la fragmentation des populations. De ce point de vue, la France joue un rôle primordial, tant du point de vue des voies migratoires que de la continuité des aires de distribution d'espèces.

**Voies migratoires** : un grand nombre d'espèces est amené à se déplacer d'un lieu à un autre pour subvenir à leurs besoins. Ces mouvements sont essentiels dans la stratégie de survie de ces espèces. Chez les oiseaux, ces migrations s'étendent sur plusieurs milliers de kilomètres, nécessitant des haltes de repos et d'alimentation réparties le long de leur trajet. Deux voies migratoires majeures ont été identifiées à travers le continent européen : l'axe Ouest paléarctique, emprunté par les espèces sibériennes et scandinaves hivernantes en Afrique de l'Ouest et l'axe Est-méditerranéen qui relie l'Europe centrale et l'Afrique. L'axe Ouest traverse le territoire français selon une orientation Nord-Est, Sud-Ouest, le long du littoral et le long du couloir rhodanien. La France joue un rôle important comme site de repos et d'alimentation, notamment lors de la traversée des barrières naturelles que constituent les Alpes et les Pyrénées (fig. 9).

**Flux génétiques, continuité des aires de distribution** : comme nous venons de le voir, la localisation particulière de la France en fait une voie majeure de la circulation des espèces dans un axe Nord-Sud. Mais elle joue également un rôle dans les circulations Est-Ouest. En effet, l'essentiel des richesses biologiques de la zone méditerranéenne est partagé entre la péninsule ibérique à l'Ouest et la péninsule italienne et la Grèce à l'Est. Une bande accueillant cette même richesse relativement étroite au Sud de la France forme un pont de circulation reliant ces 2 entités.

### **1532.4. Diversité des milieux naturels et des paysages**

Comme dans la plupart des pays d'Europe, l'homme a de tout temps imposé sa présence partout en France, modelant le paysage, modifiant et aménageant le milieu naturel. Il n'y a, à proprement parler, pratiquement **plus de milieu naturel qui n'ait été transformé par l'homme**. Les grandes zones humides françaises résultent pratiquement toutes de l'aménagement par l'homme ; les limites supérieures des forêts ont été abaissées de 100 à 200 m, le mélèze a été favorisé par la pâture en sous-bois. En montagne, les prairies sont le résultat de la pratique de la fauche et d'un système d'exploitation ; les forêts (futaies, taillis) dépendent du mode de conduite. La conservation des paysages (écocomplexes) passe par le maintien de pratiques culturelles anciennes.

Le paysage façonné par l'homme dans un système d'exploitation extensif a contribué à enrichir la biodiversité (bocage, marais poitevin, marais Vernier, Camargue...). Nous héritons actuellement d'un système complexe où les différentes "perturbations" apportées par l'homme étaient intégrées et adaptées au fonctionnement et à l'équilibre dynamique des systèmes. L'intensification de l'agriculture a rompu ce savant équilibre.

Nous avons vu que la grande variété d'habitats conditionnait la richesse en faune et flore et que leur modification entraînait une évolution du nombre d'espèces.

On assiste à une situation contrastée avec globalement une perte de l'habitat naturel du fait de l'urbanisation et de ses corollaires. Sur le reste du territoire, certains milieux naturels régressent, comme par exemple les zones humides. D'autres au contraire, comme les forêts (qui occupent 27 % du territoire national) ont tendance à augmenter du fait de la déprise agricole avec, cependant, certaines régressions affectant notamment la forêt méditerranéenne (incendies de forêt).

Concernant les zones humides, celles-ci disparaissent au rythme de 10 000 à 80 000 ha par an. Celui-ci a augmenté depuis 1960 : entre 1960 et 1985, 40 % des marais côtiers bretons ont disparu. Ce sont les prairies humides (1 million d'ha) qui semblent se transformer le plus rapidement. De même entre 1982 et 1988, 800 000 ha de prairies et prés-vergers ont disparu.

Le littoral (5 500 km de côtes) Il abrite certains écosystèmes rares et remarquables a subi ces dernières décennies une pression conjuguée de l'urbanisation, de l'industrialisation et du tourisme. Aujourd'hui plus de la moitié du littoral est urbanisé de façon plus ou moins dense.

En conclusion, on peut dire que nos connaissances sur l'évolution de notre diversité biologique sont encore très fragmentaires et se sont limitées jusqu'à présent au suivi de certains indicateurs : faune des zones humides et littorales. Leur suivi indique une situation faite de contrastes : les politiques de conservation entreprises ces vingt dernières années ont bien entendu porté leur fruits dans certains domaines : espèces animales "phares", avec des réussites



parfois spectaculaires, protection de certains milieux remarquables. L'évolution de l'ensemble de l'espace naturel n'est cependant pas maîtrisée et il faut en craindre les conséquences.

### **1532.5. Les DOM-TOM**

Grâce aux DOM-TOM, la France dispose de sites écologiques répartis dans le monde représentant une richesse exceptionnelle en biodiversité.

1° zone australe : îles Kerguelen, Crozet, Amsterdam, Saint Paul, Terre Adélie,

2° zone tempérée froide : Saint Pierre et Miquelon (TOM),

3° zone tempérée : France métropolitaine,

4° zone méditerranéenne : Sud et Corse,

5° zone de forêts équatoriales : Guyane,

6° zone tropicale Nord : la Martinique, la Guadeloupe, Marie Galante (Caraïbes),

7° zone corallienne :

- Océan Indien : La Réunion,

Mayotte,

Îles Tromelin, Europa, Bassas de India,

- Océan Pacifique : Nouvelle-Calédonie, et îles Loyauté et

Walli- et-Futuna,

Polynésie française (Îles Marquises, Îles du Désappointement, Îles de la Société, Îles Tuamotou, Îles australes, Îles Gambier).

Nous citerons quelques sites exceptionnels.

#### **1532.51. La Guyane, un réservoir exceptionnel de biodiversité**

M. HOFF (1991) retient environ 350 noms de milieux pour l'élaboration de l'herbier du centre ORSTOM de Cayenne et décrit 5 000 espèces végétales.

De nombreuses espèces n'étant pas encore décrites, les estimations sont de l'ordre de 5 600 à 6 000 espèces. Plus de 1 000 espèces sont composées d'arbres de plus de 10 cm de diamètre (SABATIER et PREVOST, 1990). On découvre une espèce nouvelle pour la science par mois. 97,5 % du territoire est couvert de forêts primaires. La forêt guyanaise fait partie du complexe guyanoamazonien : la faune et la flore sont très diversifiées, avec de nombreuses espèces endémiques. La Guyane Française recèle 1/3 des espèces d'amphibiens des Guyanes, soit une centaine d'espèces. La zone occidentale entre la frontière du Surinam et Sinnamary est peuplée principalement d'espèces

endémiques et guyano-amazoniennes. Dans la partie orientale, les espèces sont de type amazonien: (caïman noir, tortue matamata, grosse tortue palestre, lézard aquatique). L'endémisme particulier de la forêt guyanaise s'explique par le fait qu'aux périodes de climat sec du pléistocène, la forêt des Guyanes, coupée par des couloirs de savane, se fragmenta en 3 parties, d'où cette diversité de faune et de flore.

A titre d'exemple, Jean LESCURE du Muséum d'Histoire Naturelle (1982), a dénombré à Trois Sauts, sur la rive gauche de l'Oyapock, dans la forêt primaire, à 70 km de la ligne de partage des eaux dites du Tumuc Humac, 65 espèces d'anoures sylvicoles, nombre proche des 73 espèces recensées à Santa Cécilia en Equateur (record mondial) - il y en a environ 50 à Manaus et en Afrique. Dans ces 2 sites, on trouve 8 familles d'anoures sur les 11 d'Amérique du Sud, dont 4 sont communes avec l'Afrique tropicale. Quant à la faune avienne, d'après J.M. THIOLLAY du Laboratoire de Zoologie de l'ENS Paris (1986), une étude sur 3 sites de la forêt primaire guyanaise a permis d'identifier 411 espèces d'oiseaux appartenant à 47 familles, dont 319 espèces sont purement forestières. Il s'agit donc d'une des forêts les plus riches du monde en oiseaux. BOURLIERE (1983) signale que l'on a dénombré 464 espèces sur 60 ha de forêt vierge à Kartabo, soit l'équivalent de la richesse totale du continent européen (450 espèces) sur 10,5 millions de km<sup>2</sup>. Signalons une richesse exceptionnelle également en insectes. Les Guyanes ont également un centre de spéciation pour les poissons.

**La Guyane est d'une richesse exceptionnelle et devrait faire partie du "patrimoine de l'humanité" (fig. 10) mais :**

- il n'y a pas actuellement de Parcs Nationaux et d'espaces protégés,
- la réglementation de la chasse inexistante et l'ouverture de voies pénétrantes (barrages, plans d'eau navigables) peut favoriser la décimation des espèces.

Elle est peu peuplée, 90 000 habitants pour un territoire de 90.000 km<sup>2</sup> dont 2 à 5 000 amérindiens.

Elle fait l'objet de nombreux travaux ou projets :

- le centre ORSTOM de Cayenne et le MNHM de Paris participent avec la collaboration de plusieurs institutions étrangères à l'inventaire des richesses biologiques, et à l'étude du fonctionnement d'écosystèmes "non habitués" à l'homme.

- projet ECOFIT sur les incidences des changements climatiques en forêt intertropicale

- programme ECEREX sur la forêt guyanaise
- programme PIGB
- programme INRA sur l'utilisation des poissons.

C'est une zone d'expérimentation privilégiée sur laquelle on peut faire des modèles de gestion et des propositions pour une gestion raisonnée des forêts pluviales.

### 1532.52. Les Antilles

La Guadeloupe et la Martinique, tout comme les autres îles situées entre Trinidad et Porto-Rico, sont les sommets d'une chaîne de volcans d'origine sous-marine ou des plateaux coralliens qui n'ont jamais été reliés au continent américain. Le peuplement en animaux s'y est fait par le vent (oiseaux, insectes) ou par la mer (crabes, iguanes, tortues, caïmans). La plupart des ancêtres des vertébrés ont dû traverser les bras de mer sur des bois flottants. Du fait des courants marins orientés vers le Nord, la grande majorité de la faune antillaise est originaire d'Amérique du Sud. La faune en amphibiens est pauvre, ne comptant que deux genres d'anoures, si on ne tient pas compte des espèces introduites par l'homme (*Bufo marinus* introduit pour lutter contre le ver blanc du hanneton antillais parasite de la canne à sucre). Les reptiles comportent des serpents venimeux (2 espèces dont le fer de lance de la Martinique), et de nombreux autres ophidiens. Les lézards sont beaucoup plus nombreux que les autres reptiles : parmi eux, on trouve 2 espèces d'iguanes, l'une originaire d'Amérique, l'autre étant locale. Ces espèces sont menacées de disparition aux Antilles françaises. Sont présents aussi les petits lézards verts ou anolis. Les tortues marines, très pourchassées, sont très menacées (pillage des oeufs). D'autres tortues, vivant aux Antilles, ont probablement été introduites par l'homme. Très peu de mammifères terrestres ont émigré du continent américain. Par exemple, la sarigue, l'agouti (une espèce endémique rare à la Guadeloupe), le racoon de Guadeloupe). La mangouste a été introduite des Indes au 19ème siècle pour limiter la prolifération des serpents et des rats.

Certains oiseaux antillais n'existent plus : les psittacidés ont disparu de même que les 4 espèces d'ara, les amazones, la perruche (18 et 19ème siècle), ainsi que certaines chouettes et troglodytes. Leur disparition est due à l'homme et à la mangouste. La faune caractéristique des Antilles françaises, extrêmement fragile, est menacée de disparition totale (J. LESCURE).

Au point de vue flore, les Antilles françaises présentent une certaine richesse dont le fleuron est le Parc National de Guadeloupe à Basse-Terre, qui abrite une des forêts primaires tropicales parmi les plus belles des Petites Antilles. Avec 3 000 espèces environ dont près de 2 000 indigènes, la Martinique et la Guadeloupe sont bien connues floristiquement. Elles préservent 12 % d'espèces endémiques. Les forêts sont dans l'ensemble des groupements relictuels, surtout les forêts sèches, les îlots restant sont à protéger. Le fonctionnement des écosystèmes forestiers doit être mis en relation avec les cyclones et les volcans.

Un Parc National et une réserve naturelle en Guadeloupe protègent les forêts primaires et la mangrove.

### 1532.53. La Réunion

La Réunion, île située dans l'Océan Indien, fait partie (avec les îles Maurice et Rodrigues) de l'archipel des Mascareignes. Elle se trouve dans la zone intertropicale de l'hémisphère Sud (21° de latitude Sud) à un peu moins de 800 km à l'Est de Madagascar. Elle se caractérise par une très grande variété de microclimats due aux variations d'altitude, de topographie et d'exposition. Il en résulte une variété extrême de conditions écologiques et de types de végétation naturelle : huit grands types de végétation ont pu être définis. La flore de la Réunion est également remarquable par son taux d'endémisme : sur environ 850 espèces de plantes supérieures, 30 % sont endémiques de l'île de la Réunion et 60 % sont endémiques de l'archipel des Mascareignes. Il faut noter que 240 espèces de thériidophytes sont présentes.

L'installation de l'homme sur l'île est récente puisqu'elle a commencé au cours de la deuxième moitié du XVIIe siècle. Elle s'est traduite par deux types de conséquences :

- la disparition de vastes surfaces de végétation naturelle pour les besoins de l'agriculture, de l'urbanisation, etc..., ainsi que la disparition corrélative de nombreuses espèces animales et végétales (dont certains endémiques) ;

- l'introduction d'un nombre important d'espèces exotiques (1 000 espèces environ). Certaines de ces introductions se sont avérées tout à fait catastrophiques en devenant de véritables invasions biologiques. Plus de vingt plantes exotiques sont devenues envahissantes et se développent au détriment de la flore locale : le Raisin marron (*Rubus alcaefolius*), le Goyavier (*Psidium cattleianum*), le Jamrosat (*Syzygium jambos*) ou le Troène (*Ligustrum robustum var walkeri*) en sont quelques exemples.

Cependant, la superficie de l'île encore occupée par la végétation indigène (primaire ou peu modifiée) reste importante puisqu'elle est estimée à 30 % de la superficie totale, les deux tiers de ces formations végétales primaires étant constituées de formations forestières. Mais ce pourcentage global cache d'importantes disparités entre les différents types de formations végétales naturelles :

- certaines formations, comme la savane xérophile de la côte Ouest ont totalement disparu ;

- d'autres, comme la forêt semi-xérophile de la côte Ouest ou la forêt humide hétérogène de basse altitude de la côte Est, ne subsistent plus qu'à l'état de lambeaux plus ou moins bien conservés.

Les formations qui demeurent les mieux représentées sont celles d'altitude.

7 réserves, couvrant 7 963 ha, sont actuellement gérées par l'ONF. Le principe de la création d'un Parc National et de sa mise à l'étude a été adopté.

#### 1532.54. La Nouvelle Calédonie

Avec 3 000 phanérogames autochtones, la Nouvelle Calédonie est le plus riche des TOM après la Guyane. Le taux d'endémisme est très élevé : 78 %, soit 2 300 espèces, ce qui fait de cette île un cas unique. La Nouvelle Calédonie est également la plus riche en groupements forestiers :

- forêts de bord de mer,
- forêts schérophylles de la côte Ouest,
- forêts de basse altitude sur calcaire, roches basiques et ultra basiques,
- forêts denses humides de moyenne et haute altitude,
- forêts à mousses.

4 500 animaux ont été décrits (y compris les insectes) mais l'inventaire est incomplet.

#### 1532.55. Autres

##### Wallis et Futuna (Océan Pacifique)

Ce petit archipel compte environ 475 espèces dont 292 indigènes et 7 endémiques. 13 groupements forestiers ont été identifiés avec des variantes floristiques dans chaque île.

##### La Polynésie française

Etudiée depuis une dizaine d'années, la flore de ces îles est riche d'environ un millier d'espèces indigènes, plus de 500 espèces naturalisées, 25 groupements forestiers ont été mis en évidence sur les îles de la Société, les îles australes et les îles Tuamotu.

##### Mayotte

Peu d'études ont été effectuées sur cette île de l'archipel des Comores. Une dizaine de groupements forestiers ont été reconnus (mangrove, forêt basse sclérophylle, forêt sèche et forêt caducifoliée ainsi qu'une forêt dense humide).

##### Les îles subantarctiques

Les îles Kerguelen, l'archipel Crozet, l'île Amsterdam, l'île St Paul appartiennent à un domaine floristique particulier. Ces îles sont isolées, on note un fort taux d'endémisme. Au niveau flore, peu d'espèces : Kerguelen 31 autochtones, 40 introduites ; Crozet: 28 autochtones, 45 introduites ;

Amsterdam 28 espèces autochtones, 40 introduites (1 endémique des Kerguelen, les autres étant des endémiques subantarctiques), pas d'arbres et d'arbustes (sauf un bois de *Phyllica* sur l'île Amsterdam, décimé par les incendies et par des troupeaux de bovins introduits et semi-sauvages - un programme de restauration est en cours).

Ces îles sont très riches en oiseaux marins (35 espèces) au Kerguelen, 36 à Crozet, 9 à Amsterdam). Les populations d'oiseaux sont représentées par de très nombreux effectifs. Les plages servent de repos et de zone de mise bas pour de nombreux mammifères marins (otaries, éléphants de mer). Il n'y a pas de mammifère autochtone. Sur les Kerguelen ont été introduits lapins, mouflons, moutons, rennes, rats, souris. La prolifération des lapins a modifié la flore et on a abouti à des lambeaux de prairie monospécifique, à la disparition du chou des Kerguelen sur certaines îles. Le chat a été introduit pour limiter la prolifération des lapins et des rongeurs. L'impact a été très important sur la nidification des oiseaux. Certains îlots n'ont pas été touchés par les introductions et gardent la faune et la flore d'origine.

Ces îles sont l'objet de travaux scientifiques et servent de modèle pour la compréhension des phénomènes biologiques (milieu dont les écosystèmes sont simplifiés, non transformés par l'homme mais perturbés par des introductions qui ont été catastrophiques pour la faune et la flore locales ; étude des stratégies de colonisation de milieu écologique ; étude sur la spéciation et les phénomènes d'isolats et de dérive génétique. Ces îles font l'objet de travaux dans le cadre du programme "global-change", avec, notamment, l'étude de l'impact du changement climatique ( fonte des glaciers, processus de recolonisation...).

### L'Antarctique

L'Antarctique a été déclarée officiellement réserve naturelle consacrée à la paix et à la science (4 Octobre 1991). Il reste une ombre au tableau : le tourisme n'est pas encore réglementé et on assiste à une augmentation importante des croisières de découverte (5 000 personnes en 1990). Elle est une terre de rassemblement pour les colonies de manchots et de mammifères marins. La France est présente en Antarctique en Terre Adélie.

### St Pierre et Miquelon

La faune et la flore appartiennent au domaine Nord-Américain. Les îles, peu peuplées (6 600 habitants), sont restées à l'état naturel et ont été peu perturbées par la présence humaine. Le paysage est dominé par des forêts de type boréale canadienne et des tourbières riches en orchidées et plantes carnivores (*Sarradenia drosera...*). La faune est particulièrement riche :- 280 espèces d'oiseaux migrateurs, les îles étant un point de concentration sur le trajet Arctique-Amérique du Sud, et 11 espèces nicheuses à effectifs élevés ;

- pétrel cul-blanc: 5 000 couples, mouette tridactyle 2 000 couples, soit l'ensemble de la population localisée en France..., le pyrargue à tête blanche,...

- 6 gros mammifères dont le cerf de Virginie, le lièvre arctique, et des mammifères marins 300-400 phoques veau-marin .par exemple.

## **2. Les menaces qui planent sur la biodiversité et les ressources génétiques**

Par rapport aux millions d'années au cours desquelles la vie s'est développée sur Terre, l'Homo sapiens est arrivé il y a très peu de temps... et les activités de cette espèce commencent à faire peser des menaces sur la biodiversité : destruction des forêts, érosion des sols, désertification, épuisement des ressources naturelles (faune marine, matières premières...), pollution de l'environnement..., le tout allant de pair avec une croissance démographique galopante.

Ces perturbations liées à l'homme sont un phénomène sans précédent, de dimension planétaire. Les nouveaux moyens d'étude, de communication, et les observations à partir de l'espace... ont permis une nouvelle perception de notre Terre : la planète est un monde fini, où tous les milieux interagissent du fait des déplacements d'énergie et de matière à sa surface (courants aériens, courants marins...).

### **Les altérations de la biodiversité se produisent à trois niveaux:**

- au niveau infraspécifique,
- au niveau spécifique : c'est le niveau le plus étudié, l'étude des espèces permettant de caractériser un milieu et de suivre son évolution,
- au niveau des écosystèmes : leur fonctionnement global pouvant être remis en cause par des modifications spécifiques même mineures.

Plus généralement, on peut considérer la Terre comme un gigantesque écosystème dont chaque élément (terrestre ou aquatique) a son importance pour le fonctionnement global.

## **21. Les causes de l'altération de la biodiversité**

Le développement de toute espèce vivante se fait dans le contexte d'un écosystème, le perturbant plus ou moins ; celui de l'espèce humaine de même. Si pendant quelques millénaires, les perturbations furent limitées), avec l'avènement de l'ère industrielle, l'impact de l'homme sur l'environnement s'est accru. L'agriculture, l'urbanisation (et l'industrialisation), le tourisme (et l'aménagement des loisirs) sont parmi les menaces qui pèsent le plus sur la biodiversité en pays industrialisés ; la déforestation est le plus grave facteur en pays tropical.

## 211. Agriculture et modification des écosystèmes

Avec l'agriculture, on passe d'un écosystème naturel généralement très riche en biodiversité à un agro-écosystème, souvent très pauvre en biodiversité puisque l'homme en élimine toute concurrence, pour cultiver un petit nombre de plantes. En fait, il y a eu accroissement de la diversité et des effectifs des espèces domestiquées (plantes, animaux, micro-organismes) par adaptation au milieu physique et vivant. De plus s'est développée une flore spécifique liée aux activités de l'homme : flore des moissons, des linières, des talus, flore rudérale...

Historiquement, l'agriculture est allée de pair avec la sédentarisation des peuples. C'est dans les pays où naquirent les plus anciennes civilisations (Proche et Moyen Orient, Méditerranée, Mexique, Chine, Vallée de l'Indus...), que le déboisement fut important et parfois catastrophique.

La colonisation de nouvelles terres par l'homme s'est généralement traduite par du défrichage, du déboisement de plus ou moins grande ampleur. Aux Etats-Unis, en deux siècles, la forêt orientale qui couvrait 170 millions d'ha, a régressé ; il n'en subsiste qu'une dizaine de millions d'ha. (RAMADE, 1991)

Dans les pays industrialisés, les facteurs de production de l'agriculture ont changé depuis les débuts du siècle : le sol et le travail ont été de plus en plus remplacés par le capital (davantage de machines, d'engrais, de produits phytosanitaires...). Ce phénomène, désigné par le terme d'"intensification de l'agriculture", est allé de pair avec une spécialisation des exploitations agricoles permettant d'optimiser les facteurs investissement (spécialisés) et technicité. Le système polyculture-élevage fut remplacé par de la monoculture ou du monoélevage, permettant des rendements ou une productivité plus grande.

La mécanisation a permis à un seul homme de cultiver de plus grandes surfaces ; mais elle nécessite beaucoup d'énergie (pétrole) et a des conséquences souvent néfastes sur les sols (tassement, non adaptation à certains types de sols...).

### LE "HORS-SOL"...

La production agricole dépend du sol et du climat, éléments difficiles à maîtriser. Aussi l'homme s'est-il orienté vers une production dite "hors-sol". En culture maraîchère, cela permet d'avoir une production régulière, quelquefois à contre-saison ; la grande intensification de ces cultures pose, dans certains cas, des problèmes de pollution (engrais et produits phytosanitaires entraînés par lessivage). Dans une région, lorsqu'on a de grandes surfaces de serres, c'est le cycle de l'eau qui est perturbé, les surfaces couvertes étant considérées comme imperméables à l'eau de pluie.



L'élevage aussi s'est intensifié. L'élevage hors-sol permet d'optimiser tous les facteurs de production et d'élever un grand nombre d'animaux ensemble. Les aliments sont adaptés à la race et comprennent des éléments de base, des substances de croissance, des antibiotiques, des tranquillisants... Les déjections de ces animaux posent problème : (apparition d'épandues à proximité des exploitations, il y a surconcentration de matière organique ; n'étant pas compostée, celle-ci ne subit pas l'élévation de température qui détruirait les pathogènes ; ce dernier peut se retrouver ensuite sur le fourrage (d'où problèmes dans les fromageries) ; les nitrates en excès modifient la faune et la flore du sol et sont lessivés vers les nappes phréatiques ou les rivières ; entrant ainsi dans le cycle de l'eau, ils prennent part aux phénomènes d'eutrophisation (avec les phosphates) et sont responsables des proliférations d'algues dans certains endroits. L'ensemble de la capacité "hors-sol" installée en Bretagne en 20 ans représente en pollution théorique l'équivalent de 15 millions d'habitants. Deuxièmement, les aliments industriels contiennent des antibiotiques dont certains ne font que transiter dans le tube digestif des animaux... et se retrouvent dans les déjections puis dans les champs. **Existe-t-il un danger à ce que des grandes quantités d'antibiotiques se retrouvent dans le milieu naturel ?** Il semble que oui puisque l'utilisation d'antibiotiques pour lutter contre les maladies des cultures est interdit en France ; en effet l'utilisation d'un antibiotique provoque assez rapidement l'apparition de souches de bactéries résistantes. Or, chez les bactéries, une part de l'information génétique peut passer d'une espèce à l'autre ; si le gène de résistance à un antibiotique passe dans une bactérie pathogène pour l'homme, c'est toute une famille d'antibiotiques qui sera inefficace pour lutter contre la maladie correspondante. Le fait est que de grandes quantités d'antibiotiques sont utilisées en élevage, non pas à des fins vétérinaires, mais parce que le gain de croissance des animaux est meilleur...

Les traitements antiparasitaires systématiques (produits qui se retrouvent dans les déjections) semblent être à l'origine de la disparition ou de la raréfaction des coprophages dont le rôle est justement de dégrader ces déjections. (LUMARET)

### ... ET LE PLEIN CHAMP

Au niveau des cultures de plein champ, on observe plusieurs phénomènes. La mécanisation a induit une augmentation de taille des parcelles et a permis des aménagements plus conséquents : **arasement des haies, drainage, nivellement, défrichage...** tous ces aménagements modifient les conditions de milieu (microclimat), détruisent des écosystèmes souvent complexes (haies, talus, mouillères) et perturbent l'écosystème sol (mélange de terre, modification hydrique, gazeuse...).

L'utilisation de variétés sélectionnées a permis de faire de gros progrès de rendements (donc d'assurer une production alimentaire plus grande). Or, leur culture s'accompagne de mesures techniques telles que l'utilisation d'engrais

chimiques, de traitements phytosanitaires, ou l'emploi de substances de croissance, de raccourcisseurs de pailles... autant de substances étrangères au milieu naturel qui peuvent le perturber.

## A PROPOS DE FERTILISATION

La théorie de Von Liebig énonçant que toute nature organique devait être minéralisée pour être absorbée par les plantes et qu'il suffisait de fournir des sels minéraux solubles pour les nourrir directement, a fait de nombreux adeptes en simplifiant la fertilisation. Celle-ci ramenée à trois éléments N.P.K. (azote, phosphore, potasse), comptait sur les réserves du sol pour fournir la vingtaine d'autres nécessaires à la croissance des plantes.

Lors de l'utilisation excessive de nitrate en agriculture, les excédents lessivés se retrouvent dans l'eau, ce qui a pour conséquence l'eutrophisation des rivières (voir plus haut) et la disparition des espèces les moins concurrentielles (cas du nénuphar blanc en amont de Poitiers (BARON, 1984), ou modification de la faune piscicole dans les cours d'eau envahis d'algues). La fertilisation organique (fumier, compost) fut peu à peu délaissée depuis le début du XXe siècle. De plus, la spécialisation des exploitations et même des régions de production, certaines dans l'élevage (exemple la Bretagne), d'autres dans les cultures, a abouti à la disparition des matières organiques sur les exploitations.

L'apport souvent excessif de sels dans le sol perturbe la microflore par son caractère hygroscopique. L'absence d'apport organique ne permet plus de renforcer le complexe argilo-humique ; il y a destructuration du sol et épuisement des éléments autres que N.P.K. Or une bonne structure de sol due aux liaisons argiles-humus, à l'activité des micro-organismes et des vers de terre, permet une bonne pénétration de l'eau et de l'air, eux-mêmes conditionnant le bon développement de la vie dans le sol (voir chapitre 312). Sans matière organique pour retenir l'argile, celle-ci est lessivée par les eaux de pluie. L'absence de haies et le manque de matière organique dans les sols, induit des sensibilités à l'érosion très importantes. Dans certaines régions du Nord de la France, on peut même observer de l'"érosion en ravines", les eaux de surface creusant des lignes dans le sens de la pente. L'ampleur de l'érosion varie beaucoup d'une parcelle à l'autre, d'une région à l'autre ; elle est d'autant plus importante que l'on a une pente de plus de 8 % de déclivité, de plus de 100 m de long, un assolement comprenant des plantes sarclées à faible couverture hivernale (MOSIMANN et al., 1991) et une faible teneur en humus. Des mesures effectuées en Suisse en 1986-89 montrent que les taux d'érosion sont en général inférieur à 2 T/ha par an, mais que la quantité de terre enlevée est dans l'ensemble supérieure à celle de terre régénérée, évaluée entre 200 kg et 1 tonnes/ha/an. Dans certains cas, lors d'événements érosifs importants, les quantités transportées peuvent atteindre 50 tonnes/ha (MOSIMANN et al., 1991). L'argile et les limons entraînés par l'eau de ruissellement colmatent les

gravières des rivières ; certaines servant de frayères, c'est la reproduction des poissons qui est compromise dans de nombreux endroits.

Le tassement du sol, lié au passage répété d'engins lourds, quelquefois après des pluies (sols non ressuyés), est aussi un phénomène affectant la fertilité et la vie du sol. Dans un sol tassé, les espaces poreux importants permettant la circulation de l'eau et de l'air n'existent plus. Comme l'eau ne peut plus s'y écouler, elle forme des flaques (inondation) ou ruisselle en surface. Des phénomènes d'asphyxie se développent : altération de la vie microbienne, résidus de récoltes non dégradés, croissance racinaire (des plantes cultivées) limitée.

## LES PESTICIDES

L'utilisation de pesticides s'est quasiment généralisée sur toutes les cultures depuis une quarantaine d'années. Un pesticide est un produit destiné à lutter contre un fléau ("peste") lié à une maladie, un ravageur, une mauvaise herbe... C'est un "biocide" plus ou moins spécifique. Selon la "peste" visée, on distingue les fongicides, les insecticides, les acaricides, les rodenticides, les répulsifs, les herbicides... Souvent ce sont de grandes quantités de produits qui sont répandues dans les cultures. Quel est leur effet sur le milieu naturel ?

On peut supposer que l'utilisation répétée de fongicides perturbe à long terme la microflore du sol, en partie composée de champignons. Certains fongicides, même naturels, comme le cuivre, sont aussi bactériostatiques : ils empêchent la multiplication des bactéries... Le "fonctionnement" du sol est perturbé. Ainsi, il est difficile de faire des cultures après arrachage d'une vigne qui a reçu pendant des dizaines d'années du sulfate de cuivre et plus récemment des herbicides.

Les insecticides furent pendant longtemps parmi les plus toxiques de la phytopharmacie. Tout le monde a en mémoire les déboires du DDT, premier pesticide de synthèse mis sur le marché. Avec l'apparition des insecticides organochlorés, les agriculteurs des années 50 pensaient que tous leurs problèmes d'insectes (vers dans les fruits, pucerons, larves rongeur les racines des jeunes plants...) allaient être résolus. Mais des effets secondaires se sont vite fait sentir : ces produits non sélectifs tuaient tous les insectes, les non désirables et les insectes utiles ; ces derniers limitaient en partie les ravageurs (p.e. pucerons) mais aussi d'autres arthropodes qui, n'ayant plus d'ennemis, se sont mis à proliférer ; c'est le cas des acariens, avec l'apparition de l'"araignée rouge" qui passait inaperçue avant l'utilisation des insecticides. L'utilisation répétée des organochlorés sur des insectes très prolifiques comme les pucerons ou les psylles ont très vite favorisé l'apparition de races résistantes au produit : ces pucerons résistants pouvaient alors se développer sans contrainte puisque leurs ennemis avaient disparu de la culture. Un autre inconvénient des organochlorés... et du DDT en particulier est sa stabilité et sa faculté de pouvoir se fixer sur les graisses. Les insectes des cultures traitées faisant partie de chaînes trophiques, on a pu observer des concentrations de plus en plus grandes

de DDT au sein de celles-ci (insectes-reptiles-rapaces) ; à tel point que de nombreux rapaces "intoxiqués" n'ont pu se reproduire (coquille de l'oeuf trop mince...). De plus, sa toxicité pour l'homme n'étant pas négligeable, le DDT fut interdit... D'autres organochlorés continuent à être utilisés comme le lindane pour qui il existe des restrictions d'usage mais pas d'interdiction de commercialisation ; dans les Alpes, le lindane est utilisé par les éleveurs d'ovins dans les pédiluves et baignoires pour "désinfecter" les troupeaux ; ces installations étant généralement placées près des ruisseaux, il est sûr qu'à la vidange, des produits toxiques rejoignent le cours d'eau. Des analyses ont montré des teneurs anormalement élevées en organochlorés dans les truites de lacs d'altitude. (CHAMPEAU, 1975)

Depuis une vingtaine d'années, les normes d'homologation de produits phytosanitaires sont très drastiques, notamment en Europe ; les progrès de la recherche ont permis de mettre au point des molécules peu toxiques pour l'homme, biodégradables, plus spécifiques (agissant sur une espèce d'insecte seulement), et actives à très faible dose à l'hectare ; certains produits sont utilisés à moins de 50 g à l'hectare... Les études physiologiques, éthologiques ont permis de mettre au point de nouvelles méthodes de lutte, beaucoup moins perturbantes pour l'environnement.

Les herbicides sont utilisés pour lutter contre la flore adventice des cultures, ces "mauvaises herbes" concurrentes de la culture. Ces produits répandus sur le sol peuvent être très toxiques pour l'homme et les mammifères (diquat, paraquat, colorants nitrés). Certains sont non biodégradables, et, lessivés par les eaux, on les retrouve dans les nappes phréatiques (exemple, les triazines que l'on décèle depuis quelques années dans les nappes ; or leur usage date du début des années 70 ; il semble probant que, même si on arrêta aujourd'hui leur emploi, ce qui n'est pas le cas, on verrait quand même une augmentation des teneurs pendant encore 10 ou 15 ans !...).

La modification des techniques agricoles (tri mécanique des graines, travail du sol...) et l'utilisation généralisée des herbicides en grande culture est à l'origine de la disparition ou la raréfaction d'un grand nombre d'espèces de plantes (et par là des insectes qui leur étaient liés). Sur 34 espèces des moissons sur calcaire en région parisienne, BOURNERIAS en donne 11 comme devenues rares, 17 très rares, dont 12 probablement éteintes (car espèces fugaces). Les régressions les plus spectaculaires sont les nigelles, adonis, nielles, bleuets, tulipes de Savoie...

On sait maintenant que si la diversité spécifique est touchée, la diversité génétique l'est également : l'utilisation des herbicides réduit considérablement le polymorphisme des populations d'adventices (GASQUEZ, 1984).

## AUTRES CHANGEMENTS DE PRATIQUES AGRICOLES

Avec la mécanisation, l'agriculteur peut intervenir sur ses parcelles plus facilement, plus tôt en saison ou plus tard, même si le sol est humide... Les pratiques changent : une grande partie du fourrage est maintenant récolté beaucoup plus tôt, en "vert", pour faire de l'ensilage.

Certains travaux, (fauche, moisson, ensilage) sont faits plus rapidement qu'autrefois : c'est d'ailleurs souvent une entreprise extérieure à l'exploitation agricole qui les effectue. L'agriculteur peut donc intervenir sur ses champs beaucoup plus tôt pour préparer les cultures suivantes. On observe ainsi des décalages importants dans les calendriers de travaux effectués sur une parcelle par rapport à ce qui se faisait jusque dans les années 50. La flore adventice liée à ces cultures se trouve perturbée car son cycle n'est plus adapté à celui des cultures, et quand elle a échappé à l'action des herbicides, elle n'a même pas le temps de se reproduire.

La constitution de prairies à base exclusive de graminées, la fauche précoce (avant floraison de certaines espèces...) font qu'il y a de moins en moins de fleurs... ce qui provoque la disparition des insectes pollinisateurs pour lesquels les fleurs sont la seule source de nourriture.

#### PATURAGE

Le surpâturage est, dans certains cas, à l'origine de la dégradation des écosystèmes. Une surcharge compromet la capacité de la plante à grandir et se reproduire. Le passage d'un pâturage extensif à un pâturage rationalisé provoque des modifications de flore. L'exemple de l'élevage ovin dans les Alpes du Sud est significatif. Avec la transhumance par camion, les troupeaux arrivent plus tôt et repartent plus tard des alpages. La flore des prairies se modifie : beaucoup d'espèces disparaissent, quelques-unes, mieux adaptées aux nouvelles pratiques, se développent et prolifèrent.

#### IL EXISTE DES SYSTEMES AGRICOLES TRES RICHES

Certains systèmes agricoles sont très riches en biodiversité : le système agro-sylvo-pastoral de montagne présente des prairies souvent "naturelles", des parcelles cultivées en polyculture (céréales, légumineuses, maraîchage), des forêts, des friches... En zone de montagne, ce type d'agrosystème peut être plus riche que le milieu sauvage. La déprise agricole des régions les plus difficiles montre bien que le retour à la friche, puis à la forêt, appauvrit la biodiversité, il y a disparition d'espèces liées au pâturage, à la fauche...

En fait, c'est l'agriculture intensive ou non raisonnée qui fait prédominer les vues à court terme qui est une grande menace pour la biodiversité.

Conscients des risques présentés par certaines méthodes, de nombreux agriculteurs sont disposés à en adopter d'autres. Toutefois, une exploitation intensive et spécialisée rapporte davantage qu'une exploitation extensive soucieuse de l'environnement. Les progrès qui ont permis l'intensification

(machines, variétés, fertilisation, traitements...) se poursuivent et multiplient les chances d'accroître encore les revenus (HABERLI, 1991).

## 212. Pollution

Etymologiquement polluer signifie souiller, salir, dégrader... En fait c'est toute action de dégradation du milieu naturel due à l'activité humaine.

On distingue les pollutions chimiques pouvant polluer l'atmosphère, les sols ou l'eau, les pollutions physiques (radioactivité, bruits ou infrasons...), les pollutions biologiques (contamination microbiologique, introduction d'espèces) et nuisances liées aux aménagements et à l'urbanisation.

Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, les pollutions avaient un impact assez limité sur la nature. Mais avec l'avènement de l'industrialisation, de nombreux problèmes sont apparus. Un nombre toujours plus grand de substances non biodégradables sont élaborées dans les domaines des plastiques, peintures, pesticides, solvants, métaux inoxydables, radionucléides... Certaines de ces substances présentes dans le milieu naturel peuvent être toxiques pour les êtres vivants ; l'ensemble perturbe un des mécanismes essentiels du fonctionnement de la biosphère : la circulation permanente d'éléments entre les êtres vivants et le milieu inorganique. (RAMADE, 1991).

## ENERGIE

La consommation d'énergie est une des causes primordiales de pollution. La production mondiale des hydrocarbures liquides (pétrole..) a dépassé les 3 milliards de tonne en 1989, dégageant 2,4 milliards de carbone. Ainsi, la masse totale de combustibles fossiles brûlés chaque année atteint environ 1 % de la quantité d'énergie solaire fixée par l'ensemble des producteurs primaires de la biosphère sous forme de composés organiques (RAMADE, 1991). Or, la combustion des hydrocarbures génère du gaz carbonique. Il semble que dans un premier temps, ce ne sera pas l'épuisement des réserves naturelles qui limitera la consommation d'énergie fossile, mais plutôt les modifications climatiques engendrées par l'augmentation du taux de CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère qui ira en s'accroissant si les pays industrialisés continuent sur leur lancée. (FLAVIN, LENSSEN, 1991).

Les centrales *conventionnelles*, outre le dégagement de CO<sup>2</sup>, émettent de l'anhydride sulfureux, des oxydes d'azote et des métaux lourds. Les deux premiers éléments contribuent avec les composés d'ammonium au processus d'acidification.

Quant à l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins de production d'électricité, d'armement ou d'expérimentation, il apparaît que les risques de contamination radioactive ne sont pas nuls (Cf Tchernobyl...) ; de plus, avec le

déplacement dans l'atmosphère des poussières radioactives, aucun milieu n'est à l'abri d'une éventuelle contamination. Or tous les êtres vivants sont sensibles à la radioactivité ; selon les doses d'exposition, on peut avoir des effets létaux ou mutagènes. Il faut être vigilant par rapport à la fixation de seuils de radiation admissibles : il suffirait alors de diluer la matière radioactive dans suffisamment de matière inerte pour pouvoir la réinsérer dans les circuits industriels (métaux) ou en décharge ordinaire.

## PRODUITS CHIMIQUES

L'opinion publique s'alarme à juste titre des retombées de radionucléides. Mais qui s'inquiète de la contamination insidieuse de l'environnement et surtout de l'eau par différents produits chimiques ? Chaque année, volontairement ou involontairement, 2,5 millions de tonnes de pétrole (= 25 "Torrey-Canyon") sont rejetées à la mer. De même on estime que le quart du DDT fabriqué à ce jour se trouve dans l'hydrosphère ; on en a retrouvé des traces dans les graisses de nombreux poissons et mammifères marins, jusque chez les phoques de Weddell ou les manchots de l'Antarctique.

Les PCB, polychlorobiphényles, largement utilisés dans l'industrie comme liquide de refroidissement ou d'isolation commencent à se trouver dans les nappes phréatiques des pays industrialisés. Or il sont très toxiques. Ils sont petit à petit remplacés par d'autres types d'équipement. Retirés du service, leur stockage pose problème ; leur combustion dégage de la dioxine encore plus toxique que le PCB lui-même (risque d'incendie d'entrepôt). On peut trouver des PCB dans l'atmosphère... ainsi des traces ont été repérées dans l'organisme d'animaux vivant dans le grand Nord canadien.

Dans les pays occidentaux, une certaine prise de conscience a permis de lutter contre l'émission de substances toxiques en imposant des systèmes de filtres, dépollution, et d'autres méthodes de fabrication... Dans les pays de l'Est de l'Europe, cette démarche reste à faire : la principale source d'énergie provient de la combustion de lignite ou de charbon gras, faiblement énergétique mais à haute teneur en soufre ; ainsi la Tchécoslovaquie rejette 25 fois plus d'anhydride sulfureux dans l'atmosphère que la France (HF. FRENCH, 1991). Les sous-produits d'origine industrielle, dans les pays de l'Est, sont évacués dans les eaux : dans la plupart des cas, aucun système de traitement n'est prévu pour les rejets industriels et urbains...

Toute cette pollution a des conséquences sur la santé humaine, mais aussi sur la faune et la flore (dégradation des sols, forêts ravagées, disparition d'espèces...).

La circulation des polluants dans la biosphère (par l'atmosphère, par l'eau...) montre qu'une contamination ponctuelle de celle-ci pourra avoir des conséquences sur d'autres milieux. La dispersion des polluants n'est pas uniforme et on observe des concentrations dans certains lieux, par exemple au

niveau des fonds océaniques, ou en bout de chaîne alimentaire (mammifères, oiseaux ou poissons carnivores).

## EUTROPHISATION

Des teneurs élevées d'azote et de phosphore dans les eaux, provoquent le développement de certaines espèces végétales ; leur prolifération se fait au détriment d'autres espèces ; leur décomposition consommant beaucoup d'oxygène nuit aux espèces animales.

Une étude faite aux Pays-Bas, a soit montré qu'un quart (soit 100 000 T) des phosphates consommés et 10 % (400 000 T) de l'azote utilisé s'accumulaient dans le milieu naturel. L'azote provient surtout de l'agriculture, les phosphates des utilisations industrielles et domestiques (détergents, nettoyants...) (OCDE, 1991).

## LES METAUX LOURDS

Le dépôt atmosphérique de métaux lourds est l'un des principaux problèmes de la société industrielle. Des retombées grandissantes de cadmium, par exemple, pourront entraîner des changements dans les cultures alimentaires, afin d'en éviter l'absorption inacceptable de telles substances par la population humaine.

### 213. L'urbanisation, les déchets, les aménagements

#### L'EMPRISE FONCIERE

L'urbanisation croissante aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays industrialisés (en l'an 2000, 85 % des Français habiteront dans des grandes villes) entraîne une emprise de plus en plus grande sur le foncier, et pose le problème du traitement des déchets.

L'extension des zones bâties et servant aux transports (routes, aéroports) est difficile à évaluer mais elle est considérable (pour la France, augmentation de 50 % du trafic autoroutier de 1986 à 1988, les prévisions pour l'an 2005 envisagent un doublement du transport aérien et une augmentation de 50 % de la circulation automobile).

En ex-Allemagne de l'Ouest (RFA), l'empiétement pour le logement, les transports, l'industrie et le commerce est passé de 1,9 million d'ha en 1950 à 3,1 millions en 1987 ; ce dernier chiffre représente plus de 12 % de la surface totale du territoire.



En Suisse, les zones urbanisées représentaient 243 000 ha en 1985, soit 6 % du territoire total de la Suisse ; l'augmentation annuelle des zones urbanisées est évaluée à plus de 2 000 ha.

Lorsqu'une partie du territoire est bâtie ou bitumée, il y a disparition de la vie en surface et en profondeur, et imperméabilisation (l'eau ne s'infiltré plus vers la nappe phréatique mais ruisselle directement dans les systèmes d'évacuation). Le rythme de disparition de la frange naturelle du littoral a été en moyenne de 0,6 % par an depuis 20 ans si bien que maintenant plus de la moitié du littoral français est urbanisé.

### RESEAU ROUTIER

A l'emprise directe des routes, il faut ajouter l'emprise indirecte qui peut être 18 fois plus élevée : les nuisances, gaz carboniques, oxyde d'azote, hydrocarbures, métaux lourds, poussières, sel de dégel... peuvent selon la topographie affecter de grandes surfaces de part et d'autre des routes. Les talus et remblais des routes peuvent modifier le régime local des vents (écoulement d'air froid) et des eaux. De plus, un réseau de mailles serrées de routes crée un effet d'isolement parce que les milieux (biotopes) se trouvent fractionnés et privés de possibilité d'échange ; or de nombreuses espèces animales ont besoin de grands territoires et les populations ont besoin d'échange.

### LES DECHETS

L'urbanisation croissante, les modifications de comportement, les changements de mode de vie font que le problème des déchets devient de plus en plus crucial. Notre société dite de "consommation" utilise de plus en plus de matière première et produit une quantité de plus en plus importante de déchets solides. En 1990, les pays de l'OCDE ont eu 9 milliards de tonnes de déchets à gérer (dont 300 000 T de déchets dangereux et spéciaux). Pour la France, 16 millions de tonnes de déchets urbains et 28,4 M.T. de déchets industriels finissent dans les décharges. Toutes les collectivités sont confrontées au problème du traitement des déchets, des ordures ménagères... L'entreposage dans des décharges gèle de grandes surfaces et crée des nuisances de proximité ; la lixiviation des décharges peut entraîner des substances toxiques dans l'eau (métaux lourds, PCB...) et polluer rivières et nappes phréatiques. L'incinération dégage des fumées toxiques (métaux lourds, dioxine, halogènes...) et laisse un résidu pondérablement non négligeable (20 % du poids d'entrée) et toxique.

### AMENAGEMENTS DE LOISIRS

Dans les pays développés, les aménagements de loisir occupent des surfaces de plus en plus grandes, affectant largement la biodiversité : pistes de ski, terrains de golf, aménagement de plans d'eau pour la baignade, aménagement d'aires de décollage pour parapentes et deltaplanes, de voies d'escalade en falaise, de sentiers ou de chemins.

Le développement des activités touristiques est à l'origine de la surfréquentation de certains lieux : on est alors confronté à des problèmes de piétinement, de pollution (déchets), de cueillettes abusives (fleurs, quelquefois d'espèces rares, plantes médicinales, champignons...), de dérangement des animaux sauvages... L'information et la réglementation ne sont pas toujours suffisants.

#### 214. Exploitation des matières premières

La consommation en constante augmentation, notamment dans les pays développés nécessite de grandes quantités de matières premières et d'énergie. Ainsi, l'extraction de minerais endommage des millions d'hectares de terre. Aux Etats-Unis, la surface des mines de métaux et de charbon était estimée à 9 millions d'hectares (soit 1/6 de la surface de la France), sans compter les carrières d'extraction de graviers et de pierres (BROWN, 1991). Dans le monde, des millions d'hectares de forêts sont abattus chaque année pour satisfaire les besoins en bois (combustible, bois d'oeuvre, pâte à papier, agglomérés...) (voir chapitre 22). Ainsi un grand nombre d'espèces végétales, animales... disparaissent ; des processus globaux sont affectés (cycles de l'eau, de l'air...) ; l'érosion qui résulte du dénuement de vastes espaces détériore le sol, contribue à l'envasement des réservoirs (barrages), à l'obstruction des canaux, à l'étouffement des récifs coralliens sous les sédiments, au colmatage de frayères à poisson...

#### 215. Assèchement des zones humides et aménagement des rivières

Les zones humides, marais, marécages, tourbières et lagunes, bien que constituant des écosystèmes très productifs, sont victimes des aménageurs : drainage et comblements sont à l'origine de la disparition de 25 à 50 % de la totalité des zones humides du monde (IIED, 1987) et ceci de façon irréversible. Avec la disparition de ces zones, c'est une flore, une faune et une richesse en microorganismes divers qui disparaît ; c'est la disparition des oiseaux d'eau qui y vivent ou y font étape lors des migrations.

Les forêts ripisylves qui procuraient un habitat continu de valeur pour les loutres et de nombreuses autres espèces ont été réduites (aménagement des

berges, construction de digues, passage de routes, exploitation de granulats...). Sur la rive française du Rhin (7 400 ha) la ripisylve a diminué de moitié depuis 1930. Les nombreux aménagements ont modifié les bassins fluviaux et rivières et ont des répercussions sur le milieu aquatique (Cf chap. 5211.12. B3 - organiser la pêche).

## 216. Démographie

Pour vivre et se nourrir, l'homme "exploite" l'environnement, défriche, cultive, déboise...

Si au début de l'ère chrétienne, la population de la planète était estimée à 150 millions, elle dépassait le milliard en 1840. Avec les découvertes de Pasteur, de nombreux facteurs de mortalité disparurent et la population passa à 2 milliards en 1930, à 4 milliards en 1975... et 5,3 milliards en 1990. La population mondiale pourrait franchir le cap des 8 milliards d'habitants en 2020.

Cette population est inégalement répartie sur notre planète. On peut distinguer cinq zones:

1) L'Europe qui présente une forte densité (+ de 100 hab/km<sup>2</sup>, voire plus de 300 hab/km<sup>2</sup> en Hollande) et une faible croissance.

2) L'Asie centrale, la Sibérie, l'Amérique du Nord, l'Amérique du sud tempérée et l'Océanie : faible densité (- de 50 hab/km<sup>2</sup>) et faible croissance.

3) L'Amérique centrale et tropicale, l'Afrique, le Proche et Moyen-Orient ont une densité moyenne (20 à 100 hab/km<sup>2</sup>) et une forte croissance. L'Afrique triplerait ses effectifs entre 1990 et 2025, l'Amérique du Sud les doublerait.

4) La Chine, a une forte densité (+ de 100 hab/km<sup>2</sup>) et une croissance moyenne.

5) L'Inde et l'Asie du Sud-Est ont une forte densité (souvent plus de 200 hab/km<sup>2</sup>) et une forte croissance. (RAMADE, 1991)

Certaines régions comme le delta du Gange ou la Vallée du Nil dépassent les 1 000 hab/km<sup>2</sup>.

Une stabilisation démographique est peu probable dans le proche avenir. Même si, à l'exemple de la Chine, des mesures drastiques étaient mises en place par les états pour limiter la natalité, les effets de celles-ci, compte-tenu de l'importance de la population très jeune apte à se reproduire, ne pourraient se faire sentir qu'une vingtaine d'années plus tard.

La malnutrition peut-elle limiter cette escalade ? Il semble que non : certaines villes comme Calcutta (11 millions d'habitants en 1990) continuent à se développer avec une misère et une disette chronique.

De même, des troubles neuroendocrinologiques limitant la fécondité, comme on en observe dans les fortes populations de rongeurs, sont peu probables, compte tenu des connaissances physiologiques de l'homme. (RAMADE, 1991)

Une des caractéristiques de l'homme est de pouvoir s'adapter à différents milieux. C'est la seule espèce qui puisse, grâce à son ingéniosité, vivre aussi bien à l'Equateur que dans le grand Nord, dans l'eau, sous terre,... et même dans l'espace. R.DUBOS écrivait "l'homme n'est pas sur le chemin de l'extinction, il peut s'adapter à la plupart des conditions de milieu et c'est en cela que réside la vraie tragédie".

Plus de population implique plus de terres défrichées pour l'agriculture, surexploitation de ces terres (qui s'épuisent et sont vite sensibles à l'érosion), sur pâturage, déforestation...

Cette demande massive en bois, en espace (extension des cités...), a pour effet de dénuder de vastes territoires, amenuisant la biodiversité.

## 22. Un constat sur les menaces pesant sur les forêts

Comme nous l'avons vu, la mise en valeur de nouvelles terres pour les cultures est un des principaux facteurs de déforestation surtout dans les pays à très forte croissance démographique. L'élevage et la pratique du pacage en forêt est considéré comme un bon moyen de "nettoyer" le sous-bois donc de faire de la prévention contre les incendies notamment dans les régions méditerranéennes. Mais cette pratique peut condamner à terme les boisements car elle entrave ou interdit toute régénération. Le déboisement et le surpâturage sont à l'origine de la disparition des forêts espagnoles.

Le bois fut le premier combustible connu. Jusqu'au XIXe siècle, forges et fonderies fonctionnaient au charbon de bois. Depuis, des pays comme le Zaïre ou le Brésil utilisent toujours du bois pour faire fonctionner les chaufferies de leurs usines. (RAMADE, 1991). En Afrique, la part des arbres dans la consommation d'énergie totale était de 58 %, en Asie du Sud-Est de 42 %, en Amérique latine de 20 % (FAO, 1978). Dans ces pays, le bois est largement utilisé à des fins domestiques (chauffe, cuisine), avec des rendements énergétiques très faibles en raison de son utilisation dans des foyers ouverts. Notons que dans certaines régions, le manque de bois de chauffe conduit les

populations à brûler les bouses séchées, avec pour conséquence une perte d'éléments fertilisants et un appauvrissement des sols en matière organique.

Dans les pays industrialisés, la demande en bois est croissante, bois d'oeuvre et bois pour pâte à papier. En bois d'oeuvre, la plupart des menuiseries et huisseries (fenêtres...) sont faites en bois exotique très dur et imputrescible... Ces bois sont importés des pays tropicaux (Indonésie...). Quelquefois, l'accès à une essence intéressante est à l'origine de la destruction d'un grand nombre d'autres espèces. La consommation des pays développés en pâte à papier s'est accru au rythme de 2 % par an, au cours des années 80. Cette demande effrénée conduit à exploiter les forêts tempérées et boréales de tout l'hémisphère Nord. Dans certaines régions, le rythme des coupes excède celui de la croissance des arbres.

Pour répondre à la demande, la sylviculture a conduit à remplacer les boisements naturels (à biodiversité élevée) par des plantations généralement monospécifiques de résineux à croissance rapide, ou d'espèces exotiques (eucalyptus en Espagne). L'intensification de la pratique sylvicole, liée à la mécanisation des plantations, de l'abattage, du halage, au recours d'engrais, de pesticides, quelquefois de défoliants pour éliminer les jeunes feuillus indésirables... ne peut conduire à terme qu'à des déséquilibres écologiques. De plus, l'humus acide des résineux ou des eucalyptus favorise la podzolisation des sols et altère leur fertilité à long terme.

En pays méditerranéen, les incendies sont à l'origine de la disparition d'un grand nombre de forêts et ce, depuis l'Antiquité. En 10 ans (1976-1986), c'est plus de 350 000 ha de forêts qui ont brûlées en Provence et en Corse. (RAMADE, 1991)

Dans certaines régions, les aménagements touristiques se font au détriment de la forêt : en Autriche, dans le seul Tyrol, 600 ha de forêts ont été sacrifiés depuis le début du siècle pour faire des pistes de ski, remonte-pentes... avec comme conséquence des perturbations sensibles des microclimats et de l'équilibre en eau des sols, érosion...(PITSCHMANN, 1978)

La France annonce une croissance des superficies forestières totales,. Ce qui ne doit pas masquer les modifications qualitatives (POINTEREAU, 1991).

- l'augmentation des surfaces boisées est liée à des reboisements présentant une biodiversité beaucoup plus faible que les forêts naturelles ;

- les défrichements restent considérables (plus de 10 000 ha/an en France) dont certains concernent des forêts de grand intérêt écologique et biologique (ripisylve..) ;

- on observe une perte de forêts dans les vallées et zones périurbaines et une croissance en moyenne montagne ;

- de moins en moins de taillis - Evolution vers des futaies ;

- disparition de la forêt linéaire : 440 000 ha de bosquets, haies, et arbres isolés ont disparu entre 1960 et 1990 ;

- appauvrissement biologique : disparition de nombreuses stations botanique, dans les forêts périurbaines, appauvrissement de l'entomofaune, diminution de la population d'ours brun dans les forêts pyrénéennes, diminution des populations de gélinotte et de grand tétras dans les Alpes et les Vosges ;

- recul de la forêt dans les DOM-TOM et remplacement des forêts autochtones par des plantations de *Cryptomeria japonica* ou d'Eucalyptus, ce qui a entraîné la disparition de plantes très rares (exemple de La Réunion...).

L'exploitation des forêts pour le bois, pour ce qu'elles recèlent (gibier, plantes) ou pour les loisirs (aménagements, chemins, aires de pique-nique...) doit être menée avec un objectif constant de maintien de la biodiversité. Les actions de reboisement doivent se faire avec ce même souci, en limitant l'intensification forestière (travail du sol, monoculture forestière, engrais, pesticides, mécanisation...).

### 23. Menaces pesant sur la flore

La flore est étroitement liée au milieu et toute atteinte à ce dernier entraînera la disparition de la flore (Cf chapitre 21 et 22.)

Les causes de régression sont profondes et tiennent, pour l'essentiel, à la mutation de notre société. Comme tous les pays industrialisés du Nord de la Méditerranée, la France a été marquée, depuis le début de ce siècle par un abandon progressif de l'exploitation d'un certain nombre d'espaces agricoles jugés non rentables.

Cette tendance qui se poursuit de nos jours (et va certainement s'amplifier avec les directives européennes préconisant le gel de 6 millions d'hectares en France) a eu plusieurs conséquences :

- en zone méditerranéenne, zone où l'agriculture était difficilement mécanisable et le domaines très morcelés : extension des surfaces boisées essentiellement dominées par des essences pionnières ;

- plus globalement, dans toutes les zones dites "d'agriculture sèche", et dans les zones littorales : diminution du cheptel des ovins, caprins et bovins limitant considérablement le pâturage des pelouses avec pour conséquence, dans les zones rurales et périurbaines, extension de l'urbanisation à leurs dépens, fermeture d'un grand nombre d'espaces (en général par enrésinement) ;

- dans l'ensemble de la région méditerranéenne : concentration des activités agricoles sur des superficies plus réduites allant de pair avec l'utilisation de techniques visant à artificialiser complètement le milieu et excluant de ce fait tout un lot de taxons plus ou moins liés à ces espaces.

- dans le reste de la France, dans les zones où l'agriculture est difficile : abandon des exploitations et abandon de la gestion des milieux (gestion du niveau d'eau dans les étangs, les marais ; abandon de la fauche, de la pâture des zones humides... ; en montagne : abandon de la fauche, passage du pâturage bovin au pâturage ovin, intensification ou abandon de l'élevage) ;

- assèchement et drainage suivis de boisement ou de culture de maïs ;
- rehaussement du niveau d'eau pour favoriser les activités piscicoles ou de loisir ;
- exploitation intensive de la tourbe ;
- changement de pratique (abandon de l'assolement, fauche ou pâturage précoce...) ;
- fertilisation et usage d'herbicides non raisonné ;
- traitement et tri des semences et utilisation d'engins aratoires profonds ;
- incendies de forêts ou de landes ;
- destruction du bocage à la suite à d'opérations de remembrement ;
- défrichement et enrésinement des landes et des forêts.

Les destructions d'habitats liées à l'urbanisme, aux aménagements et activités "modernes" ont également un impact très important :

- réalisation de réservoirs pour l'hydroélectricité ;
- exploitation de carrières et de granulats ;
- rectification et canalisation de rivières ;
- cueillette pour la confection de bouquets et arrachage massif pour commercialisation (orchidées..) ;
- pollutions diverses ( salines industrielles, eutrophisation) ;
- désherbage chimique des talus ;
- urbanisation continue du littoral méditerranéen ;
- mitage l'espace rural par un urbanisme mal contrôlé de ;
- activité touristique mal contrôlée (piétinement important de certains milieux : dunes, falaises...).

"En extrapolant les tendances actuelles, il est raisonnable (si l'on peut se permettre cette expression) de penser que, dans le futur, l'espace pourra faire l'objet de partitions ne devant pas trop s'éloigner du modèle schématique suivant :

- espaces essentiellement minéraux voués aux activités industrielles, commerciales et à l'habitat,

- espaces naturels fonctionnalisés comportant :

\* des zones agricoles totalement artificialisées, vouées à la production intensive,

\* des zones forestières de production où la monospécificité sera recherchée,

- espaces naturels abandonnés.

Seuls les espaces naturels gérés détonneront dans ce concert, mais pourront-ils résister longtemps à ce désir de fonctionnalisation ?" (BARBERO et coll., 1987)

## 24. Menaces pesant sur la faune

Les activités de l'homme menacent le règne végétal, mais aussi le règne animal et souvent de façon beaucoup plus directe. Trois processus entrent en jeu : la chasse et la pêche, la disparition ou la restriction des biotopes auxquels sont inféodés certaines espèces animales et enfin, l'introduction d'espèces étrangères qui exercent une concurrence trophique (RAMADE, 1991).

### 241. Chasse et pêche

La consommation par les hommes de protéines animales, l'utilisation de fourrure, graisse... les ont conduits à chasser et pêcher, quelquefois de façon inconsidérée. Des prélèvements excessifs ont conduit à la régression voire l'anéantissement de certaines espèces : bison, pigeon migrateur en Amérique du Nord, ours en Europe, baleine, phoque, poisson...

La lutte contre certains carnivores qui constituaient des menaces pour les troupeaux et petits élevages a conduit à l'éradication du loup et du lynx en France, à la quasi disparition des ours... Panthères, tigres, guépards, antilopes et ocelots étaient chassés pour leur fourrure. Les kangourous, en Australie, sont capturés pour leur peau et leur viande est exploitée pour faire des aliments pour chats et chiens ; en deux ans (1985-1986), ce sont 4 millions de kangourous qui ont été abattus. (GASKI, 1988) Le trafic international de l'ivoire est à l'origine de la disparition de plus de la moitié des éléphants d'Afrique en 10 ans. Cette espèce ayant une très faible fécondité, c'est l'avenir de l'espèce qui est menacée.

Les rhinocéros asiatiques quant à eux sont menacés à cause des vertus soit disant aphrodisiaques de leur corne. Au début du siècle, l'utilisation des plumes colorées comme accessoire de mode est une des causes de l'extinction du perroquet de Caroline et de la diminution des populations d'aigrettes, oiseaux de



paradis, colibris... Une autre cause de défaunation est le commerce d'animaux pour salons, volières, aquarium, zoos...

#### ***242. Disparition ou restriction des biotopes***

Comme il a déjà été mentionné, les surfaces de "milieu naturel" diminuent partout sur la planète par déforestation, assèchement de zones humides, remembrement avec disparition de haies, bosquets, aménagement... Certaines espèces d'arthropodes (insectes...) sont inféodés à une espèce végétale (RAMADE parle même de 10 à 20 espèces d'insectes par espèce de plante supérieure). Si la plante disparaît, les insectes inféodés disparaissent aussi. Plus on s'élève dans les chaînes alimentaires, plus les consommateurs ont besoin d'espace : les rapaces, les grands carnivores... Ainsi, la diminution des espaces naturels ou leur morcellement en îlots a provoqué la disparition de certaines espèces.

#### ***243. Introduction d'espèces étrangères***

L'introduction volontaire ou non d'espèces étrangères dans une communauté peut avoir de graves conséquences. La nouvelle espèce, dépourvue de ses prédateurs ou compétiteurs naturels peut se multiplier sans entrave au détriment des espèces endémiques. ceci étant vrai pour la faune et la flore. L'exemple australien est édifiant : 24 lapins lâchés en 1874 par les anglais ont proliféré à tel point que plus de 200 millions de peaux de lapin ont été exportées d'Australie entre 1945 et 1949. Les atteintes de ce rongeur sur la flore (dévégétalisation) et sur la faune (élimination d'espèces de marsupiaux) furent catastrophiques. L'introduction du renard pour limiter les populations de lapins fut à l'origine de ravages supplémentaires dans la faune autochtone.

L'introduction de matériel végétal contaminé par la cochenille dite Pou de San José, en provenance d'Amérique fut à l'origine d'un nouveau problème parasitaire en France. Cet insecte qui se fixe sur les arbres fruitiers, se protège sous un bouclier. N'ayant aucun ennemi naturel en Europe, il s'est mis à proliférer. Au début du siècle, il n'existait aucun moyen pour le combattre, des mesures drastiques durent être prises (arrachage des arbres des zones contaminées...). Plus tard, des chercheurs ont pu ramener un parasite du Pou de San José ; élevage puis lâchers massifs dans les vergers contaminés, c'est un bel exemple de lutte biologique. Le seul inconvénient est qu'il faut recommencer chaque année, le parasite de la cochenille ne résistant pas aux hivers froids de notre pays.

### **25. Instruments juridiques et économiques inadaptés**

Les mesures adoptées dans le domaine légal font souvent peser des menaces sur la biodiversité. Les soutiens financiers à l'agriculture et à la sylviculture intensive en sont un exemple (voir chapitre 211). On pourrait également citer les aides à l'aménagement des terres agricoles : drainage, remembrement...

Dans le cas des variétés de plantes cultivées, ne peuvent être commercialisées que les variétés inscrites sur un catalogue officiel. Pour être inscrit, "un cultivar doit satisfaire aux critères de distinction, homogénéité, stabilité et, pour les plantes de grande culture, être plus performant agronomiquement et technologiquement que les cultivars présents sur le marché" (CHAUVET, 1985), cela pour défendre les intérêts des utilisateurs de semences et de plants. Les vieilles variétés locales ne pouvant répondre aux caractères énoncés ont été écartées des marchés, même si certaines pouvaient avoir un intérêt quant à l'adaptation régionale ou quant à leur originalité. Une certaine ouverture a eu lieu avec la mise en place de liste de variétés dites d'amateurs ; il reste toujours la nécessité d'inscrire les variétés pour les commercialiser, ce qui est une démarche lourde.

Pour la faune et la flore sauvage, il existe des mesures de protection des espèces menacées au niveau international, national, régional... Les listes d'espèces sont souvent incomplètes. Ainsi la convention de Washington fixant la liste des espèces dont le commerce est interdit n'avait toujours pas inscrit l'éléphant d'Afrique en 1988 (le commerce de l'ivoire se faisait en toute liberté dans les pays qui n'avaient pas pris de mesures nationales).

Les difficultés de mise en oeuvre des dispositions pénales rendent inefficaces les possibilités du droit pénal en tant qu'instrument de protection. (Cf chapitre 5211.11.B)

### **3. Utilité de la biodiversité et des ressources génétiques**

Nous venons de voir au chapitre 2 que de graves menaces, liées aux activités humaines, pèsent sur la biodiversité. Se pose alors la question fondamentale : faut-il conserver la biodiversité et, si oui, pourquoi ? Pourquoi conserver des espèces en voie de disparition ? Pourquoi protéger des milieux ? Pourquoi faut-il limiter l'impact de l'homme sur l'environnement (pollution, bétonnage..) ?

Les raisons sont multiples : biologiques (pour que la vie sur Terre continue), scientifique, éthiques (l'homme n'a pas le droit de détruire ce qu'il n'a pas créé), mais aussi économiques, culturelles...

#### **31. A quoi sert la biodiversité ?**

### ***311. Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes***

Un certain nombre de facteurs propres à la Terre ont permis le développement de la vie à la surface de la planète. Cette zone où l'on trouve des éléments minéraux, de l'eau, des gaz, de l'énergie (solaire)... et la vie, est appelée biosphère. Depuis des millions d'années, ces éléments sont pris dans des cycles de déconstruction et reconstruction ; les nouveaux assemblages légèrement différents sont à l'origine de la diversité de la vie. Selon les conditions géoclimatiques (température, hygrométrie, ensoleillement, topographie, sol...), la vie s'est adaptée de différentes façons, créant dans la biosphère une mosaïque d'écosystèmes.

Les processus écologiques qui se passent au sein des écosystèmes sont essentiels au maintien de la vie et à la survie de l'humanité : cycle de l'air, cycle de l'eau, cycle des matières ; ce sont des êtres vivants qui réalisent les différentes étapes de ces "recyclages". Une espèce vivante ne peut quasiment pas vivre isolée sur notre planète : les animaux ont besoin des plantes, les plantes d'éléments minéraux solubilisés par les micro-organismes ; les plantes ont besoin des animaux pour la pollinisation (insectes) ou pour la dissémination des graines ; quand une plante ou un animal meurt, des micro-organismes dégradent le corps et recyclent les éléments.

Bien sûr, à petite échelle, la biodiversité ne joue pas un rôle important dans la réalisation des cycles carbonés, minéraux ou hydriques mais ce rôle pourrait être important dans le cas de flux de gaz rares. (DI CASTRI, 1989).

#### **DES RELATIONS COMPLEXES**

Une espèce à un endroit donné, a des relations avec les autres espèces d'une biocénose : des relations trophiques (parasite, prédateur ou proie, recycleur...), des relations de symbiose (mycorhizes, lichens, pollinisation...) ou de commensalisme...

Des relations de symbiose peuvent être complexes : certaines chenilles de lycènes profitent de la protection d'une fourmilière pour effectuer leur développement ; des glandes à l'extrémité de leur abdomen secrètent un liquide sucré. Un papillon de cette famille, l'azurée du serpolet, a quasiment disparu de Grande-Bretagne : du fait de la disparition des lapins et de l'abandon de l'élevage ovin dans certaines zones, le biotope évolua d'une pelouse sèche lacunaire à une prairie fermée, entraînant la disparition des fourmis hôtes du papillon. Certaines espèces d'orchidées de nos régions tempérées (les Ophrys) ont une fleur qui ressemble à la femelle des bourdons ; elles attirent ainsi les mâles qui, pensant s'accoupler, repartent avec les sacs de pollen collés sur leur tête... ils les transporteront jusqu'à la prochaine fleur qui les trompera. Les fleurs émettent du nectar dont se nourrissent les insectes pollinisateurs. La forme des fleurs est généralement adaptée à l'insecte : par exemple, des nectaires en

tubes profonds seront adaptés aux longues trompes des papillons... D'autres types de relations existent dans le milieu forestier : les populations de processionnaires du pin sont limitées par des insectes parasites ou par les Ehipigiger qui dévorent les oeufs. Les colonies de fourmis rouges éliminent annuellement en Europe 700 000 tonnes d'insectes forestiers en partie nuisibles (PAVAN, 1985).

### ESPECES-CLEFS

"Diverses espèces jouent un rôle clef dans la structuration des communautés vivantes et dans la pérennité des habitats auxquels elles sont associées et dont elles sont même partie composante. En outre, les espèces menacées sont toujours indispensables aux espèces végétales ou animales avec lesquelles elles présentent des liens d'interdépendance. Qu'advierait-il, par exemple, de nombreuses espèces d'arbres des forêts tropicales si l'on exterminait les espèces de chauve-souris nectarivores qui leurs sont associées et dont dépend exclusivement leur pollinisation ?" (RAMADE, 1991).

Dans certains cas la disparition d'une seule espèce peut perturber l'ensemble d'un écosystème. Un exemple : la pollution de l'air peut provoquer une acidification des eaux de pluies (souvent d'ailleurs par de l'azote ou du soufre qui se retrouvent sous forme d'acide nitrique ou sulfurique) ; ces pluies acides tombant sur une forêt peuvent changer le pH du sol ; or, dans le sol vivent quantité de microorganismes, dont les champignons mycorhizes ; l'acidification du sol peut faire disparaître certaines espèces de mycorhizes ; les arbres auxquels elles sont liées (voir chapitre 312) ne pourront plus se développer normalement et périront... les espèces (plantes, fourmis, oiseaux...) qui sont en sous-bois n'ayant plus alors les mêmes conditions d'ombre, de protection, de nourriture, vont disparaître à leur tour... Ce type de pollution liée à des produits toxiques (métaux lourds, dioxine...) et combiné à des facteurs naturels? comme plusieurs années de sécheresse? a provoqué de grandes catastrophes comme le dépérissement des forêts d'Europe centrale.

Certains auteurs parlent d'espèces-clefs, "keystone species" (PAINE, 1966) nécessaires et suffisantes au maintien des écosystèmes et distinguent trois types (BARBAULT, 1992) :

- des prédateurs, parasites ou herbivores qui préviennent l'exclusion compétitive, et permettent la coexistence d'un grand nombre d'espèces potentiellement compétitives,

- des pollinisateurs et autres mutualistes non spécialisés, directement ou indirectement nécessaires au maintien d'autres populations associées,

- des espèces qui constituent des ressources décisives à des moments critiques du cycle annuel pour de nombreuses populations.

Ainsi, une espèce est comme une pièce dans un système, un rouage qui peut être central ou périphérique.

Les hypothèses selon lesquelles, compte tenu des "redondances" (qui restent à démontrer) des fonctions remplies par les différentes espèces (pollinisation, prédation, phytophagie, décomposition...), la disparition de l'une d'elles ne compromettrait en rien le fonctionnement du système, et le seul maintien des espèces-clef suffirait à préserver son intégrité, n'ont toutefois reçu aucune démonstration probante. (LEFEUVRE, 1992)

### ADAPTABILITE D'UNE BIOCENOSE

Certains auteurs ont émis l'idée que l'adaptabilité d'une biocénose dépend de la richesse spécifique ou génétique dont elle dispose par exemple à un niveau trophique (nombre d'espèces ou d'individus ayant le même rôle au sein d'un écosystème). En cas de modification de milieu, on peut admettre que la probabilité de survie d'une biocénose croît avec la richesse spécifique (nombre d'espèces) ou génétique (population d'une espèce). Ainsi, une plus grande richesse traduit une adaptabilité d'une biocénose. Alors qu'il ne semble pas que la stabilité d'un écosystème soit liée à sa richesse spécifique... En fait, chaque biocénose est le système qui, en un lieu donné, à un moment donné, est convenablement adapté à son environnement puisqu'elle y subsiste. (BLANDIN, 1980) Une biocénose évolue, à la faveur des événements qui se produisent dans son histoire : elle peut s'enrichir d'espèces nouvelles (introduction), celles-ci pouvant être l'objet de concurrence, elle peut s'appauvrir, se dégrader (pollution, engrais minéraux en agriculture...).

La diversité génétique fournit les bases de la spécification et donne la possibilité à une population de répondre à la sélection naturelle en s'adaptant à son environnement et en mettant au point très précisément ses fonctions avec l'écosystème. Tous les processus biologiques sont des produits de l'évolution et la diversité génétique est la base du processus d'évolution (Solbrig, 1991). La stabilité ou l'évolution d'une biocénose va dépendre des espèces qui la constitue et de leur organisation mais il semble que vouloir élaborer un modèle de fonctionnement d'un écosystème en fonction de sa plus ou moins grande richesse spécifique soit voué à l'échec.

Il semble que les espèces ou les groupes d'espèces soient des indicateurs de modification de l'environnement plus sensibles que les propriétés fonctionnelles de l'écosystème ; il existe en effet des compensations internes à l'écosystème.

### COMPLEXES D'ECOSYSTEMES

Interactions entre espèces, interactions entre écosystèmes également. Les écosystèmes terrestres recyclent l'eau, celle-ci provient de la pluie issue des nuages formés au-dessus des océans. Un drainage des terres entraîne des

nutriments qui enrichissent rivières et mer côtière... Ces innombrables processus naturels assurant une autorégulation au sein de la biosphère, permettent le maintien de la vie. En fait, nous connaissons mal le fonctionnement des systèmes écologiques et les liens qui les unissent en complexes d'écosystèmes. Et les incertitudes sont encore plus grandes sur les rapports géosphère - atmosphère - hydrosphère - biosphère, ainsi que le montre le débat actuel sur le trou de la couche d'ozone et sur l'effet de serre, ainsi que sur l'ampleur des changements qui peuvent en résulter (LEFEUVRE, 1992). Or, le bon fonctionnement de ces systèmes est vital pour toute société quel que soit son stade de développement. L'étude de nombreux sites archéologiques montre ce qu'il est advenu des civilisations qui n'en n'ont pas tenu compte. (UICN, PNUE, WWF, 1980)

Quelques milieux jouent un grand rôle en tant que "systèmes entretenant la vie" et semblent très menacés : le sol, la forêt, les systèmes d'eau douce, les systèmes marins...

### *312. Le sol*

Il nous a paru essentiel d'attirer l'attention sur l'importance de la biodiversité au niveau des sols.

Le sol est particulièrement important car de lui dépendent l'agriculture, la sylviculture et le maintien de milieux proches de l'état naturel.

Le sol correspond à la couche supérieure de la croûte terrestre ; il est le résultat de l'effet du climat et des organismes vivants sur la roche mère. La formation d'un sol est un phénomène dynamique : un sol naît, se développe, s'entretient ; il peut se dégrader (érosion) et disparaître.

#### UN MILIEU VIVANT TRES RICHE

Un hectare de sol peut contenir 3 tonnes de microorganismes sur ses trente premiers centimètres et jusqu'à 3 tonnes de vers de terre. Ces êtres vivants jouent un rôle fondamental sur le fonctionnement et l'évolution du sol :

- les rongeurs creusent des réseaux de galeries où ils vivent et se reproduisent ; ils peuvent détruire des récoltes (campagnols) mais leur activité aère le sol. La grande fertilité des sols du Middle West américain tient aux travaux de fouissement millénaire des chiens de prairie qui ont conféré au sol une aération exceptionnelle.

- les taupes assurent une remontée du sol profond (mélange des horizons), permet une bonne aération et consomment des insectes du sol dont certains sont nuisibles aux cultures (vers bancs, courtilières...).

- les **arthropodes du sol** tels que les cloportes (crustacés), acariens (arachnides), mille-pattes (myriapodes), collemboles (insectes)... ont surtout pour rôle de broyer la matière organique qui tombe au sol ; à l'abri des feuilles mortes, ils "digèrent" la litière. On peut compter jusqu'à 150 000 insectes par mètre carré de sol forestier. (GUILBOT, 1992)

- les **vers de terre** occupent une position centrale dans la vie du sol ; leurs actions sont de deux types, mécanique et chimique. Par le creusement des galeries, ils participent à l'aération du sol, au mélange des horizons et au transfert de matières. En mélangeant la terre et la matière organique dans leur intestin, les vers de terre améliorent la structure du sol et sa fertilité. Chaque année, les vers déposent jusqu'à 600 tonnes d'excréments par hectare dont un dixième à la surface. Dans les zones d'agriculture intensive, la disparition des vers du fait de l'utilisation de produits de traitement fait peser une menace pour le maintien de la fertilité : on envisage de réensemencer ces sols avec des vers importés. La Tchécoslovaquie s'est mis à vendre des vers de terre à l'Europe de l'Ouest... (BOURGIGNON, 1989)

- les **micro-organismes** jouent un rôle clef dans l'alchimie de la vie. Un exemple : un brin de paille qui tombe au sol est d'abord attaqué par des bactéries qui dégradent la cellulose ; des amibes mangent ces bactéries, libérant les fibres de lignine, qui sont alors attaquées par les champignons.

Les **champignons** représentent les deux tiers de la biomasse microbienne du sol, du fait de leur grande taille (comparativement aux bactéries). Ils ont une action mécanique sur la structure du sol, en enlaçant les particules de sol dans les mailles de mycélium, et ils sont parmi les rares microorganismes capables de dégrader la lignine principale source d'humus... L'humus se liant avec l'argile constitue le complexe argilo-humique qui joue un rôle dans la structure du sol et la bonne circulation de l'air et de l'eau, et dans l'alimentation des plantes (rôle de "garde-manger" des éléments nutritifs).

Les **bactéries** sont très variées et très nombreuses : jusqu'à 1 milliard par gramme de sol. Mais du fait de leur petite taille, leur poids reste inférieur à une tonne par hectare. Grâce à leur grande diversité biochimique, elles peuvent transformer toutes les substances du sol (matière minérale, matière organique...) et les solubiliser pour être ensuite utilisées par les racines des plantes supérieures ou bien les faire entrer dans les cycles biotiques par le biais des chaînes alimentaires : les bactéries sont la nourriture des amibes... Des champignons et des actinomycètes émettent des antibiotiques qui limitent la prolifération des bactéries. (BOURGIGNON, 1989)

Certains champignons et bactéries sont liés aux plantes supérieures. Les **mycorhizes** sont des champignons qui vivent en symbiose sur les racines des arbres, arbustes... la plante fournit les sucres au champignon et le champignon absorbe les substances minérales pour la plante et lui fournit des substances de croissance. De plus il semble que les mycorhizes sont capables de lier les métaux lourds : des expériences ont montré que dans des sols pollués en métaux

et où les mycorhizes sont normalement présentes, les plantes absorbent moins de métaux lourds (SCHUEPP et al. 1990).

Des bactéries fixatrices d'azote vivent en symbiose avec des plantes supérieures (légumineuses, aulne, argousier...). La plante fournit des sucres à la bactérie, la bactérie fournit de l'azote (issu de la fixation de l'azote atmosphérique) à la plante.

## UN ROLE ESSENTIEL

**Le sol, milieu vivant, remplit quatre fonctions (HABERLI, 1991) :**

- Fonction écologique : il assure la régulation des cycles naturels de l'eau, de l'air, des substances minérales et organiques ; il filtre, épure, dégrade et stocke, maillon déterminant dans le flux incessant de l'énergie et de la matière au sein de l'écosystème.

- Fonction biologique : base de vie des microorganismes, des plantes, des animaux...

- Fonction économique : base de la production agricole et sylvicole. Le sol est aussi considéré comme objet de transactions financières.

- Fonction culturelle : l'homme a façonné les paysages au cours des millénaires. Le sol en garde l'empreinte.

Ce milieu vivant est très complexe et, par là, sensible à toute modification de l'environnement : modification du couvert végétal, utilisation de pesticides, pollution, pluies acides...

### 313. *Les forêts*

#### UNE FONCTION ECOLOGIQUE

Les forêts affectent des processus qui ont une importance vitale pour l'homme. Elles influencent les climats locaux et régionaux en les rendant généralement plus doux (effet tampon) et contribuent à l'approvisionnement continu en eau saine.

Les forêts tropicales, les forêts de feuillus offrent une très grande surface d'échange avec l'atmosphère. Outre la fixation du gaz carbonique par la photosynthèse, elles peuvent jouer un rôle de captation d'eau (condensation des brouillards). "Les forêts des bassins d'alimentation sont particulièrement importantes car, sur place, elles protègent le sol, elles préservent les régions en aval des crues excessives et autres fluctuations dangereuses de l'écoulement de



l'eau. En réduisant de la sorte la charge de sédiments des fleuves, les forêts des bassins versants contribuent également à empêcher l'obstruction des réservoirs des systèmes d'irrigation, des canaux et des bassins portuaires, et l'étouffement des récifs coralliens sous les sédiments. (...) Dans les régions où l'on pratique l'agriculture itinérante, la forêt rétablit la fertilité du sol. Plus de 200 millions de personnes réparties sur environ 30 millions de km<sup>2</sup> de forêts tropicales vivent en pratiquant la culture itinérante, qui consiste à cultiver une zone pendant que la première, laissée en jachère redevient broussailles et forêts. La période de jachère dure de 8 à 12 ans dans les forêts tropicales humides et 20 à 30 ans dans les régions plus sèches. Pendant ce temps, la couverture forestière permet au sol de se régénérer". (UICN, PNUE, WWF, 1980). Dans nos zones tempérées, la forêt est spécifiquement moins riche qu'en zone équatoriale, mais les écosystèmes sont tout aussi complexes : les résineux qui sont mieux adaptés à la sécheresse (zone méditerranéenne) ou à l'altitude, acidifient le sol et abritent généralement une faune pauvre. Les forêts de feuillus, perturbent moins le sol et abritent en général une faune et flore plus riche.

### UNE BIODIVERSITE A TOUS LES NIVEAUX

Les études historiques, polliniques, dendrologiques "démontrent que les forêts initiales n'étaient pas constituées par une seule essence forestière dominante. Probablement, les forêts mélangées avaient une importance spatiale plus grande qu'aujourd'hui et, en leur sein, se produisait une régulation différente en raison de phénomènes de compétition particuliers que se jouaient entre elles, les espèces composantes des structures". (BARBERO, 1991) L'expérience des dernières décennies montre bien l'intérêt d'une diversité des espèces au sein des forêts pour limiter la propagation des incendies. De même, les forêts "artificielles" monospécifiques sur de grandes surfaces (tout comme d'ailleurs une monoculture) s'expose au risque d'attaque d'une maladie ou d'un ravageur. Les équilibres écologiques seront plus stables si le boisement est diversifié.

Les boisements sont un constituant essentiel des paysages agricoles de l'Europe (soit par leur abondance dans les zones montagneuses, soit par leur rareté dans les zones cultivées. Outre leur fonction écologique (dans les grands cycles, lutte contre l'érosion...), ils abritent une diversité biologique importante. Ils favorisent la présence de gibier, dont l'importance économique grandit dans certains pays (Grande-Bretagne). Les bois fournissent en effet nourriture et abri pour la faune sauvage. La superficie d'une forêt, sa forme également, sont des éléments essentiels pour évaluer sa valeur biologique : il faut une superficie minimum pour permettre le développement de certaines espèces (gros mammifères, oiseaux...) ; la lisière de forêt constitue à elle-seule un écosystème particulier, interface zone couverte - zone non couverte, généralement très riche en espèces.

### UNE CONTINUITÉ SOUHAITABLE

Les boisements en forêts, haies ou "corridors", peuvent être un outil pour la gestion du territoire : pour favoriser la circulation de certains flux d'espèces, pour faire de la restauration de terrains en zone pentue (anti-érosion) ; en fond de vallée humide, ils permettent de ralentir la circulation des éléments solides et permettent de piéger certains éléments chimiques comme les nitrates. Enfin, n'oublions pas pour terminer le rôle esthétique des forêts dans le paysage ; la diversité végétale joue alors un rôle en rompant l'uniformité.

### 314. *Les zones humides et les milieux aquatiques*

Les milieux aquatiques et les zones humides offrent une gamme d'habitats très divers (végétations flottantes, roselières, plaines marécageuses boisées, marécages, forêts de plaines inondables, estuaires, lagunes, bancs vaseux et marais, deltas...). Cette diversité de milieu associée à une productivité primaire élevée en fait une zone d'alimentation pour de nombreuses espèces de faune.

Beaucoup de plantes parmi les plus rares sont localisées dans les zones humides. Celles-ci correspondent soit à des relais (nourriture, repos) pour les espèces migratrices, soit à des zones d'accueil (hivernage, oiseaux...) ou de reproduction (oiseaux migrateurs, frayères à saumon...). Elles sont constituées par des ensembles d'écosystèmes spécifiques liés aux régimes des eaux (vitesse du courant, hauteur de la nappe phréatique, périodicité, taux d'oxygène...). Elles ont un pouvoir d'autoépuration (fleuve, rivière, lagune) que l'homme a utilisé au delà de ses possibilités ou qu'il a copié (traitement des eaux usées par lagunage et plantation de végétaux aquatiques). Les interfaces lac ou rivière et zone humide en milieu terrestre d'une part, estuaire ou lagune en milieu marin d'autre part sont d'une richesse exceptionnelle ; il se forme des écosystèmes de contact, de composition spécifique et de caractéristiques différentes de chacun des écosystèmes. Pris séparément, ils sont souvent de richesse exceptionnelle.

Le cycle de l'eau est essentiel à la vie et toute modification de celui-ci (régime d'alimentation ; qualité) perturbe les écosystèmes qui en dépendent. Les zones humides servent de régulateur, elles écrètent les crues, régulent les rivières et alimentent les nappes. Les lacs, rivières, zones humides traduisent l'état de santé du bassin versant. Souvent les marais ont été "domestiqués", l'homme est parvenu à un équilibre fragile d'écologie complexe et a su les utiliser sous de multiples formes (tourbage, chaume, coupes de litière, pêche, navigation des gabarres sur les canaux, élevage d'espèces locales, élevage de poissons...). Une gestion appropriée du niveau d'eau conditionne toute la vie des marais et la disparition de cette gestion traditionnelle entraîne leur banalisation.

L'importance des zones humides est reconnue au niveau mondial et a fait l'objet de législation internationale. La convention de Ramsar de 1971 ratifiée par 24 pays, dont la France, permet de désigner les zones humides d'importance

internationale et de mettre en oeuvre une planification pour en promouvoir la une protection et l'utilisation "prudente".

### 32. A quoi servent les ressources génétiques ?

La biodiversité concerne l'ensemble des êtres vivants de la planète Terre. Son évolution au cours des temps géologiques a permis l'émergence de l'humanité.

La survie de l'humanité est liée au maintien d'une biosphère (couche superficielle de la planète qui contient la vie) riche et équilibrée

Outre son rôle dans le maintien des processus écologiques essentiels (régénération et protection des sols, recyclage des nutriments, de l'eau, de l'air), la biodiversité est utilisée par l'homme comme ressources :

- alimentaires (plantes, animaux..),
- médicinales (produits pharmacologiques),
- industrielles (matières premières : bois, textiles, isolants, résines, goudrons...),
- technologiques (micro-organismes utilisés dans l'agro-alimentaire, dans l'industrie, biotechnologies),
- énergétiques (bois, biocarburants),
- auxiliaires (animaux de trait, de charroi, insectes pollinisateurs..),
- de bien-être (animaux domestiques, végétaux d'ornements, parcs, lieux de récréation...).

La préservation des ressources génétiques est nécessaire pour maintenir et améliorer la production agricole, forestière, halieutique, et pouvoir répondre aux besoins futurs des hommes, qui sont liés à des changements de l'environnement et des données économiques. La capacité d'altération de l'environnement par l'homme ne l'empêche pas d'y être soumis. La sagesse dicte donc la prudence. La préservation des biodiversités est aussi un principe moral qui a trait à l'extinction des espèces.

#### 321. Sélection et création variétales

L'alimentation des hommes est liée aux plantes cultivées, elles mêmes issues de plantes sauvages.

Actuellement une trentaine d'espèces subviennent aux besoins de l'humanité ; les cinq principales, blé, maïs, riz, pomme de terre et orge représentent plus de 60 % de la production de la planète (voir tableau FAO, 1985).

Les premiers agriculteurs, il y a environ 10 000 ans, ont commencé par semer les graines récoltées sur les plantes sauvages. Intuitivement, ils récoltaient les fruits sur les plants les plus productifs, les plus robustes et effectuaient par là même, une sélection. Avec le développement de l'agriculture, ces plantes se sont retrouvées dans un milieu artificiel ; elles ont perdu la capacité de survivre dans la nature : par le désherbage, l'homme les mettait dans des conditions de non-concurrence et il sélectionnait des types particuliers, (non égrenants par exemple pour faciliter la récolte...).

Pendant longtemps, les plantes cultivées furent des variétés locales, bien adaptées aux conditions pédoclimatiques du lieu de culture, et issues d'une sélection empirique faite par des générations d'agriculteurs.

### DES VARIETES A HAUT RENDEMENT

Au début du XXe siècle, grâce à une meilleure connaissance des mécanismes génétiques, les sélectionneurs se sont mis à améliorer les variétés locales de façon systématique. Les processus de sélection ont abouti à la création de variétés modernes (cultivars) à très hauts rendements.

Dans les années 60, l'accroissement rapide de la population de l'Inde et de la Chine laissait présager une situation de famine pour la fin des années 70. C'était sans compter avec l'arrivée de nouvelles espèces de blé et de riz, qui grâce à leurs rendements très élevés, ont permis de doubler la production et d'être quasiment autosuffisant... D'après la FAO, 15 % de la population mondiale reste encore sous-alimentée, et la croissance démographique actuelle dépasse largement l'augmentation de production agricole.

La sélection des variétés à haut rendement s'est faite avec des conditions dites optimales de culture, c'est à dire avec l'apport de fertilisants, d'irrigation, l'utilisation de produits phytosanitaires, et plus récemment de substances de croissance pour limiter la longueur des tiges de céréales, ou améliorer la fécondation. Les rendements se sont améliorés mais les plantes obtenues sont très fragiles, peu adaptées aux conditions de culture des pays en voie de développement. La durée de vie d'une variété de blé par exemple, en Europe ou aux USA n'est que de quelques années : de nouvelles souches de ravageurs ou de maladies, peuvent apparaître auxquelles la variété est sensible, la demande du consommateur peut changer, le climat se modifier, les techniques culturales évoluer... une nouvelle variété plus performante prendra le marché.

### UN PETIT NOMBRE DE VARIETES POUR COUVRIR LES BESOINS...

Avec le développement des échanges et l'amélioration des moyens de communication, les variétés performantes sont largement diffusées. Ainsi les

exploitations modernes cultivent un petit nombre de variétés sur de grandes surfaces.

Au Canada, quatre variétés de blé couvrent 75 % de la production, l'une d'elles couvrant plus de la moitié des surfaces (CHESCHIRE, 1978). De même, aux USA, quatre variétés de pommes de terre et deux variétés de pois fournissent les trois quarts de la production. On imagine les risques encourus. Ces plantes sont à la merci d'une épidémie ou d'un changement climatique.

### ... ET DES RISQUES ACCRUS

Aux Etats-Unis, en 1970, une attaque d'helminthosporiose (race T) du champignon eut lieu sur les maïs porteurs du gène de stérilité mâle T. Or ; à l'époque, l'essentiel des variétés de maïs étaient produites grâce à ce caractère (maïs hybrides). Cette attaque a occasionné plus de 15 % de perte de récolte.

En Floride, en 1984, une bactérie responsable du chancre des agrumes se développa en pépinière et fit périr 3 millions de plants (1/5 des agrumes en pépinière en Floride). Pour enrayer l'épidémie, plus de 9 millions de jeunes plants furent brûlés entre 84 et 85, et 300 pépinières furent fermées pendant un an.

D'autres exemples peuvent être cités : une variété de blé cultivée en Ukraine (1972) fut anéantie par un hiver rigoureux. En 1980, une attaque de mildiou détruisit 80 % de la récolte de tabac à cigare à Cuba ; sans oublier l'exemple historique de l'attaque de mildiou en 1846 en Irlande qui réduisit de moitié la production de pommes de terre, provoquant une famine générale et l'émigration du quart de la population vers l'Amérique (les agriculteurs irlandais cultivaient des pommes de terre multipliées à partir de deux souches).

En France, s'est développée une maladie bactérienne attaquant les rosacées pomoïdés : le Feu bactérien. Les premiers foyers furent isolés dans le Nord, la Vallée de la Garonne et l'Orléanais ; la production de poires Passe-Crassane (variété la plus sensible à cette maladie) fut compromise. Les collections nationales situées à l'INRA d'Angers étaient en danger. D'importantes mesures ont alors été mises en oeuvre :

- recherche sur la biologie de la bactérie, moyens de lutte possibles (hormis les antibiotiques interdits en agriculture),

- étude climatique, qui a montré que les Alpes du Sud n'ont pas un climat favorable à la bactérie (température trop basse à la floraison des poiriers, et hygrométrie trop faible par la suite),

- tests de présence systématiques dans les pépinières,

- mesures administratives interdisant la multiplication de la variété Passe-Crassane et d'un certain nombre d'arbustes ornementaux sensibles à la maladie,
- implantation d'un double des collections nationales de pommiers et poiriers dans les Alpes du Sud (à Gap-Charance),
- sélection génétique des nouvelles variétés avec un test systématique de résistance au Feu bactérien.

Imaginons les conséquences qu'aurait pu avoir une telle maladie si la variété de pomme Golden y avait été sensible. Cette variété représentait à l'époque les trois quarts de la production française de pommes...

Ainsi la base génétique des plantes cultivées étant assez étroite, cela fait courir un risque de sensibilité à un facteur externe et par là, peut mettre en péril la production.

#### L'ADAPTATION A UN TERROIR

L'adaptation à un terroir ou une région donnée est assez étroite pour certaines espèces :

- les besoins en froid de certaines espèces fruitières les lient à un climat donné. Les bourgeons des arbres fruitiers doivent être soumis à une certaine quantité de froid hivernal. Une variété à faible besoin de froid mise en montagne démarrera au printemps au premier redoux, très précocement et se fera geler rapidement. Une variété à grand besoin de froid mise en zone méditerranéenne ne fleurira pas faute de "froid" suffisant.

- pour les abricotiers (*Prunus armeniaca*), on observe une grande adéquation entre les variétés et les régions : en France, le Rouge du Roussillon ne produit bien que dans les Pyrénées Orientales, le Polonais (ou Rouge de Provence) en Provence, et le Bergeron est bien adapté à la vallée du Rhône.

On voit là l'intérêt de conserver une biodiversité des variétés cultivées au niveau de chaque région.

#### RESERVOIRS DE GENES

Pour améliorer les plantes cultivées et répondre à de nouveaux besoins, le sélectionneur doit disposer d'une diversité génétique la plus grande possible. Il trouvera cette variabilité au sein des espèces sauvages dont sont issues les plantes cultivées. Ces complexes d'espèces appelés "plantes sauvages apparentées" ou "parents sauvages" sont très intéressants génétiquement car ils recèlent une grande diversité de types adaptés à certaines conditions : résistance

à des maladies ou des ravageurs, à la sécheresse, aux excès d'eau, au froid, au sel...(HOYT, 1992).

Quand l'agriculture a commencé à se développer, les deux formes (cultivée et sauvage) coexistaient ; la forme sauvage était considérée comme "mauvaise herbe". Des échanges génétiques (croisements) entre les deux formes, permettaient une meilleure adaptation des formes cultivées.

Les exemples sont nombreux, citons en deux :

- au Moyen-Orient, le blé, l'orge et l'avoine se croisent spontanément avec leurs cousins sauvages et échangent des gènes de résistance. (ZOHARY, 1970...)

- en Amérique Centrale, la téosinte échange des gènes avec le maïs ; dans la Sierra Madre au Mexique, les paysans de la vallée de Nobogame mélangent les deux espèces de graines délibérément car la téosinte, disent-ils, "aide" le maïs. (WILKES, 1972)

Ce que la nature fait de façon aléatoire, les sélectionneurs l'ont fait de manière dirigée. Par exemple, il a été créé 6 cultivars de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) résistants au virus Y, en utilisant des gènes de résistance de la pomme de terre sauvage (*Solanum stoloniferum*). (ROSS, 1979). La même démarche a été suivie pour obtenir du manioc résistant au virus de la mosaïque, des cannes à sucre résistantes au champignon pathogène de la morve rouge... En France, il a fallu 12 années à l'INRA pour intégrer le gène de résistance à la rouille de l'*Aegilops*, ancêtre du blé sauvage, dans une variété commerciale (JULLIEN, 1990). Actuellement, ce sont les gènes de l'*Agropyrum*, espèce de graminée voisine du blé, qui sont étudiés afin d'améliorer la résistance du blé. L'étude des formes sauvages de la tomate a montré l'existence de gènes de résistance aux acariens tétranyques et aux insectes tels l'aleurode des serres, de gènes permettant une coloration plus intense du fruit, une teneur plus élevée en vitamines, moins d'acidité, une résistance à la chaleur, une adaptation à des sols salés...

#### DES GENES POUR L'HYBRIDATION, L'APOMIXIE...

La stérilité mâle cytoplasmique permet de créer des hybrides (maïs, riz...). Pour le riz, une forme sauvage de l'île de Hainan a fourni le gène. Les conséquences économiques sont importantes : les variétés hybrides représentent un quart de la surface rizicole en Chine. (SWAMINATHAN, 1984) L'apomixie est également une voie de recherche ; elle permet d'obtenir des graines sans fécondation (parthogenèse) et de conserver un génotype (ensemble de caractères) constant lors de la reproduction par graines. Cela permettrait aux agriculteurs de prélever la semence sur leur propre récolte ; alors qu'avec les variétés hybrides ils doivent racheter la semence chaque année. Des gènes induisant l'apomixie

existent chez des espèces sauvages de graminées (maïs, sorgho, mil...). Les recherches menées actuellement portent sur la compréhension du mécanisme de l'apomixie et la façon de l'introduire dans les variétés cultivées. La création de céréales apomictiques permettrait un bond dans les productions céréalières, surtout en Afrique. (SAVIDAN, DUJARDIN, 1992)

Le colza est un hybride naturel entre le chou (*Brassica oleracea*) et la navette (*Brassica campestris*) ; il est cultivé pour l'huile depuis très longtemps en Asie (et signalé en Europe au XIII<sup>e</sup> siècle). Actuellement, il occupe la troisième position des plantes oléagineuses après le soja et le palmier à huile. Les variétés cultivées en France ont déjà subi de nombreuses modifications : élimination de l'acide érucique de la graine, diminution des teneurs en glucosinates. Grâce aux biotechnologies et au transfert de gènes par électroporation de protoplastes ou par agrobactérie, de nouveaux caractères ont pu être introduits : résistance à certains herbicides, à certaines maladies, modification de la composition en acides gras pour répondre à différents besoins parfois antagonistes dans le domaine de l'alimentation humaine et animale et de l'industrie. (GUERCHE et al., 1991)

## L'AVENIR

Le travail d'amélioration des plantes (sélection, hybridation, transfert de gènes) effectué pour obtenir de nouvelles variétés est indispensable puisqu'il faut produire davantage de nourriture. Pour cela, il faut disposer de gènes, d'où la nécessité de conserver les variétés traditionnelles et les parents sauvages qui possèdent la plus grande diversité génétique et par là les caractères dont auront besoin les sélectionneurs demain. De plus, la culture des variétés les plus performantes nécessite beaucoup d'entrants (engrais, traitements chimiques, désherbants...) qui perturbent les équilibres écologiques (pollution du sol, de l'eau...). La limitation d'utilisation de ces entrants, la nécessité de satisfaire une demande provenant de pays en voie de développement peu mécanisés, amènera les chercheurs à sélectionner des variétés plus "rustiques", en utilisant les gènes présents dans les variétés locales ou dans les formes sauvages.

### 322. Ressources génétiques animales (domestiques)

Comme pour les plantes, la sélection des animaux domestiques s'est orientée vers des races plus productives : rapidité de croissance, prolificité, quantité d'oeufs par tête, de lait par vache, rapport élevé poids de chair sur carcasse, ou production sur nourriture... La sélection a également porté sur la qualité : finesse de chair, quantité de graisse, couleur, teneur en protéines du lait... Dès le départ, les efforts de sélection ont porté sur les races les plus productives, qui ont remplacé petit à petit les races locales. Ainsi de nombreuses races de bétail risquent de disparaître. Sur 145 races bovines indigènes de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 115 sont menacées d'extinction (FAO-UNEP, 1975).



## LES RACES TRADITIONNELLES

Or, de nombreuses races traditionnelles présentent un grand intérêt pour la sélection. La variabilité génétique est indispensable pour l'amélioration des productions animales pour au moins deux raisons :

- choix plus grand de caractères dans les schémas de sélection,
- réorientation rapide des objectifs de production en cas de changement des besoins du marché ou l'apparition de nouvelles contraintes.

## ADAPTATION A UN TERROIR

Intérêts économiques à plus ou moins long terme, mais aussi intérêts socio-culturels et naturalistes. En France, un certain nombre de milieux abandonnés par l'agriculture présentaient des intérêts faunistiques et floristiques... il fallait trouver un moyen de les "entretenir" pour lutter contre l'extension de la végétation arbustive. C'était l'occasion d'utiliser des races d'ovins, bovins, caprins, ou chevaux adaptés (STIEVENARD, 1989) :

- la race bovine nantaise a été utilisée (et ainsi sauvegardée) pour lutter contre l'envahissement du marais de la Grande Bièvre par les roseaux (Val de Loire).

- dans le Lubéron, en Provence, les incendies de forêts sont toujours à craindre. Une expérience visant à créer une zone pare-feu, débroussaillée, par l'exploitation du sous-bois par des chèvres du Rove a montré que cela n'entraînait pas de surcoût par rapport à un entretien mécanique.

- dans le Parc Naturel Régional de la Brotonne (en Normandie), 1 800 ha de tourbières et prairies humides de faible valeur fourragère sont entretenues depuis 1979 par un troupeau de bovins de race Highland et de chevaux camarguais.

Les races locales sont généralement beaucoup plus rustiques que les races dominantes sélectionnées pour leur productivité dans des conditions optimales d'élevage.

## CONCEPT RACE-TERROIR-PRODUIT

L'adaptation des races à un climat, à une nourriture (végétation) à des pratiques d'élevage (transhumance...), la prise en compte d'un produit spécifique issu de cette race (par exemple un fromage), permet de définir un concept race-conduite-terroir-produit, et, de là, se situer sur des créneaux commerciaux spécifiques. Un exemple connu en France est celui terroir-Causse,

race-brebis Lacaune, produit-Roquefort ; cette réussite économique indéniable montre que la notion de race n'est pas uniquement génétique. (FLAMANT, AUDIOT, VALLERAND, 1989)

L'intérêt culturel est souvent primordial. Ainsi le baudet du Poitou, une race d'âne de grande taille, était utilisé pour la production mulassière. Son élevage a fortement imprégné la mémoire du pays Poitevin. On retrouve sa trace dans la toponymie (Asnières-en-Poitou) et dans les écrits historiques...; vers 1700 un étalon du baudet du Poitou valait l'équivalent de 8 boeufs et de 5 juments...(PHILIPPE, 1987). En 1979, la race était en voie d'extinction et ne comptait plus que 44 animaux de race pure. Un programme de conservation de la race a été mis en place avec la création d'une asinerie expérimentale.

### UNE UTILISATION INATTENDUE

En Midi-Pyrénées, où la gastronomie fait la réputation de plusieurs terroirs, la race du Porc Noir Gascon menaçait de disparaître (moins de 120 truies et 30 verrats recensés en 1991. Le Conservatoire du Patrimoine Biologique Régional de Midi-Pyrénées a mis en place un programme de recherche et de développement de cette race avec l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et l'Institut Technique du Porc : suivi des généalogies, congélation de semences, évaluation des aptitudes, hybridation avec le Porc de Chine... Haïti, suite à une peste porcine qui a décimé les élevages de porcs, a cherché à reconstituer son cheptel. Les porcs sélectionnés proposés par les Etats-Unis n'étaient pas satisfaisants dans le cadre des élevages familiaux. L'hybridation de porcs Créoles provenant de Guadeloupe (adaptation au climat), du Porc Noir Gascon (rusticité), et du porc de Chine Taihu (prolificité), a permis d'obtenir des porcs bien adaptés à des conditions très rudes. (DELATTE et al., 1991).

### LES ESPECES DE BASSE-COUR

La grande majorité des poulets et des poules pondeuses élevés en France et dans le monde proviennent de quelques firmes de sélection qui diffusent un nombre limité de souches adaptées à un mode d'élevage industriel que l'on retrouve presque à l'identique d'un bout à l'autre du monde. Le niveau de productivité est tel qu'il exclut pratiquement le recours aux races anciennes. Mais il subsiste des élevages d'amateurs, souvent attachés à des caractères morphologiques spectaculaires, tels que la forme de la crête ou la couleur du plumage. Des races peuvent avoir des utilisations spéciales, comme les poules naines ou les coqs de combat.

Cependant, certains gènes peuvent s'avérer utiles pour ces souches performantes. Ce fut le cas d'un gène récessif de nanisme, introduit chez les reproductrices de poulets de chair. Il diminue le coût d'entretien des poules, mais ne s'exprime pas chez leurs fils qui sont hétérozygotes. De même, le gène "cou nu" réduit de 2 à 3 % le coût de l'abattage (il y a moins de plumes à

enlever) ; s'il est défavorable en climat froid, car les poulets doivent manger plus pour compenser les pertes de chaleur, il est par contre favorable en pays chaud, car les poulets souffrent moins de la chaleur. Le gène de la crête en "pois", qui diminue la taille de la crête et des barbillons non isolés thermiquement, permet aux poules de consommer entre 2 et 3 % d'aliments en moins pour une production égale. Certains gènes qui confèrent une résistance à des maladies ont été identifiés, et il n'est pas exclu qu'on en trouve d'autres dans l'avenir (MERAT, 1981).

Les préférences commerciales peuvent ainsi évoluer vers des oeufs roux ou des poulets jaunes par exemple. Certaines races ont des caractéristiques de qualités uniques, comme la Marans, dont le blanc d'oeuf possède deux variantes propres de protéines. Par contre, il est vrai que de nombreuses races ne diffèrent que par quelques caractères de couleur, de plumage ou de conformation. Certaines que l'on croirait anciennes ont été obtenues il y a quelques dizaines d'années par des amateurs. La poule donne en effet de nombreux descendants avec un intervalle de génération et un encombrement réduit ; les amateurs peuvent s'adonner à la création de races à moindre frais.

La volaille est un secteur très industrialisé, on l'a vu. De ce fait même, il obéit aux lois générales du marché, où les produits entrent dans une phase d'obsolescence après avoir vu leur marché s'accroître. Les producteurs sont à l'affût de nouveaux produits, que ceux-ci soient le poulet de grain, le chapon, ou de nouvelles espèces, comme la dinde, la pintade ou maintenant la caille. Cette capacité d'innovation ne se maintiendra que si nous savons garder des réserves génétiques conséquentes pour nous adapter.

### 323. Intérêt pharmaceutique et chimique

A une *diversité de plantes et d'animaux, correspond une diversité biochimique*. Plus de 20 000 composés d'origine naturelle ont été identifiés et caractérisés. Ce qui n'est qu'une infime partie des produits chimiques contenus dans les êtres vivants.

#### PLANTES MEDICINALES

Les plantes médicinales peuvent être utilisées directement pour leurs propriétés. On peut également en extraire une molécule à usage pharmaceutique. (Cf Tableau 4). La colchicine et le colchicoside sont des alcaloïdes issus de la colchique (*Colchicum autumnale*) ; ils ont de nombreuses applications thérapeutiques : *traitements* antirhumatismaux, antitumoraux, antitétomiques... La colchicine est également utilisée en agronomie (sélection végétale) pour provoquer des mutations ou obtenir des plantes polyploïdes. Les besoins français sont de 50 à 90 tonnes par an ; actuellement, la France importe 50 T de graines de colchique de Yougoslavie ou d'Asie. La maîtrise de la culture de cette espèce permettrait d'en faire une nouvelle spéculation pour quelques exploitations

agricoles. La pervenche de Madagascar fournit une substance qui permet de lutter contre la leucémie des enfants ; son emploi a permis de faire passer les chances de rémission de 20 à 80 %... Cette pervenche aurait pu disparaître avant qu'on ne découvre ses propriétés médicinales. n estime à 6 500 le nombre d'espèces végétales utilisées dans le Sud-Est asiatique par la médecine traditionnelle (MYERS, 1984). En Chine, plus de 5 000 espèces médicinales ont été recensées dont 1 700 ont un usage commun. (THORHANG, 1979)

Rien qu'en France, la pharmacie utilise déjà plus de 8 000 principes actifs d'origine végétale ; et deux centres de recherche, le Centre d'Etude des Plantes Médicinales de la Faculté de Médecine d'Angers et l'Institut de Chimie des Substances Naturelles du CNRS de Gif-sur-Yvette sont consacrés à l'étude des propriétés médicinales des végétaux. (SEROUSSI, 1976)

Au XIX<sup>e</sup> siècle en Europe, le développement de la chimie organique a permis d'étudier les différents composés actifs des plantes médicinales. Ce fut un point de départ de l'industrie pharmaceutique moderne. L'exemple de l'aspirine est classique : Discorides (1<sup>er</sup> siècle de notre ère) décrivait dans sa *De Materia Medica* le saule blanc (*salix alba*) comme analgésique ; le composé actif fut identifié au XIX<sup>e</sup> siècle et nommé salicine ; un produit similaire fut alors isolé dans la Reine des prés (*Spirea ulmaria*) et nommé acide salicylique ; en 1899, on trouva que le mélange de cette dernière avec de l'acide acétique était plus actif : l'aspirine (acide acétylsalicylique) était née ; depuis, la synthèse industrielle a permis une large utilisation dans le monde. Aux Etats-Unis, selon Farnworth (1988), plus de 40 % des médicaments prescrits contiennent comme principe actif une substance d'origine naturelle provenant de plantes (25 %), de microorganismes (13 %), ou d'animaux (3 %).

## PESTICIDES NATURELS, PRODUITS INDUSTRIELS

Les plantes fournissent des substances chimiques utilisées dans des domaines autres que médicaux. On peut par exemple en tirer des insecticides naturels : la nicotine est tirée du tabac, le pyrèthre d'une composée, la roténone du Deris qui est une légumineuse... Le pyrèthre naturel est détruit par la lumière ; les chercheurs ont étudié la molécule active en tant qu'insecticide et ont réussi à synthétiser artificiellement une molécule stable à la lumière. Cela a donné naissance à la famille des pyrèthroïdes de synthèse, largement utilisés en agriculture. Certaines substances végétales comme des pigments, des protéines, corps gras... sont utilisés en cosmétologie. L'industrie des parfums travaille essentiellement avec des parfums issus de fleurs (rose, géranium, iris...) mais aussi de lichens, d'écorces... L'industrie des arômes demande aussi des substances naturelles. On pourrait encore parler des huiles, cires, tanins, acides gras, résines, caoutchouc, gommes, fibres... issus des plantes dont la plupart d'ailleurs poussent dans les régions tropicales, régions de grande diversité. Enfin, le bois est une substance végétale largement utilisée sur l'ensemble de la planète comme combustible, mais aussi comme matériau de construction, pour la pâte à papier...

## SUBSTANCES D'ORIGINE ANIMALE

Les animaux , peuvent être aussi à l'origine de substances chimiques. Quelques unes des substances naturelles les plus toxiques connues proviennent d'organismes marins. Or, seule une petite fraction des habitants des mers a été étudiée, et a déjà offert un grand nombre de composés chimiques (MYERS, 1985) : le sérum issu d'une espèce de crabe sert à isoler les cellules cancéreuses du sang d'un patient malade ; il est aussi à l'origine de substances utilisées pour détecter des toxines bactériennes dans le sang humain. Les foies des requins contiennent des lipides qui augmentent la résistance de l'homme au cancer. (KAUL, SINDERMAN, 1978)

Sur terre ferme, le monde des insectes, encore trop peu étudié, comme nous le verrons plus loin (chap 324), est prometteur. Le coléoptère straphylinidé (*Paederous fuscipes*) produit la pédérine ; ce produit, un poison très violent, est également un puissant stimulateur de la croissance des tissus ; il est utilisé en thérapie expérimentale des ulcères de différente nature réfractaires à tout autre traitement. (GUILBOT, 1992 communication verbale) La cantharidine, issue d'un coléoptère, est utilisée pour traiter les désordres uro-génitaux. Le venin des abeilles est utilisé dans le traitement des arthrites... Les vertébrés doivent également retenir l'attention : les venins de nombreux serpents sont utilisés en médecine. Le musc, sécrété par les glandes abdominales d'un cervidé asiatique, est utilisé dans l'industrie des parfums. Les populations d'animaux sauvages étant généralement plus fragiles que les groupements végétaux, l'exploitation des ressources animales (fourrure, substances dites aphrodisiaques...) a souvent menacé leur existence (voir chapitre 23). L'exploitation devrait dans la plupart des cas passer par l'élevage.

## MODELES POUR LA SCIENCE

Plusieurs espèces d'escargot, ainsi que le bison d'Amérique sont au nombre des animaux qui ne contractent pas le cancer (document UICN) : une compréhension de leur mécanisme de défense serait précieuse.

Le tatou est le seul animal qui comme l'homme peut contracter la lèpre. Cet animal est très précieux dans la recherche médicale pour guérir cette maladie. (STORRS, 1971) Les plantes et les animaux peuvent servir de modèle technique pour l'industrie humaine : utilisation de l'énergie solaire, construction, habitat, matériaux.... La bionique est une science qui s'inspire des modèles fournis par les être vivants en vue d'une application physique, mécanique, électronique... La contribution de la biodiversité à l'industrie pharmaceutique et chimique est considérable. Ainsi, si nous tenons compte de tous ces bénéfices, nous nous apercevons que la conservation et l'inventaire des centres de diversité est plus que nécessaire.

### 324. Les invertébrés

Les invertébrés, *des protozoaires aux insectes*, en passant par les vers, les mollusques, les crustacés et les araignées représentent plus de 95 % des espèces animales connues (les insectes forment à eux seuls plus de 70 % des espèces animales, 17 fois plus que le nombre d'espèces vertébrées)... Et on estime que le groupe des arthropodes tropicaux pourrait compter 30 millions d'espèces (dont 20 millions d'insectes).

#### SOURCE ALIMENTAIRE

Les invertébrés constituent une source alimentaire pour la plupart des vertébrés. Ils sont un important maillon des chaînes alimentaires.

Pour l'homme, ils constituent une source de nourriture (crustacé, mollusque...) et font l'objet d'élevage (huître, moule, escargot...).

Dans les pays tropicaux, les hommes consomment des invertébrés comme les sauterelles, les larves de termites et autres insectes du bois, des araignées.. Peu étudié sur le plan alimentaire, le monde des insectes pourrait représenter une source de protéines non négligeable. De plus, l'élevage des insectes est relativement facile.

Les invertébrés sont également à l'origine de différents produits utilisés pour l'alimentation (miel des abeilles), pour des usages thérapeutiques (pollen, propolis, gelée royale et venin des abeilles, sangsue, substances médicinales... voir chapitre 323), comme matières premières artisanales ou industrielles (nacre, cire, soie...). (PAVAN, 1985)

#### FONCTION ECOLOGIQUE

Comme il a été vu, les arthropodes sont un élément fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes. Il jouent un rôle primordial dans la formation et la fertilité des sols (voir chapitre 31).

La pollinisation de la plupart des plantes est liée à l'activité des insectes : plantes cultivées comme les arbres fruitiers, le tournesol, le colza, le cotonnier... mais aussi plantes sauvages (85 % des angiospermes). Certaines plantes sont liées à une seule espèce d'insecte pour leur pollinisation (donc pour la formation des graines) : le figuier (*Ficus carica*) est pollinisé par un moucheron, le *Blastophaga*.

On aura noté l'importance des abeilles, pour la production de miel, pollen, propolis, cire, venin, et surtout pour la pollinisation des plantes à fleurs. La

domestication de l'abeille (*Apis mellifica*) a rendu ces services moins *aléatoires*. La location de ruches pour avoir une meilleure pollinisation des cultures est maintenant chose fréquente (arboriculture fruitière, cultures sous serres...). Le développement, dans les années 80 d'une acariose (la varroase) mettant en péril l'élevage des abeilles a fait prendre conscience du rôle primordial joué par cet insecte.

### RAVAGEUR... OU AUXILIAIRE

Bien sûr, beaucoup d'invertébrés sont nuisibles à l'homme et aux cultures ; en France l'ACTA (Association de Coordination Technique Agricole) a recensé plus de 75 espèces d'insectes causant des dégâts aux cultures et aux denrées stockées. En fait, la plante cultivée comme tout être vivant a son lot d'ennemis potentiels, les dégâts sont d'autant plus importants que la culture d'une même plante est faite sur une grande surface. Mais les arthropodes ravageurs ont aussi leurs propres ennemis... l'étude de ceux-ci a permis de lancer les bases de la lutte biologique en culture. Tout le monde connaît l'exemple de la coccinelle qui mange les pucerons. On pourrait encore citer les syrphes, les chrysopes, les anthocoris qui se nourrissent d'acariens, pucerons, psylles, oeufs de différentes familles... Les microhyménoptères parasites sont de minuscules "guêpes" qui pondent leurs oeufs dans des larves (chenilles, aleurodes des serres, pucerons...) ou des oeufs (de papillons, psylles...) ; la larve du parasite se développe au détriment de son hôte, causant sa mort.

### LUTTE BIOLOGIQUE

L'identification et l'étude de ces auxiliaires ont permis de **modifier les pratiques culturales, voire de faire de la lutte biologique :**

- utilisation de produits phytosanitaires qui respectent la faune auxiliaire,
- préservation des haies, des murs recouverts de lierre à proximité des cultures pour permettre le maintien des auxiliaires,
- élevage de *Trichogrammes* (microhyménoptère) pour lutter biologiquement contre la pyrale du maïs par lâcher massif dans la culture,
- élevage d'*Encarsia formosa* (microhyménoptère) pour lutter contre l'aleurode des serres...

La lutte biologique est appelée à se développer à l'avenir, parce que respectant le mieux les équilibres biologiques, il faut donc que les chercheurs puissent avoir à leur disposition le maximum d'espèces pour trouver les plus efficaces.

## SCIENCE ET CULTURE

Comme nous l'avons déjà vu avec la bionique, les invertébrés sont source d'inspiration pour des applications technologiques. L'étude des ailes d'insectes a permis d'améliorer l'efficacité des structures en aviation. Le système de déambulation des arthropodes sert de modèle à la réalisation des robots, bras articulés, engins automoteurs tout terrain...

Enfin, beaucoup d'invertébrés ont une grande valeur esthétique et symbolique et occupent une place importante dans l'histoire des peuples (papillon, libellule, scarabée doré, abeille...) et sont source d'inspiration artistique.

### 325. Les micro-organismes

Les microorganismes regroupent des algues, des champignons, des lichens, des actinomycètes, des protozoaires, des mycoplasmes, des virus... On estime que l'on connaît moins de 5 % des micro-organismes présents sur la terre.

On a vu leur rôle majeur dans les sols où ils participent aux grandes fonctions écologiques dans le cycle de l'azote, de la matière organique, des éléments minéraux...

## UTILISATION DANS L'AGROALIMENTAIRE

Très tôt, l'homme a fait fermenter des matières organiques pour les transformer : du jus de raisin pour obtenir du vin, du jus de pomme pour du cidre, de l'orge germé pour de la bière, du lait pour du fromage... Ces fermentations ont lieu grâce à des micro-organismes : champignons et bactéries. L'étude de ce monde invisible à l'oeil nu a montré sa grande diversité biologique et ses capacités biochimiques.

Les recherches concernant les microorganismes intéressent l'agro-alimentaire pour l'amélioration des procédés de transformation (sélection de souches fermentaires performantes) et l'émergence de nouveaux procédés de fabrication (et de nouveaux produits). Par exemple, l'introduction dans une bactérie lactique de gènes induisant la fabrication d'enzyme au cours du processus fermentaire permet d'éviter l'introduction d'enzymes exogènes. Les bières sans alcool sont obtenues grâce à l'inhibition de la fermentation alcoolique par des levures légèrement modifiées.

## DANS L'INDUSTRIE



L'industrie, plus généralement, utilise les microorganismes pour produire différents composés : des protéines, des enzymes, des cosmétiques, des médicaments, des plastiques biodégradables... ou pour transformer une matière brute (tannage...).

### EN DEPOLLUTION

Certaines bactéries sont utilisées dans des procédés de dépollution. Trois exemples montrent l'intérêt de ces procédés qui ont abouti à un traitement complet, et bon marché, des sites contaminés : la décontamination d'un sol après destruction d'un hangar où avaient été entreposés divers hydrocarbures et composés organiques ; l'épuration d'une nappe phréatique contaminée par des solvants en Californie ; le nettoyage d'un site complet sol, eau de surface et souterraine, après un incendie survenu dans un entrepôt d'herbicides.

Certains organismes se spécialisent dans la résolution des problèmes d'environnement des grandes entreprises. Le nombre des traitements biologiques va en augmentant ; cela ira de pair avec l'intégration des connaissances microbiologiques dans les concepts techniques environnementaux. (BOURQUIN, 1990) Une bactérie *Alcaligenes eutrophus*, découverte dans une ancienne usine de zinc, en Belgique, semble intéressante : elle est capable de fixer les métaux lourds ; étant chimiolithotrophe facultative, elle peut utiliser le CO<sup>2</sup> ou se nourrir de composés organiques plus complexes ; elle serait capable de métaboliser certains PCB (composés qui commencent à polluer les nappes phréatiques de manière inquiétante) ; il est facile de lui incorporer des gènes supplémentaires, et à 37° C, elle mute facilement. De nombreux axes de recherche sont ouverts sur cette bactérie. (LATTUDY, 1990).

### GENIE GENETIQUE

En science, le génie génétique utilise des bactéries "transporteurs" de gènes : *Agrobacterium tumefaciens* a été utilisé dans l'amélioration génétique du colza.

### BIOPESTICIDES

En agriculture, les biopesticides sont étudiés pour remplacer des insecticides. Comme nous l'avons vu, tout être vivant a son cortège d'ennemis, prédateurs et parasites ; les insectes sont sensibles à certaines maladies. Une bactérie, *Bacillus thuringiensis* contient une toxine pathogène pour certaines espèces de lépidoptères ; après multiplication, le bacille est tué et constitue une biocapsule protégeant la toxine jusqu'à son ingestion par l'insecte. Ce produit, la Bactospéine est utilisé depuis de nombreuses années en France (lutte contre la Processionnaire du Pin, l'Hyponomeute du pommier...). De même un virus est utilisé pour lutter contre le Carposcapse des pommes (Carpovirusine étudiée dans les laboratoires de l'INRA à Montfavet).

Des chercheurs travaillent à l'introduction dans un baculovirus de gènes codant la toxine d'un arthropode venimeux (acarien, scorpion...). Ces voies de recherche sont prometteuses mais laissent en suspens beaucoup de questions : spécificité du virus ? les virus modifiés vont-ils supplanter des formes naturelles ? les gènes modifiés peuvent-ils passer dans d'autres hôtes ?

Vaste domaine que celui des microorganismes... et à peine exploré. Sur eux reposent les biotechnologies de demain, et la capacité de répondre à des changements de l'environnement.

| LA PRODUCTION ANNUELLE DES PRINCIPALE ESPECES CULTIVEES<br>DANS LE MONDE (source FAO, 1985) |  |
|---|--|
| ESPECES CULTIVEES   | PRODUCTION<br>(en millions<br>de tonnes) |
| Blé   | 450                                      |
| Maïs  | 400                                      |
| Riz   | 395                                      |
| Pomme de terre  | 295                                      |
| Orge  | 180                                      |
| Patate douce  | 155                                      |
| Manioc  | 115                                      |
| Soja  | 105                                      |
| Raisin  | 80                                       |
| Avoine  | 65                                       |
| Sorgho  | 60                                       |
| Canne à sucre   | 55                                       |
| Millet  | 50                                       |
| Banane  | 45                                       |
| Tomate  | 40                                       |
| Betterave à sucre   | 35                                       |
| Seigle  | 35                                       |
| Orange  | 30                                       |
| Noix de coco  | 30                                       |
| Huile de coton  | 30                                       |
| Pomme   | 30                                       |
| Igname  | 25                                       |
| Arachide  | 25                                       |
| Melon   | 20                                       |
| Chou  | 15                                       |
| Oignon  | 15                                       |
| Haricot   | 10                                       |
| Pois  | 10                                       |
| Tournesol   | 10                                       |
| Mangue  | 10                                       |

**PRINCIPALES DROGUES DERIVEES DE PLANTES**

| DROGUE      | ESPECE  | USAGE                          |
|-------------|---|--------------------------------|
| Atropine    | <i>Atropa belladonna</i> (Belledone)              | Antiulcéreux<br>Antiasmathique |
| Caféine     | <i>Camellia sinensis</i> (Thé)                    | Stimulant du SNC               |
| Camphre     | <i>Dryobalanops camphora</i> (Camphrier)          | Antiseptique                   |
| Cocaïne     | <i>Erythroxylum coca</i> (Coca)                   | Anesthésique local             |
| Codéine     | <i>Papaver somniferum</i> (Opium)                 | Analgésique<br>Antitussique    |
| Colchicine  | <i>Colchicum autumnale</i> (Colchique)            | Agent anti-tumoral             |
| Digitoxine  | <i>Digitalis purpurea</i> (Digitale)              | Tonicardiaque                  |
| L-Dopa      | <i>Mucuna deeringiana</i><br>(haricot de velours) | contre maladie de<br>Parkinson |
| Menthol     | <i>Mentha spp</i> (Menthe)                        | Antiseptique                   |
| Morphine    | <i>Papaver somniferum</i> (Opium)                 | Analgésique                    |
| Quinine     | <i>Cinchona ledgeriana</i>                        | Antipaludique                  |
| Scopolamine | <i>Datura metel</i> (Datura)                      | Sédatif                        |
| Strychnine  | <i>Strychnos nux vomica</i> (Noix vomitive)       | Stimulant du SNC               |
| Thymol      | <i>Thymus vulgaris</i> (Thym)                     | Antifongique                   |

### 33. Les enjeux

#### 331. Ecologiques

Le bon déroulement de la vie à la surface de la planète est lié au maintien d'un certain nombre de processus : cycle de l'air (oxygène, gaz carbonique), de l'eau, des matières minérales et organiques. C'est parce qu'il existe un certain équilibre que la vie peut exister, et c'est parce que la vie existe sur la terre que l'on a cet équilibre. En effet, comme nous l'avons vu, la biodiversité joue un grand rôle dans les écosystèmes des sols, des forêts, des océans... Or, l'homme de par ses activités, est en train de perturber ces équilibres : pollution de l'air (pluies acides, couche d'ozone), de l'eau (la pollution de nombreuses rivières a fait disparaître leurs occupants), des sols (perturbation des systèmes mycorhiziens, des microorganismes, érosion...).

L'utilisation durable des écosystèmes et des espèces nécessite la connaissance de la capacité productive de ces ressources et de prendre des mesures pour éviter que l'utilisation ne dépasse cette capacité. Evidemment, cela passe par un maintien des processus écologiques essentiels et des systèmes entretenant la vie. D'où une gestion correcte des modes d'utilisation, en gardant à l'esprit que les écosystèmes sont des équilibres fragiles, et que certains actes ont des effets irréversibles (déforestation - érosion, bétonnage - imperméabilisation...). La composition génétique des systèmes entretenant la vie et permettant certains processus (pollinisation, lutte naturelle contre les ravageurs, mais aussi les grands recyclages) est sans doute importante pour leur maintien à long terme. Les générations actuelles doivent gérer les ressources naturelles de façon à en tirer le maximum d'avantages, tout en assurant leur pérennité pour pouvoir satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations futures.

#### 332. Scientifiques

Pour pouvoir répondre aux problèmes de demain, la connaissance de la biodiversité sera un atout majeur. On a vu précédemment le rôle, l'utilité des espèces vivantes et leur importance dans le développement de l'humanité. En agronomie, la connaissance des espèces végétales et animales et la maîtrise de leur reproduction a permis de gros progrès. L'utilisation des espèces apparentées sauvages dans l'amélioration des plantes est maintenant chose courante (voir chapitre 321). Dans le cadre de la protection des cultures, la lutte biologique, moins perturbante pour les écosystèmes, demande de grandes connaissances sur la biologie des espèces en présence.

Dans le domaine industriel, ce sont l'amélioration des procédés de fabrication, l'invention de nouveaux procédés, de nouveaux produits... qui sont liés aux micro-organismes eux-mêmes faisant l'objet d'étude, d'évaluation et

d'amélioration génétique (voir chapitre 325). Inversement, le développement des biotechnologies permet "d'exploiter" de nouvelles sources naturelles (extraction de produit...). Les plantes, les animaux sont composés de produits qui pourront avoir un intérêt pharmaceutique, cosmétologique, alimentaire ou industriel ; et comme nous l'avons vu en bionique, l'étude du monde vivant a permis de mettre au point certaines technologies. Dans le domaine médical, n'oublions pas l'intérêt de certains animaux comme modèle d'étude (ceux qui sont sensibles à une maladie de l'homme ou au contraire résistants). De même les connaissances en génétique végétale ou animale ont permis de faire progresser les connaissances en génétique humaine (et des maladies génétiques).

### REMISES EN QUESTION DE THEORIES FONDAMENTALES

Certaines découvertes fondamentales faites au sein de la Nature ont même remis en question des théories plus anciennes et entraîné des avancées spectaculaires de la connaissance : découverte d'espèces déjà présentes au cours des temps géologiques, véritables fossiles vivants, d'espèces anaérobies qui ont permis d'étudier les processus de respiration ; en 1979, la découverte au fond des océans, dans les fosses de subduction, de véritables écosystèmes a démontré que la matière organique primaire n'était pas toujours produite par photosynthèse, et a mis en évidence le rôle des bactéries chimiolithotrophes. La biodiversité, du fait de sa richesse, permettra le développement de demain ; il faut la respecter. Pour pouvoir l'exploiter, il faut la connaître et pouvoir évaluer : c'est le rôle de la science et des scientifiques. Or, les disciplines concernées : la botanique, la zoologie, l'écologie, la biogéographie... voient leurs effectifs fondre à la faveur d'autres disciplines biologiques comme la biologie moléculaire ou cellulaire, le génie génétique. Ainsi, il y a de moins en moins de chercheurs systématiciens (capables de nommer et classer un être vivant, de pouvoir faire des rapprochements...).

### DES NATURALISTES NOUVELLE VAGUE ?

La recherche moléculaire a donné et donne encore des résultats spectaculaires, mais ceux-ci seront encore plus valorisés s'ils sont complétés par une approche de la plante ou de l'animal dans son environnement. Comme dit Michel CHAUVET, il faudrait favoriser l'émergence de "naturalistes nouvelle vague rompus aux approches modernes de la biologie et qui auraient ainsi en quelque sorte un pied au laboratoire et un autre dans la nature" (voir chap. 444).

La gestion du patrimoine naturel, l'écologie appliquée (lutte contre la pollution, les relations santé-environnement...), plus généralement les sciences de l'environnement nécessitent une formation spécifique.

### INDEPENDANCE ET COLLABORATION

Dans le domaine des expertises écologiques se pose la question de l'indépendance de la France si elle prend du retard dans ce domaine. Deux pays, les Etats-Unis et l'Allemagne réalisent à eux seuls 60 % de la recherche mondiale en environnement (THEYS, 1990).

Face à l'ampleur des enjeux économiques et politiques (voir chapitres 333 et 334), peut-on concevoir une recherche scientifique indépendante ? Les données scientifiques doivent par nature être objectives, incontestables et reproductibles. Or, la recherche sur l'environnement porte sur des systèmes très complexes ; les approches peuvent être différentes, les résultats partiels... et les interprétations contradictoires : c'est ce qui s'est passé avec les recherches sur la couche d'ozone aux Etats-Unis, où les commanditaires (des associations, l'administration, les industriels) avaient défini des champs de travail différents. Certains programmes comme celui de la gestion des ressources génétiques se font à l'échelle internationale ; la France n'a pas de banque mondiale de gènes (excepté pour la vigne) mais devrait s'impliquer davantage. De même à l'avenir, certains programmes de recherche comme l'évaluation des biodiversités pourraient se faire au niveau international. Il faudrait que la France puisse y participer.

### *333. Economiques*

Les économistes ont estimé de différentes manières la valeur des ressources biologiques. En fait, les bénéfices dérivés de ces ressources varient selon l'approche entreprise : la valeur d'une forêt sera différente selon l'approche pour l'exploitation forestière (bois), pour un lieu de loisir ou pour la protection d'un bassin hydrologique.

#### VALEUR DE LA BIODIVERSITE

Les principales estimations de la valeur des ressources biologiques concernent :

- La valeur des produits de la nature qui sont consommés directement, sans passer par un marché : produits de cueillette, bois de chauffe, fourrage, produits de la chasse et de la pêche... C'est la valeur de consommation directe.

- La valeur des produits qui sont récoltés pour être vendus : les produits de la chasse et de la pêche faisant l'objet d'un commerce (y compris pour un commerce de luxe, cuirs, peaux, ivoire, aphrodisiaques, objets de souvenir ou de décoration... et y compris les plantes pour l'horticulture ou les animaux vivants pour les zoos, ménageries, aquariums...), le bois d'oeuvre, de chauffage, pour le papier, les ressources génétiques, les plantes médicinales... C'est la valeur productive. A titre d'exemple, le marché global des

médicaments à base de plantes représentait pour l'OCDE 25 milliards de dollars soit un quart du marché pharmaceutique total (CERNA, 1985).

- les valeurs indirectes liées au fonctionnement des écosystèmes comme la régulation du climat, la photosynthèse, le cycle de l'eau, la pollinisation..., mais aussi liées à la recherche scientifique, à l'observation et l'étude du milieu naturel faune, flore, aux activités récréatives... C'est la valeur écologique, cognitive et récréative. Les valeurs écologiques sont inestimables car le bon fonctionnement des écosystèmes est vital pour l'homme. Les valeurs récréatives peuvent être non négligeables dans l'économie d'un pays. Les dépenses récréatives des USA (pêche, chasse et voyage de loisir) représentaient en 1980, 32 milliards de dollars, soit 0,08 % du PIB américain. Au Kenya, les 500 000 visiteurs des Parcs Naturels laissent 300 millions de dollars au pays, soit 14 % du PIB.

- la valeur intangible des espèces qui risquent d'être utiles dans le futur. C'est "l'option value" ou valeur d'option.

- la valeur tout aussi intangible des espèces qui ont le mérite d'exister, en faisant abstraction de leur utilisation actuelle ou future, sorte de valeur morale. C'est "l'existence value" ou valeur d'existence.

#### A PROPOS DE COUT

L'estimation des bénéfices et des coûts de la conservation de la biodiversité donne une base pour déterminer la valeur totale d'une zone. Par exemple, les Services de la Marine américaine estiment que la destruction, depuis les années 50, des estuaires coûte à la nation plus de 200 millions de dollars par an, seulement dans le manque à gagner pour la pêche commerciale et sportive, sans compter la valeur écologique.

D'autres coûts ont pu être évalués tel celui des marées noires en Bretagne : coût de nettoyage, manque à gagner pour la pêche, pour le tourisme, destruction des écosystèmes... Comme il sera vu plus loin (chapitre 45), la conservation de la biodiversité a un coût. Une première approche est de faire payer ceux qui détériorent l'environnement ; le système du "pollueur-payeur" peut s'appliquer quand les acteurs économiques sont clairement identifiés. Par exemple, dans le cas des problèmes d'effet de serre ou de couche d'ozone, les acteurs sont connus : producteurs et consommateurs de CFC, consommateurs d'énergies fossiles... (GLACHANT, 1990). Pour le problème de la diversité biologique, c'est moins facile, les acteurs économiques étant impliqués de manière plus diffuse, indirecte ou marginale ; certains étant économiquement faibles voire insolubles. Quand les besoins essentiels ne sont pas satisfaits (alimentation), comment se préoccuper de l'environnement ?

#### RESSOURCES GENETIQUES VEGETALES



Concernant les ressources génétiques agricoles, on peut déterminer une valeur d'usage (valeur productive). Par exemple, l'utilisation de gènes issus d'espèces sauvages apparentées, pour améliorer une espèce cultivée, a une valeur économique : dans le cas de gènes de résistance à un parasite, on peut évaluer la récolte qui aurait été perdue si ce gène n'existait pas ou le coût de traitement pesticide ; dans le cas de gènes induisant un caractère qualitatif ou quantitatif, on peut estimer l'augmentation de valeur ou de volume de la récolte. Vandana Shiva a estimé à 66 milliards de dollars l'apport de germplasm sauvage originaire de pays du Sud, à l'économie américaine (BERTRAND et al., 1990).

Comme les plantes satisfont un des besoins majeurs de l'humanité, celui de la nourriture, l'enjeu économique lié à leur multiplication et à leur amélioration est considérable. La sélection variétale, l'amélioration des plantes a été faite en partie par des entreprises privées, en partie par des organismes publics, ces derniers créant des sociétés para-publics chargées de valoriser leurs obtentions. Les sélectionneurs ont toujours essayé de protéger leur marché. La mise au point des variétés hybrides a permis de faire de gros progrès, notamment dans les rendements, mais a assujéti l'agriculteur au marché des semences : ne pouvant reproduire lui-même des plants hybrides, il doit chaque année racheter la semence.

#### SECTEUR DES SEMENCES EN MUTATION

Dès les années 70, l'amélioration des plantes fut bouleversée par l'émergence de nouvelles techniques issues des biotechnologies faisant appel à des équipements plus sophistiqués. Cela a renforcé le mouvement de concentration du secteur semencier dans les mains des géants de la chimie. Sur les quinze leaders mondiaux, trois seulement sont à plus de 85 % dans les semences : Pioneer, Limagrain et Sakata. Pour le deuxième semencier mondial, Sandoz, le chiffre d'affaires semences ne représentait en 1988 que 10 % du chiffre d'affaires total. Le marché mondial, évalué à 16 milliards de dollars en 1990, serait en croissance de 2 % par an. L'enjeu économique représenté par les semences, a suscité l'intérêt de nouvelles entreprises (firmes chimiques, industries...) : D'une part, les industries situées en amont de l'agriculture, ressentant une certaine saturation du marché des produits agricoles, essayent de se diversifier. De nouvelles approches se sont développées, comme les recherches de plantes cultivées résistantes à certains herbicides : la firme vend alors la variété cultivée et le produit à appliquer pour désherber la culture. Plus généralement, la sélection variétale se fait dans les conditions optimum de culture nécessitant engrais, produits phytosanitaires, substances de croissance... D'autre part, certaines industries de première transformation de la production agricole perçoivent le secteur de la semence comme un moyen de répondre à leurs propres besoins. Nestlé, leader mondial de l'industrie du café soluble a investi dans la recherche végétale, pour réduire ses coûts de production, y compris par maîtrise de la matière première, et avoir une récolte adaptée à ses besoins. Même démarche de la part des brasseurs. Toujours à l'aval, il se peut que de nouveaux marchés pour des produits

agricoles non alimentaires se développent. Enfin, des firmes ayant acquis un grand savoir-faire dans le domaine des biotechnologies tablent sur un développement du secteur végétal. La mise au point de semences artificielles va renforcer la dépendance à l'égard des grandes multinationales : par culture cellulaire, on va fabriquer des centaines de milliers d'embryons identiques, sans avoir besoin de passer par la reproduction sexuée ; ces embryons seront enveloppés d'une gelée nutritive contenant aussi des produits phytosanitaires, et d'une coque protectrice. Déjà, le centre des biotechnologies de Tours a mis au point de telles cultures pour la caféier... reste l'adaptation au terrain à étudier. Un secteur qui évolue très vite : "Le marché mondial de l'industrie végétale est estimé à 10 fois celui de l'industrie pharmaceutique" estime Gérard Nominé, président de l'Organisation Nationale Interprofessionnelle des Bio-industries. **Les semences végétales, nouveau point de convergence d'application des biotechnologies pour les firmes ? ou bien noeud stratégique économique pour l'avenir ?**

### SELECTION VARIETALE ET BIOTECHNOLOGIES

En 1988, les sociétés semencières européennes consacraient 4,5 % de leur chiffre d'affaires semence à la sélection végétale, les firmes américaines 6 % (JULLIEN, 1989). Le même décalage existe pour la part de recherche consacrée aux biotechnologies, 6,5 % en Europe, 9,5 % aux USA (NOUAILLE, 1991). Des différences d'investissement dans les biotechnologies végétales existent aussi entre les groupes purement semenciers et les groupes chimiques : Sandoz y dépense annuellement 16 millions de dollars, I.C.I. 17 millions, Dupont de Nemours 20 millions, contre 7 pour Pioneer et 5 pour Limagrain (estimation 1988, BERTRAND et al.).

**Les enjeux commerciaux considérables, la concurrence croissante entre les firmes semencières ont pour conséquences que : les gros moyens de la recherche sont mis sur quelques espèces d'élite représentant un gros marché. L'amélioration variétale porte sur quelques variétés déjà performantes, bien connues et auxquelles on "rajoute" (notamment grâce aux biotechnologies) des caractères nouveaux : on assiste ainsi à un rétrécissement de la base génétique des variétés. La sélection végétale demandait jusqu'à présent de longues années. Le passage obligé par la reproduction sexuée demandait un cycle végétatif complet par croisement pour obtenir la combinaison voulue et de nombreux croisements (ou retro-croisements). Avec les biotechnologies, les délais se raccourcissent, et un même caractère peut être plus facilement reproductible. Se pose alors la question de protéger la variété elle-même mais aussi sa descendance, donc de mettre en place un système de brevet. (voir chapitre 35) Selon le système qui prévaudra (Certificat d'Obtention Végétale ou Brevet), les rapports de force seront différents.**

Les centres d'origine des espèces cultivées dans les pays du Nord (à l'exception des forêts et des prairies) se trouvent surtout dans les pays en voie de développement ; c'est là que se trouve la plus grande diversité génétique de ces espèces (voir chapitre 341).

## RELATIONS NORD-SUD

C'est dans la zone équatoriale qu'il reste le plus d'espèces animales et végétales à découvrir et à évaluer. Jusqu'à présent leur accès était libre ("Patrimoine commun de l'humanité"). Ces richesses rapportent de grandes plus-values aux utilisateurs qui sont les pays industrialisés (voir chapitre 321) ; les pays en développement voudraient avoir leur part du gâteau. Les industriels rétorquent alors que les ressources génétiques ont peu de valeur si l'on a pas les moyens technologiques pour les utiliser. Comme il paraît improbable que les ressources génétiques soient un jour brevetables hors de tout apport technologique, ceci pourrait conduire ces pays en développement à pratiquer la rétention de leurs ressources génétiques. (GLACHANT, 1990). Les mesures à prendre pour préserver la biodiversité posent également le problème des relations Nord-Sud. Ces mesures concernent essentiellement des pays en voie de développement qui n'ont pas les moyens économiques de prendre en charge la conservation in situ.

## INSTITUT DE LA BIODIVERSITE

L'exemple du Costa-Rica est significatif : son contrat avec la firme Merck a rapporté au pays 1 million de dollars pour démarrer ; si la firme trouve une molécule et la commercialise, l'INBIO, Institut Costaricain de la Biodiversité touchera des royalties... cela pourrait rapidement atteindre des sommes supérieures aux exportations de café et bananes, les deux grandes sources de devises du pays. Les hommes arrêteront de déboiser la forêt vierge le jour où ils y trouveront un intérêt, intérêt économique pour les pays en développement et intérêt écologique pour l'ensemble de la planète... De son côté, Merck récolte les bénéfices de l'impact publicitaire : ce type de contrat étant novateur, l'affaire a été largement couverte par les médias. D'autres pays comme le Mexique, l'Indonésie, le Kenya et Taiwan étudient la question pour mettre en place un Institut National de la Biodiversité et pour passer des conventions avec des entreprises ou des centres de recherche. (TARDIEU, 1992) La prise en compte de l'intérêt représenté par les biodiversités, par les pays en voie de développement va changer les rapports Nord-Sud.

## ORGANISATIONS INTERNATIONALES

Au niveau international, les discussions se font au sein de différentes organisations.

Le PNUE (Programme des Nations-Unis pour l'Environnement) veille à la situation de l'environnement et sa sauvegarde pour les générations futures. L'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses ressources) et le WWF (World Wildlife Fund) travaillent à la conservation du milieu naturel (Stratégie Mondiale de la Conservation) et sensibilisent l'opinion publique à ces problèmes. Ils essayent de prendre en compte les intérêts des différents pays. Il faut regretter que la France, bien que finançant les organismes, soit quasiment absente des grandes commissions internationales. Sur le plan scientifique, elle est aussi absente de la plupart des programmes internationaux concernant la biodiversité, les anglo-saxons imposant pratiquement leurs choix.

La conservation de la nature et de ses ressources étant un enjeu majeur, des mesures vont être prises ; il faut que la France soit présente. De par sa position, (métropole et territoires d'outre-mer, relations privilégiées avec les pays francophones dont beaucoup sont en développement), elle peut jouer un grand rôle pour concilier les intérêts de chacun. Au niveau européen, l'absence de la France dans les commissions scientifiques aboutit à une législation, inadaptée pour notre pays pour la protection d'espèces et de milieux fréquents en France comme en témoigne la Convention Alpine. L'application des directives et règlements posera des problèmes. La fixation de normes sans la présence active de la France privilégie les zones pour lesquelles elles sont adaptées, notamment l'Europe du Nord. Cela se traduit par une meilleure recevabilité de dossiers de demande de subventions des pays anglo-saxons (par exemple pour l'application de l'article 19 programme de recherche spécifique...).

Autre exemple, le GATT (General Agreement on Tariffs and Trade). Les pays qui ne respectent pas les directives du GATT sont sujets à de fortes rétorsions économiques ou menacés de l'être. Or, les groupes de pression omniprésents au GATT exercent une pression constante pour que la législation leur soit favorable (ex: la brevetabilité du vivant...(CHAKRAVARTI, RAGHAVAN, 1990). Les intérêts de quelques uns qui ont le pouvoir économique risquent de passer avant l'intérêt général. La situation n'est pas simple : des mesures s'imposent au niveau international pour conserver la biodiversité, mais les enjeux sont tels qu'il faut que chacun y trouve son intérêt pour que les mesures prises soient appliquées.

### 335. *Enjeux culturels et patrimoniaux*

Les hommes ont un rapport émotionnel avec la nature difficile à décrire car relégué dans l'inconscient. On peut toutefois déceler deux attitudes : l'acceptation ou le combat.

## DOMINER LA NATURE OU COOPERER

La Nature pourra être considérée comme bienveillante, pourvoyeuse de biens, de bois, de plantes, de fruits... ou au contraire comme malveillante, repaire de bêtes féroces, "lançant ses ronces à l'assaut de la civilisation qui a le devoir de s'en défendre" (TERRASSON, 1990). Les sociétés rurales qui gardent les arbres se distinguent de celles qui les massacrent parce que leur culture est différente. TERRASSON cite l'exemple, en Berry, du Boischaut, couvert de haies, qui voisine avec la Champagne berrichonne défrichée "jusqu'à l'os". Au départ, pas le même sol, d'un côté le calcaire fertile, de l'autre l'argile lourde, mais surtout pas la même culture, pas le même style de vie. Il y a donc des cultures qui font l'"apartheid" de la nature, qui ont besoin de la dominer ; d'autres, sans renoncer à modifier le milieu ont choisi la coopération, l'équilibre. Or, avec le développement des "civilisations" urbaines, c'est une attitude de domination, d'aménagement qui prévaut, aménagement qui met en danger la biodiversité. En asséchant des marais, en comblant des vasières, en installant des gazons anglais, en aménageant les berges d'un lac ou d'un rivière, on fait disparaître un grand nombre d'espèces végétales et animales. Ah ! pouvoir se promener ou s'asseoir sur l'herbe sans être gêné par des fourmis, araignées ou "je-ne-sais-quoi" qui "risque" de vous piquer !

TERRASSON cite encore l'article d'un responsable de l'environnement du Conseil National du Patronat Français, paru en 1984 dans un bulletin des anciens élèves de l'ENA : "Rien de plus sinistre, de plus inhospitalier, de plus inhumain que la Nature laissée à elle-même" !! Nature "inhumaine", c'est normal, puisque la Nature, c'est ce qui existe en dehors de toute action de la part de l'Homme. Les qualificatifs "sinistre", "inhospitalier" et pourquoi pas hostile, maléfique... montrent le rapport émotionnel de l'Homme et de la Nature. Par contre, nombre de personnes recherchent une certaine communication : ceux qui recherchent les déserts, les grands espaces, le contact de la montagne ou de la forêt ; ces êtres bergers, aventuriers, poètes ou mystiques ont une attitude différente des premiers. On retrouve les deux comportements extrêmes : dominer ou laisser faire. Or, pour atteindre les objectifs de la conservation, c'est le comportement de sociétés entières vis à vis de la biosphère (ou de la Nature) qui doit changer : vivre en harmonie avec la Nature.

## EDUCATION ENVIRONNEMENTALE

C'est le but de l'éducation environnementale préconisée par les instances internationales afin de favoriser un état d'esprit et des comportements compatibles avec la préservation de la biodiversité, et dont le premier point est d'expliquer aux Hommes pourquoi il faut sauvegarder les écosystèmes et les espaces.

On ne peut bien aimer que ce que l'on connaît bien. On redoute ce que l'on ne connaît pas. C'est donc par l'éducation, par la culture que l'on

changera l'état d'esprit de nos contemporains. Le développement sensoriel de l'enfant nécessite un contact avec la Nature. Déjà l'univers psychologique des enfants est peuplé d'animaux ; il faut alors passer de l'imaginaire au concret, au vécu...

### ·TOURISME CULTUREL-NATUREL

Entre Nature et Culture, l'équilibre est bien difficile à trouver. Prenons l'exemple du "tourisme culturel" dans la nature : des Parcs Naturels ont été dans le but de protection de la nature. Le cortège de mesures administratives a permis de limiter l'emprise des promoteurs dans le Parc... mais à l'extérieur quel gâchis ! Lieu de récréation, les Parcs sont devenus eux-mêmes une opération touristique, où la surfréquentation de certains lieux met en péril la biodiversité elle-même. D'un point de vue pédagogique, bien peu de personnes ont le goût de l'étude de la nature et ceux qui l'ont évitent de toute façon ces lieux surfréquentés. La plupart de nos contemporains doivent être pris en charge pour aborder la nature par un guide qui leur dise ce qu'il y a à voir. Quand la fréquentation est raisonnable, les retombées économiques liées au tourisme sont positives.

### ETHNOLOGIE

Les communautés rurales ont souvent une connaissance approfondie des écosystèmes et des espèces avec lesquelles elles sont en contact et savent comment les utiliser de manière qu'ils aient une productivité durable. Même lorsqu'il apparaît qu'une communauté dont la population augmente détruit une partie de son environnement, il ne faut pas en déduire qu'elle a perdu la connaissance qu'elle avait de cet environnement, ni que toutes les règles d'utilisation du milieu qui étaient traditionnellement les siennes sont devenues caduques. L'on a tendance à se satisfaire de telles suppositions, ce qui a pour résultat qu'une société de subsistance qui pourrait fort bien s'épanouir en harmonie avec son milieu naturel sera au contraire plus facilement transformée en société appauvrie à base monétaire, hostile à toute réglementation de l'utilisation de l'environnement, et risquant d'en aggraver la dégradation. (UICN, PNUE, WWF, 1980).

La connaissance qu'ils ont de leur environnement est pour beaucoup de peuples liée à leur survie : sources de nourriture, plantes toxiques, médicinales, aménagement agricole... Plusieurs méthodes traditionnelles d'aménagement des ressources très bien adaptées aux conditions locales valent la peine d'être conservées dans leur forme originale ou en les modifiant. Ces connaissances, ces savoir-faire traditionnels doivent être collectés ; la transmission à l'intérieur de la communauté doit être encouragée. L'évolution très rapide des sociétés traditionnelles en contact avec les sociétés industrialisées entraîne souvent une perte des connaissances ancestrales. Y porter intérêt leur redonnerait de la valeur.

## ETHNOBOTANIQUE

Une science, l'ethnobotanique, qui étudie les rapports entre l'Homme et les plantes, "recherche, utilise, lie et interprète les faits d'interrelations entre les sociétés humaines et les plantes en vue de comprendre et d'expliquer la naissance et le progrès des civilisations depuis leurs débuts végétaliens jusqu'à l'utilisation et la transformation des végétaux eux-mêmes dans les sociétés primitives ou évoluées..." (PORTERES, 1961). Ces études peuvent s'avérer très intéressantes pour les généticiens (origine sauvage des plantes cultivées...), pour les agronomes (savoir-faire), ou pour les historiens. De plus en plus, l'ethnobotanique est perçue comme une discipline de l'étude des ressources génétiques ; les équipes de prospection comprennent souvent un botaniste, un généticien, un agronome, un phytopathologiste et un ethnologue.

## HISTOIRE ET CULTURE

Les variétés cultivées, les animaux domestiques, les paysages, sont le reflet des activités des hommes et évoluent en fonction des techniques de l'économie, des systèmes sociaux ou politiques. Ainsi, à une diversité de terroir (sol-climat-relief) correspond une diversité de techniques, races d'animaux, variétés de plantes, paysages... qui font partie du patrimoine régional.

La valeur historique n'est pas à négliger. Par exemple, François 1er passant à Gap (XVI<sup>e</sup> siècle) "trouva délicieuses les poires glouttes qui, au dessert, furent servies à profusion sur sa table. Oubliant par la suite le nom qu'elles portaient dans le pays mais se souvenant de l'agréable saveur de ce fruit, il lui donna le nom de "poire de Gap" que l'on trouve dans les vieux traités d'horticulture et auquel on a substitué celui de Cramoisine ou Blanquette" (GAUTIER, GUILLAUME, XIX<sup>e</sup>). Cette poire a été cultivée jusqu'à un passé récent ; elle était souvent séchée au four pour la conserver. Dans les Alpes du Sud, elle porte le nom de Cremesine. Ce témoignage historique est intéressant et peut sensibiliser au problème de la conservation des anciennes variétés. Pourquoi ne pas relancer cette variété qui a un petit créneau économique : sous le nom de "poire de François 1er" ou comme fruit sec ?

## L'ART DANS ET AVEC LA NATURE - LES SYMBOLES

Premier aménagement de la Nature : le jardin. Symboliquement, le jardin est un résumé du monde et de l'homme. Toutes les religions antiques d'Orient et d'Occident le proclament. "Quel plaisir, s'écrit le poète chinois Hi K'ang, de se promener dans son jardin : on fait ainsi le tour de l'infini". (MEILLER, VANNIER, 1991) Si, comme nous l'avons vu, la Nature prise dans son ensemble est souvent perçue comme hostile, ses éléments les plus colorés furent objet de beauté et de vénération : les fleurs, les oiseaux, les insectes aux couleurs vives, les papillons... La Nature a toujours été une source d'inspiration

pour les artistes : peintres, poètes, musiciens... le nombre des oeuvres artistiques est immense. Les éléments de la Nature pris comme objets symboliques ont toujours eu une très forte connotation : le lys, la fleur des rois de France ; la tulipe, celle de l'Empire Ottoman ; la rose celle des seigneurs de York et de Lancastre ou, plus près de nous, du parti socialiste ; le lotus celle des Hindous... La rose encore comme symbole de Marie dans la religion chrétienne (Rosaire, rosace...).

Les civilisations sont liées à des végétaux : civilisation de l'olivier en Méditerranée, plus au Nord celle du chêne, en Orient celle du bambou, celle du palmier-dattier à la limite du Sahara ; certaines sont liées à des animaux : pêcheurs, nomades... cela en fonction des sources principales dont les peuples tirent leur subsistance. Même dans nos civilisations dites "modernes", la Nature représente une forte valeur symbolique. Regardons les messages publicitaires télévisés : les trois thèmes majoritairement utilisés sont l'enfance, la sensualité féminine et la Nature ; cette dernière pouvant être déclinée avec un des deux premiers : enfant jouant dans l'herbe, femme sortant d'un lac de montagne, une rose entre les dents... Ce sont aussi les grands espaces, la montagne, le désert... Notons que chaque fois l'image donne une nature très propre, bien ordonnée. Les images, le message est plus ou moins "raffiné" selon l'objet naturel choisi : la rose, symbole de beauté, pureté, voire de sensualité est souvent utilisée notamment sur les produits de luxe (parfums, vins et alcools de luxe, décoration de faïence...).

### 336. Ethiques

La diversité biologique qui existe sur Terre est le fruit d'un long processus évolutif qui se mesure en milliards d'années.

En vertu de quel droit, une espèce, la nôtre, procéderait-elle de par ses activités à l'anéantissement de plusieurs milliers d'espèces vivantes ? Comme l'on dit, dans le monde animal, c'est la "loi de la jungle" qui règne, le plus fort qui s'impose. Mais l'homme est un animal bien particulier, il pense. Cette faculté fait de lui quelqu'un de responsable, il se doit de respecter ce qui l'entoure. Les relations entre les hommes sont régies par des lois, des conventions. La Nature n'est pas une interlocutrice mais l'homme doit la considérer comme telle.

### L'HOMME FACE AUX GENERATIONS FUTURES

Dans son projet de convention, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses ressources) stipule que "les espèces sauvages ont le droit d'exister indépendamment des bénéfices qu'elles peuvent fournir à l'humanité. (...) Les Etats reconnaissent que la diversité biologique constitue un patrimoine qui doit être conservé au bénéfice des générations présentes et futures, aussi bien que sur le fondement de son propre droit".



Plutôt que le "droit de la Nature", c'est le droit des générations (humaines) futures que la Fondation Cousteau met en avant :

#### " Article 1

Les générations futures ont droit à une Terre indemne et non contaminée ; elles ont le droit de jouir de cette Terre qui est le support de l'humanité, de la culture et des liens sociaux assurant l'appartenance à la grande famille humaine de chaque génération et de chaque individu.

#### Article 2

Chaque génération, recevant en héritage partiel le domaine Terre, a un devoir d'administratrice vis-à-vis des générations futures ; elle doit empêcher toute atteinte irréversible à la vie sur la Terre, ainsi qu'à la liberté et à la dignité de l'homme.

#### Article 3

Chaque génération a donc pour responsabilité essentielle, afin de préserver les droits des générations futures, de surveiller de façon attentive et constante les conséquences du progrès technique susceptibles de nuire à la vie sur Terre, aux équilibres naturels et à l'évolution de l'humanité."

On retrouve l'Homme face à l'Homme (à venir). Respectons la Nature, la Terre pour Terre pour elle-même... et pour que l'Homme futur puisse y jouir, sans éprouver le besoin de toujours l'exploiter.

### BIOTECHNOLOGIES

La biodiversité est certes nécessaire à la survie de l'homme mais l'homme est allé plus loin. Grâce aux biotechnologies, il peut manipuler le vivant, créer de nouveaux êtres vivants... Dans le cas de microorganismes manipulés, il faut être vigilant pour tout ce qui concerne les microorganismes pathogènes ou non, modifiés et remis dans le milieu naturel, car les échanges génétiques sont fréquents d'une espèce à l'autre de bactérie ou de virus (voir chapitre 325). Dans le cas des animaux supérieurs, se pose le problème de la souffrance : celle des souris utilisées pour tester les produits cancérigènes, celle des vaches qui produiront un lait enrichi et qui auront les mamelles constamment irritées...

### UN CODE MORAL D'ACTION

Marie-Angèle HERMITTE souligne que "l'approche de l'environnement qui était marginale est devenue importante. Elle risque de devenir prépondérante. Les climatistes et généticiens auraient alors une grande emprise sur le monde. Ce n'est pas sans danger. Les généticiens imposent une

vision biologique du monde qui est facilement totalitaire car ils peuvent se croire compétents pour parler de tout être vivant, du microorganisme à l'homme. D'ailleurs E.O. WILSON, entomologiste, chantre de la diversité biologique, est aussi le chef de file des sociobiologistes du mouvement eugéniste américain. Ce qu'il dit sur l'homme doit nous inciter à écouter avec prudence ce qu'il dit de la biodiversité."

Il est positif que la biodiversité et, plus généralement, la préservation de l'environnement soit prise en compte. La vision de cette biodiversité étant différente selon les groupes sociaux (intérêt à court ou long terme, satisfaction de besoins immédiats et majeurs, zones de loisir...), les avis sur la conservation divergent. En fait, c'est la question du respect de la vie, des êtres vivants dans leur ensemble qui est posée.

"Chaque forme de vie est unique, elle doit être respectée sans se soucier de sa valeur pour l'homme... l'homme doit être guidé par un code moral d'action". (ONU, 1982).

### 34. Où se trouvent les ressources génétiques ?

#### 341. Les ressources végétales

**Toute espèce sauvage est une ressource génétique potentielle pour une utilisation par l'Homme :** \* agriculture (amélioration des plantes)

\* industrie (matière première)

\* pharmacie (médicament...)

Actuellement, sur environ 1,5 million d'espèces (faune, flore) décrites, les deux tiers appartiennent à des pays tempérés et un très grand nombre reste à découvrir et à décrire dans la zone intertropicale. Depuis quelques années, l'exploration de nouveaux milieux, tels que la canopée de la forêt équatoriale, a montré la très grande richesse de ce milieu qui pourrait receler plus de 30 millions d'espèces faune et flore (LEFEUVRE, 1990). On imagine le potentiel de ressources que cela représente. Le potentiel que l'on est en train de perdre avant de l'avoir connu. La zone tropicale présente d'autres richesses en liaison avec les plantes cultivées à des fins alimentaires. Pour augmenter la productivité agricole, les agronomes se sont appuyés sur l'amélioration des plantes. Pour cela, ils doivent disposer d'un large éventail de caractères, de gènes. Or, la plupart des plantes cultivées dans les pays occidentaux sont originaires de pays en voie de développement (PVD). Par exemple, le blé et l'orge sont originaires d'Asie Mineure, le maïs, la tomate, les pommes de terre des Andes, les abricots d'Asie Centrale... (voir tableau).

## VARIETES ET PARENTS SAUVAGES

Et c'est dans les centres d'origine que l'on trouve la plus grande variabilité, diversité génétique ; c'est là, dans les espèces sauvages, que l'on peut trouver de nouveaux gènes de résistance aux maladie, aux ravageurs, d'adaptation à des conditions pédoclimatiques (sols salés, sécheresse..), de composition (vitamine, pigmentation..). Grâce au flux de gènes qui existe entre les formes sauvages et les formes cultivées d'une espèce, il a pu y avoir évolution. Actuellement, avec les biotechnologies, le sélectionneur s'intéresse aussi aux espèces voisines sauvages dont certains caractères pourront être introduits dans l'espèce cultivée.

La FAO considère cinq catégories de matériel végétal (A.CHARRIER, 1990) :

- les formes sauvages des espèces cultivées, et les formes adventices,
- les espèces locales primitives issues de l'activité de sélection empirique des agriculteurs dans les agrosystèmes traditionnels,
- les variétés obsolètes,
- les variétés cultivées actuelles résultant des travaux de sélection dirigée,
- les souches génétiques spéciales telles que mutants, lignées parentales d'hybrides.

Deux catégories, les formes sauvages des espèces cultivées, les formes adventices et les espèces locales primitives se trouvent surtout dans les pays en voie de développement notamment en zone tropicale ; quelques formes se trouvent dans les collections des pays développés. Deux catégories, les variétés cultivées actuelles et les souches génétiques spéciales, issues de travaux de sélection et d'application des biotechnologies se trouvent dans les pays développés, là où se trouvent les moyens scientifiques et techniques de la recherche et la sélection.

## DIVERSIFICATION VARIETALE

En Europe, grâce aux échanges effectués depuis l'Antiquité autour du bassin méditerranéen, les espèces cultivées furent très variées. Elles ont évolué et se sont adaptées aux différents terroirs.

Ainsi, au XIXe siècle, un très grand nombre d'espèces et de variétés de céréales, de légumes et de fruits étaient cultivées, chacune étant adaptée à un terroir. Nous avons déjà perdu une grande part de cette diversité. Comme nous le verrons plus loin, un certain nombre d'actions ont été mises en place pour essayer de préserver ce qu'il en reste. L'étude de la Botanique était à l'origine l'étude des plantes médicinales (du grec "botanai" = simples). Dès le Moyen-Age, les châteaux, les abbayes et plus tard les Universités de Médecine eurent leur jardin "botanique" (Venise 1533, Montpellier 1598, Paris 1635..).

## INTRODUCTIONS ETRANGERES

La découverte de nouveaux continents au XVI<sup>e</sup> siècle et l'établissement de colonies au XVII<sup>e</sup> siècle fut l'occasion pour les Européens de découvrir la richesse de la flore tropicale. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, se développent en Europe les "jardins d'acclimatation" de plantes exotiques et, en zone tropicale, les "jardins d'introduction" permettant l'étude des espèces tropicales et leur valorisation possible. Par exemple, le Jardin des Pamplemousses créé par P. Poivre en 1767 à l'Ile Maurice a permis l'introduction d'épices d'origine asiatique en Afrique (CHAUVET 1988). Ces jardins botaniques (en métropole comme dans les colonies) vont contribuer à la diffusion de plantes tropicales d'intérêt économique. En Europe, certains jardins ont continué à se développer et recèlent actuellement une grande richesse botanique. Ainsi, le Jardin Royal de Kew, créé en 1759, contient aujourd'hui environ 50 000 espèces. (PLUCKNETT et al. 1987).

Le Jardin des Plantes de Paris (créé en 1635) s'est développé de la même façon et a pris, au cours des cinquante dernières années, une orientation ethnologique en s'intéressant aux systèmes agraires et aux savoir-faire phytotechniques des pays tropicaux, en relation avec les instituts de recherche regroupés aujourd'hui au sein du CIRAD. (BARRAU 1988.)

## BANQUES DE GENES

Les espèces cultivées font l'objet de conservation en "banque de gènes". L'International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) coordonne les différentes collections et apporte son soutien à un certain nombre de collections de base. Au niveau mondial, l'ensemble des collections totalise plus de 2,5 millions d'entrées, dont plus de 1,2 millions pour les céréales, 369 000 pour les légumineuses alimentaires, 215 000 pour les légumineuses et graminées fourragères, 137.000 pour les plantes légumières, ainsi que 74 000 clones de racines et tubercules, sans compter les plantes industrielles et les ornementales. Notons à ce sujet qu'il n'existe pas en France de collections de bases du réseau international et que les collections existantes sont assez modestes (par exemple 2 500 types de blé à Versailles contre 74 500 à Saint-Petersbourg.. Des collections de notoriété internationale existent en vigne (plus de 10 000 types) et en pomme de terre (plus de 2 000 types) gérées par l'INRA. Les sélectionneurs et les instituts de recherche français se sont de tout temps préoccupés de conservation génétique, ce qui explique une certaine dispersion des collections. Sous l'égide du Bureau de Ressources Génétiques, a lieu une coordination des différentes collections existant en France, dans les organismes de recherche, les organismes interprofessionnels, les associations, les collectivités et les entreprises privées.

En conclusion, quelques points nous semblent importants à retenir :

- La zone intertropicale recèle une très grande richesse génétique encore mal connue. La France possède des départements et des territoires dans cette zone là.

- La plupart des espèces cultivées dans les pays développés ont leur centre de diversité génétique dans les pays en voie de développement.

- En Europe il existait pour chaque espèce cultivée, une multitude de variétés adaptées à un terroir donné ou à des pratiques locales. C'est une richesse génétique mais aussi un témoin culturel (patrimoine) et une richesse socio-économique : certaines variétés connaissent de nos jours un regain d'intérêt.

### 342. *Les ressources génétiques animales*

Les animaux ont une relation très étroite avec le lieu où ils vivent. Ils sont généralement inféodés à un climat, un écosystème. Contrairement à la plante, qui est à la base des chaînes alimentaires, les animaux sont des intermédiaires ; herbivores, insectivores ou carnivores, ils sont liés à un régime alimentaire précis. Ces contraintes sont telles qu'il y a eu beaucoup moins de circulation que pour les végétaux. Les échanges liés à l'homme ont également été limités : petit nombre d'individus transportables (pour les plantes on peut facilement transporter des milliers de graines), pas de multiplication végétative possible (pour certaines plantes, la multiplication végétative par rhizome, tubercules, bouture, greffage permet de multiplier en très grand nombre peu d'individus), contrainte d'élevage, sensibilité aux maladies, adaptation au climat, au régime alimentaire... Quelques introductions d'animaux supérieurs ont posé des problèmes écologiques : l'animal bien adapté au lieu d'introduction proliférerait d'autant plus facilement qu'il n'avait pas de prédateurs (par exemple le lapin en Australie, les chèvres dans certaines îles...).

Dans les pays tropicaux, la pression démographique était jusqu'à présent très faible et le besoin de domestiquer les animaux sauvages ne s'était pas fait sentir ; la chasse était une pratique suffisante pour subvenir aux besoins de la tribu. Comme pour les plantes, les pays tropicaux recèlent une grande richesse faunistique aux potentiels inconnus, tant en gros animaux qu'en insectes, arthropodes, reptiles, poissons...

En France, la grande diversité de climat et de pratiques agricoles a permis le développement d'une grande variété de races d'animaux domestiques. Jusqu'au début du siècle, chaque vallée ou terroir avait ses races bien adaptées. Comme pour les plantes, on note une très grande érosion génétique et la disparition de nombreuses races locales au profit de races sélectionnées plus productives. On peut penser que si les impératifs économiques changent (comme par exemple le besoin d'"entretenir" l'espace, le tourisme...), certaines races rustiques retrouveront tout leur intérêt.

### 343. La biodiversité existe partout

L'emprise de l'homme par l'agriculture a été très important dans les pays tempérés. La domestication puis la sélection à l'échelle d'un petit territoire a permis une grande diversité de races et de variétés locales qui sont en train de disparaître du fait de leur moindre productivité et de la concentration de l'agriculture dans des exploitations spécialisées.

Avec les biotechnologies, la possibilité de prélever certains gènes et de les transférer dans d'autres espèces ouvre de nouvelles perspectives de sélection.

**L'accès à une très grande variabilité génétique permettra les progrès de demain.** Or c'est dans les pays tropicaux et équatoriaux que l'on trouve la plus grande richesse en espèces...richesse qui commence à peine à être inventoriée. Se pose alors la maîtrise de cette richesse génétique : appartient-elle à ceux qui vivent sur le territoire concerné ? A l'Etat ? A ceux qui ont su la découvrir et trouver son utilisation ? A l'humanité ?

## LES PLANTES CULTIVEES

| ESPECE            | ORIGINE                        | ESPECE        | ORIGINE                             |
|-------------------|--------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| FRUITS            |                                |               |                                     |
| Abricot           | Chine                          | Goyave        | Amérique du Sud                     |
| Amande            | Proche-Orient                  | Groseille     | Europe                              |
| Ananas            | Amérique du Sud                | Mandarine     | Asie du Sud-Est                     |
| Avocat            | Amérique du Sud                | Noix          | Proche-Orient                       |
| Banane            | Asie du Sud-Est                | Orange        | Asie du Sud-Est                     |
| Cacao             | Amérique Centrale              | Pamplemousse  | Asie du Sud-Est                     |
| Cassis            | Europe                         | Papaye        | Amérique du Sud                     |
| Cerise            | Proche-Orient                  | Pêche         | Chine                               |
| Citron            | Asie du Sud-Est                | Poire         | Chine                               |
| Noix de Coco      | Iles du Pacifique              | Pomme         | Proche-Orient                       |
| Coing             | Chine                          | Prune         | Proche-Orient                       |
| Figue             | Proche-Orient                  | Vanille       | Amérique Centrale                   |
| Fraise            | Amérique                       | Vigne         | Proche-Orient                       |
| CEREALES          |                                |               |                                     |
| Amarante          | Amérique Centrale              | Maïs          | Amérique Centrale                   |
| Avoine            | Proche-Orient                  | Mil           | Afrique                             |
| Blé amidonnier    | Proche-Orient                  | Millet        | Amérique Centrale                   |
| Blé dur           | Proche-Orient                  | " des oiseaux | Chine                               |
| Blé poulard       | Proche-Orient                  | Orge          | Proche-Orient                       |
| Blé tendre        | Proche-Orient                  | Riz           | Asie du Sud-Est                     |
| Blé zandlère      | Proche-Orient                  | Sarrasin      | Chine                               |
| Engrain           | Proche-Orient                  | Seigle        | Proche-Orient                       |
| Epeautre          | Proche-Orient                  | Sésame        | Asie du Sud-Est                     |
| Lin               | Proche-Orient                  | Sorgho        | Afrique                             |
| LEGUMES ET AUTRES |                                |               |                                     |
| Ail               | Proche-Orient                  | Lentille      | Proche-Orient                       |
| Arachide          | Amérique du Sud                | Lupin         | Proche-Orient et<br>Amérique du Sud |
| Aubergine         | Asie du Sud-Est                | Manioc        | Amérique du Sud                     |
| Betterave         | Proche-Orient                  | Melon         | Proche-Orient                       |
| Café              | Afrique                        | Navet         | Proche-Orient                       |
| Canne à sucre     | Asie du Sud-Est                | Oignon        | Proche-Orient                       |
| Carotte           | Proche-Orient                  | Pastèque      | Afrique                             |
| Céleri            | Chine                          | Patate douce  | Amérique Centrale                   |
| Chou              | Proche-Orient                  | Petit pois    | Proche-Orient                       |
| Colza             | Chine                          | Poireau       | Proche-Orient                       |
| Concombre         | Proche-Orient                  | Fois chiche   | Proche-Orient                       |
| Coton             | Afrique et Amérique<br>du Sud  | Poivre        | Asie du Sud-Est                     |
| Courgette         | Amérique Centrale              | Potiron       | Amérique du Sud                     |
| Echalotte         | Chine                          | Radis         | Proche-Orient                       |
| Fève              | Proche-Orient                  | Rhubarbe      | Chine                               |
| Haricot           | Amérique Centrale<br>et du Sud | Tabac         | Amérique du Sud                     |
| Igname            | Asie, Amérique et<br>Afrique   | Thé           | Chine                               |
| Laitue            | Proche-Orient                  | Tomate        | Amérique Centrale                   |
|                   |                                | Topinambour   | Amérique du Sud                     |
|                   |                                | Tournesol     | Amérique Centrale                   |

Tableau : Origine de quelques espèces de fruits, céréales et légumes cultivés  
 "Le sol, la terre et les champs" - Claude BOURGIGNON - 1989

### 35. Le droit et la diversité biologique

Le Droit fixe ce qui est exigible et ce qui est permis dans une collectivité humaine. Il concerne des valeurs fixées par l'Homme. Dans le cadre des êtres vivants, les questions de Droit soulèvent des problèmes d'éthique, dont la solution dépend des convictions intimes de chacun par rapport au respect de la vie. Si les plantes et les animaux ont de tout temps été l'objet de commerce, les ressources génétiques sont dites "patrimoine commun de l'humanité", celle-ci devant apprendre à les gérer de manière durable et équitable pour les transmettre aux générations futures (M.A HERMITTE). L'idée est généreuse mais la réalité économique l'est moins.

#### 351. Les premières mesures de protection

Jusqu'à ces derniers temps, on considérait que les éléments de la nature ne sont pas brevetables : car ce sont des découvertes et non des inventions, de même les techniques permettent de "capter" une part de nature (ex : technique de greffage ou hybridation). Pendant des millénaires, la sélection génétique végétale et animale, s'est faite de façon empirique : les agriculteurs sélectionnaient les éléments les plus robustes, les plus productifs dans un environnement donné. Avec le développement de la science génétique, la sélection s'est faite sur des bases plus rationnelles : livres généalogiques, hybridations, sélections...

#### CERTIFICAT D'OBTENTION VEGETALE

La création de nouvelles variétés demandant beaucoup de travail (10 à 40 ans selon les plantes), les firmes faisant de la sélection végétale ont créé en 1961 à Paris l'Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV) pour protéger par un brevet leur matériel. A l'origine, il y avait sept pays ; aujourd'hui ils sont dix neuf. L'UPOV dépend de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI), institution mise en place par les Nations-Unies. Le Certificat d'Obtention Végétale (COV), décerné par l'UPOV, est un titre de propriété qui garantit les droits de l'inventeur d'une nouvelle variété. Pour en bénéficier, une variété doit être originale (distincte des autres variétés existantes), homogène (si semences) et stable génétiquement. Grâce au COV, l'obteneur peut toucher une redevance sur les semences ou sur les répliques (si multiplication végétative) de cette variété où qu'elle soit produite. Par contre un obteneur peut utiliser n'importe quelle variété (même protégée par COV) pour ses schémas de sélection sans devoir quoi que ce soit ! La durée de protection par un COV est limitée dans le temps.



On considère en effet que les gènes disponibles dans la nature sont inaliénables, même s'ils ont été "améliorés" par des sélectionneurs. Pour les animaux, la situation était jusqu'à présent encore plus simple : il n'existait pas de titre exclusif de propriété pour une espèce ou une race particulière. On peut noter que ce sont surtout des organismes publics qui s'occupent de sélection animale : est-ce la cause ou la conséquence de la non protection des "obtentions animales" ?

### ***352. Peut-on breveter la matière vivante ?***

Avec l'avènement des biotechnologies qui ont permis notamment une meilleure connaissance des micro-organismes, la situation a évolué : la Convention de Strasbourg (1963) a permis de breveter des procédés microbiologiques et les produits qui en sont issus. Ce secteur était abordé par les grandes firmes chimiques, qui n'avaient aucune connaissance de ce qui se faisait en matière de droit d'obtention végétale.

### **MAIS ET SOURIS BREVETES AUX USA**

Avec le génie génétique et la manipulation du génome, ce sont des êtres vivants qui ont été "inventés" (ou du moins modifiés) par l'homme. C'est alors que s'est posée la question de la brevetabilité des espèces vivantes réclamée par les industriels. Pour être brevetable, une invention doit souscrire à trois critères : nouveauté, activité inventive et intérêt industriel. En 1980, la Cour Suprême des Etats-Unis accordait un brevet à une bactérie qui dégradait le pétrole en déclarant que "tout ce qui sous le soleil a été créé de main d'homme était brevetable". En 1985, les Etats-Unis accordaient un brevet à un maïs et en 1988 à un animal supérieur, une souris transgénique permettant de tester les substances cancérigènes en laboratoire. L'Office Européen des brevets, après avoir refusé sa protection disant qu'un animal en tant que tel n'est pas objet brevetable, est revenu sur sa décision en novembre 1990.

Un projet de directive de la Communauté Economique Européenne propose que "l'objet d'une invention ne soit pas exclu de la brevetabilité au seul motif qu'il se compose de matière vivante ou qu'il fait partie d'une matière naturelle". Il est loin le temps où l'on refusait de breveter une technique s'inscrivant dans un processus naturel de peur que l'Homme ne s'approprie, au nom de son travail, une part de Nature (M.A HERMITTE). Ainsi tout ou partie (morceau d'ADN, gène...) d'un génome devient brevetable. La valeur potentielle des gènes a pris une nouvelle dimension ainsi que l'intérêt de conserver le patrimoine génétique. Comme cela a été vu dans les enjeux, la maîtrise des gènes aura des conséquences économiques insoupçonnables.

## CONFLIT SEMENCIERS - BIOINDUSTRIELS

Ces interrogations, Marie Angèle HERMITTE les a posées : "Dans ce cadre il y aura un conflit entre industriels et semenciers. Aujourd'hui les variétés des semenciers sont en libre accès gratuit et immédiat. Les industriels peuvent donc les utiliser pour insérer les gènes qu'ils auront mis au point. S'ils y parviennent ils pourront commercialiser la variété améliorée sans rien devoir au semencier. A l'inverse, le gène breveté ne serait accessible qu'au bout de dix ans, et si le semencier l'utilise dans l'une de ses variétés, il faudra qu'il paie une redevance au détenteur du brevet. Le déséquilibre du système est flagrant et pourrait conduire au rachat de tous les semenciers traditionnels par les industriels. Quelles seront les conséquences pour les agriculteurs, notamment dans le tiers-monde ? Comment pourra-t-on gérer des variétés qui concentreront un grand nombre de gènes brevetés par différentes entreprises ? Or, c'est un modèle de ce type qui se prépare".

Au sein des pays industrialisés, les grands instituts de recherche étaient publics . Peu à peu, ils s'insèrent dans une démarche commerciale de privatisation :

- l'INRA, à travers Agri-Sélection, brevète et commercialise ses variétés d'obtention. Il assure des prestations de service pour des entreprises privées et met en place des programmes de recherche avec des firmes privées (ex : établissement de la carte du génome du maïs).

- Aux Etats-Unis, l'Université de l'Illinois a vendu à la firme Dupont de Nemours les 5 pools génétiques de micro-organismes qu'elle avait élaborés. Dupont a alors demandé la récupération des souches distribuées gratuitement au cours des années précédentes par l'Université.

**Prenant une valeur marchande, le matériel génétique devient un enjeu économique pour les firmes privées, les états...**

### *353. Avantages et inconvénients de la brevetabilité*

Le Brevet est un système de protection juridique d'une invention (propriété intellectuelle). Il permet à son titulaire le droit exclusif de son exploitation pour un temps donné (10, 20 ou 25 ans). Le Brevet est un droit de propriété négociable. Les brevets déposés sous l'égide de l'Office Mondial de la Propriété Intellectuelle bénéficient d'une "publicité" internationale (et cela joue un rôle culturel non négligeable). D'un autre côté, si des séquences génétiques peuvent être brevetées, les chercheurs seront tentés de faire de la rétention d'information et ne divulgueront leurs résultats qu'une fois les brevets obtenus.

La justification de la brevetabilité du "vivant" se trouve dans la concurrence et la compétitivité internationale. Nicolas DE WARREN, Conseiller au Ministère de l'Industrie en France soulignait : "Il faut que les groupes français aient la possibilité de jouer le jeu de la compétition internationale. Le voudrions-nous que nous n'aurions pas les moyens de nous opposer à la brevetabilité du vivant. Ce sont les Etats-Unis et le Japon qui dictent leur loi et nous ne pouvons pas ramer à contre-courant". L'effet du brevet étant temporaire, cela devrait rassurer les opposants. Certains pays comme la Chine, la Corée, l'Indonésie ou le Brésil ont commencé à miser sur un certain développement technologique, et se rapprochent de ce fait des normes en vigueur dans les pays industrialisés. Mais la majorité des pays en voie de développement réfutent la mise en place de brevets maîtrisés par les Pays du Nord. Ce qui les intéresse, c'est l'adaptation d'un produit aux conditions locales de production. Comment vont-ils faire avec les variétés à haut rendement hybridées à leurs variétés locales ?

### PROTECTION ET INTENSIFICATION

Dans le domaine des plantes cultivées, un des gros problèmes est la lutte contre les ennemis des cultures (parasites, mauvaises herbes...). En matière de sélection végétale on peut créer des plantes soit résistantes aux attaques, soit résistantes aux pesticides utilisés contre les ennemis. Or cette dernière approche, faite par les industries agrochimiques, favorise le modèle d'une agriculture intensive. Cela implique :

- une dépendance des utilisateurs de la plante envers les fabricants des pesticides associés,
- une dépendance par rapport aux pesticides eux-mêmes qui sont coûteux à fabriquer et généralement générateurs de pollution,
- l'abandon des recherches sur les techniques culturales mieux adaptées au P.V.D. et moins coûteuses.

Les progrès accomplis en biotechnologie font peser une autre menace sur les pays en voie de développement : la substitution croissante de matières premières agricoles d'origine tropicale par des matières produites en zone tempérée (ex: huile de palme, vanille, manioc...). Il pourrait s'ensuivre un désastre économique pour certains pays dépendants de ces marchés. (A.BERTRAND, M.LAINE, C.V EGLIO, 1990).

#### *354. Conséquences éthiques*

Le génie génétique a fait de l'ADN l'élément clé, et de ce fait l'a banalisé. Appliqué à l'Homme, cela peut avoir des conséquences graves. La plupart des législations interdisent de fait le clonage, l'hybridation avec une autre espèce et la parthénogénèse de l'espèce humaine. Mais comment s'opposer à l'insertion de gènes humains dans le génome de certains animaux (ex : gènes de croissance ou

gènes permettant la synthèse de certaines protéines...) ? A quel moment peut-on parler d'hybridation ?

### QUELLE IDENTITE POUR L'ANIMAL

Les possibilités techniques offertes par le génie génétique sont immenses, notamment en zootechnie. Mais toute création portant sur des animaux sera-t-elle acceptable ? L'animal est un être vivant sensible, capable de souffrir, de sentir. Il est vrai que certaines conditions d'élevage actuelles ne tiennent aucun compte de ces deux facteurs : la souffrance et l'identité de l'animal.

Reprenons M.A HERMITTE : "La souffrance est en cause si l'on fait produire du lait de vache irritant pour les pis, du fait des produits chimiques qu'il contient. Lorsqu'on supprime les plumes des poulets pour ne pas perdre de temps à les plumer et éviter des maladies, ou que l'on ajoute une troisième patte à un dindon déséquilibré par un trop gros bréchet, seule partie rentable, la souffrance n'est pas évidente. Comment qualifier juridiquement le sentiment désagréable que l'on ressent alors ? Un travail de réflexion doit être fourni, car il est probable que ce genre de problèmes va être fréquent dans les années à venir. On commence à parler d'atteinte à l'identité de l'animal, notion qui sera difficile à mettre en oeuvre. Elle est pourtant bien dans la ligne du travail réglementaire qui s'effectue autour de la protection des animaux d'élevage : on cherche non seulement à prendre en compte le bien-être physique des animaux, mais aussi à respecter des normes minimales de comportement. Le porc doit entendre grogner ses voisins, les singes doivent pouvoir s'épouiller, se toucher, etc..

La création de lignées animales atteintes de maladies héréditaires pose aussi des problèmes à certains défenseurs des animaux. Utilisés comme modèles préalables à l'expérimentation sur l'homme, ces animaux souffrent du fait de l'hérédité pathologique qu'on leur a imposée. Mais ils paraissent relever du droit de l'expérimentation, plutôt que du régime juridique de l'ADN, même si l'affection dont ils souffrent a été rendue héréditaire, et si la création de ces lignées donne lieu à d'importants profits.

On n'a pas, et de loin, fait le tour de la question. Le grain de blé récolté n'a pas le même régime juridique que le grain de semence ; pourtant, c'est le même ADN ! Mais il n'a pas la même fonction dans le procès de production."

### *355. Un antagonisme Nord-Sud*

Préserver une diversité biologique la plus large possible permettra de mieux répondre aux problèmes de demain (alimentaires, médicaux, agronomiques...).

Comme nous l'avons vu, la plupart des plantes cultivées sur terre ont leur centre d'origine ou de diversité dans les PVD. Pour améliorer ces espèces, les chercheurs doivent aller chercher des caractères nouveaux (résistance à une maladie, teneur en pigment ou en vitamines...) dans les plantes sauvages présentes dans les zones d'origine.

### LES GENES, PATRIMOINE COMMUN DE L'HUMANITE ?

La FAO a essayé de formaliser de façon équitable les relations entre les titulaires et les utilisateurs de ressources génétiques. Sous l'impulsion de José Elcazar Esquinas, biologiste tiers-mondiste, convaincu qu'il fallait valoriser et protéger le matériel génétique dans les PVD, la FAO émit la notion de "Patrimoine commun de l'humanité" signifiant que chacun avait libre accès aux ressources génétiques. Il y eut entente sur le principe mais pas sur le contenu de ce patrimoine commun : les pays industrialisés ne voulaient pas y mettre les variétés améliorées, encore protégées par le Certificat d'Obtention Végétale et les pays du Tiers-Monde faisaient remarquer que s'ils mettaient à disposition leurs ressources génétiques, l'échange était inégal. (M.A. HERMITTE, 1992)

Il fallut montrer que le Certificat d'Obtention Végétale n'empêche pas l'accès à la ressource génétique. Certains PVD ont alors entrepris une procédure d'adhésion à l'UPOV. Mais se posait toujours le problème de pays riches qui "tirent profit" de richesses génétiques de pays pauvres. Les exemples ne manquent pas, "le croisement d'arachides sauvages de la forêt amazonienne avec des arachides de culture a accru leur résistance à une maladie qui affectait leurs feuilles et permis de réaliser des gains de récolte évalués à quelque cinq cent millions de dollars" (Albert SASSON, UNESCO).

### LE "DROIT DES AGRICULTEURS"

En 1989, la FAO envisagea alors une compensation avec le concept de "Farmers Rights" (Droits des agriculteurs) permettant de rémunérer l'action des agriculteurs du Tiers-Monde qui ont permis que cette richesse génétique se maintienne. Le pays qui possède certaines ressources génétiques peut ainsi imposer ses conditions (redevance, droit d'entrée, participation aux bénéfices...) à l'organisme qui les recherche. Déjà des accords ont été passés entre la firme pharmaceutique américaine Merck et le Costa Rica. Merck prenant le droit exclusif de faire le criblage des organismes collectés par l'institut de recherche costaricain, partagerait ensuite les profits de l'exploitation des découvertes. Un projet équivalent au "Farmers Rights" concerne les "Breeders Rights" (Droit des éleveurs) pour rétribuer l'accès aux ressources génétiques animales. Mais, le concept de "Farmers Rights" ne tient plus si le concept de "Patrimoine commun de l'humanité" est rejeté. Chaque pays garderait alors sa souveraineté sur les ressources naturelles qu'il détient.

En affectant une valeur marchande aux gènes (notamment par le biais des brevets), notre société a modifié les données. "Les titulaires de ressources sauvages ou anciennes n'entendent plus laisser en libre accès des ressources qui peuvent avoir une valeur marchande alors qu'ils n'auraient pas accès aux ressources captives dans les innovations. Il en résulte un mouvement général de limitation de la liberté de circulation et de la disponibilité générale des ressources génétiques". (...) Cela peut obliger "les banques de gènes à commercialiser leurs échanges de matériel génétique et contribuerait à freiner les échanges entre chercheurs". (M.A HERMITTE)

Une autre façon de voir la situation est d'inciter les pays demandeurs à "investir" dans les zones de diversité biologique pour disposer d'une sorte de droit d'accès aux gènes. Ce type d'approche risque d'être trop restrictive et de ne concerner qu'un nombre limité d'espèces. Si l'on veut protéger la diversité biologique de la planète, il faudra agir aux deux niveaux :

- des espèces (dont beaucoup sont en voie de disparition)
- des écosystèmes (ex : forêts équatoriales, zones humides, zones de conditions extrêmes...)

et sur trois facteurs : la pollution, le développement économique, l'implantation humaine, ces deux derniers facteurs étant avides d'espaces. Il est certain que des mesures financières seront inefficaces dans bien des situations, notamment quand la démographie galopante implique des mesures économiques souvent en contradiction avec la préservation des milieux naturels, quand les besoins primordiaux (alimentation, logement..) ne sont même pas satisfaits. Quant à la pollution, nous sommes bien obligés de constater son rôle dans la disparition des espèces. La composition des eaux, de l'air, de l'atmosphère n'assurent plus de bonnes conditions à la reproduction du monde vivant.

#### PRISE EN CHARGE DE LA BIODIVERSITE PAR L'ECONOMIE DE MARCHE ?

L'accumulation des normes de protection des divers éléments de la nature et de celles qui tentent de limiter l'émission d'effluents polluants a donc été inefficace. Ce constat n'étonne pas vraiment car, depuis deux siècles, l'industrialisation passe avant toute autre considération. Elle est en haut de la hiérarchie des normes, rendant toutes les autres inefficaces. Cette hiérarchie repose sur l'idée que la croissance économique ne peut se satisfaire des divers coûts et obstacles qu'imposerait le maintien de l'environnement. Pourtant, le développement du droit du travail a bien montré que l'économie de marché pouvait composer avec des rapports sociaux moins "rentables" à première vue. De la même manière, l'effondrement économique qui aurait dû résulter, de l'avis de tous les spécialistes, de la suppression de l'esclavage, n'a pas eu lieu. Le développement même de l'Organisation Internationale du Travail a d'ailleurs été fondé sur l'idée que l'amélioration du sort des travailleurs ne désorganiserait

pas l'économie si elle était effectuée partout en même temps, respectant ainsi les impératifs de concurrence.

C'est un peu la même idée qui tend à s'imposer aujourd'hui avec la protection de la diversité biologique. Le renversement philosophique qui conduit les hommes à admettre qu'à côté de leur liberté, de leurs objectifs et de leurs modes de vie, il existe d'autres formes de liberté, d'objectifs et de conditions de vie, aboutit à un renversement économique : au lieu de soumettre la biosphère aux contraintes de la logique du capital et des choses inanimées, l'économiste devra organiser la prise en charge du vivant par l'économie de marché, comme il a organisé la prise en charge du droit du travail". (M.A HERMITTE)

### *356. Une approche internationale*

La conservation de la biodiversité doit se débattre au niveau international, mettant chaque état face à ses responsabilités en matière de lutte contre la pollution et de protection des centres de diversité biologique et des écosystèmes

Les moyens législatifs mis en place devront prendre en compte les intérêts de chacun : pays du Nord, pays du Sud, firmes industrielles, firmes semencières, agriculteurs écologistes, consommateurs... La brevetabilité du vivant donne une valeur marchande aux ressources génétiques. Cela modifie l'attitude des pays détenteurs par rapport aux pays utilisateurs quant au droit d'accès et d'utilisation des ressources. Cela modifie également l'attitude des différents pays par rapport à leurs propres ressources génétiques (nature et collections). Depuis quelques années, la FAO élabore un projet de convention internationale sur les ressources génétiques. Il est probable que cela sera au coeur des discussions de la Conférence de Rio en 1992.

Comment concilier les intérêts des pays industrialisés qui veulent protéger leurs obtentions et ceux des Pays en Voie de Développement qui ont joué un rôle déterminant dans la conservation et le développement du patrimoine génétique ("Farmers Rights") ? Comment éviter d'étendre à la planète le modèle occidental qui privilégierait la protection de quelques zones sous forme de Parcs et laisserait libre cours à toutes les exactions sur le reste de la Terre ?

### *357. Position de la France*

Face à l'importance que prennent les ressources génétiques, face à l'évolution de la situation (gènes qui deviennent valeur marchande), la France doit être consciente de ses atouts : la richesse qui existe dans les Territoires d'Outre-Mer situés pour la plupart en zone tropicale, richesse qu'il faut à tout prix préserver (Guyane, Nouvelle-Calédonie, Réunion...). La France pourrait mettre en place des systèmes de gestion originaux respectant le milieu naturel et

les populations qui y vivent...systèmes qui pourraient éventuellement s'appliquer à d'autres pays.

En métropole, elle doit prendre conscience de la valeur de ce qui existe : collections, conservatoires, milieux,... et encourager toutes les initiatives permettant de sauvegarder les vieilles variétés cultivées, les anciennes races d'animaux, les paysages... Une richesse n'est rien si on ne la connaît pas. Pour pouvoir recenser, évaluer les ressources génétiques, il faut former des scientifiques, des botanistes, des entomologistes...



#### 4. Comment conserver et gérer la biodiversité et le patrimoine génétique ?

Nous avons vu que la conservation de la biodiversité est une nécessité pour le développement de l'humanité dans des conditions de vie satisfaisantes. Ainsi la conservation "recouvre la préservation, l'entretien, l'utilisation durable, la restauration et l'amélioration du milieu naturel. La conservation des ressources vivantes touche spécifiquement les plantes, les animaux et les microorganismes, mais aussi les éléments non vivants du milieu naturel, dont ils sont tributaires" (UICN, PNUE, WWF, 1980). Les êtres vivants sont caractérisés par une capacité à se reproduire (en s'adaptant plus ou moins au milieu), par ailleurs, lorsqu'un être vivant disparaît avant de s'être reproduit, l'homme n'est pas capable de le recréer. Cette irréversibilité est un critère clef nécessitant la mise en place de mesures urgentes pour limiter l'extinction des espèces, la dégradation des sols...

Les trois objectifs spécifiques de la conservation de la biodiversité sont le maintien des processus écologiques essentiels et des systèmes entretenant la vie (cycle de l'eau, de l'air, des matières...), la préservation de la diversité génétique (pour l'amélioration de l'agriculture, le progrès technique et le développement des industries utilisant les ressources vivantes), l'utilisation durable des espèces et des écosystèmes (dès qu'il y a exploitation). La conservation de la biodiversité est un but en soi-même (conservation *in situ*, *ex situ*...) mais doit surtout être toujours présente à l'esprit dans tous les secteurs économiques et sociaux : dans tout ce qui touche la gestion des ressources vivantes (agriculture, pêche, forêt...) mais aussi pour ce qui concerne les aménagements (urbanisation, transports, barrages, lieux de loisirs...) ou les activités industrielles génératrices de pollution, dans les stratégies mondiales pour la paix, pour les droits de l'homme, l'accès aux ressources alimentaires pour tous, dans les questions de démographie...

La conservation de la biodiversité intervient à deux niveaux : mise en place de mesures de conservation proprement dites, et lutte contre les menaces qui pèsent sur le maintien de la diversité écologique. Avant de voir les stratégies à mettre en oeuvre pour la conservation de la biodiversité et du patrimoine génétique, voyons ce qui est effectivement conservé.

##### 41. Quelles sont les espèces conservées ?

L'irréversibilité de la disparition d'un être vivant, nécessite de mettre en oeuvre des mesures prioritaires pour prévenir l'extinction des espèces. Tout programme de conservation doit commencer par un recensement des espèces en régression, l'identification des causes de menaces et l'évaluation des niveaux de régression.

Il y a deux moyens de conserver la diversité génétique : *in situ*, l'espèce est préservée dans son écosystème (ce qui nécessite une préservation de l'écosystème lui-même) et *ex situ*, la plante, l'animal ou leur semence étant conservés dans un jardin, arboretum, zoo, élevage ou dans une "banque de gènes". La mesure préférable est la conservation *in situ*. Cependant, celle-ci n'est pas possible pour les espèces domestiques. Les espèces sauvages menacées doivent être conservées *ex situ* au cas où la conservation *in situ* échouerait.

#### 411. Les plantes sauvages

Dans les années 80, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation) s'est rendue compte que la conservation des plantes bénéficiait d'une priorité bien plus faible que la conservation des animaux. Elle a ainsi décidé de lancer avec le WWF (Fonds Mondial pour la Nature) un Programme international de conservation des plantes, destiné à démontrer l'importance des plantes, à mettre en place les capacités de conservation et pour superviser le déclin de la diversité végétale et les efforts pour la conserver *in situ* et *ex situ*.

#### CONSERVATION *IN SITU*

La conservation des plantes sauvages *in situ* passe pour l'instant par la mise en place d'espaces protégés, réserves naturelles, parcs nationaux ou régionaux... et se limite souvent à quelques milieux particuliers : zones de montagne, du littoral, zones humides... Ces actions se font en relation étroite avec les Conservatoires Botaniques Nationaux. (cf chapitres. 5211.12 et 5211.2.) Pour les régions tempérées où la flore est mieux connue, l'établissement des Livres rouges nationaux, listes de plantes menacées, d'atlas floristiques, d'inventaires des terrains sont un premier pas vers des actions en faveur d'une conservation des plantes.

Quelques espèces remarquables sont l'objet de mesures particulières. On peut citer par exemple le cas d'*Eryngium alpinum* L. ou chardon bleu des Alpes ; ou celui de la tulipe de Savoie, etc. (cf chapitre. 5211.12)

En 1985, une étude fut réalisée par l'UICN et l'IBPGR (Conseil International des Ressources Phytogénétiques), sur la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux genres *Allium*, *Malus* et *Prunus* cultivés afin de déterminer la distribution de chacun de ces genres, et de leurs espèces dans la nature, leur présence dans les zones protégées, l'information écologique et en particulier les données sur la variabilité des populations. Cette étude a montré que, bien que la flore européenne soit l'une des mieux connues, les données sur la distribution locale des espèces ne sont pas toujours disponibles. Il est aussi apparu que l'on avait très peu d'informations écologiques sur ces espèces, que moins de 10 % des zones protégées étudiées pouvaient fournir des

inventaires d'espèces, et qu'aucune donnée n'existait sur la variabilité des populations. Ainsi, même dans le cas où une espèce sauvage se trouve dans une zone protégée, sa protection n'est pas garantie dans la mesure où le mode de gestion de la zone peut être défavorable à la survie de cette espèce. Ceci met en évidence l'importance du travail qui reste à réaliser dans ce domaine, qu'il s'agisse de la préparation d'inventaires d'espèces pour toutes les zones protégées ou de l'étude écologique des espèces elles-mêmes (LEON, 1989).

### BANQUES DE "GENES"

*Ex situ*, la conservation des plantes sauvages se fait de deux façons : conservation d'organes en banque de "gènes" (graine, pollen), ou conservation sur pied, en champs. Ce dernier type étant surtout pratiqué pour les espèces se multipliant couramment de façon végétative par bulbe, rhizome, ou greffage, bouturage... Il est plus facile de conserver en champs une plante pérenne qu'une plante annuelle qu'il faut ressemer chaque année et qui, au moment de la floraison, est soumise à un remaniement génétique.

A Kew (GB), la banque de semences, complément du Jardin Botanique Royal a été créée en 1974 avec deux buts principaux : conserver les espèces de plantes sauvages et encourager leur étude et leur utilisation. Elle recèle des graines provenant du monde entier, et plus particulièrement des régions où la flore est menacée comme celle des régions arides et semi-arides. Cette banque compte actuellement plus de 8 600 échantillons (et plus de 3 500 espèces). La liste comprenant l'identification, l'origine et la germinabilité des échantillons est diffusée dans le monde entier, et permet les échanges de matériel végétal. En Europe, on peut signaler également les banques de semences de Gatersleben (Allemagne) et de Bâle.

Les Jardins et Conservatoires Botaniques (plus de 1 500 à travers le monde) jouent un rôle primordial dans ce cadre : conservation de graines, multiplication de plantes... Ils contribuent à la connaissance de la flore et des milieux ; par leur savoir-faire dans la culture des plantes sauvages, ils peuvent permettre de réintroduire une espèce qui aurait disparu de son milieu. (voir chapitre 5216 et 5211.12) Historiquement, ils ont joué un grand rôle dans la diffusion de plantes exotiques (voir les jardins d'acclimatation des XVIIIe et XIXe siècles). Aujourd'hui, ils sont fortement impliqués dans les programmes de sauvetage d'espèces menacées, comme par exemple le sauvetage de *Ramosmania heterophylla* (café marron), plante endémique de l'île de Rodrigues, dans l'Océan Indien, ou celui d'*Hyophorbe amaricaulis* dont le seul exemplaire connu est dans le Jardin Botanique de l'île Maurice. En France, ce sont les Conservatoires Botaniques Nationaux et le Muséum National d'Histoire Naturelle qui ont pris le relais et qui jouent le plus grand rôle dans la conservation *ex situ* des espèces végétales sauvages (banques de graines, collections au champ...).

La conservation *ex situ* n'est pas naturelle ; elle engendre une dérive génétique du fait de la domestication. Mais malgré ces inconvénients, elle a souvent permis la survie d'une espèce. Elle permet des recherches sur la biologie de la reproduction et les conditions de culture de l'espèce qui peuvent être très utiles pour élaborer des stratégies de gestion *in situ* des populations restantes ou pour la réintroduction de spécimens dans la nature (HEYWOOD, 1991). La conservation *ex situ* doit toujours être considérée comme un complément de la conservation *in situ*.

Les moyens affectés à la conservation des plantes sauvages varient en fonction de l'intérêt qu'elles représentent pour les hommes. Ainsi, on dénote un intérêt supérieur pour les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées (voir le chapitre 422) que pour les autres, pour les plantes à fleurs que pour les fougères, les mousses, ou même les champignons, les algues, les lichens... Pour ces derniers groupes, il n'existe pas de conservatoires spécialisés (si ce n'est pour les champignons et algues microscopiques - voir le chapitre 424), or il semble qu'ils représentent un potentiel très important pour la pharmacie ou l'industrie.

En conclusion, on peut dire :

- Les plantes supérieures sont prises en charge dans le cadre de la conservation *ex situ* et *in situ* au moins au niveau spécifique,
- Les mousses, champignons, algues, lichens ne font pas l'objet de conservation volontaire (sauf la microflore d'intérêt économique ; clone de levures, ferments lactiques...).

#### **412. Les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées**

Comme nous l'avons vu, leur intérêt est considérable, aussi la plupart des moyens mis en place pour conserver la biodiversité les concernent-elles ; ou du moins concernent-elles les espèces sauvages apparentées aux quelques 20 à 50 plantes d'intérêt économique majeur, les autres plantes n'étant que peu ou pas du tout étudiées.

Continuant à évoluer dans la nature, les plantes sauvages sont soumises à des règles très différentes des plantes cultivées, ce qui conduit à la survie des formes les plus adaptées (résistance à la sécheresse, aux inondations, aux ravageurs ou aux maladies...). Même en conservation, la structure du matériel végétal peut évoluer dans le temps et dans l'espace. Cette évolution est différente selon les méthodes de conservation adoptées. Il faut donc que les dérives génétiques résultant de la conservation soient compatibles avec l'objectif de mettre en permanence à la disposition de l'améliorateur de plantes des ressources génétiques utiles à la réalisation de ses objectifs de sélection (PERNES, 1984).

## CONSERVATION *IN SITU*

Le meilleur moyen de conservation est la conservation *in situ* permettant aux plantes de poursuivre une évolution "naturelle"; mais elle ne peut être appliquée que de façon limitée. Elle concerne surtout les régions de grande diversité génétique où l'on trouve une très grande variabilité des plantes apparentées aux plantes cultivées. On reconnaît pour chaque plante cultivée un ou plusieurs centres d'origine pouvant être plus ou moins étendus. Ainsi, l'ex-Union Soviétique avait établi des réserves dans le Caucase pour protéger des formes sauvages de blé et d'arbres fruitiers et dans les Monts Kopet, à l'Est de la Mer Caspienne, pour les formes sauvages de pistachier, d'abricotier, d'amandier et pour des variétés sauvages de plantes fourragères. L'Inde a fondé le premier "sanctuaire de gènes" dans les collines Garo pour les formes sauvages d'agrumes et ses chercheurs prévoient d'en installer d'autres pour le bananier, la canne à sucre, le riz et le manguier. (HOYT, 1992) L'Ethiopie conserve depuis 1984 des caféiers sauvages dans des réserves.

Les exemples concernant les plantes sont assez rares, car la plupart des zones protégées ont été établies pour la conservation de la faune sauvage, ou pour protéger un paysage ou un milieu dans son ensemble mais rarement pour conserver une plante sauvage. Ces zones protégées existantes représentent une bonne base de départ (conservation des écosystèmes) mais c'est un heureux hasard, si elles contiennent une population de plantes sauvages apparentées à une espèce cultivée ; de plus, la protection d'une zone ne protège pas nécessairement la diversité génétique d'une population. Les plantes sauvages apparentées méritent une approche spécifique (HOYT, 1992).

Le modèle génétique des populations qui sont conservées dans des réserves est celui d'isolats biogéographiques, l'isolement et la sélection étant les principaux facteurs modifiant les fréquences géniques et la structure des populations naturelles. Or les données concernant la dynamique, la taille et la répartition géographique de telles réserves manquent (PERNES, 1984). De plus, chaque espèce étant un cas particulier, on ne peut établir de modèle général.

## CONSERVATION *EX SITU*

La conservation *ex situ* est un bon complément à la conservation *in situ* : graines, plantes ou parties de plantes, pollen, tissus... sont conservés dans un environnement artificiel. Bien que le stockage soit possible à long terme, il n'est pas indéfini : les plantes cultivées doivent être ressemées ou multipliées végétativement lorsqu'elles vieillissent, les graines et les tissus doivent périodiquement être régénérés sous forme de plantes entières, produisant de nouvelles graines ou tissus pour la conservation... Mais chaque régénération peut être l'occasion de dérive génétique. Des méthodes sont à l'étude (conservation *in vitro* ou dans l'azote liquide) pour diminuer les coûts de

conservation et allonger l'intervalle entre chaque régénération. Seuls les parents sauvages de quelques plantes cultivées comme le blé, la pomme de terre et la tomate ont été largement collectés et conservés dans des banques de graines. Dans la plupart des cas, le matériel génétique sauvage représente moins de 2 % des collections des banques de graines pour chaque plante cultivée, et la plupart des parents sauvages de plantes cultivées ne poussent bien que dans la nature. L'IBPGR tente d'orienter les efforts dans le monde pour les collecter et les conserver (HOYT, 1992).

| Plante cultivée                       | Espèces sauvages conservées dans toutes les banques de graines en % des collections totales | Pourcentage estimé d'espèces sauvages restant à collecter |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>CEREALES</b>                       |   |   |
| Riz                                   | 2   | 70  |
| Blé                                   | 10  | 20-25   |
| Sorgho                                | 0,5   | 9   |
| Mil à chandelles                      | 10  | 50  |
| Orge                                  | 5   | 0-10  |
| Maïs                                  | 5   | 50  |
| Millets mineurs                       | 0,5   | 90  |
| <b>TUBERCULES</b>                     |   |   |
| Pomme de terre                        | 40  | 30  |
| Manioc                                | 2   | 80  |
| Patate douce                          | 10  | 40  |
| <b>LEGUMES SECS</b>                   |   |   |
| Haricots                              | 1,2   | 50  |
| Pois chiche                           | 0,1   | 50  |
| Niébé                                 | 0,5   | 70  |
| Arachide                              | 6   | 30  |
| Pois de cajan                         | 0,5   | 40  |
| Source : estimations de l'IBPGR, 1988 |   |   |

## CONSERVATION IN SITU ET SITUATION FRANCAISE

En France et dans le bassin méditerranéen, un programme d'étude a été entrepris en 1985 sur le genre *Brassica*, qui a fourni de nombreuses plantes cultivées comme légumes, oléagineux, condiments, fourrages ou plantes ornementales (chou, navet, colza, rutabaga, moutarde...). De nombreuses populations sauvages de *Brassica* possèdent les mêmes génomes que le chou cultivé (*B. oleracea*) et peuvent s'hybrider facilement. Des prospections ont permis de récupérer des graines dans une quarantaine de stations du littoral français ; une partie a été mise en conservation (congélation à l'INRA de Rennes et au conservatoire de Porquerolles) ; une autre partie a été multipliée et est en cours d'étude (recherche de caractères comme la stérilité mâle ou la résistance à des maladies). *In situ*, des mesures de conservation doivent être prises. Bien que les stations ne soient pas directement menacées, elles se trouvent en zone littorale où la pression humaine est très forte (une station qui se trouve près du Havre est menacée par l'urbanisation, une autre, près d'Etretat, est menacée par l'afflux touristique...). L'inscription sur des listes d'espèces protégées au niveau national ou régional permet une approche réglementaire. L'IBPGR a jugé prioritaire la protection *in situ* de quelques espèces sauvages progénitrices de plantes cultivées. En plus du genre *Brassica* qui vient d'être traité, les genres *Beta*, *Agropyron* et *Prunus* sont l'objet d'intérêt particulier. L'espèce *Beta maritima* L. (betterave sauvage) est présente sur toutes les côtes françaises (Manche, Atlantique, Méditerranée). Bien que non menacées dans son ensemble, certaines stations méditerranéennes ont fortement régressé. Avec le génie génétique, on peut utiliser les gènes d'*Agropyron* pour améliorer certaines céréales. Certaines espèces de milieux humides plus ou moins salés (*A. elongatum* (Host) B.P., *A. littorale* (Host) Dum.) sont dans des milieux menacés. Dans les Alpes, une station unique d'*Agropyron cristatum* (L.) Gaetner *ssp* *pectinatum* (Bib.) Tzylev fut trouvée à la fin des années 80 ; jusque là cette espèce n'était connue que dans les montagnes sèches de Mongolie ; la forme alpine peut présenter des caractéristiques génétiques particulières.

Les espèces sauvages du genre *Prunus* sont pour la plupart des espèces forestières, de ripisylves ou de haies. Certaines, comme *P. mahaleb* L ou *P. padus* L sont assez largement répandues. D'autres, comme *P. brigantia* Vill., ont une aire assez limitée dans les Alpes du Sud ; cette espèce bénéficie d'une protection partielle en limite de son aire au Nord-Ouest dans le Parc National des Ecrins et au Sud-Est dans le Parc National du Mercantour. (OLIVIER, 1992). Les mesures susceptibles d'être prises pour protéger les parents sauvages des plantes cultivées sont les mêmes que pour l'ensemble de la flore sauvage. La différence est qu'un plus grand nombre de chercheurs s'intéressent à un certain nombre d'entre elles, et que l'on connaît généralement mieux leur écologie, biologie, relations génétiques... A cet égard, les espèces apparentées aux plantes cultivées constituent de bons modèles pour élaborer une stratégie de conservation utile à l'ensemble de la flore (CHAUVET et al, 1989).



### 413. Les plantes cultivées

Des variétés modernes à haut rendement, répondant aux exigences du marché... ont remplacé peu à peu les variétés traditionnelles. Ces dernières peuvent toutefois présenter un grand intérêt pour le sélectionneur, pour l'amateur (rusticité, bonne adaptation à une région) ou pour une communauté (intérêt culturel...) - voir le chapitre 321 et 335. Elles méritent donc d'être conservées.

La prospection de terrain permet de déceler et localiser du matériel végétal existant encore. Les stratégies adoptées sont différentes en fonction des espèces, des lieux, des structures... Comme pour les parents sauvages des plantes cultivées, il faut aborder différents domaines : la génétique, l'agronomie, la phytopathologie, la zoologie, l'ethnologie...

Cependant, comme le signale MARCHENAY (1986), même en France, il reste beaucoup de variétés de pays à retrouver et à répertorier, et la génération qui possède encore le savoir est en train de disparaître.

La conservation *in situ* des variétés locales est très délicate à mettre en oeuvre car celles-ci n'ont plus leur place dans les exploitations modernes. Maintenir des plantes dans leur aire de culture suppose que l'on continue à les entretenir : par qui et avec quels moyens ? (MARCHENAY, 1986). En France, des Parcs nationaux et régionaux ont mis en place des vergers conservatoires regroupant les variétés fruitières de leur zone respective. Des associations d'amateurs ou de professionnels se sont créées et perpétuent des variétés traditionnelles : "Croqueurs de pommes", "Fruits oubliés", Association pour l'Etude et la Promotion des Produits du Jardin de la France, Association pour l'Inventaire et la Conservation des Plantes Cultivées des Pays de Loire (AICPC), GEP, Syndicat des Mainteneurs de variétés potagères du domaine public... Mais leurs moyens sont limités. Pour les cultures annuelles ou bisannuelles se pose le problème de la dérive génétique lors de la multiplication ; celle-ci doit se faire en isolement, ce qui est rarement le cas. Pour celles-ci, la conservation en banque de "gènes" est nécessaire.

Dans les pays en voie de développement, il faut s'attendre à une disparition accélérée des variétés de pays comme cela s'est produit en Europe avant 1950, et pour les mêmes raisons. Des mesures de conservation *in situ* et *ex situ* sont prises avant qu'il ne soit trop tard : contrat avec des agriculteurs, mise en banque de gènes, introduction dans les collections de travail... "La conservation à long terme des variétés traditionnelles de pays dans leur écosystème n'étant pas compatible, à terme, avec une agriculture moderne ne pourrait-elle pas être simulée dans des zones agricoles et des stations agronomiques sous contrôle scientifique ? Il y a dans ce domaine des recherches nouvelles à entreprendre pour mettre au point une méthode de conservation dynamique des ressources génétiques." (PERNES et al., 1984).

Les actions entreprises dans le cadre international (FAO, CIRP, IBPGR...) ou national (INRA, Conservatoires,...) pour la conservation des ressources génétiques seront décrites dans le chapitre 5. Le tableau 6 recense les espèces de plantes cultivées faisant l'objet d'une conservation ou d'un programme international de conservation ; il concerne les espèces pouvant se conserver sous forme de graines. Seulement 38 espèces ou familles sont mentionnées... Un très grand nombre d'espèces, utilisées notamment comme légumes, ne sont pas prises en compte.

| ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL D'ENTREES EN COLLECTION D'APRES L'IBRGR<br>(PLUCKNETT et al., 1990) |           |                                |                                       |                                       |                     |
|--|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Plantes Cultivées  | Nombre de |                                |                                       | Pourcentage de la diversité génétique |                     |
|  | Entrées   | Echan-<br>tillons<br>Distincts | Collections<br>de + de 200<br>entrées | Variétés<br>traditionnelles           | Espèces<br>sauvages |
| <b>CEREALES</b>  |           |                                |                                       |                                       |                     |
| Blé  | 410 000   | 125 000                        | 37                                    | 95                                    | 60                  |
| Orge   | 280 000   | 55 000                         | 51                                    | 85                                    | 20                  |
| Riz  | 215 000   | 90 000                         | 29                                    | 75                                    | 10                  |
| Maïs   | 100 000   | 50 000                         | 34                                    | 95                                    | 15                  |
| Sorgho   | 95 000    | 30 000                         | 28                                    | 80                                    | 10                  |
| Avoine   | 37 000    | 15 000                         | 22                                    | 90                                    | 50                  |
| Mil à chandelles   | 41 500    | 15 500                         | 10                                    | 80                                    | 10                  |
| Eleusine   | 9 000     | 3 000                          | 8                                     | 60                                    | 10                  |
| Autres mils  | 16 500    | 5 000                          | 8                                     | 45                                    | 2                   |
| <b>LEGUMINEUSES</b>  |           |                                |                                       |                                       |                     |
| Phaseolus  | 105 000   | 40 000                         | 22                                    | 50                                    | 10                  |
| Soja   | 100 000   | 18 000                         | 28                                    | 60                                    | 30                  |
| Arachide   | 34 000    | 11 000                         | 7                                     | 70                                    | 50                  |
| Pois chiche  | 25 000    | 13 500                         | 15                                    | 80                                    | 10                  |
| Pois cajan   | 22 000    | 11 000                         | 10                                    | 85                                    | 10                  |
| Pois   | 20 500    | 6 500                          | 11                                    | 70                                    | 10                  |
| Niébé  | 20 000    | 12 000                         | 12                                    | 75                                    | 1                   |
| Haricot mungo  | 16 000    | 7 500                          | 10                                    | 60                                    | 5                   |
| Lentille   | 13 500    | 5 500                          | 11                                    | 70                                    | 10                  |
| Fève et féverole   | 10 000    | 5 000                          | 10                                    | 75                                    | 15                  |
| Lupin  | 3 500     | 2 000                          | 8                                     | 50                                    | 5                   |
| <b>RACINES - TUBERCULES</b>  |           |                                |                                       |                                       |                     |
| Pomme de terre   | 42 000    | 30 000                         | 28                                    | 95                                    | 40                  |
| Manioc   | 14 000    | 6 000                          | 14                                    | 35                                    | 5                   |
| Ignames  | 10 000    | 5 000                          | 12                                    | 40                                    | 5                   |
| Patate douce   | 8 000     | 5 000                          | 27                                    | 50                                    | 1                   |
| <b>LEGUMES</b>   |           |                                |                                       |                                       |                     |
| Tomate   | 32 000    | 10 000                         | 28                                    | 90                                    | 70                  |
| Courges  | 30 000    | 15 000                         | 23                                    | 50                                    | 30                  |
| Crucifères   | 30 000    | 15 000                         | 32                                    | 60                                    | 25                  |

| Plantes Cultivées            | Nombre de |                        |                                 | Pourcentage de la diversité génétique |                  |
|------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------|
|                              | Entrées   | Echantillons Distincts | Collections de + de 200 entrées | Variétés traditionnelles              | Espèces sauvages |
| Capsicum                     | 23 000    | 10 000                 | 20                              | 80                                    | 40               |
| Allium                       | 10 500    | 5 000                  | 14                              | 70                                    | 20               |
| Amarantes                    | 5 000     | 3 000                  | 8                               | 95                                    | 10               |
| Gombo                        | 3 800     | 2 000                  | 4                               | 60                                    | 10               |
| Aubergine                    | 3 500     | 2 000                  | 10                              | 50                                    | 30               |
| <b>PLANTES INDUSTRIELLES</b> |           |                        |                                 |                                       |                  |
| Coton                        | 30 000    | 8 000                  | 12                              | 75                                    | 20               |
| Canne à sucre                | 23 000    | 8 000                  | 12                              | 70                                    | 5                |
| Cacao                        | 5 000     | 1 500                  | 12                              | *                                     | *                |
| Betterave                    | 5 000     | 3 000                  | 8                               | 50                                    | 10               |
| <b>PLANTES FOURRAGERES</b>   |           |                        |                                 |                                       |                  |
| Légumineuses                 | 130 000   | e.e                    | 47                              | e.e                                   | e.e              |
| Graminées                    | 85 000    | e.e                    | 44                              | e.e                                   | e.e              |

\* Nombre d'entrées difficile à estimer car comprenant trop d'espèces sauvages.  
e.e : entrées en cours d'évaluation.

Notes : Les pourcentages indiqués sont des estimations approuvées par les spécialistes (Lyman, 1984). Aucun chiffre n'est précisé lorsque les entrées n'ont pas encore été décrites. Les espèces sauvages mentionnées appartiennent essentiellement au pool génétique primaire ; ce sont des formes sauvages plus éloignées potentiellement intéressantes pour l'amélioration des plantes. Ces espèces, qui appartiennent aux pools génétiques secondaire et tertiaire, ne sont pas suffisamment étudiées et n'entrent pas dans le cadre de cette estimation.

La France possède peu de collections d'envergure internationale. De plus, ses collections sont souvent des collections de travail constituées pour le besoins de la sélection végétale, ou bien sont les collections de référence des variétés inscrites au Catalogue National. Une coordination des différents organismes collectionneurs publics et privés est en train de se mettre en place pour aller vers une gestion globale des collections.

| COLLECTIONS FRANCAISES d'après BRG, 1992<br>entre parenthèses le nombre d'échantillons, variétés, clones.. |                               |                      |  |              |
|--|-------------------------------|----------------------|--|--------------|
|  | Internationales               | Européennes          | Nationales ou<br>régionales                                  | UPOV         |
| <b>CEREALES</b>  |                               |                      |  |              |
| Blé tendre   |                               | INRA                 |  | GEVES (1754) |
| Blé dur  |                               |                      | INRA   | GEVES (224)  |
| Orge   |                               | INRA/IEFGR           | Privés (SECOBRA)   | GEVES (1313) |
| Avoine   |                               | INRA/IEFGR           |  | GEVES (572)  |
| Seigle, Triticale  |                               |                      | INRA   | GEVES (52)   |
| Riz  | ORSTOM (4500)<br>CIRAD (6500) |                      |  |              |
| Mil  | ORSTOM (3500)                 |                      |  |              |
| Panicum  | ORSTOM (2500)                 |                      |  |              |
| Sorgho   | ORSTOM (3500)<br>CIRAD (1500) |                      |  | GEVES (522)  |
| Maïs   | CIRAD (900)                   | INRA (1400)          | Privés<br>(Ets de PROMAIS)                                   | GEVES (2000) |
| Tournesol  |                               | INRA/IEFGR<br>(450)  |  | GEVES (453)  |
| Soja   |                               |                      |  | GEVES (105)  |
| <b>PLANTES FOURRAGERES<br/>ET DE GAZONS</b>  |                               |                      |  |              |
| Une dizaine de genres<br>principaux  |                               | INRA/IEFGR<br>(2100) | Privés/ACVF  | GEVES (1050) |
| Crucifères<br>Choux, radis, colza,<br>navets   |                               | INRA (1100)          |  | GEVES (1500) |
| Betterave  |                               |                      | INRA, GIE  | GEVES (340)  |
| Chanvre, Lin, Coton  | IRCT Montpellier              |                      |  | GEVES (50)   |
| <b>LEGUMES<br/>(autres que crucifère)</b>  |                               |                      |  |              |
| Tomate   | CIRAD (54)                    |                      | INRA (745)<br>Privés (CLAUDE,<br>TEZIER, VILMORIN)<br>(1000) | GEVES (1200) |

|   | Internationales                  | Européennes  | Nationales ou régionales  | UPOV  |
|---|----------------------------------|--|---|---|
| Pomme de terre<br>Melon<br>Oignon ( <i>Allium cepa</i> )<br>Haricots<br>Autres légumes<br>Combo<br>Manioc<br>Igname, Patate douce |                                  | INRA (1200)<br><br>CIRAD (125)<br><br>ORSTOM (2500)<br>ORSTOM (70)<br>ORSTOM (200) | INRA<br>ENSH (140)<br>INRA + Privés<br>Associations<br><br>INRA Guadeloupe<br>(200) | GEVES (446)<br>GEVES (448)<br>GEVES (925)<br>GEVES (5674) |
| <b>FRUITIERS</b>  |                                  |  |   |   |
| Vigne   | INRA-ENTAV (8000)<br>Montpellier |  | INRA (6000)   |   |
| Pommier   |                                  | INRA/IBFGR<br>(1200)   | CB Gap-Charance (400)<br>Autres CB, Asso. (~1500)                                   |   |
| Poirier   |                                  | INRA/CEE (825)   | CB Gap-Charance (750)<br>Autres CB, Asso. (~700)                                    |   |
| Prunier   |                                  |  | INRA (360), CTIFL (100)<br>CB, Asso. (~300)   |   |
| Pêcher  |                                  |  | INRA (570), CTIFL (240)<br>CB, Asso. (~360)   |   |
| Abricotier  |                                  |  | INRA (350), CTIFL (24)<br>CB Porquerolles (40)                                      |   |
| Amandier  |                                  |  | INRA (260)  |   |
| Cerisier  |                                  |  | INRA (103)<br>CB, Asso. (~300)  |   |
| Olivier   |                                  |  | INRA (26)<br>CB Porquerolles (54)   |   |
| Figuier   |                                  |  | CB Porquerolles (154)   |   |
| Murier  |                                  |  | CB Porquerolles (80)  |   |
| Noyer   |                                  |  | INRA (76)   |   |
| Chataignier   |                                  |  | INRA (85)   |   |

|   | Internationales                                | Européennes | Nationales ou régionales   | UPOV  |
|---|--|-------------|--|-------|
| Agrumes<br>Avocatier<br>Actinida, Feijo<br>Kaki<br>Ananas<br>Bananier<br>Cassissier Groseiller<br>Framboisier<br>Myrtilles                                    | INRA/CIRAD (1000)<br>INRA/IRFA (38)            |             | INRA (50)<br>INRA (10)   |       |
| Cacaoyer<br>Caféier<br>Palmier  | CIRAD (40)<br>ORSTOM (15) CIRAD<br>ORSTOM (20) |             |  |       |
| <b>ORNEMENTAUX</b><br><br>Pelargonium<br><br>Rosiers<br><br>Camelia<br>Begonia<br>Laurier rose<br>Mimosa (Acacia sp.)<br>Aubépine, Sorbier<br><br>Cotoneaster |  |             | INRA + ENSH +<br>Union France<br>Pelargonium + GIE (500)   | GEVES |
|   |  |             | INRA<br>CB Gap-Charance (2000)<br>Roseraie de l'Hay (3300)<br>Bagatelle (1200)   |       |
|   |  |             | Ville de Nantes<br>Ville de Rochefort<br>CB Forquerolles<br>CB Forquerolles<br>Arboretum des Barres<br>CB Gap-Charance (180) |       |
|   |  |             | Arboretum des Barres<br>CB Gap-Charance (30)   |       |

#### 414. Les micro-organismes

Les micro-organismes comprennent des algues, des champignons (levures...), des lichens, les bactéries, les protozoaires, les mycoplasmes, virus.. Ils représentent la plus grande diversité génétique sur Terre. On estime que moins de 5 % des espèces sont connues. Comme on l'a vu, ils sont à la base des chaînes alimentaires et jouent un rôle crucial dans les cycles biogéochimiques de la planète, pour l'alimentation et la santé de l'homme...Malgré cela, les microorganismes furent longtemps ignorés dans les questions portant sur la biodiversité et sur leur conservation. Avec le développement des biotechnologies, l'intérêt des microorganismes est apparu plus nettement, ainsi que la nécessité de les conserver. De nouvelles techniques, lyophilisation, cryoconservation, ont permis de mettre en place des programmes de conservation. L'informatisation des données rend facilement accessible le contenu des collections.

Un congrès SCOPE/IUBS (International Union of Biological Sciences), dans le cadre du programme sur la biodiversité de l'UNESCO en juin 1989 (DI CASTRI, YOUNES, 1990) a marqué le point de départ de l'intérêt porté au niveau international à la biodiversité des microorganismes. Au siècle dernier, plusieurs laboratoires européens ont commencé une collection de microorganismes et les ont maintenus pour avoir du matériel d'étude et de référence. Depuis 25 ans, les techniques d'analyses biochimiques et physiologiques se sont améliorées (microscope électronique, étude chromosomique, ADN, ARN, protéines...) permettant de mieux caractériser les souches.

Aux Etats-Unis, au Japon et en Europe, des banques de données ont été créées dans les domaines clé des biotechnologies, mais la plupart travaillent dans le domaine de la santé humaine. Aux Etats-Unis, les sommes consacrées à ce domaine sont importantes : 8 millions de dollars pour le "National Center for biotechnology information" et 27 millions de dollars pour le "National Institute for Health".

#### RESEAU MINE

En Europe, le réseau MINE (Microbial Information Network Europe) s'est mis en place en 1986 pour coordonner et harmoniser les actions de 4 pays ayant des collections de microorganismes : le BCCM (Belgian Coordinated Collection of Microorganisms) en Belgique, le CMI (CAB International Mycological Institute) au Royaume-Uni, le CBS (Centraalbureau voor Schimmelcultures) aux Pays-Bas et le DSM (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen) en Allemagne. L'ensemble de ces collections constituait un pool d'environ 100.000 souches. Ce groupe fut élargi en 1987 au Portugal avec le PYCC (Portuguese Yeast Culture Collection) et en 1988 à la France, la Grèce, l'Italie et l'Espagne. L'ensemble regroupe



actuellement près de 150.000 souches, dont la majorité est détenue par trois pays (voir tableau 8).

Les critères de participation au réseau MINE sont les suivants:

- permanence de la collection,
- originalité et spécificité de la collection,
- gestion de la collection par un curateur,
- conservation des souches selon les deux méthodes,
- accessibilité des souches
- recensement des souches dans un catalogue.

Le réseau MINE est important non seulement par le nombre des souches conservées, mais aussi par la gestion permettant de compléter les collections plutôt que d'en faire des duplicata...

La conservation se fait de différentes façons :

- culture en milieu réfrigéré (4° C) pour avoir une baisse du métabolisme, mais il peut y avoir dérive génétique et perte de certaines propriétés,
- par lyophilisation, mais toutes les espèces ne s'y prêtent pas,
- à basse température (cryoconservation) mais les souches peuvent être endommagées lorsqu'on les ramène à température ambiante.

#### UNIFORMISER LA PRESENTATION DES INFORMATION (DATA SET)

L'utilisation de ces souches en biotechnologie ou en biologie expérimentale demande de bien les connaître (caractéristiques morphologiques, biologiques, production de métabolites...). Ces données sont disponibles essentiellement au sein des collections qui publient un catalogue. Les informations sont présentées de la même façon dans chaque organisme : nom de genre, espèce, auteur, numéro d'enregistrement, numéro dans les autres collections, dépositaire, histoire de la souche, scientifique qui l'a isolé, source d'isolation, propriétés, interactions biologiques, conditions de culture... Plus largement, les informations doivent être enregistrées dans un cadre aux normes internationales comme celui du CODATA (Council on Data for Science and Technology) de l'International Council of Scientific Unions, seule manière d'assurer un accès facile aux données collectées. Jusqu'à présent, chaque centre s'était informatisé de son côté. Une approche commune s'impose pour mettre en relation les différentes collections et avoir une mise à jour plus rapide.

## EN ALLEMAGNE

En Allemagne, c'est la DSM qui participe au réseau MINE. Mais il existe d'autres collections de microorganismes, notamment au niveau des centres de recherche. Citons la BBA (Biologische Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft) qui possède une collection de micro-organismes liés à l'agriculture et à la sylviculture. L'Agence fédérale pour la recherche laitière entretient une importante collection de bactéries et champignons.

## EN FRANCE

C'est le BRG (Bureau des Ressources Génétiques) qui est le correspondant de MINE en France et qui assure la coordination. Mais toutes les collections françaises ne font pas partie du réseau MINE :

- collections ouvertes assurant la collecte, l'identification taxonomique, la conservation et la distribution des souches. Elles peuvent servir de dépôt pour les industriels ou pour les brevets. Les collections participant à MINE se rattachent à cette catégorie,
- collections privées dont les informations ne sont pas disponibles,
- collections de recherche,
- collections de distributeurs qui commercialisent des souches.

La continuation de l'opération MINE va passer par l'achèvement de la double conservation des souches, l'acquisition de données complètes sur les souches (Full Data Set de MINE), l'adhésion de nouvelles collections et le renforcement informatique du réseau (changement de format, bilinguisme...). On peut constater que seuls les micro-organismes ayant un intérêt économique font l'objet de conservation (agro-alimentaire, industrie, génie génétique...). Quasiment rien n'est fait pour les micro-organismes intervenant dans les grands cycles, ou à la surface des feuilles, etc... si ce n'est à l'occasion de programmes de recherche.

### *415. Les animaux sauvages*

Comme pour la flore, les mesures de protection des espèces animales sauvages vont être très variables selon les familles ou les classes auxquelles appartiennent ces espèces (gros ou petits mammifères, vertébrés ou invertébrés...) et selon l'intérêt économique, social ou culturel... Les hommes sont en général plus sensibilisés à la protection des animaux qu'à celle des végétaux ; peut-être parce qu'ils se sentent plus proches des animaux que des plantes, et, chez les animaux, plus proches des vertébrés que des invertébrés, des gros mammifères que des petits rongeurs, des primates que des autres mammifères...

## REDUCTION DES ESPACES

Ainsi des moyens plus ou moins importants sont employés pour préserver l'éléphant d'Afrique, le rhinocéros blanc, le tigre du Bengale... ou l'ours des Pyrénées. Ces espèces, importantes par leur taille, ont besoin de vastes espaces pour se développer et se reproduire normalement... Or l'homme occupe toujours plus d'espace, crée des chemins (échanges, exploitation) et fait des investigations dans tous les milieux (tourisme, exploration...).

## RESERVES NATURELLES

La création de réserves naturelles a pour but de sauvegarder un minimum d'espace vital pour ces grandes espèces. Il en existe sur tous les continents. En 1989, l'UICN recensait dans le monde plus de 4 500 réserves ou parcs occupant 485 millions d'hectares soit 3,7 % du territoire. En France, les parcs nationaux couvrent 0,7 % du territoire et les parcs régionaux 7 % (GUILBOT, 1992). Ces zones protégées bénéficient d'une réglementation des activités humaines plus ou moins draconiennes, celle-ci étant plus ou moins bien appliquée. Le terme de zone protégée peut recouvrir des situations bien différentes (voir chapitre 5). Ces ensembles de zones protégées représentent une faible surface du territoire ; elles constituent des flots sans relation entre eux. Or, il est nécessaire d'avoir des échanges entre ces flots (théorie des corridors).

D'autres mesures ont été prises pour préserver les espèces animales sauvages :

- réglementation ou interdiction dans certains cas de la chasse et de la pêche. Dans beaucoup de cas c'est l'aspect "trophée" qui primait sur la nécessité économique,
- réglementation ou interdiction du commerce de produits issus d'animaux sauvages : fourrure, plumes, ivoire...

Différentes conventions internationales interviennent sur la préservation de la faune sauvage : Convention de Bonn (1979) sur les espèces migratrices, celle de Ramsar (1971) pour les zones humides, celle de Washington (1973) qui réglemente le commerce international des espèces animales et végétales menacées, celle de Paris (1950) sur la protection des oiseaux, le traité sur l'Antarctique (1959) qui a un large volet concernant la faune... (voir chapitre 5211.11D). En Europe, la Convention de Berne (1979) concerne la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel.

## EN FRANCE

En France, la conservation de la faune sauvage passe aussi par les espaces protégés (voir le chapitre 5211.12B). Quelques actions d'envergure ont concerné des vertébrés : introduction de mouflons de Corse dans le Caroux (Haut-Languedoc) et dans le Dévoluy (Hautes-Alpes) dans les années 50, réintroduction du lynx dans les Vosges, du vautour fauve dans les Cévennes, du bouquetin dans différents massifs des Alpes... Ces actions ont été faites dans le cadre de Parcs Nationaux et Régionaux (voir le chapitre 5211.21A).

### PARCS ET RESERVES ZOOLOGIQUES

Pour les animaux, la conservation *ex situ* se fait dans des parcs zoologiques (Cf 5216.3.). Ceux-ci sont très controversés : à l'heure de l'audiovisuel, est-il nécessaire d'"incarcérer" quelques spécimens pour les présenter à des visiteurs ? Dans certains cas, l'élevage effectué au sein de parcs zoologiques a permis de sauver quelques espèces menacées, et de réintroduire ces espèces dans les régions où elles avaient disparu. Ainsi, l'oie néné ayant disparu de son habitat, l'île d'Hawaï, y a été réintroduite après la 2ème guerre mondiale grâce à des sujets d'élevage. Le pigeon rose de l'île Maurice n'existait plus à l'état libre mais seulement en captivité. L'élevage en captivité pose quelques problèmes de consanguinité, de survie d'individus tarés qui dans la nature auraient été éliminés. Lors des lâchers dans la nature, il y a souvent une mauvaise adaptation, une incapacité à la chasse (pour les carnivores), une familiarité avec l'homme trop grande...

Certains établissements se sont alors spécialisés. Le Wildlife Park de Matlock (GB) élève des lynx (ceux qui ont été lâchés dans les Vosges proviennent de cet élevage), des vautours fauves... et des races d'animaux domestiques en voie de disparition. Le zoo des Welsh Mountains à Colwyn Bay (GB) élève des rapaces diurnes et nocturnes, des aras et des otaries... (DASRIAUX, 1984) Lorsque la disparition d'une espèce n'est pas due à celle de son milieu de vie mais à une action de l'homme (chasse en particulier), on peut supprimer la cause, multiplier l'espèce en captivité et la réintroduire dans le milieu naturel. Mais lorsque ce sont les milieux eux-mêmes qui disparaissent, on peut se poser la question de la nécessité de conserver les espèces qui y vivaient. Il vaut mieux mettre le maximum de moyens à la préservation de ces milieux (GROLLEAU, 1984).

### LES OUBLIES DE LA CONSERVATION

Outre les mammifères et les oiseaux, la faune sauvage comprend des reptiles, des batraciens, des poissons, et des invertébrés, (insectes, crustacés, mollusques, vers, microfaune...). Les actions sur ces espèces sont marginales et insuffisantes. Notamment rien n'est fait pour les insectes qui constituent le maximum de diversité et jouent un rôle fondamental dans les cycles naturels (pollinisation), la microfaune (recyclage de la matière), ou les vers (aération du sol)... Quelques actions sont faites en faveur des reptiles (tortues) ou des batraciens (aménagement de passages sous les routes). Pour certains poissons,

crustacés ou mollusques, une réglementation de la pêche ( Cf chap. 5211.12.B) ou de la récolte a pu être mise en place, notamment pour protéger les périodes de reproduction. Les insectes sont peu pris en compte dans les actions de préservation, ils sont pourtant très sensibles aux modifications de milieu. Parmi les insectes, quelques papillons font l'objet de mesures particulières mais les autres familles sont peu considérées. C'est souvent par hasard si des espèces d'insectes menacés se trouvent dans des espaces protégés.

## INSECTES ET AGRICULTURE

La prise en compte des techniques agricoles pour la préservation des insectes est nécessaire. Le gazé ou piéride de l'aubépine est un papillon blanc veiné de noir ; la chenille, vivant principalement sur les arbres fruitiers, fut particulièrement nuisible à l'arboriculture il y a quelques années. La destruction systématique de cette espèce et l'utilisation d'insecticides polyvalents ont fait craindre sa disparition en France. Les gazés ont d'ailleurs disparu d'Angleterre. Mais avec l'utilisation moins intensive des insecticides, avec les techniques de lutte intégrée, le gazé a fait un retour remarqué dans nos régions. (VOLAT, 1984). En agriculture, quelques mesures sont prises à propos des insectes auxiliaires comme les pollinisateurs, ennemis naturels de ravageurs... La station INRA de Valbonne en France, élève des insectes dans une optique de lutte biologique ou pour la recherche. Il y a quelques années, ils ont élevé des espèces menacées en vue d'une réintroduction dans le milieu naturel, mais cette action, dépassant le cadre habituel de leurs recherches, n'a pas été poursuivie.

## REGLEMENTATION

En France dans le cadre de la loi de 1976 relative à la protection de la nature, une liste de 33 espèces et sous-espèces d'insectes à sauvegarder (26 lépidoptères, 5 coléoptères, 2 orthoptères) a été établie. Il en fut de même pour les mammifères, oiseaux, poissons, batraciens, mollusques et pour les végétaux supérieurs. (GUILBOT, 1992). Cette réglementation est difficile à faire appliquer, si ce n'est au niveau de la vente, car ceux qui sont chargés de la faire appliquer ne sont pas entomologistes... Enfin, la "Charte sur les Invertébrés", adoptée en 1986 par le Conseil de l'Europe, démontre l'utilité des invertébrés et la nécessité de leur protection.

## O.P.I.E., AMATEURS...

L'Office pour l'Information Eco-entomologique (OPIE) a réalisé de nombreuses études auxquelles ont participé des entomologistes amateurs : inventaires faunistiques des zones humides, études sur la protection des carabes et sur la composition faunistique, place et rôle des invertébrés dans une exploitation maraîchère, réalisation de listes régionales d'insectes à préserver... En raison de leur diversité, leur compétence et leur répartition géographique, les amateurs sont des partenaires indispensables pour participer à des projets de

conservation des insectes et de leur biotope ; ils ont montré leur capacité, aussi, faut-il les intégrer aux protocoles d'études, dans un domaine où les professionnels sont peu impliqués (GUILBOT, 1992).

#### **416. Les animaux domestiques**

En ce qui concerne l'élevage des gros animaux, on distingue deux cas :

- celui des races bien implantées, où subsistent de gros effectifs de race pure. Elles font l'objet d'élevages classiques, économiquement rentables. En France, la loi sur l'élevage qui concerne surtout ces races-là impose une identification de chaque animal et permet un suivi généalogique. Ces races posent peu de problèmes de conservation. Toutefois, la sélection pour un caractère particulier (production de viande, lait...) peut amener la perte d'autres caractères ;

- celui des races anciennes à faibles effectifs. Beaucoup de races locales rustiques, malgré leur bonne adaptation à leur région et quelques qualités, se sont trouvées absorbées par des types génétiques réputés plus performants. L'élevage de ces races n'est pas économiquement rentable dans le contexte actuel. Leur conservation passe par quelques éleveurs particulièrement attachés à ces races (et désintéressés financièrement) (JOURDAN, 1984), par des programmes régionaux de conservation (Parc national ou régional, centre de recherche agronomique...), ou par des actions de relance économique d'un produit de transformation (race/produit/savoir faire/terroir).

#### 416. A. Les bovins

Un rapport de la FAO (1975) signalait que sur 145 races bovines inventoriées en Europe et dans la Méditerranée, 115 étaient à considérer comme menacées. En France, sur 35 races de bovins recensées, une race, la Holstein constitue 45 % des effectifs, et trois races (Holstein, Charolaise et Normande) représentent les 3/4 du cheptel (INRA, 1991). Le premier programme lancé en 1976 a porté sur la Bretonne Pie-Noire. Plusieurs autres ont suivi à l'initiative de l'Institut Technique de l'Élevage Bovin (ITEB), qui les a poursuivis avec ténacité depuis lors (voir tableau 9).

La situation dans les grandes races demande également un suivi génétique. En effet, la généralisation de l'insémination artificielle avec un nombre réduit de taureaux, la "holsteinisation" du troupeau et le clonage des embryons peuvent avoir à terme des conséquences graves si l'on n'y prend garde.

#### 416. B. Les ovins et caprins

"Chez les moutons et les chèvres, il subsiste, à côté des races standardisées, quelques races traditionnelles hétérogènes, pour lesquelles l'homme ne contrôle qu'approximativement la reproduction. Un inventaire récent donne un total de 54 races de moutons et 8 races de chèvres pour la France (LAUVERGNE, 1987). Le troupeau de Mérinos de Rambouillet constitue un véritable monument national. Il a été maintenu en troupeau fermé depuis la dernière importation royale de 1801, ce qui en fait un modèle génétique unique pour suivre les effets de la consanguinité. A l'époque contemporaine, le mouton Solognot a été le premier animal domestique à faire l'objet d'un programme de conservation en France, dès 1969. Si la production de moutons diminue en France pour des raisons de concurrence internationale, leur rôle écologique devrait apparaître rapidement. Des fractions importantes du territoire ont été modelées par l'élevage ovin, et leur disparition posera de graves problèmes de gestion. On signalera l'utilisation du petit mouton noir d'Ouessant dans la réserve de Glénan, et les essais de débroussaillage des sous-bois méditerranéens par la chèvre du Rove." M. CHAUVET (1992)

## Races ovines menacées d'après JOURDAN, 1984

Noir du Velay (Auvergne)  
 Ravat (Auvergne) Programme technique UPRA  
 Roussin de la Hague (Normandie)  
 Mérinos de Rambouillet - voir texte - consanguinité  
 Mérinos précoce de Champagne  
 Baregeoise  
 D'Aure et Campan  
 Basquaise  
 Castillonnaise (Programme avec Conservatoire du Patrimoine  
 Biologique des Pyrénées)  
 Lourdaise (Programme avec Conservatoire du Patrimoine Biologique de  
 Midi-Pyrénées)  
 Moureraïis  
 Brigasque  
 Thones et Marthod (programme avec la Chambre d'Agriculture de Haute  
 -Savoie)  
 Bizet (programme technique UPRA)  
 Solognote  
 Caussenarde des Garrigues - Très menacée en 84  
 Rouge du Roussillon - Très menacée en 84  
 Ouessant (programme avec PNR d'Armorique)  
 Landaise (programme avec PNR des Landes de Gascogne)  
 Berrichon de l'Indre  
 Grivette  
 Rayole  
 Boulonnaise (programme avec Espace Naturel Régional du Nord)  
 Tarasconaise  
 Mérinos de l'Est (programme avec PNR de Lorraine)

## RACES CAPRINES MENACEES d'après JOURDAN, 1984

Poitevine  
 Rove (programme avec le PNR du Lubéron - Association de défense)  
 Corse (INRA de Corte)  
 Massif Central  
 Pyrénéenne  
 Catalane  
 Chèvre de l'Ouest  
 Angora (sauvegardée par la relance de l'exploitation artisanale  
 du fil de Mohair)



#### 416. C. Les équins

"L'Etat s'est efforcé de contrôler la reproduction du cheval depuis des siècles. Il faut peut-être y voir le reflet de l'idéologie des aristocraties indo-européennes qui ont conquis par vagues l'Europe entière, et pour qui le cheval était un animal noble, instrument de pouvoir et de guerre. Les Haras nationaux font partie des plus vieilles institutions de l'Etat. Il est vrai qu'en temps de guerre, les chevaux devaient pouvoir être réquisitionnés pour l'armée. Cette situation apporte une certaine garantie pour la gestion de la diversité, car des structures existent. Les Haras ont ainsi créé une asinerie avec le PNR du Marais Poitevin pour entretenir des étalons de baudet du Poitou. Il est vrai que cela a été rendu possible par les efforts d'Annick Audiot (INRA) dès 1977.

Les chevaux lourds posent un problème particulier. Utilisés naguère comme animaux de labour, ils ont été touchés de plein fouet par la mécanisation. Ils sont encore recherchés pour des travaux spéciaux en maraîchage (un cheval n'écrase pas les pieds d'artichauts au contraire des roues d'un tracteur !) ou en débardage forestier. Une façon importante de les sauver pourrait résider dans le développement des chevaux de boucherie. N'en déplaise à certains "amis des animaux", il faut manger du cheval pour sauver ces races !"  
M. CHAUVET (1992)

TABLEAU 12

#### Races équines menacées d'après JOURDAN, 1984

Ardennais  
 Boulonnais (programme avec l'Espace Naturel Régional du Nord)  
 Trait du Nord (programme avec l'Espace Naturel Régional du Nord)  
 Breton (le moins menacé, 15 000 juments en 84)  
 Cob  
 Comtois  
 Percheron  
 Mulassier  
 Castillonnais (programme avec Conservatoire du Patrimoine  
 Biologique de Midi-Pyrénées)  
 Merens  
 Pottok  
 Poney landais  
 Corse  
 Camarguais (programme avec le PNR de Camargue)  
 Baudet du Poitou (programme avec le PNR du Marais Poitevin)  
 Noire Nivernaise (programme avec le PNR du Morvan)

#### 416. D. Les porcins

"L'élevage du porc repose sur des souches internationales et une race, le "Large White". Les croisements avec le porc chinois ont permis d'augmenter la prolificité. Il subsiste une race porcine traditionnelle en Corse ; en Midi-Pyrénées, la race Noire Gasconne qui fait l'objet de mesures de protection. L'ITP (Institut Technique du Porc) et l'INRA soutiennent la conservation des races françaises." (M. CHAUVET 1992)

TABLEAU 13

#### Races porcines françaises d'après JOURDAN, 1984

Porc de Bayeux - Il restait 3 truies en 1984

Normand - ITP

Limousin - ITP

Basque - ITP

Noir Gascon - ITP - programme avec Conservatoire du Patrimoine Biologique de Midi-Pyrénées

Porc Corse - l'INRA se heurte à des difficultés de communication et de collaboration sur le terrain

#### 416. E. Les espèces de basse-cour

"Depuis la 2ème guerre mondiale, l'aviculture a connu un profond bouleversement. Considérés autrefois comme une produit d'appoint pour le fermier, les produits avicoles relèvent actuellement de la filière industrielle. Parallèlement, de nombreuses races locales ont disparu au profit d'un nombre limité de lignées très spécialisées et sélectionnées intensivement. On peut s'interroger sur les conséquences de ce rétrécissement de la base génétique. Il ne semble pas cependant qu'il y ait de problème à court terme. A plus long terme, les progrès des techniques de congélation permettent d'assurer une partie de la conservation du patrimoine génétique actuel (HUBERT, 1989). De plus, ce secteur suscite l'intérêt d'un nombre important d'amateurs rassemblés dans des sociétés d'aviculture, où la détention d'une race rare permet une forme de reconnaissance sociale. Il serait relativement peu coûteux pour la collectivité de coordonner et de soutenir un réseau de conservation décentralisé chez les amateurs. C'est ce que le Ministère de l'Agriculture a fait pendant des années en subventionnant des éleveurs qui s'engageaient à maintenir une unité de reproduction (un parquet). Un comité appelé "Conservatoire National des Animaux de Basse-cour", créé en 1978 avec le concours de la Société Centrale d'Aviculture (SCAF), déterminait les priorités qui étaient modifiées régulièrement en fonction des effectifs de chaque race (tableau). Tout ceci est à l'imparfait, car le financement a hélas été supprimé dans l'indifférence il y a quelques années." M. CHAUVET (1992)

Les éleveurs "amateurs", dits aussi "sportifs", s'attachent à rechercher, conserver, améliorer avec prudence et patience, une race choisie par eux en fonction de leurs goûts propres. Ils cherchent à retrouver dans leur élevage toutes les qualités de la race considérée, dont le standard d'autrefois fixé avec précision...sans préoccupation de bénéfice. Ce sont donc des "bénévoles" de l'élevage qui participent au sauvetage des races d'animaux de basse-cour. Passionnés, motivés, créatifs, ils réussissent dans cette tâche, mais ils auraient besoin d'aide financière et technique (amélioration génétique, consanguinité...) (JOURDAN, 1984).

#### *417. Conservation des espèces et des milieux - Conclusions*

Les mesures prises pour la conservation de la biodiversité sont très variables en fonction des espèces concernées.

#### DES MESURES INSUFFISANTES

Elles peuvent être importantes pour les espèces d'intérêt économique ou socio-culturel assez proches de l'homme : plantes cultivées, grands mammifères... Elles sont inexistantes pour la majorité des espèces qui semblent insignifiantes (plantes inférieures, invertébrés...). Or, l'ensemble des espèces vivantes participent au fonctionnement des écosystèmes et la disparition de certaines espèces pourrait avoir des répercussions indirectes dramatiques : par exemple les couples plantes-pollinisateurs, arbres-mycorhizes... La constitution d'espaces protégés est un moyen de conserver la biodiversité mais leur rôle est limité dans l'espace car ils ne représentent qu'une faible proportion de la diversité des habitats. Leur gestion concerne surtout les grands mammifères, très peu les plantes, les insectes, ou la biodiversité du sol...

#### PRATIQUES AGRICOLES

Les pratiques agricoles ancestrales ont fait évoluer le milieu vers un équilibre particulier largement remis en cause, notamment dans les pays développés par de nouvelles pratiques (mécanisation, tassement des sols, arasement des haies, utilisation de pesticides, d'engrais minéraux, fauche précoce...). Un retour à des pratiques moins polluantes et plus respectueuses de l'environnement s'impose, dans le cadre d'une préservation de la biodiversité.

#### ESPECES ET ECOTYPES

Un milieu donné est étudié à travers sa richesse en espèces végétales ou animales : nombre d'espèces différentes, nombre d'individus par espèce... Or il existe des sous-espèces, variétés, races, écotypes... qui présentent souvent une grande diversité génétique du fait de leur adaptation et qui ne sont pas étudiés en tant que tels, sauf pour quelques cas particuliers. Ainsi un milieu peut être stable par le maintien de nombre d'espèces et s'appauvrir génétiquement par la disparition d'écotypes.

## 42. Peut-on tout conserver ? Que faut-il conserver ?

### 421. Peut-on tout conserver ?

Face à l'érosion des ressources génétiques et aux menaces qui pèsent sur la biodiversité, on observe deux approches, une approche éthique et une approche scientifique et économique.

### APPROCHE ETHIQUE

Elle met en cause le droit de l'homme à agir sur une espèce autre que la sienne. L'homme en tant qu'être vivant agit sur les espèces de son environnement, ne serait-ce que pour se nourrir. Mais jusqu'où peut aller l'emprise de l'homme ? Jusqu'à ce que les conséquences de ses actes aient des effets négatifs sur sa propre existence ?

Les arguments qui tentent de montrer les liens moraux existant entre l'homme et les autres créatures font ressortir le caractère qu'ils ont en commun : la vie. Mais c'est là un attribut des individus, pas des espèces. Ce qu'il peut y avoir d'immoral à tuer une catégorie d'animaux ne dépend pas de l'espèce à laquelle ils appartiennent. La morale ne peut approuver la destruction gratuite mais elle ne peut réprouber les actes liés à la survie. Cependant, a-t-on le droit de modifier l'évolution et d'entraîner la perte d'espèces ou d'écotypes résultats de millions d'années d'évolution pour des prétextes économiques à court terme pour lesquels il peut y avoir des solutions de substitution ?

En fait, le problème central est de faire des choix concernant notre environnement et la biodiversité, pour notre génération et pour les générations futures, sachant que certaines actions actuelles n'auront pas de conséquences sur notre génération mais pourront en avoir pour les générations futures. Or, celles-ci ont aussi "droit" à une planète viable et potentiellement riche.

### APPROCHE SCIENTIFIQUE

On peut seulement faire quelques constatations :

- A l'échelle des temps géologiques, les espèces naissent, arrivent à un stade de maturité et peuvent disparaître. L'histoire de la Terre est parsemée d'extinctions d'espèces, parfois massives. Par exemple, à la fin du secondaire, il y a 80 millions d'années, les dinosaures, les ammonites ont disparu massivement. A partir de cette époque par contre, les mammifères se sont diversifiés et ont occupé tous les milieux. La disparition d'espèces fait partie des processus de l'Evolution ; cependant, depuis cette dernière période la Terre n'avait pas connu de phénomène catastrophique d'une telle ampleur.

- La vie sur terre est un phénomène d'équilibre dynamique. Toute perturbation dans un écosystème provoque des changements, l'adaptation d'espèces ou leur disparition si elles ne peuvent s'adapter. Mais, on ne connaît pas les conséquences de disparition d'espèces d'une telle ampleur.

- Certaines espèces jouent un rôle mineur dans un écosystème ou bien leur rôle peut être joué par d'autres espèces. Leur disparition ne change pas grand chose. Par contre, d'autres espèces, dites espèces-clé, ont un rôle de pivot (voir chap 311) et leur disparition entraînera la disparition d'un grand nombre d'autres espèces qui lui sont liées. Mais il est difficile d'affirmer qu'une espèce n'est pas une espèce-clé.

- Dire que l'on ne connaît pas les effets de la disparition des espèces ne signifie pas qu'il n'y en ait pas. On n'a pas d'analyse sur le long terme pour affirmer que la disparition d'une espèce est sans incidence sur le fonctionnement des écosystèmes (problème de seuil, effet retard...).

- La richesse en biodiversité est difficile à quantifier. L'inventaire du nombre d'espèces et du nombre d'individus par espèce ne montre pas la variabilité génétique qu'il peut y avoir au sein de chaque espèce (écotype).

- La diversité génétique est un facteur d'adaptabilité ; mais on ignore s'il existe un minimum critique de diversité génétique dans la Nature. D'une part, cela doit varier en fonction des espèces et des milieux et d'autre part, on est loin de connaître toutes les espèces d'un milieu (y compris, les micro-organismes) et les interactions qu'elles ont entre elles.

- On ne peut prendre des mesures de protection adéquates que pour ce que l'on connaît. Or, on ne connaît pas un vingtième de ce qui existe réellement.

#### **ON NE PEUT PAS TOUT CONSERVER**

Dans le contexte actuel, où les activités de l'homme perturbent l'ensemble de la planète, la conservation de la biodiversité est une tâche colossale. Comme les ressources financières sont limitées, et que les activités de l'homme se modifient et interfèrent sur des espaces de plus en plus grands, un constat s'impose : tout ne pourra pas être préservé. Il faudra faire des choix, établir des priorités ; ce qui suppose de hiérarchiser l'importance ou la valeur des éléments de diversité. Les critères d'évaluation vont tenir compte de différents éléments (diversité, étendue, effectifs, représentativité, potentiel...). Certains vont même jusqu'à une évaluation monétaire des ressources génétiques (utilité économique).

La conservation de la biodiversité au niveau infraspécifique (plantes cultivées, animaux domestiques...) ne pourra être réalisée qu'en maintenant des systèmes agraires particuliers et par des techniques de conservation *ex situ*.

Pour les animaux et végétaux sauvages, l'approche par espèce ne peut s'appliquer que dans quelques cas particuliers mais - comment conserver des millions d'espèces dont on ignore la biologie ? La solution à privilégier est la conservation des habitats et des processus écologiques fondamentaux (y compris certaines pratiques culturelles traditionnelles, extensives) : on conserve ainsi le système fonctionnel sans être obligé de connaître toutes les composantes, leurs propriétés, leurs relations... c'est ce que nous ont légué nos ancêtres en partie sans le savoir et sans le vouloir ; on conserve ainsi le résultat d'un équilibre entre les potentialités du milieu naturel et les usages, les pratiques des différentes civilisations rurales. C'est en utilisant le milieu naturel que l'on arrivera à conserver le maximum de choses à un coût réduit et non pas par des "techniques artificielles ex situ", qui ne doivent être utilisées que dans des cas bien définis. Dans les milieux non anthropisés (forêt vierge), la solution de la protection des milieux est celle qu'il faut adopter.

#### METHODES D'EVALUATION CLASSIQUE

Depuis les années 60, un grand nombre de systèmes d'évaluation ont été développés pour planifier des aménagements, déterminer des priorités de protection... Mais ce type d'évaluation n'étant pas jugé scientifique, les Français n'ont quasiment pas pris part au débat. (BARNAUD, 1991). En Grande-Bretagne, la protection des milieux devait répondre aux besoins des scientifiques et à ceux du grand public (loisir, observation, éducation...). En 1977, un rapport intitulé "Nature Conservancy Review" proposait de classer les milieux selon 7 types majeurs (forêt, prairie, landes et friches, eaux libres, tourbières, systèmes artificiels, zone côtière...) et de leur attribuer une valeur en fonction d'une dizaine de critères comprenant la diversité, la rareté, la fragilité, les menaces, les données historiques, la valeur potentielle...(MARGULES et USHER, 1981). Le plus difficile est d'attribuer une valeur aux différents critères, et de pondérer les critères. Un petit milieu pauvre en espèces. Mais contenant une espèce endémique mérite autant de considération qu'un milieu de grande superficie, très riche en espèces peu particulières..

Aux Etats-Unis, LUCAS (1973) propose une échelle de cotation des milieux naturels, basée sur l'intérêt esthétique-géomorphologique, géologique, botanique et zoologique, les notes allant de 0 (sans intérêt) à 9 (exceptionnel). L'école américaine a, aussi, beaucoup travaillé sur les zones humides, notamment en évaluant les fonctions remplies par ces milieux : recharge des eaux souterraines, stockage des flux, dissipation des forces érosives, rétention des nutriments, habitat faune sauvage, chaîne alimentaire, loisir passif (observation, promenade) ou actif (chasse, pêche)...(COWARDIN et al., 1979)

#### EN FRANCE

Les expériences françaises sont plus limitées. De nombreux inventaires de sites ont eu lieu par type de milieux, région ou groupe d'espèce (oiseaux ou vertébrés). (On peut citer (cf: BARNAUD, 1991):

- la méthode d'inventaire des aires à préserver en France (Cartan, 1976)
- l'inventaire des richesses littorales (faune et flore)
- la sélection et délimitation des ZNIEFF (Blandin, 1990)
- l'inventaire des sites pour la Directive Oiseaux (Marion, 1982)
- l'inventaire des zones de grand intérêt pour la conservation des oiseaux sauvages dans la Communauté Européenne (Thaurout, 1990)

Quelques travaux français ont porté sur une cotation des milieux mais la démarche est assez classique. TOMBAL et MERIAUX (1981) ont défini des écosystèmes types et ont attribué une note en fonction de la superficie, de l'intérêt botanique, zoologique et géologique, de la zone d'influence humaine où se trouve le milieu étudié. En fait, les actions de la France dans ce domaine sont assez différentes de celles des pays anglo-saxons, pour plusieurs raisons :

- désintérêt de la part des "scientifiques" : absence de programme national jusque dans les années 1980, où le Ministère de l'Environnement a repris cette approche délaissée par la Recherche,

- situation géographique et culturelle différente des autres pays (Amérique du Nord et Australie : très grands espaces homogènes, rationalisation à l'extrême..., France : régions très différentes et constituées d'une multitude de micro-climats demandant une approche particulière),

- important travail d'inventaire des milieux effectué depuis une vingtaine d'années par différentes structures (associations, parcs, laboratoires...), sans véritable coordination jusqu'à ces dernières années,

- approche plutôt effectuée au coup par coup, en fonction de centres d'intérêt (zones humides, oiseaux...) ou pour des questions d'urgence (urbanisation du littoral, drainages...).

Actuellement, le choix des sites à protéger s'oriente de plus en plus vers la prise en considération des espèces rares, menacées ou en danger, plutôt qu'en fonction de la diversité proprement dite (BARNAUD, 1991).

## DEMARCHE ECONOMIQUE

D'après DEBOUCK (1992) de l'IBPGR, la biodiversité souffre aussi d'un manque de valorisation économique : si le public était plus conscient de la valeur de la biodiversité, "il se donnerait des lois plus nombreuses et plus strictes pour la protection et la juste utilisation de ses avoirs biologiques".

Dans ce cadre là et "pour tenter de répondre aux nombreuses questions que soulève la conservation des ressources génétiques, des groupes de pression

"écologistes" essentiellement aux Etats-Unis et au Canada, ont fait appel aux économistes. L'objectif est d'évaluer monétairement les ressources génétiques, ce qui signifie ici mesurer économiquement l'utilité des ressources génétiques pour l'homme, afin d'affecter de manière optimale les ressources financières destinées à la préservation de la diversité biologique". (LEVEQUE, GLACHANT, 1992)

On en revient alors à donner une valeur à la biodiversité (valeur d'usage, écologique, d'option, d'existence... voir le chapitre 333). L'un des cas les plus célèbres d'application de cette méthode est l'étude concernant un projet hydroélectrique dans le Hells Canyon aux USA (FISCHER, KRUTILLA, 1975). La production électrique ne compensant pas la perte irréversible de biodiversité et ses conséquences à long terme, le projet de barrage a été abandonné et le Hells Canyon est devenu un parc national.

Cette approche économique devient d'ailleurs de plus en plus importante. DEBOUCK (1992) insiste sur "le manque d'étude économique globale et par pays, intégrant la durée dans leurs analyses et s'attachant aussi aux espèces ne faisant l'objet d'aucun commerce. A ce propos, une initiative est en train de se développer, et une session s'est déroulée à Nairobi sous les auspices de l'UNEP, pour le développement d'études globales par pays". L'attribution d'une valeur économique à la biodiversité est à l'origine de la modification des rapports Nord-Sud (un des enjeux de Rio en Juin prochain).

#### 422. *Que faut-il conserver ?*

Pour des raisons écologiques et économiques, on ne peut pas tout conserver. Vu les incertitudes et les enjeux, nous dirons qu'il faut conserver le maximum de choses et qu'il convient d'employer les moyens qui permettent de sauver le maximum de diversité sur le long terme au coût le plus faible. Cela ne sera pas sans incidence sur les stratégies à adopter.

Au niveau des espèces, un choix s'opère... Les moyens les plus importants sont mis pour conserver les espèces les plus "intéressantes" (intérêt agricole, industriel, esthétique, socio-culturel...). De larges pans de la biodiversité, mal connus ou suscitant peu d'intérêt sont délaissés... il est probable que des études poussées montreraient leur intérêt (voir les chapitres 3 et 41).

La conservation de certaines espèces peut se faire *ex situ*, en collections ou en banque de gènes. Dans ce cas là, des choix de stratégies s'imposent :

- collection sur pied constituée d'un nombre restreint de génotypes (environ 20 % de la population) et représentant 80 ou 90 % de la variabilité génétique. Ces génotypes très bien connus permettent de répondre rapidement à un problème donné (amélioration des plantes).



- banque de gènes, pour une conservation à long terme : dans le cadre de l'amélioration génétique d'une espèce, on considère qu'il sera difficile de trouver le caractère génétique recherché et que le délai d'intégration de ce gène dans les variétés cultivées sera long. Mais les techniques évoluant, il est possible que le délai diminue.

Ces deux approches sont en fait complémentaires et répondent à des besoins différents. Toutefois, compte tenu de l'état actuel des techniques et du degré d'irréversibilité lié aux deux approches, mieux vaut conserver des pools génétiques que des génotypes d'où on pourrait extraire des gènes (JOLY, TROMMETTER, 1992). En France, la conservation génétique fut jusqu'à présent assurée par les sélectionneurs (INRA, privés). Ce qui est perçu comme un gage de qualité de conservation peut poser des problèmes à long terme : le sélectionneur qui considère une collection comme un outil de travail, la laissera tomber quand son programme changera. Il est inconcevable de conserver toutes les espèces en banque de gènes, pour des raisons économiques, mais aussi scientifiques, du fait que l'on ne connaît pas toutes les espèces d'un milieu, et qu'on ne sait pas conserver *ex situ* toutes les espèces. Une collection ou une banque de gènes, étant liée à l'activité humaine est fragilisée ; il peut y avoir des problèmes d'identification, des coupures d'électricité... qui mettent en jeu la pérennité de la collection. De plus, on sait que l'évolution génétique *ex situ* est différente de celle *in situ* : évolution figée en "banque de gènes", évolution vers une domestication en collection "sur pied", adaptation continue au milieu *in situ*.

Il faut donc privilégier la conservation *in situ*. Cela est possible en préservant les milieux, les écosystèmes. Ainsi, on ne bloque pas le potentiel évolutif des espèces, et on évite la disparition d'espèces non identifiées, ou de peu d'intérêt pour l'homme. Mais le choix de ces milieux à protéger pose lui-même un problème. On a vu que face à l'irréversibilité d'une extinction, le critère espèce rare ou menacée devenait primordial. Protéger cette espèce dans son milieu nécessite de connaître sa dynamique à la fois en un lieu et dans un réseau d'espaces, afin de définir les options de gestion des habitats (PIMM et GILPIN, 1989). Les progrès récents réalisés en écologie du paysage ouvrent la voie à une réorganisation de l'espace. A travers les notions de corridors, de systèmes écologiques en réseau, il a été montré que l'on pouvait préserver, voire restaurer la biodiversité sur un territoire donné en favorisant la diffusion à partir des "sources" que sont les forêts ou les zones d'inculture (BUREL, 1991 cité par LEFEUVRE, 1992), et en permettant des échanges entre certaines aires. C'est donc à travers la gestion du territoire que doit se faire la gestion de la biodiversité.

## 43. Stratégie de conservation

### 431. La conservation de la diversité génétique

#### 4311. La priorité : prévenir l'extinction d'espèces

"Prévenir la disparition d'espèces menacées implique un ensemble de mesures particulières. En effet, compte tenu de l'important nombre d'espèces considérées dès à présent comme vulnérables, non seulement à l'échelle de la biosphère, mais aussi à celle des écosystèmes et des aires biogéographiques, toutes ne peuvent bénéficier dans l'immédiat de l'ensemble des diverses mesures de protection qui s'imposeraient. La priorité devrait être accordée aux espèces menacées sur toute leur aire de répartition, et à celles qui sont les seules représentantes de leur famille ou de leur genre selon le schéma suivant : plus la perte génétique potentielle est grande, moins elle doit être imminente pour justifier une prise de mesures préventives (Cf tableau page suivante). Les familles ou genres monotypiques (qui sont représentés par une seule espèce) doivent avoir la priorité sur les polytypiques, puisque, théoriquement, plus la famille ou le genre est limité, plus la séparation est grande d'avec la famille ou le genre voisin, et donc plus ce groupe d'espèces se distingue des autres. Toutes choses égales par ailleurs, l'espèce menacée a la priorité sur la vulnérable, la vulnérable sur la rare, la rare sur l'espèce qui, même si elle est en déclin, est considérée\* comme insuffisamment menacée pour entrer dans une de ces trois catégories. L'imminence de la menace est liée à la connaissance qu'on a de l'espèce. Les espèces dont on ne peut pas dire qu'elles sont menacées mais qui ont une aire de répartition très limitée, devraient être surveillées de très près ; cela d'autant plus vrai pour les taxas supérieurs (familles et genres)." SMC (1980).

Etant donné les difficultés taxonomiques et les remaniements dûs aux découvertes récentes (définition et classification en espèces, sous-espèces, éventuellement variétés), il conviendrait de conserver les sous-espèces (éventuellement les variétés) menacées au sein d'espèces définies *sensu lato*.

\* Définition des trois catégories de taxa menacés :

menacé : en danger d'extinction ; survie improbable si les facteurs qui causent la menace persistent ;

vulnérable : pas encore menacé ; pourrait le devenir si les facteurs qui causent la menace persistent ;

rare : population mondiale restreinte et qui court des risques sans cependant être menacée ni vulnérable (et-inclus les taxa dont l'aire de répartition mondiale est si limitée qu'il suffirait d'un changement dans leur mode d'utilisation ou dans leur habitat en un endroit pour compromettre leur survie ou pour qu'ils s'éteignent).

"La prévention de l'extinction d'espèces nécessite une planification avisée et un aménagement du territoire étayé par la préservation *in situ* dans des régions protégées, et la protection *ex situ* dans des zoos ou jardins et conservatoires botaniques. Dans les régions protégées, on peut préserver davantage d'espèces, sous-espèces et variétés que par la protection *ex situ* ; mais pour être pleinement efficaces, ces deux types de protection doivent s'intégrer dans la gestion rationnelle des ressources (voir fig. 11). Une telle gestion comprend la protection contre les menaces autres que la destruction ou la dégradation de l'habitat, essentiellement la surexploitation (délibérée ou accidentelle), et contre les effets des espèces exotiques introduites. Ces mesures peuvent être renforcées par la participation aux programmes internationaux de prévention de l'extinction des espèces. Si possible, il faut éliminer les espèces exotiques introduites qui ont des effets négatifs sur les espèces indigènes. Etant donné l'extrême difficulté d'éliminer ces espèces, il faut en empêcher l'introduction, sauf quand il est prouvé - avant leur introduction - qu'elles apporteront des avantages économiques, sociaux et écologiques supérieurs aux coûts qu'elles pourraient entraîner, dont on aura l'entière maîtrise. Lorsque l'introduction d'une espèce est envisagée, il faut évaluer l'impact qu'elle aura sur l'environnement, et étudier ses effets écologiques possibles et probables.

Il est nécessaire de préserver autant de variétés que possible, de plantes vivrières, fourragères, d'arbres à bois d'oeuvre, de bétail, d'animaux pour l'aquaculture, de microbes et d'organismes domestiques, et ceux qui, sauvages, leur sont apparentés. Il faudrait accorder la priorité aux variétés les plus menacées et à celles qui sont les plus utiles aux programmes de sélection, nationaux et internationaux. Cela implique une double préservation, *in situ* et *ex situ*, qui pourra être renforcée par la participation aux programmes internationaux de préservation des ressources génétiques." (SMC, 1980).

#### 4312. Les moyens de préserver la diversité génétique

Il y a deux moyens de conserver la diversité génétique : *in situ*, l'espèce est préservée dans son écosystème (ce qui nécessite une préservation de l'écosystème lui-même), et *ex situ*, la plante, l'animal ou leur semence sont conservés dans un jardin, arboretum, zoo, élevage ou en "banque de gènes".

La mesure préférable est la conservation *in situ*. Cependant, celle-ci n'est pas possible pour les espèces domestiques. Les espèces sauvages menacées doivent être conservées *ex situ* pour le cas où la conservation *in situ* échouerait.

##### 4312.1. La conservation "ex situ"

### 4312.11. Caractéristiques de la conservation "ex situ"

"Parmi les principales mesures de conservation *ex situ*, nous citerons la création de jardins et conservatoires botaniques, ou d'arboretums, et l'élevage d'espèces sauvages en danger immédiat d'extinction, dans des zoos, ou parcs en enceintes closes, les individus amenés étant souvent hors de leur région d'origine biogéographique. Le cas du bison d'Europe, du cerf du père David ou encore, en date plus récente, de l'oryx d'Arabie, sont là pour rappeler l'efficacité de ces mesures. A un degré supérieur d'intervention, nous citerons la création de banques de germoplasme, par lesquelles on peut conserver des espèces végétales, en culture monoclonale dans les cas extrêmes, ou encore le recours à la conservation d'embryons congelés et au transfert d'embryons. Ainsi a-t-on pu obtenir un jeune gaur, le bison indien (*Bos indicus*), par transfert d'un embryon dans une vache de race Holstein (DRESSER, 1988). Mais quelle que soit l'efficacité immédiate de telles mesures, elles ont des limites dues aux possibilités à la fois financières et même matérielles de les mettre en oeuvre.

D'autre part, il existe des limitations biologiques à de telles mesures de conservation. Même si l'on fait abstraction des questions de coût, il est assez évident que l'on ne pourrait systématiquement appliquer ces techniques à des centaines de milliers, *a fortiori* à des millions d'espèces, (CONWAY, 1988), un bon nombre d'entre elles, bien que menacées de disparition, étant, même à l'heure actuelle, encore inconnues de la science ! En outre, dans le cas de la conservation *ex situ* en jardin botanique ou en zoo, les isolats des espèces ainsi préservées ne sont plus exposés au complexe de facteurs écologiques propres à leur habitat d'origine qui a provoqué leur spéciation et vont présenter une dérive génétique. Même si l'on fait abstraction de ce dernier phénomène, la conservation *ex situ* ne permettrait de conserver que la partie visible de l'iceberg de la biodiversité." (RAMADE, 1990)

### 4312.12. Les différentes opérations impliquées par la conservation "ex situ"

"La préservation *ex situ* implique les mesures suivantes : étude de ce qui subsiste de diversité génétique de l'espèce visée ; collecte prioritaire du matériel risquant d'être perdu si rien n'est fait ; préservation par emmagasinage partie d'un organisme ou maintien dans une plantation, une culture, une collection, etc.. (organisme entier) ; documentation comprenant systématiquement la description du matériel collecté (notamment le lieu d'origine, les caractéristiques taxonomiques et morphologiques) et l'enregistrement, le classement et l'obtention de ces informations ; évaluation des qualités agronomiques (rendement potentiel, qualités culinaires et nutritives), des qualités biotiques (résistance aux ravageurs et aux maladies) et des qualités éco-édaphiques (résistance à la sécheresse, tolérance à la température, réactions à des conditions pédologiques différentes) ; et enfin, utilisation du matériel d'études en le

combinant à des gènes provenant d'autres sources pour former des souches ou variétés améliorées.

Les micro-organismes présentent un cas particulier, en raison de leur nombre considérable, de leur grande résistance, de leur adaptabilité aux changements environnementaux et de leur reproduction très rapide. La préservation de souches microbiennes est nécessaire moins pour en empêcher l'extinction que pour faciliter leur utilisation. Isoler des souches ayant des propriétés particulières est fastidieux. Une fois isolées, il faut donc les maintenir en culture." (SMC, 1980).

### 4312.13. Les difficultés et problèmes à résoudre

Les problèmes posés par la conservation des ressources génétiques sont d'une grande variété et nombre d'entre eux sont loin d'être résolus.

Nous citerons par exemple :

- l'échantillonnage de populations représentatif de la diversité génétique,
- le maintien des semences dans des conditions de vie sur le moyen et long terme,
- l'élevage, le lever de la dormance,
- la reproduction, la multiplication,
- l'évaluation génétique des ressources,
- la valeur relative des évaluations agronomiques (ces valeurs n'ont aucune signification universelle; dans chaque zone écologique, il n'est possible de consigner des observations valables que pour quelques centaines d'échantillons au plus,
- la gestion et l'analyse de l'information,
- la fidélité et la fiabilité de la conservation (dérive génétique, altération consécutive au stockage, diminution progressive du taux de germination...),
- la stabilité génétique des graines stockées (accroissement de la fréquence des aberrations génétiques...),
- le volume de l'information à gérer (c'est plusieurs millions de données qu'il faut stocker dans les fichiers, numéroter correctement de façon que chacune puisse être connue, et éventuellement modifiée par des mises à jour ; et

rendue accessible dans des délais compatibles avec une utilisation fréquente et diverse),

- la gestion informatique nécessitant la mise au point de méthodes et de programmes de gestion des bases de données adaptés aux besoins spécifiques.

#### 4312.14. Programme de recherche (Cf chap. 5213 et 62)

"La conservation de la biodiversité et des ressources génétiques nécessite :

- **La mise au point d'opérations techniques** de gestion des ressources génétiques (conservation, multiplication - Cf chap. précédent -...), quelle que puisse être la recherche technologique qu'elle sous-tend ;

- **La mise en place d'opérations de recherche.** Ces opérations se situent en amont des opérations techniques et devraient permettre de donner à ces dernières toute leur efficacité ; elles sont à conduire chez les animaux, les végétaux et les micro-organismes.

Concernant ce deuxième type d'action, deux programme-clés, prenant appui sur la génétique et l'écologie évolutives, devraient être les suivants :

1. Applications des méthodes modernes de biologie moléculaire à l'évaluation de l'étendue de la diversité génétique, suivant deux axes:

- recherche de marqueurs moléculaires de la diversité animale, végétale et microbienne,

- utilisation de marqueurs moléculaires à l'évaluation de la diversité génétique et au développement de la taxinomie.

2. Etablissement des conditions favorisant le fonctionnement des populations domestiques et sauvages. Il devrait s'en dégager des propositions pour une bonne gestion des gènes, c'est-à-dire :

. pour préserver les conditions d'une évolution aussi bien dans les écosystèmes ordinaires que dans les agrosystèmes - conservation *in situ*

. pour donner les bases théoriques nécessaires et les directives techniques pour gérer les petites populations *ex situ*, de manière à conserver la diversité génétique (collections de plantes, zoos...)

Il s'agit là d'un programme à long terme qui devrait se développer suivant trois axes :

- **Métapopulation.** Il apparaît que le maintien de plusieurs polymorphismes ne peuvent s'expliquer au niveau d'une population unique ; par

contre, il peut s'expliquer au niveau de la métapopulation, c'est-à-dire au niveau d'un ensemble de populations échangeant des gènes au moment de leur fondation puis évoluant relativement indépendamment jusqu'à leur extinction,

- Flux génétiques sauvages/cultivées ; animaux sauvages/ domestiques,
- Coévolution entre partenaires associés et entre compartiments du génome.

Plusieurs laboratoires français (relevant de l'INRA, des Universités, du CNRS) sont en mesure d'aborder ces recherches qui nécessitent l'intégration de plusieurs disciplines biologiques : biologie, génétique, dynamique des populations, écologie." (VERNET, 1992)

#### **4312.2. La conservation *in situ***

Les outils réglementaires, les mesures de protection, les espaces protégés, les mesures de gestion permettent la gestion *in situ*. Ces différents thèmes sont développés au chapitre 52. La conservation *in situ* nécessite la connaissance du milieu naturel. (cf chap. 44 et 52).

La conservation *in situ* concerne les espèces sauvages. (Nous ne traiterons pas dans ce chapitre le maintien des espèces locales et des races animales lié au maintien des systèmes agraires traditionnels que l'on pourrait assimiler à de l'*in situ*). La conservation *in situ* au travers de la création de zones protégées, parcs nationaux et autres réserves analogues, permettrait de sauvegarder un nombre bien plus grand d'espèces et de variétés que la conservation *ex situ* et surtout de conserver le processus dynamique qui permet aux populations d'échanger les gènes et de coévoluer dans l'espace et dans le temps avec les modifications de leur environnement. L'interdiction, la réglementation partielle ou absolue du prélèvement de plantes, de la chasse, de la pêche... des espèces animales en danger de disparition renforcent la conservation *in situ* dans les espaces non protégés.

#### **4312.21. Les objectifs à atteindre**

"Veiller à ce que les programmes de préservation *in situ* protègent :

- les habitats des espèces menacées ou uniques ;
- les plantes et les animaux sauvages apparentés aux plantes et animaux économiquement ou autrement utiles, ainsi que leurs habitats ;
- les écosystèmes uniques ;
- les échantillons représentatifs de chaque type d'écosystème.

Il faudrait faire l'inventaire des régions protégées existantes pour déterminer quelles sont les espèces menacées. Chaque pays devrait identifier les habitats de ces espèces et veiller en priorité à leur préservation dans des régions protégées. Quand c'est possible, chaque région protégée devrait sauvegarder tous les habitats critiques des espèces en question (les lieux où elles se nourrissent, se reproduisent, se développent et se reposent). Lorsque cela est manifestement impossible, comme dans le cas des animaux migrateurs ou de ceux qui ont une vaste aire de répartition, un réseau de régions protégées devrait être mis en place afin de sauvegarder tous les habitats de l'espèce en question. Si l'espèce migre ou a une aire de répartition répartie sur plusieurs pays, des accords bilatéraux ou multilatéraux devraient être conclus pour mettre en place le réseau nécessaire. D'autres modes d'utilisation des régions protégées peuvent être autorisés à condition qu'ils soient compatibles avec la protection des habitats en question. Les habitats devraient être protégés, mais aussi les sources extérieures de nutriments et les autres éléments essentiels dont ils dépendent - tous devraient être protégés et gérés de manière à assurer un approvisionnement adéquat de ces éléments. L'exploitation des espèces migratrices et les activités ayant des répercussions sur celles-ci (comme la pollution) le long des voies de migration devraient elles aussi être réglementées.

Les écosystèmes uniques devraient être protégés en priorité. Seuls les modes d'utilisation compatibles avec leur préservation devraient être autorisés. De plus, il faudrait protéger des échantillons représentatifs des différents types d'écosystème de chaque pays afin que la gamme des variations naturelles soit préservée. Seules les utilisations compatibles avec la préservation des écosystèmes et de leurs communautés animales et végétales devraient être autorisées dans les régions protégées à cette fin. Chaque pays devrait examiner son réseau de régions protégées et s'assurer du degré de protection dont bénéficient les différents types d'écosystèmes de chaque province biogéographique. Les provinces biogéographiques sans zone protégée devraient avoir la priorité, suivies par les régions dans lesquelles les écosystèmes types sont peu représentés dans les zones protégées. Il faut veiller à ce que la protection soit adéquate dans chaque région. Des classifications biogéographiques globales doivent être utilisées ainsi que les classifications nationales et régionales plus détaillées qui en émanent.

Les régions que l'on choisit de protéger devraient avoir une aussi grande variété interne que possible. Il convient de prendre les mesures nécessaires pour sauvegarder les systèmes assurant le bon état des aires protégées et pour préserver ces régions des impacts délétères. Ces mesures devraient comprendre la création de zones tampons lorsque leur utilisation est soumise à des restrictions particulières. La taille minimale critique et le meilleur emplacement des aires protégées indispensables à la sauvegarde d'un certain nombre et d'une certaine gamme d'espèces devraient encore être étudiés. La législation nationale doit garantir la sécurité des régions protégées. Pour que le statut de protection d'une région ait une certaine permanence, il faut prévoir des



dispositions légales aux termes desquelles une région protégée ne peut changer de statut sans un examen soigneux de la part des législateurs." SMC, 1980

La conservation *in situ* doit également prendre en compte la conservation des processus écologiques essentiels et les usages de l'espace. (cf le chapitre. 432).

#### **4312.22. Les limites et contraintes de la conservation *in situ***

"La préservation de la biodiversité implique une augmentation considérable de la surface des parcs nationaux et autres zones protégées analogues. Il faut en effet savoir que, selon la théorie des peuplements insulaires, le nombre d'espèces peuplant un type d'habitat déterminé, qu'il soit continental ou littoral, est directement lié à la surface totale qu'il recouvre. DARLINGTON a établi une règle selon laquelle la variation du nombre d'espèces (N) en fonction de la surface totale couverte par un type d'écosystème (S) est donnée par la formule  $N = k S^{0,25}$ , ce qui signifie que la division par 10 de la surface d'un biotope se traduit par une diminution par deux de sa richesse spécifique. Il en résulte que même si 10 % de la surface totale d'un pays donné est mis en réserve intégrale, par suite des contraintes écologiques et des lois de la génétique des populations, la moitié de la biodiversité finira par disparaître au cours du temps." (RAMADE, 1990) Il faut déterminer la superficie, la répartition, la forme des aires protégées et leur mode de gestion en fonction des besoins des écosystèmes et des communautés animales et végétales qu'elles visent à protéger. La théorie de la dynamique des peuplements insulaires enseigne comment déterminer sur le terrain l'importance de la surface et la disposition d'un réseau d'aires protégées. (fig. 12)

Cette théorie permet de dégager quelques principes universels concernant ce problème : une réserve de grande surface est préférable à une autre de même localisation, mais moins étendue ; une seule réserve d'un seul tenant assure une meilleure conservation de la biodiversité que 4 réserves séparées de surface totale équivalente ; de la même façon, des réserves rapprochées valent mieux que des réserves éloignées ; enfin, lorsque plusieurs réserves sont voisines, leur réunion par des couloirs assure une meilleure conservation que si elles sont totalement séparées. Par ailleurs, le choix de la localisation des aires protégées doit s'effectuer non pas en fonction de critères administratifs, liés par exemple à la maîtrise foncière ou d'autres critères non scientifiques mais en tenant compte du degré d'importance régionale ou locale de la biodiversité et de celui qui mesure l'imminence des menaces.

Les réserves naturelles, parcs nationaux et autres zones protégées analogues devraient être prioritairement établies dans les zones correspondant aux centres d'endémisme dans lesquels existent à la fois la plus grande vulnérabilité de la biodiversité et la richesse spécifique la plus élevées" (RAMADE, 1990)

**4312.23. Les différentes opérations impliquées dans la conservation *in situ***

Toute mesure de conservation *in situ* nécessite :

- des opérations d'inventaire (inventaire bibliographique, vérification et complément d'information sur le terrain, identification des taxons, statut des espaces, établissement de liste prioritaire d'espèces et de leurs habitats, comparaison chorologique à savoir recensement en vue d'un suivi et d'une étude de dynamique des populations, collecte de matériels...),
- des opérations d'évaluation du matériel récolté,
- des opérations d'évaluation des priorités (croisement des données sur la richesse du secteur - endémisme, spécificité particulière - et des menaces à court terme),
- des opérations de suivi (tendance évolutive des populations, des stations, des habitats, - stabilité, régression, augmentation -, érosion génétique, transformations de l'environnement qui affectent les populations et communautés, invasion d'espèces colonisatrices et effets sur les espèces indigènes, mise en place d'observatoires...)
- des opérations de gestion (intervention directe ou indirecte ; incidence des activités humaines).

Une fois l'opérateur désigné et le plan de gestion établi, il est important qu'un comité scientifique soit constitué pour veiller au suivi de celle-ci et en évaluer le bien fondé dans la pérennité des éléments protégés.

La Conférence Permanente des Réserves Naturelles (CPRN) qui est à l'initiative de la mise en place de plans de gestion dans les réserves naturelles envisage le recueil informatisé des informations dès le lancement de ce programme.

**4312.24. La coordination de programmes nationaux de protection de régions avec les programmes internationaux**

La conservation *in situ* des espèces et des écosystèmes ne se limite pas aux frontières et doit être intégrée à un niveau supra-national. La base de la connaissance s'appuie sur les programmes CORINE biotopes (coordination de

l'information en environnement - partie de programme lancé en 1983 par la CEE en liaison avec le Conseil de l'Europe).

On distingue :

- une base de données intégrée au système d'information pour la future Agence Européenne (Land cover, CORINE biotopes, ressources en eau, en sol, érosion côtière, zone désignée...),

- l'inventaire CORINE biotopes (première sélection de sites inventoriés réalisée par le F.F.S. à partir de l'inventaire ZNIEFF) - 1 000 sites ont été enregistrés dans la base de données CORINE biotopes,

- la typologie CORINE (mise au point d'une typologie servant de référence à tous les espaces protégés).

- la Directive "habitats" votée au début de 1992 et concernant la protection des habitats ainsi que de la faune et de la flore sauvage engage les pays membres de la Communauté Européenne à des mesures de protection sur certains sites considérés d'importance européenne, sélectionnés selon des critères définis dans différentes annexes : liste des espèces dont l'habitat doit être protégé, liste d'habitats à retenir sur l'ensemble de la communauté

- Le programme MAB 8 (réserves de la biosphère) et la Commission des Parcs nationaux et des aires protégées de l'UICN essaient de protéger un réseau complet d'échantillons représentatifs des écosystèmes.

L'un des principaux objectifs de la mise en place d'un réseau international de réserves de la biosphère est de conserver pour des utilisations présentes et futures la diversité et l'intégrité des communautés animales et végétales dans le milieu naturel, et de sauvegarder la diversité génétique des espèces, dont dépend la poursuite de leur évolution. Les pays sont invités à contribuer à la mise en place de ce réseau en désignant les sites représentatifs de leurs provinces biogéographiques ou d'autres groupes d'écosystèmes importants de leur territoire.

#### **4312.25. Des programmes de recherche spécifique**

La conservation *in situ* nécessite des connaissances en écologie et en biologie que nous sommes loin de maîtriser et qui font partie des grands programmes de recherche nationaux et internationaux qui se mettent en place. (cf les chapitres 4311 à 44, 5213.1., 5211.4.) On peut signaler qu'il existe un grand nombre de travaux à l'étranger et très peu en France, notamment en recherche appliquée.

### 4312.26. Conclusion

La conservation *in situ* et *ex situ* sont des moyens complémentaires pour assurer la conservation du patrimoine biologique.

La conservation *ex situ* est insuffisante et ne permet pas de conserver à long terme l'ensemble de la diversité génétique. Elle est nécessaire pour mieux connaître, valoriser et utiliser cette diversité d'une part, et pour sauver les espèces menacées quand la conservation *in situ* est aléatoire ou impossible d'autre part. C'est le dernier recours, la "clinique de réanimation" pour essayer de sauver les espèces menacées. C'est une médecine curative qui n'est pas applicable, pour des raisons économiques et techniques, à l'ensemble des êtres vivants.

La conservation *in situ* est préférable, c'est la seule garantissant le maintien de la biodiversité. Elle est surtout assurée par les espaces protégés. Elle implique des modes de gestion adaptés à l'objet de la conservation et ne peut se limiter à la simple mise en réserve passive. Elle dépend des pratiques et usages de l'espace par l'homme.

La politique de gestion des espaces protégés ne peut pas être conçue indépendamment d'une approche plus globale, ces espaces étant eux-mêmes dépendants du maintien des processus écologiques essentiels (réchauffement de la planète, pluies acides, utilisation durable des écosystèmes).

Cette conservation *in situ* doit s'étendre au-delà des espaces protégés.

Le but ultime à atteindre est la sauvegarde de la majorité des espèces vivantes peuplant la biosphère. Cela implique la mise en oeuvre de procédés d'agriculture moderne et d'aménagement de l'espace permettant la sauvegarde de la totalité des divers types d'habitats. On peut ainsi définir la notion d'"approche intégrée" pour la conservation des espèces et des milieux.

**432. *Le maintien des processus écologiques essentiels et des écosystèmes pour une utilisation durable.***

**4321. La conservation des processus écologiques fondamentaux**

"Il apparaît en définitive que la conservation des processus écologiques fondamentaux constitue un préalable catégorique pour la protection de la biodiversité (RICKLEFFS et al., 1984). Comme nous l'avons déjà évoqué, quelle que soit l'importance du nombre et l'étendue des zones en réserve, elles ne pourront jamais à elles seules concerner la totalité des aires biogéographiques significatives pour la préservation de la biodiversité. A quoi serviraient d'ailleurs d'immenses étendues en parcs nationaux ou autres zones protégées homologues si un changement climatique dû à l'effet de serre induit par la pollution atmosphérique transformait en zone aride des étendues actuellement couverte de forêts tropicales ou en milieu à climat méditerranéen les zones de Laponie actuellement couvertes par des forêts boréales de conifères ? Sans recourir à de tels scénarios de science-fiction, faut-il rappeler que la parc national de Krknose en Tchécoslovaquie est actuellement classé parmi les plus menacés du monde, la moitié de ses 40 000 ha de forêts étant déjà morte sur pied par suite des pluies acides. Dès à présent, des perturbations du cycle de l'eau dans les zones jouxtant des aires protégées constituent souvent une cause majeure de diminution de la diversité spécifique dans diverses réserves et parcs nationaux.

Par ailleurs, les processus écologiques fondamentaux font aussi intervenir des facteurs biotiques. Les espèces animales peuvent jouer un rôle majeur par leurs activités dans le fonctionnement des écosystèmes ou de certaines communautés qu'ils renferment. Faut-il rappeler l'intervention essentielle des termites dans la vie des sols et donc dans celle des écosystèmes tropicaux dans leur globalité ou encore celle des vers de terre en milieu tempéré ? Les phénomènes de coévolution entre plantes et animaux confèrent aussi à certains de ces derniers un rôle majeur dans la perpétuation de certains écosystèmes ou peuplements (rôle essentiel de pollinisateur par les insectes, les oiseaux, chauve-souris... certaines espèces sont strictement inféodées à une plante et la disparition d'un des partenaires entraîne l'élimination de l'autre). Par ailleurs, de nombreuses espèces de vertébrés homéothermes jouent un rôle actif dans le maintien d'un ensemble de peuplements végétaux par les diverses formes de zoochorie externe ou *via* leur régime alimentaire. Ainsi, les éléphants disséminent-ils avec leurs excréments diverses espèces d'arbres des forêts tropicales dont ils consomment les fruits." (RAMADE, 1990)

#### 4322. Utilisation de l'espace

Face à la rareté des terres arables et à la demande croissante au niveau mondial de produits alimentaires, il semble logique de réserver à l'agriculture les terres qui lui conviennent le mieux. Or, si l'on excepte l'Antarctique, seulement 11 % des terres émergées de notre planète sont facilement cultivables ; le reste souffre de sécheresse, de contraintes minérales (carence ou toxicité), de faible profondeur de sol, d'excès d'eau ou de permagel (FAO, 1978). Seuls l'Europe, l'Amérique Centrale, l'Amérique du Nord et l'Asie du

Sud ont un pourcentage de terre arable supérieur à 20 %. Sur ces continents, où se trouvent les pays développés, de vastes superficies de très bonne terre sont affectées à la construction (bâtiments) ou aux aménagements (routes, aéroports, barrages, zones de loisir telles que golfs, pistes...). L'urbanisation rampante qui affectait certaines grandes vallées alluviales, comme celles du Rhône ou de la Seine, s'accroît et s'étend à d'autres vallées (Garonne, Adour). Le littoral est également soumis à une forte pression. Ces évolutions induisent une fragilité grandissante de la diversité biologique (diminution des aires de répartition d'un nombre important d'espèces et de certains types d'habitats de la faune et de la flore) laquelle se traduit aussi par une dégradation des paysages. Comme on ne peut pas déplacer les bonnes terres, il faut en tenir compte dans le choix des implantations d'infrastructures. On allégerait ainsi la pression exercée sur les terres marginales, écologiquement fragiles, et qui tendent à se dégrader rapidement lorsqu'elles sont exploitées au delà de leur capacité productive.

### 4323. A travers l'agriculture

C'est par le sol que l'agriculture joue un rôle dans le maintien des écosystèmes. On constate une disparition progressive des petites régions paysannes au profit de quelques grands types standards de modes de culture. Dans les zones tempérées, on observe de graves déséquilibres : d'une part, des régions de culture où l'absence d'apport de matière organique, l'utilisation des engrais minéraux, le remembrement et l'arasement des haies conduisent à une perte du taux d'humus dans les sols, leur déstructuration et une érosion de plus en plus grave et d'autre part, des régions d'élevage, où les excès de matière organique (lisier...) sur les terres proches des exploitations posent de sérieux problèmes (voir le chapitre 211). C'est donc la gestion des résidus de récolte et des fumiers qui doit être complètement revue.

Pour maintenir et favoriser l'action bénéfique des agents pollinisateurs et celle des prédateurs et parasites naturels des ennemis des cultures, les habitats de ces organismes doivent être maintenus : haies, flore diversifiée autour des cultures...

Les systèmes de production intensive, étant par nature des systèmes artificiels (une même variété ou race élevée dans un même lieu en très grand nombre d'individus), il semble difficile de pouvoir se passer de pesticides et engrais chimiques... mais ceux-ci devraient venir seulement en complément des autres méthodes de culture. C'est le développement des techniques de lutte, et plus largement de production intégrée qui permet de respecter les sols (et leur biodiversité). Comme il a été vu au chapitre 211, toute modification dans les pratiques agricoles implique une modification dans la flore (plantes adventices, composition des prairies...), dans la faune (insectes, oiseaux), dans les sols (microflore...). Il faut arriver à concilier la rentabilité d'une exploitation agricole et la conservation de la vie sauvage et des paysages. Des expérimentations ont lieu depuis une dizaine d'années en Grande Bretagne et en

Allemagne portant sur la gestion extensive d'un certain nombre de parcelles. Des indemnités compensent les baisses de rendement pour les agriculteurs appliquant le programme d'extensification (financement CEE). Ce programme prévoit différents types de contrats :

- exploitation des terres en leur conservant en permanence le statut de prés. attention portée sur les dates des fauches ou des pâturages...
  - pas d'abaissement du niveau d'eau dans le cas de zones humides, pas d'irrigation de zones sèches
  - utilisation des produits phytosanitaires raisonnée ou interdite selon les cas, utilisation des engrais chimiques limitée.
  - pas de travail mécanique de la terre pendant la saison de reproduction ou de floraison
  - limitation du nombre de têtes de bétail sur les terres...
- (Zieseimer, Rabius, 1987).

En bordure des champs de grande culture, des landes non désherbées favorisent le développement de la végétation sauvage spécifique des champs, et des espèces animales qui en dépendent. Dans certains cas, c'est même la mise en friche des bandes qui est préconisée. Dans les régions tropicales, les systèmes de culture itinérante laissent la terre se restaurer après une culture par la jachère généralement assez longue. Or, avec l'augmentation de population, la demande en produits alimentaires fait diminuer, voire cesser la jachère ; après l'épuisement des sols, il y a érosion, et dans la plupart des cas nécessité de déplacer les communautés.

Un travail de formation est à faire pour limiter les périodes de jachère tout en conservant la fertilité du sol : cultures mixtes, utilisation limitée d'engrais minéraux, recyclage des matières organiques, cultures de couverture (pendant la jachère) pouvant être pâturée... Le surpâturage peut aussi être à l'origine de la dégradation des écosystèmes (voir chapitre 211), en compromettant la capacité des plantes à se reproduire. "Dans les régions arides, où les précipitations et la croissance végétale sont irrégulières, il faut être plus prudent dans le choix de la densité de charge que lorsque la productivité annuelle est régulière. Dans ces régions, le nomadisme et la transhumance sont souvent les pratiques les plus durables. Il convient de ne pas y renoncer sans raisons valables. [On peut aussi envisager] l'utilisation des herbivores sauvages indigènes, seuls ou avec le bétail, quand le bétail seul risque de dégrader la région. Les herbivores sauvages indigènes sont généralement bien adaptés pour utiliser le pâturage sans le détériorer. Le potentiel économique qu'ils représentent (subsistance, commerce, domestication) devrait être examiné en priorité" (UICN, PNUE, WWF, 1980).

**Développer une agriculture respectueuse de l'environnement et des espèces sauvages est nécessaire pour un maintien durable des écosystèmes. Ce n'est pas une utopie et cela nécessite une gestion globale des espaces : espaces agricoles, espaces réservoirs d'espèces, fonction paysagère, climatique (haies), hydraulique, anti-érosive... (LEFEUVRE, 1991).**

#### **4324. Gestion des forêts et des bassins versants**

Il faudrait s'abstenir de défricher les régions particulièrement sensibles telles que les zones de forte pente (érosion) et les zones où les grands fleuves prennent leur source. Le reboisement est souvent la seule solution envisageable pour limiter les problèmes d'envasement et de crues en aval. Cela avait bien été compris au siècle dernier. En France, par exemple, c'est le port de Bordeaux qui avait financé le reboisement du Mont Aigoual. Limiter l'utilisation du bois (pour limiter le déboisement) n'est pas évident. Son utilisation est importante dans tous les pays. Dans les régions tempérées, la plantation et l'exploitation des forêts permettent un certain équilibre. Dans les pays en voie de développement, l'établissement de plantations de bois de feu, l'utilisation de fourneaux ayant de meilleurs rendements énergétiques, l'utilisation d'autres sources d'énergie (gaz...) sont des mesures nécessaires pour lutter contre la déforestation.

#### **4325. Gestion des ressources naturelles**

"Tout prélèvement dépassant la capacité de régénération d'un écosystème ou d'une espèce est dangereux. Il y a donc lieu de veiller à ce que l'accès à la ressource ne permette pas une exploitation dépassant ce que la ressource peut supporter sans dommage. Ceci est particulièrement important pour les ressources animales (pêche, chasse). Dans le cas d'une espèce, les niveaux et conditions varient avec la biologie de l'espèce, mais aussi avec la qualité des écosystèmes dont elle est tributaire. Si les écosystèmes sont altérés par l'intervention humaine (exploitation des espèces associées, pollution, prises incidentes), le niveau à partir duquel la population n'est plus en mesure de se reconstituer risque d'être beaucoup plus élevé que celui déterminé en étudiant l'espèce isolément. Des mesures de réglementation peuvent limiter les prélèvements totaux, limiter les zones ou les périodes d'exploitation (en évitant les zones ou les périodes de reproduction), limiter l'utilisation de certaines techniques... favoriser la gestion à long terme au détriment du profit à court terme.

Il est recommandé d'adopter des objectifs de gestion prudents pour l'utilisation des espèces et écosystèmes. Les objectifs de gestion devraient tenir compte des relations existant entre les écosystèmes et les espèces exploités et les écosystèmes qui leur sont associés. Il faut faire la part de l'erreur, de l'ignorance et de l'incertitude. Lorsqu'une espèce seule est exploitée (et non un groupe d'espèces ou un écosystème) et qu'elle est au sommet de la chaîne alimentaire, ses populations doivent être maintenues au niveau auquel on obtient la plus grande croissance annuelle nette. Une espèce qui n'est pas au sommet de



la chaîne alimentaire ne doit pas être exploitée au point que la productivité de ses populations - ou celle des espèces qui en sont tributaires - soit considérablement réduite. Lorsqu'un groupe d'espèces est exploité, les niveaux de prélèvement doivent être fixés de manière que la productivité des espèces dont le temps de reconstitution est le plus long (souvent les prédateurs, au sommet de la chaîne alimentaire) ne soit pas excessivement réduite.

Lorsqu'on peut produire par l'agriculture davantage de denrées alimentaires, plus économiquement et plus durablement, il vaut mieux vouer l'espace à l'agriculture et à l'élevage. Cependant, il faut pouvoir évaluer la valeur faunistique et floristique de cet espace avant de le défricher ; de plus, ces espaces naturels sont souvent détruits pour des activités agricoles à court terme (puis inutilisables car érodés). \* SMC (1980).

#### 4326. limiter la pollution

Le déversement de produits polluants ou radioactifs, l'emploi de pesticides ou autres substances toxiques, le dégagement de gaz carbonique... devraient être limités. Il faut éviter la contamination des habitats des espèces menacées, uniques ou importantes du point de vue économique. Il faut accorder une attention particulière aux substances hautement toxiques, à celles rejetées en grande quantité et à celles qui persistent dans l'environnement et s'accumulent dans les organismes vivants. Il faut surveiller et évaluer régulièrement l'impact de ces substances sur les écosystèmes et les espèces, et le ramener à des niveaux tolérables pour les espèces et écosystèmes concernés.

#### 433. *La conservation des espaces et des milieux, une politique intégrée*

Il est désormais admis que la conservation de la biodiversité doit être intégrée à l'ensemble des activités humaines et s'étendre à la gestion de la nature ordinaire. La conservation des espèces et des espaces menacés ne peut être conçue que dans le cadre d'une approche globale. Il convient également de gérer la planète autrement et de maintenir la biodiversité à un certain niveau. Les gestionnaires et les scientifiques travaillent aujourd'hui à donner d'un contenu au concept de développement durable : accepter des contraintes écologiques en laissant des écosystèmes fonctionnels pour les générations futures, développer le niveau de vie des populations, "éviter les destructions de l'économie de marché sans renoncer au désir de croissance dans le cadre de l'économie de marché... La quadrature du cercle ! Plusieurs modèles

d'organisation du développement durable sont en train d'être imaginés" (M.A. Hermitte, 1991). Devant l'ampleur de la tâche, nous n'avons pas de solutions miracles mais des axes de réflexion qu'il conviendra de pousser plus loin et de rendre opérationnels ; déjà un certain nombre de décisions peu coûteuses pourraient être prises pour améliorer la situation actuelle. Certains pays ont déjà intégré ces réflexions dans la programmation de l'aménagement du territoire.

#### **4331. Les principes généraux proposés par la S.M.C. (1980)**

"Un développement rigide et peu influencé par des considérations écologiques ne permet pas de tirer le meilleur parti des moyens disponibles. En causant des dommages écologiques, il risque en outre d'entraîner des troubles économiques et sociaux. L'intégration des considérations écologiques à tous les stades du développement, de l'élaboration initiale des politiques à leur application finale, est le moyen le plus efficace d'éviter ces problèmes. La S.M.C. propose d'y parvenir en optant pour des politiques environnementales à caractère anticipatif, et pour une politique de conservation multi- sectorielle."

##### **4331.1. Les problèmes**

"Pour réaliser les objectifs de la conservation, les gouvernements doivent dissiper toute idée que la conservation est un secteur limité et distinct, largement concerné par la faune et le sol, et que les facteurs écologiques sont autant d'entraves au développement auxquelles on peut passer outre - en toute sécurité dans certains cas, ou auxquelles on peut remédier par des projets individuels, et non par une politique globale.

Malheureusement, la formulation et l'exécution des politiques reflètent implicitement ces notions. Cette interprétation étroite de la conservation a au moins trois conséquences importantes :

D'abord, les répercussions écologiques d'une politique de développement sont rarement anticipées, d'où l'impossibilité de la rectifier à temps pour éviter des erreurs coûteuses.

Ensuite, les secteurs chargés des ressources vivantes (notamment l'agriculture, la foresterie, la pêche et la gestion de la faune) sont souvent contraints de concentrer leurs efforts sur la production, au détriment du maintien, ce qui entraîne la dilapidation de ressources qui autrement seraient renouvelables et compromet les bases de leur utilisation future.

Enfin, d'autres secteurs voient leurs politiques échouer parce que la conservation n'avait pas été prévue auparavant. Dans le secteur de l'énergie, par exemple, les estimations de la durée de vie d'une centrale hydro- électrique

peuvent être complètement faussées à cause de la mauvaise gestion du bassin hydrographique.

Même quand les facteurs écologiques sont pris en considération, c'est rarement au stade critique de l'élaboration des politiques, au moment où les grandes lignes du développement sont définies. La prise en compte de ces facteurs au stade des projets, bien que souvent nécessaire, ne doit pas remplacer la considération au niveau politique, car au stade du projet les impératifs économiques et sociaux auront normalement déjà été bien définis, d'où l'impossibilité d'apporter des corrections de quelque importance. Toutefois, si une décision énergique est prise pour répondre aux objectifs de la conservation et arrêter un plan écologiquement déraisonnable, ce peut être au prix de heurts graves avec les intérêts en place, de conflits sociaux, et d'un gaspillage de ressources financières et humaines.

Le parti pris des organismes chargés des ressources vivantes en faveur de la production plutôt que du maintien, est souvent dû à la concurrence que se livrent les diverses instances gouvernementales pour obtenir la plus grande part de crédits limités, et la conséquence de la pression exercée sur tous les secteurs pour qu'ils présentent des résultats pouvant être mesurés en termes économiques. Dans ces conditions, les organismes chargés de la double tâche de réglementer et de promouvoir la mise en valeur des ressources risquent d'avoir des difficultés à trouver un juste milieu entre ces deux exigences. Cette difficulté est encore aggravée par l'absence d'un étalon bien défini et reconnu pour mesurer les réalisations de la conservation. Les résultats économiques peuvent se mesurer en termes de produit intérieur brut, l'emploi en pourcentage de personnes au travail, l'agriculture, la foresterie et la production halieutique en rendement des cultures, du bois et du poisson et en recettes chiffrées qui en découlent. Si cette production facilement mesurable a été obtenue au prix de la diminution de la base de ressources, alors que la conservation procure des avantages réels en garantissant la pérennité de cette même base, les coûts de l'une et les bénéfices de l'autre n'apparaissent pas aussi clairement liés.

Tous les ministères n'ont pas une politique de conservation explicite ; quant aux politiques qui existent, elles tendent à être étroitement sectorielles. On laisse peut-être ainsi passer des occasions de planifier et de réaliser conjointement les conditions indispensables à la conservation dans les secteurs de l'agriculture, de la foresterie, des pêcheries, de la faune, etc. Qui plus est, les politiques de ces secteurs peuvent s'opposer les unes aux autres. De même, l'on néglige les intérêts de secteurs dont on ne pense pas habituellement qu'ils peuvent bénéficier de la conservation des ressources vivantes. On peut citer l'exemple de la santé : la conservation fait avancer les objectifs de la santé en garantissant un environnement plus sain - par le maintien, par exemple, de la salubrité de l'air et de l'eau - mais aussi en préservant les ressources génétiques nécessaires à la production de médicaments. Les dirigeants des secteurs de la santé et de l'industrie pharmaceutique doivent s'assurer de la conservation des

ressources génétiques qui sont à la base de l'industrie pharmaceutique nationale." SMC (1980)

#### 4331.2. Les mesures requises

Extraits SMC (1980)

##### **Les politiques environnementales à caractère participatif**

"Des politiques s'efforçant d'anticiper les événements économiques, sociaux et écologiques, au lieu d'y réagir, deviennent toujours plus nécessaires pour atteindre plusieurs buts importants : la satisfaction de besoins fondamentaux tels que la nourriture, les vêtements, l'hygiène, le logement ; un environnement de qualité ; l'utilisation optimale des ressources disponibles ; et la limitation de la pollution et des autres formes de dégradation de l'environnement. Pour atteindre ces buts, il ne suffit pas d'adopter des politiques qui encouragent le recyclage et l'utilisation des déchets et des résidus, et qui réduisent la production et la commercialisation des produits dangereux pour l'environnement. Il faut aussi définir des politiques actives de santé et de prospérité de l'homme, de protection des ressources vivantes qui sont la base même de son existence, ainsi que des modes d'établissement, des systèmes de transport, et des types de commerce et de consommation qui conservent les ressources. **Les politiques environnementales à caractère anticipatif impliquent la prise en compte des impératifs de la conservation dès le début du processus de décision, quand celle-ci risque d'affecter l'environnement de façon importante. Elles ne remplacent pas les autres politiques définies pour réagir à une situation ou y remédier, mais simplement les renforcent.**

L'adoption de politiques environnementales à caractère anticipatif peut présenter quelques difficultés. De par leur nature même, ces politiques impliquent des mesures prises avant que les dommages n'aient été causés dans l'environnement. Elles sont une source de coûts de planification, de recherche, de prévention, et occasionnent parfois des retards ou des modifications au projet de développement en cause. Pourtant, **en règle générale, ces difficultés sont largement compensées par des avantages.** Les politiques à caractère anticipatif évitent à la collectivité de payer les coûts élevés et souvent répétés, engendrés par les erreurs environnementales - erreurs qui peuvent empêcher d'atteindre les objectifs du développement, gaspiller des ressources et compromettre la capacité même de développement. Les mesures destinées à prévenir la dégradation de l'environnement, quand elles sont prises aux premiers stades des projets de développement ou de production, sont d'ordinaire plus efficaces du point de vue des coûts que celles qui sont prises une fois que le problème est apparu, et qui peuvent nécessiter la refonte, la restructuration ou l'abandon d'un projet déjà commencé, ou l'interdiction d'un produit. Souvent, les mesures prises à l'avance sont non seulement bénéfiques pour la collectivité - parce qu'elles

évitent des coûts économiques, sociaux et sanitaires élevés- mais aussi profitables à l'entreprise concernée. Pour éviter des délais, il faut tenir compte des facteurs environnementaux dès la formulation du projet et au cours de sa réalisation." SMC (1980)

### **Des politiques de conservation multisectorielles**

"Il est recommandé aux gouvernements d'adopter une politique de conservation multisectorielle pour :

- s'engager à réaliser les objectifs de la conservation ;
- définir les conditions propices à la conservation, et la compétence des divers secteurs gouvernementaux pour ces objectifs;
- fixer un calendrier pour réunir ces conditions et déterminer ces compétences.

Les politiques de conservation peuvent être nécessaires à plus d'une instance gouvernementale, selon la structure constitutionnelle du pays et selon la division des compétences en matière de planification et des pouvoirs de décision quant à l'utilisation des ressources. Il faudrait que les rôles et compétences de chaque instance gouvernementale soient clairement définis et situés par rapport à ceux des autres instances (en France, coordination du rôle de l'Etat et des régions). En outre, les politiques nationales devraient comporter des directives spécifiques pour donner ou recevoir une assistance technique, et sur la position à adopter en ce qui concerne les accords internationaux de conservation. Il se peut que plusieurs organismes soient chargés de préparer les prises de position nationales présentées au sein des organisations internationales ; il faut les harmoniser. Des prises de position allant dans le même sens devraient être adoptées pour les organes des Nations-Unies et ceux des autres organisations intergouvernementales auprès desquelles les gouvernements sont représentés.

Les organismes chargés des ressources vivantes devraient fondamentalement se préoccuper autant de leur maintien que de la production. Au vu des besoins de produits alimentaires, combustibles, fibres et autres produits naturels, ainsi que du commerce extérieur, les gestionnaires pourront être tentés d'encourager ou de permettre la surexploitation de ces ressources ou l'affaiblissement des processus écologiques et de la diversité génétique dont elles dépendent. C'est même très certainement ce qu'ils feront si les orientations choisies sont axées sur la production, et ne s'occupent qu'incidemment du maintien des écosystèmes. Les politiques des organismes chargés des ressources vivantes devraient également exiger que chaque secteur, en assumant ses responsabilités en matière de conservation, tienne compte des besoins de conservation des autres secteurs.

Ainsi, la **politique forestière** devrait avoir pour buts, entre autres :

- d'augmenter les rendements de biens et services tels que les produits ligneux, l'eau, la faune, les loisirs, l'éducation et la recherche pour autant que

ces rendements puissent être maintenus à long terme et que les fondements de la ressource (essentiellement, les processus écologiques et la diversité génétique) soient garantis ;

- de gérer le domaine forestier en s'appuyant sur le principe d'une gestion engagée vis-à-vis de la pérennité des processus écologiques, des bassins d'alimentation, des sols, de la diversité génétique ;

- d'aider les autres secteurs (agriculture, développement rural) à utiliser efficacement et judicieusement, du point de vue écologique, les biens et services procurés par la forêt.

De même, la politique agricole devrait avoir pour but, notamment:

- de fournir des produits alimentaires et autres en quantité suffisante et de bonne qualité, sans compromettre la base de la ressource, en particulier le sol, l'eau, les habitats des organismes nécessaires à la pollinisation et à la lutte intégrée contre les ravageurs, et la diversité génétique des plantes vivrières, du bétail et des espèces sauvages apparentées ;

- de maintenir ou d'améliorer la qualité et l'attrait du milieu rural;

- de recycler les nutriments, de veiller à ce que les résidus des cultures et le fumier retournent à la terre, de limiter la pollution et d'aider, là où c'est possible, au recyclage des déchets des villes." (SMC 1980)

### **4331.3. Intégration de la conservation au développement**

"La conservation peut être intégrée au développement par le biais des instruments d'application des politiques environnementales à caractère anticipatif, par la création de mécanismes de coordination permettant l'application d'une politique de conservation multisectorielle, et par l'adoption d'une comptabilité nationale mesurant également les réalisations de la conservation. L'application de ces politiques environnementales peut se faire par la taxation, l'imposition ou l'octroi d'avantages fiscaux (pour encourager les choix compatibles avec le maintien d'un environnement sain), l'évaluation, la conception et la réglementation des technologies, l'aménagement du territoire et le recours à des procédures permettant un choix rationnel des modes d'utilisation. Ces deux derniers points sont cruciaux pour intégrer la conservation au développement.

Bien que l'on reconnaisse généralement les carences du produit intérieur brut pris comme mesure de la prospérité nationale, les comptabilités nationales

et nombre de décisions sont encore traduites en termes monétaires. Il en résulte que les coûts de la conservation et des mesures d'amélioration de la qualité de la vie paraissent souvent supérieurs aux avantages, car les coûts sont entièrement calculables en valeur monétaire, alors que les avantages ne le sont pas. Afin que les gouvernements puissent tenir adéquatement compte des coûts qui peuvent résulter de la destruction, de la dégradation ou de l'épuisement des ressources vivantes, ainsi que des bénéfices obtenus grâce à leur conservation, il est recommandé de choisir des indicateurs non monétaires de performance de la conservation, et de les intégrer dans les comptabilités nationales. C'est évidemment plus facile à dire qu'à faire, mais on peut envisager comme indicateurs :

- la superficie de terres propices à l'agriculture qui n'ont pas été perdues pour avoir été affectées à des modes d'utilisation autres qu'agricoles, ou qui n'ont pas été dégradées par des pratiques agricoles médiocres ;

- la charge sédimentaire des fleuves par rapport à la superficie de leur bassin (index d'érosion) ;

- la proportion d'espèces et de variétés uniques de plantes cultivées et d'animaux domestiques, et de celles qui leur sont apparentées à l'état sauvage et dont la survie est assurée ;

- la proportion d'écosystèmes et d'espèces utilisés sur une base durable.

Il ne s'agit pas là d'une liste exhaustive, mais tous ces exemples illustrent la manière dont on peut mesurer l'état d'un atout national important (bons sols, bassins hydrographiques conservés, ressources génétiques et autres ressources renouvelables). Toutefois, il faut accorder une attention particulière à la sélection des indicateurs écologiques pour s'assurer que leur mesure et leur surveillance est faisable et qu'ensemble ils reflètent correctement la "performance" de la conservation." (SMC 1980)

### **4332. La conservation au service du développement**

Extraits SMC (1980) :

"Les liens qui lient l'humanité à la biosphère - cette mince couche superficielle de la planète qui contient la vie - continueront de se détériorer tant que l'on aura pas établi un nouvel ordre économique international, adopté une nouvelle éthique environnement-tale, stabilisé les effectifs humains, et tant que les modes de développement durable ne seront pas devenus la règle plutôt que l'exception. La conservation des ressources vivantes est l'une des conditions préalables à l'avènement du développement durable. Le développement est défini ici comme la modification de la biosphère et l'emploi de ressources

humaines, financières, vivantes et non vivantes, pour satisfaire aux besoins des hommes et améliorer la qualité de leur vie. Pour assurer la pérennité du développement, il faut tenir compte des facteurs sociaux et écologiques, ainsi que des facteurs économiques, de la base des ressources vivantes et non vivantes, et des avantages et désavantages à long terme et à court terme des autres solutions envisageables.

La conservation est ici définie comme la gestion de l'utilisation par l'homme de la biosphère de manière que les générations actuelles tirent le maximum d'avantages des ressources vivantes tout en assurant leur pérennité pour pouvoir satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations futures. Aussi la conservation est-elle une notion positive ; elle recouvre la préservation, l'entretien, l'utilisation durable, la restauration et l'amélioration du milieu naturel. La conservation des ressources vivantes touche spécifiquement les plantes, les animaux et les micro-organismes, mais aussi les éléments non vivants du milieu naturel, dont ils sont tributaires. Les ressources vivantes ont deux propriétés importantes dont la combinaison les distingue des ressources non vivantes : conservées, elles sont renouvelables, sinon, elles sont destructibles.

La conservation, comme le développement, est au service des êtres humains, mais, alors que le développement est pour l'homme un moyen d'atteindre ses buts - en grande partie par l'utilisation de la biosphère - la conservation le lui permet en s'assurant que la biosphère pourra être utilisée indéfiniment. Le souci d'assurer la pérennité des ressources vivantes, manifesté dans la conservation, se justifie par la nature de celles-ci (renouvelables et destructibles) ; c'est aussi une éthique qui s'exprime dans la conviction selon laquelle "nous n'avons pas hérité de la Terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants".

La conservation est un processus qui s'applique à tous les secteurs, mais qui n'en constitue pas un à lui seul. Dans le cas de secteurs touchant directement à la gestion des ressources vivantes (agriculture, pêche, foresterie et faune), la conservation est l'aspect de la gestion par lequel on veille à ce que l'utilisation soit durable et à ce que les processus écologiques et la diversité génétique essentiels à la pérennité des ressources en question soient préservés. Dans le cas d'autres secteurs (santé, énergie, industrie), la conservation est l'aspect de la gestion qui permet de tirer durablement le meilleur parti des ressources vivantes de base, et de choisir le lieu et la nature des activités de manière à en assurer la pérennité.

La conservation des ressources vivantes a trois objectifs spécifiques :

- maintenir les processus écologiques essentiels et les systèmes entretenant la vie (régénération et protection des sols, recyclage des nutriments, épuration naturelle des eaux) dont dépendent la survie et le développement de l'humanité ;



- **préserver la diversité génétique** (la gamme de matériel génétique existant dans tous les organismes vivants) dont dépendent les programmes de sélection nécessaires à la protection et à l'amélioration des plantes cultivées et des animaux domestiques, ainsi qu'une bonne partie du progrès scientifique, de l'innovation technique et de l'avenir des nombreuses industries qui utilisent les ressources vivantes ;

- **veiller à l'utilisation durable des espèces et des écosystèmes** (notamment la faune , les poissons, les forêts et les pâturages) dont sont tributaires des millions de communautés rurales aussi bien que de grandes industries.

L'intégration de la conservation au développement est particulièrement importante, car si l'on n'adopte pas de modes de développement qui conservent les ressources vivantes, il sera impossible de satisfaire aux besoins des générations d'aujourd'hui sans priver celles de demain des moyens de satisfaire les leurs.

La conservation est si rarement associée au développement que pour beaucoup, ces processus apparaissent (ou du moins les fait-on apparaître) comme incompatibles. Les partisans de la conservation eux-mêmes ont contribué - bien malgré eux - à entretenir cette conception erronée. Ils se sont trop souvent laissés qualifier de réfractaires à toute forme de développement - quoique souvent ils y aient été contraints, faute d'avoir été invités à participer à l'action de développement à un stade suffisamment précoce. Cela n'a pas arrêté le développement, mais de nombreux spécialistes, surtout dans les pays en développement, ont été amenés à croire que la conservation, outre qu'elle passe à côté du problème, est dangereuse et antisociale. Le développement s'est donc poursuivi sans obstacle, portant en lui les germes de l'échec sous forme de dommages écologiques que la conservation aurait pu éviter.

La conservation et le développement durable sont interdépendants. Pour ne pas porter en lui les germes de l'échec, le développement doit être durable, la conservation contribuant à le rendre durable. L'effort de développement entrepris par de nombreux pays est freiné ou compromis par l'absence de conservation.

Tout organisme, de par ses activités, modifie son environnement. Les êtres humains ne font pas exception. Pourtant, si la modification de l'environnement est naturelle, et nécessaire au développement, cela ne signifie pas que toute modification mène au développement (pas plus que la préservation n'entrave le développement). S'il est inévitable que la presque totalité de la planète finira par être modifiée par l'homme, et qu'une bonne partie sera transformée par lui, cela ne signifie en rien que ces altérations entraîneront forcément la réalisation des objectifs économiques et sociaux qui sont ceux du développement. A moins d'être guidés par des considérations écologiques, environnementales, sociales, culturelles et éthiques, la plupart des modes de développement continueront d'avoir des effets indésirables, de produire des

avantages inférieurs à ce qu'ils pourraient être, voire d'échouer complètement." (SMC 1980)

**4333. L'aménagement du territoire : le choix rationnel des modes d'utilisation (SMC, 1980)**

#### **4333.1. Les problèmes**

L'aménagement du territoire et le choix des modes d'utilisation, sur la base d'enquêtes et de planification, sont indispensables pour utiliser au mieux les ressources disponibles ; sans cela, les perspectives de développement durable risquent de se trouver fortement compromises, parfois définitivement. C'est ainsi que des barrages sont construits dans des régions aux terres très productives ou importantes pour la diversité génétique, qui sont alors perdues. Les normes d'émissions polluantes sont si insuffisantes que l'acidité des pluies réduit la productivité des forêts et des eaux douces et que des substances pathogènes ou des métaux lourds contaminent des produits alimentaires et les rendent impropres à la consommation, sous peine de danger pour la santé humaine. Des zones industrielles ou urbaines sont implantées sur les meilleures terres, ou sur des terres "conquises" sur les zones humides côtières, ce qui entraîne une réduction de la productivité de l'agriculture et de la pêche.

#### **4333.2. Les mesures requises**

Extrait de SMC (1980)

##### **L'évaluation des écosystèmes**

Chaque mode d'utilisation des terres, des eaux douces et de la mer a ses propres exigences, plus ou moins compatibles avec d'autres modes d'utilisation. Inversement, chaque écosystème a ses propres caractéristiques qui le rendent plus ou moins propice à une utilisation donnée. L'évaluation des écosystèmes a pour but d'évaluer les caractéristiques des écosystèmes et de voir quels sont les modes d'utilisation les plus appropriés. Cette évaluation se fait de différentes manières et sous différentes appellations : évaluation des terres, évaluation de la capacité des terres, etc. Parfois, une gamme assez limitée d'utilisations est considérée : agriculture, élevage, foresterie. Ce sont souvent seulement les terres qui sont évaluées.

Il y a des principes fondamentaux à respecter dans la conception et les méthodes d'évaluation des écosystèmes :

a) Les écosystèmes sont évalués et classés en fonction de types d'utilisation spécifiques. Un écosystème peut convenir à des types d'utilisation spécifiques, dont chacun a ses propres exigences. Les caractéristiques de chaque écosystème doivent être comparées aux exigences de chaque mode d'utilisation.

b) L'évaluation nécessite la comparaison des résultats obtenus et des apports nécessaires à chaque mode d'utilisation. Un écosystème qui reste inutilisé peut néanmoins être utile : une surface de forêt non exploitée modère le climat local, régularise l'écoulement de l'eau, etc. A l'inverse, dans un écosystème, les modes d'utilisation (même ceux qui ne consomment pas les ressources) peuvent impliquer le recours à des ressources autres que celles présentes dans l'écosystème : la création d'une réserve génétique implique des mesures de protection, tandis qu'une zone de loisirs nécessite la construction d'une infrastructure, routes, etc. On détermine les modes d'utilisation qui conviennent en comparant les mesures ou apports nécessaires aux résultats escomptés. La comparaison apports-bénéfices ne devrait être quantifiée que pour autant qu'elle ne déforme pas ce qui est comparé et qu'elle ne compare pas ce qui n'est pas comparable. Si les apports (travail, capitaux, engrais) peuvent habituellement être exprimés en termes monétaires sans déformation, de nombreux résultats ne peuvent pas l'être. La quantification doit donc être faite très soigneusement et toute hypothèse sous-jacente doit être mentionnée explicitement.

c) Une approche interdisciplinaire est nécessaire. L'évaluation est un processus dans lequel s'intègrent la contribution de l'écologie et d'autres sciences naturelles, les technologies du mode d'utilisation de l'écosystème (agriculture, sylviculture, pêche, etc.), l'économie et la sociologie.

d) L'évaluation se fait dans le contexte physique, économique et social de la région. Des facteurs tels que le climat, le niveau de vie de la population, la disponibilité et le coût de la main d'oeuvre, la création d'emplois, la marché local et l'exportation, les systèmes de propriété de la terre socialement et politiquement acceptables, la disponibilité de capitaux, constituent le contexte dans lequel se fait l'évaluation. Nombre de facteurs sont souvent pris en compte implicitement. Pour éviter les malentendus et faciliter la comparaison entre régions, toute hypothèse à ce sujet devrait être indiquée clairement.

e) Un mode d'utilisation convient s'il peut être maintenu durablement. En évaluant un mode d'utilisation d'un écosystème, il faut tenir compte des possibilités de dégradation et d'épuisement. Certaines formes d'utilisation peuvent être profitables à court terme, alors qu'elles risquent d'entraîner l'érosion, la dégradation progressive des pâturages, ou des changements négatifs du régime du fleuve en aval. La plupart des changements d'utilisation - à l'exception de la protection - impliquent le déséquilibre de l'écosystème en cause, parfois sa disparition pure et simple, comme c'est le cas d'une forêt qui

est défrichée pour faire place à des cultures. Il devrait y avoir une forte probabilité que le nouvel équilibre soit durable. Cela nécessite essentiellement une évaluation aussi précise que possible des impacts sur les processus écologiques (régénération des sols, par exemple), la diversité génétique et la productivité des écosystèmes et des espèces.

f) **L'évaluation implique la comparaison.** On peut comparer une utilisation actuelle à une potentielle, ou des utilisations potentiellement consommatrices à d'autres qui ne le sont pas. La comparaison peut être générale ou précise : entre l'agriculture et la sylviculture, ou entre deux types d'agriculture, voire deux plantes vivrières.

L'évaluation des écosystèmes devrait être faite en priorité pour influencer toutes les politiques dès les premiers stades. Dans le cadre de plans quinquennaux, une évaluation intermédiaire devrait être réalisée. L'évaluation des écosystèmes devrait être fondée sur les connaissances actuelles et ne pas être reportée sous prétexte d'insuffisance des données. L'ampleur et le détail des régions ainsi couvertes varient grandement selon les pays. Il est préférable de sacrifier le détail au général. En temps voulu, l'inventaire devrait couvrir chaque région de façon détaillée, la priorité étant accordée aux régions que l'on se propose de mettre en valeur." (SMC 1980).

### **4333.3. L'évaluation des effets d'une action sur l'environnement**

"L'évaluation des effets d'une action sur l'environnement vise à identifier, prédire, interpréter et informer sur les effets d'actions politiques, programmes, projets de génie civil, projets de loi ou opérations ayant des implications sur l'environnement, sur la santé et la prospérité de l'homme ou sur la santé des écosystèmes dont dépend la survie de l'humanité. Les études environnementales sont un moyen de s'assurer que les informations écologiques et sociales sont prises en compte en même temps que les informations physiques et économiques, comme base de décision.

L'évaluation environnementale devrait faire partie intégrante de la planification de toute activité humaine (publique ou privée) nécessitant une autorisation des pouvoirs publics. Elle devrait être réalisée en même temps

que les évaluations techniques, économiques et socio-politiques, afin d'examiner d'éventuelles solutions de remplacement. Par "activité importante", il faut comprendre les politiques fiscales et financières, et d'autres politiques pouvant avoir un impact important sur l'environnement en influant sur les investissements. Il incombe aux organismes de droit public de veiller à la qualité des évaluations environnementales. Si l'évaluation est préparée par un organisme (privé ou public) intéressé à un projet, il est bon qu'elle soit examinée par un tiers indépendant. Pour éviter des délais, l'évaluation environnementale devrait être préparée dès que possible au cours de la prise de décision, dès le stade préliminaire des projets, en examinant de façon détaillée les activités acceptables à mesure qu'elles sont formulées. L'expérience montre que le coût de l'évaluation environnementale varie considérablement, mais qu'il n'est pas forcément élevé. Aux Etats-Unis, par exemple, il va de 0,05 % à 2 % de la valeur totale du projet évalué." (SMC 1980).

#### 4333.4. Procédure à suivre pour choisir les modes d'utilisation

"Afin d'utiliser au mieux les ressources vivantes disponibles, il est recommandé de suivre la procédure suivante dans ses grandes lignes, pour décider de l'utilisation des régions terrestres et aquatiques. Il faut d'abord faire un premier choix provisoire en se fondant sur la capacité des écosystèmes de fournir certains biens et services (ou de remplir certaines fonctions). L'évaluation des écosystèmes, complétée, si nécessaire, par l'évaluation environnementale permettra d'accomplir cette première étape. Il faut ensuite effectuer un deuxième choix provisoire sur la base des tendances actuelles et prévues de la demande exercée sur ces écosystèmes, reflétée par l'utilisation actuelle. On entend ici par demande les modes d'utilisation actuels des écosystèmes auxquels s'ajoutent les impacts exercés sur eux.

Il faut faire l'inventaire des modes d'utilisation actuels de chaque écosystème et indiquer les augmentations et changements prévus dans la demande. Il faut inclure, à ce stade, la demande en ressources non vivantes (matériaux de construction, minéraux, pétrole, gaz, espace pour les routes, bâtiments) ainsi que les tendances de la consommation énergétique et des établissements humains. Il faut enfin comparer les résultats du choix d'après les caractéristiques de l'offre à ceux du choix d'après les caractéristiques de la demande, pour déceler les compatibilités et les incompatibilités. Dans le cas d'utilisations compatibles, il faut définir avec précision ce que seront ces modes d'utilisation et faire en sorte qu'il y ait des systèmes de gestion de la région sur la base de plusieurs modes d'utilisation. Il faut relever les conditions de gestion qui permettront de retenir les caractéristiques des écosystèmes susceptibles d'avoir plusieurs utilisations. Quand c'est possible, le problème des incompatibilités sera résolu par le zonage et le choix d'un calendrier. A défaut, le choix devra être fait par une décision politique. Les utilisations qui dépendent de caractéristiques d'écosystèmes uniques ou irremplaçables devraient avoir la

priorité sur les autres. Un écosystème où se trouve l'habitat critique d'une espèce menacée devrait autant que possible être géré en fonction de la protection de cet habitat.

La méthode qui vient d'être définie permet d'associer les différents facteurs. Elle permet aux dirigeants de confronter les critères écologiques, économiques et sociaux, et donc de faire des choix en connaissance de cause avant de prendre des engagements définitifs. Elle indique les occasions de développement pouvant être à la fois fructueuses et durables, et montre si les avantages et désavantages respectifs des diverses politiques risquent d'être importants ou non. En harmonisant toutes les politiques à ce stade, l'on évite bien des conflits dans l'utilisation des ressources, et l'on peut résoudre les problèmes sans perturbations économiques et sociales. Le choix des types d'utilisation, de même que l'évaluation des écosystèmes, les études environnementales, et les autres données et opinions devraient être rendus publics, pour que les choix politiques puissent se faire de manière informée. Le grand public devrait avoir le temps et l'occasion d'examiner les informations et d'influencer les décisions. Il faut identifier les besoins de la recherche en même temps qu'on prépare les évaluations d'écosystèmes et le choix des utilisations. Le choix des affectations devrait évoluer en fonction des connaissances nouvelles et des changements qui surviennent dans les besoins, les aspirations et les valeurs des hommes. Il faudrait surveiller et évaluer régulièrement les résultats des politiques, des évaluations d'écosystèmes, des utilisations choisies et de toutes les autres décisions et activités - qu'elles touchent ou non directement à la conservation. Il faut mentionner explicitement les hypothèses sous-jacentes afin qu'elles puissent être testées." (SMC 1980).

#### **4334. Le développement et la gestion de l'espace rural**

La participation de l'agriculture à la conservation de la biodiversité se traduit à plusieurs niveaux :

- maintien des processus écologiques essentiels et lutte contre les pollutions,
- passage, dans certains secteurs, d'une agriculture intensive à une agriculture moins intensive ou extensive,
- maintien d'une agriculture "traditionnelle" dans les zones en déshérence et prévention de la désertification d'une partie du territoire.

##### **4334.1. La lutte contre les nuisances dues à l'agriculture**

"Par tradition séculaire, l'exploitant agricole s'engageait, de plein gré ou par contrat avec le propriétaire, à cultiver la terre, en "bon père de famille". Ce rituel, véritable morale de gestion du territoire comportait : respect des assolements, alternance de cultures, entretien des bâtiments, des fossés, des cours d'eau, des haies et protection des sols...

L'intervention généralisée d'engins de travail du sol lourds et rapides, la possibilité d'obtenir continûment, grâce aux engrais minéraux et produits phytosanitaires, des rendements de plus en plus élevés, le remembrement des terres et l'arasement systématique des haies et des fossés, la recherche du moindre effort comme du profit maximum à court terme, le refus viscéral des agriculteurs eux-mêmes d'être considérés, souvent de manière condescendante, comme des gardiens de la nature et, enfin, notre incertitude sur les effets à long terme des techniques nouvelles, sont parmi les causes des changements sans ménagement des relations entre l'agriculture et l'environnement. Les agriculteurs sont accusés aujourd'hui d'être des pollueurs, au même titre que les autres branches d'activité.

Il ne faut ni sous-estimer l'importance de cette évolution ni en exagérer les effets. La disparition des haies et des murets de retenue des terres sont responsables, à eux seuls, de l'érosion active sur 3 à 4 millions d'hectares ; les engrais azotés d'origine industrielle épandus sur 20 millions d'hectares représentent un quart des entrées d'azote en France, le double de la quantité d'azote atmosphérique fixée par les légumineuses. Cet azote se retrouve pour partie dans les nappes phréatiques, dont on ne sait pour l'instant maîtriser la pollution. La pollution liée aux élevages industriels de porcs est moins inquiétante, bien que plus spectaculaire, car concentrée dans un petit nombre de régions celle due aux bovins, mieux répartie, est plus insidieuse mais l'une et l'autre existent. L'équivalent d'un quart de territoire national reçoit, par ailleurs, des traitements par produits phytosanitaires souvent rémanents. De même, l'agriculture prélève cinq pour cent des ressources (2 % net après restitution) en eau retenues dans les nappes phréatiques, soit vingt pour cent de plus que les villes ou que l'industrie, mais deux fois moins que les centrales thermiques, et l'eau restituée est parfois fortement polluée. Si l'on compare enfin les précipitations et le potentiel climatique d'évaporation des plantes cultivées au sud d'une ligne Mâcon-Nantes, à l'exception de l'extrême Sud-Ouest, celui-ci est en moyenne supérieur aux précipitations, ce qui, en cas de sécheresses prolongées, explique les rationnements en eau auxquels on doit procéder, quand n'ont pas été constituées les réserves artificielles en nombre et volume suffisants pour le niveau d'intensité des cultures.

Le monde agricole a pris trop tardivement conscience de cette exploitation inconsidérée des ressources naturelles, si contraire à sa fonction traditionnelle dans la société. Les travaux, conduits dans le monde entier et auxquels les organismes de recherche publics ou privés, en liaison avec les industriels et les agriculteurs français prennent désormais une part déterminante, ont commencé depuis quelques années à produire leurs effets. La création de variétés de plantes mieux adaptées au milieu et résistantes aux parasites,

l'emploi d'engrais à dose moindre et en temps voulu, l'usage de produits actifs à dose très faible visent tous ensemble à réduire les effets nocifs sur l'environnement d'une culture trop intensive des sols et des plantes, dommageable pour la biosphère.

**Dans le monde d'aujourd'hui, les pratiques de culture "en bon père de famille" exigent des renonciations, car l'expression n'implique pas les mêmes droits et obligations qu'hier. Les pratiques nouvelles imposent bien évidemment un retour aux assolements, mais surtout une remise en cause des droits et obligations relatifs à la propriété et à l'usage du sol et des eaux, un contrôle renforcé de la qualité des produits alimentaires, une attention scrupuleuse aux conséquences de l'application des recherches se rapportant notamment aux techniques génétiques ou encore une écoute particulière des références esthétiques pour ce qui concerne l'ordonnance du territoire rural." (R. GROUSSARD, 1991)**

De multiples travaux sont conduits par l'INRA, le CEMAGREF et des instituts techniques, en vue d'une meilleure gestion des lisiers, tant dans l'épandage que dans le traitement, et une amélioration des usages et de la connaissance des effets des produits phytosanitaires. Ces travaux devraient aboutir au classement des produits en fonction des risques encourus. Toutes ces actions devraient s'intégrer dans la Directive "nitrates".

Les activités agricoles sont réglementées à l'intérieur des périmètres de protection des captages, toutefois un nombre trop restreint bénéficie d'un périmètre de protection et la surface protégée est trop limitée.

#### **4334.2. Mieux gérer l'espace rural**

Nous citerons la communication de la France (MAF) au colloque OCDE "Agriculture durable" du 11-13 Février 1992 :

**"Le but, à terme, est de passer d'une agriculture intensive à une agriculture semi-intensive ou extensive, dans certaines régions et pour certaines productions.**

Toute politique d'occupation de l'espace passe obligatoirement par le maintien d'un minimum d'agriculteurs dans le monde rural. Cela suppose une garantie de revenus. Des primes, telles que l'ISM, peuvent, y concourir dans des régions difficiles. Par ailleurs, la diversité de fonction de l'exploitation agricole est maintenant admise et encouragée : tourisme rural, activités de chasse, de pêche, voire de cueillette, etc... La notion de jardinier de l'espace qui ferait du paysan un fonctionnaire des collectivités, chargé de l'entretien du territoire, ne correspond pas aux réalités culturelles ou économiques. L'agriculteur est avant tout un producteur, cela signifie qu'il est engagé dans un



processus économique qui peut parfaitement trouver ses prolongements dans la dimension écologique, tel est le sens, par exemple de l'article 19.

### **L'application de l'article 19 dans les zones sensibles**

Les objectifs de protection des zones sensibles, affichés dans l'article 19 du règlement communautaire 797-85, trouvent aujourd'hui un large écho en France. Si 4 dossiers ont pu être agréés en 1990, ce sont près de 22 qui le sont pour 1991. Aussi, ce sont 61 000 ha qui sont ainsi primables (sur un périmètre de 236 000 ha). Des crédits ont été déployés à cet effet, outre la réserve du CNASEA à hauteur de 25 MF, 14 MF ont été inscrits au budget pour 1991 et 44 pour 1992.

### **Le gel des terres, le retrait des terres**

Face aux nécessités de limitation des productions, le gel des terres est l'une des mesures mises en place par la communauté. Toutefois, gel des terres ne doit pas signifier abandon. Il s'agit d'une situation temporaire et si la jachère nue comporte des risques écologiques, il convient d'encourager d'autres formes, dont la jachère verte qui donne plus de garantie en matière environnementale. Un agriculteur peut, par ailleurs, retirer ses terres de la production, dans ce cas, il devra pouvoir bénéficier d'une aide à la plantation, à hauteur de 1 000 F/an/ha pendant une durée variant de 5 à 15 ans, selon le type de production forestière, et sous réserve de l'éligibilité au FFN. Des décrets d'application de cette mesure doivent être pris incessamment.

### **4334.3. Vers un plan de développement durable ?**

Dans le cadre de la réforme de la PAC, il est prévu un certain nombre de mesures d'accompagnement, notamment en matière agri-environnementale ; même si ces mesures apportent des réponses ponctuelles aux problèmes posés par la dégradation des espaces naturels, elles ne sont souvent qu'un élément de second plan par rapport à l'objectif majeur affiché, à savoir la baisse de la production. Faute d'un raisonnement global, elles risquent d'avoir des effets atténués, voire contraires à l'effet recherché : on peut prendre, par exemple, le cas d'un herbager qui boise x % de ses terres mais qui, pour conserver ses quotas, peut fort bien intensifier sa production sur le reste de son exploitation. Il conviendrait donc de présenter aux agriculteurs une alternative sur la base de pratiques qui respectent l'environnement et qui assurent une viabilité économique.

Il faut toutefois poser toutes les problématiques. Trois cas de figure se présentent :

A - Il doit être proposé à l'agriculteur qui le désire une politique alternative à celle conduite jusqu'alors, sur la base d'une durée suffisamment longue pour permettre les adaptations nécessaires (10 ans). Il s'agirait de la "fédération" des aides ponctuelles : retrait des terres arables, extensification, réduction des intrants, aides au boisement des terres agricoles, cela assorti d'un "plus financier" pour le rendre attractif... le but final étant bien de permettre à l'agriculteur de passer d'un état initial "intensif", à un état final "extensif" ou moins "intensif", stable au plan technique, économique et financier, dans un esprit analogue à celui des PAM. Cela implique d'introduire, dans le contrat, des clauses d'ajustement afin de tenir compte des éléments conjoncturels. Le plan de développement durable (P.D.D.) doit être flexible.

Ainsi, s'adressant à tous, le P.D.D. ne saurait être zoné, mais simplement adapté en fonction de situations régionales, voire locales. Toutefois, il faut promouvoir des aides spécifiques en fonction de la nature des problèmes particuliers que l'on peut rencontrer, c'est le cas des zones très sensibles et des zones menacées par la déprise agricole.

B - Dans des zones très sensibles, soumises à des problèmes particuliers (pollution des eaux par les nitrates, érosion, feux de forêts, menaces sur les biotopes...), pour être efficace, seule une action collective peut être envisagée, à partir d'un raisonnement sur un périmètre donné, en identifiant les parcelles concernées, prises dans le cadre de l'exploitation. C'est donc la procédure de l'article 19 qu'il faudrait reconduire en l'élargissant et en recherchant le concours des collectivités locales et territoriales, notamment pour conforter les financements de l'Etat et de la C.E.E. Il sera nécessaire de prévoir les mécanismes qui permettent d'articuler le PDD et les mesures de l'article 19 dans leur nouvelle formule.

C - Dans les zones menacées par la déprise agricole où l'entretien de l'espace est le problème majeur, une action collective s'avère aussi nécessaire. Elle doit passer par le canal des collectivités locales sur la base de contrats engageant l'agriculteur - la Commune, l'Etat et la Communauté. Les travaux d'entretien confiés aux agriculteurs volontaires supposent la mobilisation de capitaux tant au niveau du matériel que des prestations. Il s'agit là de traduire concrètement la volonté politique de solidarité villes/campagnes, communes riches/communes pauvres dans le cadre de l'aménagement du territoire. En matière d'outil, les CUMA peuvent être un point d'appui intéressant qu'il serait nécessaire de mobiliser.

Au plan général, la mise en place pratique du PDD devra passer par un audit de l'exploitation et, de là, par un contrat entre l'agriculteur et les organismes concernés ; les financements dépendront du respect d'un cahier des charges qui pourra être différent selon les types d'exploitations, les régions et les objectifs fixés. Le P.D.D pourra fort bien se combiner avec d'autres aides (PAM, DJA...) sous réserve d'introduire un minimum de cohérence. Adapté aux problèmes posés, souple dans sa gestion, faisant appel au volontariat, le P.D.D apparaît bien comme le support à un nouveau modèle de développement.

Toutefois, il ne s'agit pas d'engager les agriculteurs qui y souscriraient dans une voie irréversible et de bloquer définitivement les réserves de productivité. Il restera à prévoir une série de mesures pour permettre à la fois le contrôle et l'évaluation. La mise en application supposera par ailleurs la mobilisation des agents de développement (après stage de formation), des chambres consulaires...

Depuis quelques semaines, sous l'égide de la Direction de l'Espace Rural et de la Forêt, des groupes de travail se sont mis en place :

- DEPSE, DPE
- CEMAGREF, INRA, Instituts
- CNASEA...

Un comité de suivi plus large regroupe, outre les organisations précitées, le Ministère de l'Environnement, le GEM "Environnement", la DATAR." (Com. M.A.F. 1992)

#### **4335. La conservation des espaces et des milieux et la gestion forestière** (cf le chapitre. 5214.4)

Nous citerons la position française sur la gestion soutenue des écosystèmes forestiers, élaborée dans le cadre de la Conférence d'Helsinki, et approuvée par le directeur de l'Espace Rural et de la Forêt et le directeur de l'ONF.

#### **PRINCIPES D'UNE GESTION SOUTENUE DES ECOSYSTEMES FORESTIERS EUROPEENS**

1°) Les actions de l'homme qui exercent un effet direct ou indirect sur les écosystèmes forestiers ne doivent pas engager de processus irréversibles.

La réversibilité est d'abord assurée par le maintien à long terme de la fertilité des sols. Elle implique ensuite la conservation de la biodiversité locale dans des conditions garantissant une recolonisation éventuelle de milieux temporairement appauvris. Les dépérissements forestiers liés à la pollution atmosphérique et les incendies de forêt répétitifs sont particulièrement préoccupants. Les techniques sylvicoles mises en oeuvre doivent prévenir l'érosion et la dégradation des sols. Certains dommages graves au sol provoqués par une mécanisation inadaptée (notamment lors de l'exploitation des bois), le recours répétitif à des produits chimiques peu sélectifs et à trop longue rémanence ou l'introduction inopportune d'espèces naturellement envahissantes sont notamment à proscrire.

2°) La loi doit garantir la **pérennité de l'affectation forestière**. Les changements d'affectation du sol doivent pouvoir être contrôlés au nom de l'intérêt général, selon des procédures définies par la loi. Dans les propriétés forestières de l'Etat et des collectivités publiques, le changement d'affectation du sol doit être une exception strictement conditionnée à des objectifs précis d'intérêt public. Cette pérennité de l'affectation forestière doit être tout particulièrement garantie dans les massifs où la forêt est présente depuis des temps immémoriaux, dans les régions où le taux de boisement est très faible, et dans les zones péri-urbaines.

3°) Les politiques forestières doivent avoir une **continuité compatible avec la durée des cycles forestiers**. Il en est de même de l'ensemble du contexte de ces politiques, notamment juridique, financier et fiscal. Les inflexions nécessaires doivent être gérées avec souplesse et pragmatisme. Les propriétaires forestiers sylviculteurs privés doivent être assurés du respect constant par la société des conditions d'exercice de leur activité. Les services rendus à la collectivité par les forêts privées doivent être compensés, notamment grâce à une fiscalité adaptée.

4°) Pour une forêt donnée, le **degré de priorité accordé respectivement à ses fonctions écologiques, économiques et sociales** doit être pondéré en fonction des caractéristiques du milieu naturel et des besoins socio-économiques locaux, régionaux, nationaux ou internationaux. Le soutien dont bénéficient les politiques forestières dépend largement de la réponse qu'elles apportent aux besoins écologiques, économiques et sociaux de la société. Ce soutien conditionne l'obtention des moyens financiers et en personnels nécessaires, et la continuité indispensable à une gestion soutenue. Dans les zones densément peuplées, notamment péri-urbaines et touristiques, les aménagements forestiers doivent tout particulièrement intégrer les préoccupations des populations concernées et comporter un traitement paysager, de nature à faciliter leur adoption par la collectivité. La mise en oeuvre d'une politique active d'information du public, adaptée aux contextes forestiers locaux et à la diversité des interlocuteurs, est indispensable pour obtenir le soutien de l'opinion publique et des décideurs politiques.

5°) Les politiques forestières doivent comprendre des mesures permettant de **protéger efficacement des individus, écotypes, espèces, écosystèmes, mosaïques d'écosystèmes ou paysages remarquables, représentatifs ou en danger**, par une gestion susceptible d'assurer leur pérennité à long terme. Il s'agit par là même de garantir à la fois la préservation de la diversité écologique actuelle et la capacité d'adaptation de la forêt à des contraintes nouvelles. La définition, par les ministres chargés des forêts, des principes d'une politique cohérente de conservation et de gestion de la biodiversité en forêt est indispensable. La conservation des ressources génétiques (Cf Résolution 3 de la Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe, Strasbourg 1990) est une composante d'une telle politique. Les paysages et écosystèmes forestiers européens ont été très largement façonnés par l'évolution du climat au cours des derniers millénaires et par l'action de l'homme. Ce qui est perçu

comme immuable et naturel à l'échelle d'une vie humaine est souvent en réalité la conjonction de deux évolutions normales mais lentes, inhérentes l'une au cycle de vie d'un peuplement, l'autre aux successions à long terme de la végétation. Ces deux évolutions peuvent être accélérées ou entravées par l'action humaine.

6°) **Les forêts doivent être aménagées**, ce qui suppose le choix des objectifs à atteindre et la programmation des interventions nécessaires ou souhaitables à cette fin. Les aménagements prennent en compte le plus grand nombre possible de composantes de l'écosystème forestier, notamment animales et végétales. La conservation intégrale n'est qu'un cas particulier d'aménagement. Les aménagements doivent s'inscrire dans le cadre d'orientations régionales ou locales définissant une méthode d'analyse écologique, économique et sociale, ainsi que des priorités et des recommandations claires mais non contraignantes. A ces orientations doit ainsi correspondre une diversité satisfaisante de types d'aménagement. La taille des unités élémentaires de gestion doit être adaptée au milieu, afin de respecter au mieux les contraintes d'environnement. La précision atteinte ne doit pas cependant conduire à une gestion incompatible avec les contraintes économiques. Les aménagements doivent prendre en compte l'existence d'une faune, d'une flore, d'un écosystème ou d'un paysage remarquable. La faune sauvage mérite un examen écologique et économique particulier, au moment de la conception des aménagements, tout particulièrement dans les zones où la production de bois est d'intérêt marginal.

7°) La définition et le suivi des politiques forestières, ainsi que la conception et la mise en oeuvre des aménagements doivent s'appuyer sur des inventaires menés à différentes échelles géographiques. Dans toute la mesure du possible, ces inventaires prennent en compte la diversité des composantes de l'écosystème. Les inventaires nécessaires à la gestion forestière sont des outils de diagnostic et de suivi des écosystèmes forestiers, bien au delà des mesures sur les seuls bois commerciaux. Le niveau de précision de ces inventaires doit être adapté aux caractéristiques du milieu et de la végétation forestière. L'utilisation à bon escient des outils d'évaluation des ressources forestières, tant traditionnels qu'innovants (télédétection, informatique, modélisation, systèmes d'information géographique...), exige de faire davantage travailler ensemble aménagistes, planificateurs, responsables de l'exécution opérationnelle et spécialistes des inventaires, à partir d'une bonne formulation des besoins. A côté des placettes nécessaires au suivi de la croissance des peuplements forestiers, il est nécessaire de se doter d'un réseau de placettes permanentes de suivi des principaux types d'écosystèmes forestiers (cf Résolution 1 de la Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe, Strasbourg 1990).

8°) **Les espèces, provenances, écotypes et clones favorisés doivent être bien adaptés aux conditions locales de milieu**, et se révéler capables de supporter la plupart des stress climatiques prévisibles pendant la durée nécessaire au renouvellement du peuplement. Des choix judicieux dans la constitution du peuplement supposent une bonne capacité d'analyse du milieu,

notamment des caractéristiques de la roche mère, du sol, du climat, ainsi qu'une bonne connaissance de l'éco-physiologie des espèces forestières. La sélection génétique ne doit pas privilégier excessivement les caractères de performance aux dépens des caractères d'adaptation, sauf cas particulier des lignicultures intensives où l'évolution des caractéristiques du milieu doit alors être maîtrisée. L'introduction de genres ou d'espèces exotiques, présents ou non en Europe avant les dernières glaciations, est légitime dès lors que sont garantis une bonne adaptation à la station, un équilibre à un niveau acceptable du cortège d'insectes ravageurs et de champignons pathogènes, le maintien de la fertilité des sols et une biodiversité locale ou régionale satisfaisante.

9°) Des mesures sylvicoles préventives doivent permettre de limiter l'impact des risques dont une étude a identifié la probabilité, et de renforcer la capacité de résistance et d'adaptation de l'ensemble de l'écosystème aux stress d'origine biotique ou abiotique. Il existe, de ce point de vue, plusieurs modèles sylvicoles préconisables (structure du peuplement, composition spécifique, densité à un âge donné, âge d'exploitabilité...). L'analyse du milieu, confrontée aux objectifs et aux contraintes du propriétaire, doit permettre de définir au cas par cas les recommandations sylvicoles les plus pertinentes. Des risques majeurs comme les incendies de forêt peuvent être suffisamment préoccupants pour déterminer par eux-mêmes les objectifs de l'aménagement. Des mesures doivent être prises dans certaines régions pour garantir la pérennité de la forêt et sa régénération, compromises par les dégâts de gibier. La densité de grand gibier n'est pas un critère pertinent à lui seul pour apprécier l'équilibre écologique de la faune forestière.

10°) Les récoltes annuelles ou périodiques de bois et d'autres produits de la forêt sont définies de façon prévisionnelle par l'aménagement. Les coupes de bois sont calculées en fonction des volumes, des accroissements et des classes d'âge, de façon à permettre l'évolution souhaitée de la forêt, ainsi que son renouvellement. Toutefois des événements climatiques ou phytosanitaires imprévus peuvent justifier des coupes exceptionnelles de grande ampleur. La récolte doit éviter les opérations de simple cueillette lorsqu'elles conduisent insidieusement à contre-sélectionner les espèces (ou les caractères) recherchées.

11°) Un prélèvement sur les ressources financières dégagées par la commercialisation des produits de la forêt doit couvrir une large part des coûts inhérents à une gestion écologiquement responsable des écosystèmes forestiers. La vente de produits forestiers constitue l'outil de financement de la gestion des forêts le moins coûteux pour la collectivité. Mais le recours aux seules lois du marché ne permet pas toujours de financer l'intégralité des dépenses nécessaires, notamment dans les zones les plus remarquables ou les plus fragiles.

Des mécanismes spécifiques de financement, adaptés au long terme, doivent être mis à disposition des acteurs forestiers, tant publics que privés.

12°) La conception et la mise en oeuvre d'une gestion soutenue supposent des personnels formés et compétents, ainsi que l'existence de capacités

d'expertise capables d'apporter, en cas de besoin, un appui technique aux gestionnaires dans des domaines tels que l'inventaire, le diagnostic écologique, le conseil phytosanitaire...

Ceci suppose notamment :

- un enseignement forestier intégrant plus largement des enseignements scientifiques de base et de meilleures connaissances sur le fonctionnement et la gestion des écosystèmes forestiers ;

- l'organisation d'un système de formation continue ;

- la libre organisation des propriétaires privés au sein des structures de leur choix, permettant leur formation et leur coopération, facilitant ainsi une gestion régulière et durable des forêts à un coût intéressant pour la collectivité ;

- une recherche forestière dotée de moyens suffisants sur des programmes d'une durée adaptée à la longueur des cycles forestiers, soucieuse de mieux comprendre l'impact des choix sylvicoles sur les équilibres écologiques, et ouverte sur des thématiques modernes (cf Résolution 6 de la Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe, Strasbourg 1990). Un effort particulier doit porter sur la connaissance de l'évolution des sols forestiers, ainsi que sur l'autoécologie et l'écophysiologie des espèces forestières.

#### **4336. Un aménagement du territoire spécifique pour le maintien de la biodiversité**

L'intégration de l'environnement dans l'aménagement du territoire et dans la gestion de la nature ordinaire pour maintenir la biodiversité nécessitera que l'on développe le concept de l'écologie du paysage - "Landscape ecology" - pour les anglo-saxons.

Un paysage est une juxtaposition d'écosystèmes entre lesquels existent des échanges de matières et d'espèces. Le paysage est la traduction spatiale de l'écosystème et de l'environnement.

La diversité des paysages dépend de différents facteurs :

- physiques (nature du sol, géomorphologie, géologie, climat...),
- naturels (flore, faune et leur milieu de vie),
- humains (agriculture, aménagement).

Les paysages ont des caractéristiques écologiques particulières qui résultent des propriétés de chacun des éléments ou habitats (bois, prairies, haies...), mais aussi des interactions entre ces éléments.

#### 4336.1. Isolation des habitats et couloirs écologiques (G. BENNETT, 1991)

"L'isolation des habitats est de plus en plus reconnue comme un obstacle majeur au maintien des populations animales. De nombreuses espèces ont besoin d'habitats diversifiés pour négocier les saisons difficiles ou des conditions d'environnement non optimales ; elles peuvent souffrir d'extinction sur un site et en coloniser ou en repeupler un autre. Certaines espèces se déplacent sur de longues distances pour trouver un partenaire sexuel ou un site de nidification tandis que la nutrition d'autres espèces exige de vastes zones. Les migrations peuvent être une nécessité pour éviter les rudes conditions de l'hiver. L'environnement naturel de l'Europe de l'Ouest est maintenant soumis à des modifications massives et rapidement changeantes, comme l'agriculture intensive ou le développement du tourisme. Ces changements peuvent favoriser les espèces qui sont adaptées à un environnement dynamique. Mais pour de nombreuses espèces, les populations ont été fragmentées en de nombreux sous-groupes occupant chacun un espace relativement réduit.

C'est dans ces conditions que de sérieuses difficultés peuvent apparaître : plus la superficie de chaque site isolé est réduite, plus grand est le risque d'extinction locale ; plus le degré d'isolation est élevé et plus le repeuplement par échange ou colonisation devient difficile. La mesure dans laquelle la population de nombreuses espèces peut être maintenue dépend donc de :

- la dimension des sites,
- la distance qui sépare différents sites,
- l'existence d'obstacles au mouvement entre ces différents sites.

Dans une large mesure, les problèmes causés par cette fragmentation peuvent être surmontés tant que la superficie totale des habitats disponibles pour une espèce ne devient pas trop limitée et tant qu'un réseau de couloirs entre les différents sites est maintenu. L'échange de matériel génétique entre les différentes populations et la recolonisation des sites abandonnés sont donc possibles. Le mouvement entre les sites peut prendre place suivant beaucoup de vecteurs différents et grâce à trois milieux : l'air, l'eau et le sol. L'échelle des mouvements varie également substantiellement, comme il apparaît dans les exemples suivants :

- 0,01 km - 5 km : migration des espèces de grenouilles pour frayer
- 10 km - 50 km : migration des loutres, blaireaux et renards
- 100 km - 1 000 km : migration des saumons et des aloses



- 1 000 km - 20 000 km : migration des oies, cigognes, hirondelles et anguilles.

Les couloirs écologiques prennent donc des formes variées. Pour les petits mammifères, les couloirs écologiques peuvent être des rangées d'arbres ou des ruisseaux ; pour les animaux plus gros, c'est tout un paysage qui sert de couloir écologique. Les oiseaux vivant en forêt peuvent utiliser les rives densément boisées pour voyager d'une forêt à l'autre ; les oiseaux des zones humides utilisent les cours d'eau et les côtes pour voler sur de plus longues distances." (G. Bennett (1991))

#### **4336.2. Une stratégie interventionniste**

Toute la stratégie d'aménagement du territoire devra être basée sur la **gestion d'un réseau avec des "tâches" - les zones nodales - de superficie variable interconnectées avec des structures linéaires (les couloirs écologiques ou corridors) aussi bien au niveau des espaces protégés que des zones d'intérêt écologique (ZNIEFF) et des zones non classées (nature ordinaire).** Cette structuration en réseau devra être prise en compte lors des aménagements. Elle devra intégrer plusieurs niveaux de changement d'échelle, d'espace et de temps :

- des espèces aux habitats,
- des sites aux écosystèmes,
- des mesures locales aux mesures régionales, nationales puis internationales.

Ces changements de priorité impliquent **une politique de conservation orientée vers l'établissement, le maintien et la croissance future d'un réseau national intégré à un réseau européen cohérent d'habitats, un réseau dans lequel une gamme complète des différents types d'habitat serait représentée, où les sites les plus importants de chacun de ces types d'habitat seraient protégés et où des couloirs de communication existeraient pour faciliter la dispersion et la migration des espèces.**

L'Institut pour une Politique Européenne de l'Environnement, sous le direction de G. BENNET, propose d'élaborer ce réseau (réseau EECONET - "European Ecological Network", un Réseau Ecologique Européen).

Une telle conception de l'aménagement du territoire a déjà été adoptée et appliquée notamment en Australie et en Hollande : en 1990, le gouvernement néerlandais a adopté un plan pour une politique de la nature dans lequel le concept de réseau écologique national joue un rôle essentiel, ce plan est maintenant mis en oeuvre et cette expérience peut fournir des leçons intéressantes pour le développement de tels réseaux).

### 4336.3. La réalisation d'EECONET

Extraits de "Vers un réseau écologique européen" de G. BENNET (1991) :

"Comment donc un réseau écologique européen - EECONET - peut-il être développé ? L'objectif essentiel de l'opération serait de s'assurer que les habitats les plus importants en vue de la protection européenne sont protégés et que les interrelations écologiques entre ces habitats sont maintenues et, où cela est nécessaire, améliorées. Ce processus comprend quatre éléments clés :

- la sélection des zones nodales pour la protection,
- le développement d'une politique de création de zones tampon pour protéger les zones nodales des influences négatives extérieures,
- la détermination des interrelations écologiques entre les sites et le tracé de couloirs pour la dispersion et la migration,
- l'amélioration du réseau, en réhabilitant les habitats endommagés, en augmentant la surface des zones nodales existantes ou en créant de nouveaux habitats.

La première priorité est d'identifier, à partir des types d'habitat les plus importants, les sites spécifiques qui, sur la base des cinq critères de sélection précédents, fournissent la gamme optimale d'habitats à protéger en Europe. Les zones nodales à protéger au niveau européen devraient être sélectionnées en référence à :

- la nécessité de protéger une gamme complète d'habitats caractérisant chaque zone biogéographique,
- le degré auquel les conditions d'environnement naturel prédominent,
- le degré de diversité biologique,
- la présence d'espèces endémiques ou menacées,
- l'importance d'un habitat pour les espèces migratrices.

La fonction primordiale de ces zones nodales est d'agir comme des centres perdurables de maintien de populations qui puissent assurer le repeuplement des habitats qui n'appartiennent pas à EECONET. Le tamponnage des zones nodales contre les influences extérieures nocives, comme la pollution et les changements hydrologiques est essentiel si EECONET doit assurer une conservation perdurable des habitats. Il est toutefois envisagé que la mise au point et la mise en place des mesures appropriées de tamponnage seraient essentiellement placés sous la responsabilité de la nation ou de la région plutôt que de relever d'une instance internationale

Ces zones nodales étant sélectionnées, il sera indispensable de déterminer leurs corrélations écologiques en termes de dispersion et de

migration. Cette analyse constituera la base d'une évaluation de la nécessité de couloirs écologiques entre diverses zones. Quelles populations doivent se disperser ou migrer ? Quels éléments de paysage fonctionnent comme couloirs ? Faut-il prévoir de ménager un passage à travers certaines barrières ? Est-il nécessaire d'établir de nouveaux sites relais pour assurer le passage entre deux zones nodales ? Les informations locales et des programmes de recherche conjoints seront souvent indispensables pour acquérir une connaissance suffisante des corrélations écologiques complexes.

En dépit de ces efforts, il faudrait concevoir que la conservation des habitats européens importants existant à l'heure actuelle ne suffira pas à garantir, en elle-même, la perdurabilité : toutes les zones qui constitueront EECONET n'auront pas une valeur naturelle suffisante, de nombreuses zones nodales seront trop petites pour maintenir à long terme certains groupes de population et, certains habitats sont devenus si restreints en superficie que leur viabilité est menacée. Pour toutes ces raisons, il sera nécessaire d'améliorer EECONET par une **réhabilitation des habitats endommagés, un agrandissement des zones nodales existantes ou la création de nouveaux habitats**. En effet, ce concept reçoit maintenant une attention accrue et nombre d'expériences de "développement de la nature" ont été conduites avec succès. Par exemple, des projets comprenant le reboisement, la restauration de plaines inondables ou de prairies et la création de zones humides ont été conduits en Allemagne, au Danemark, aux Pays-Bas, en Belgique, en Italie et au Royaume-Uni.

**La protection des fonctions écologiques des zones nodales et des couloirs n'implique pas nécessairement l'exclusion de toute activité humaine.** Dans bien des cas ces fonctions peuvent être maintenues en harmonie avec d'autres formes d'utilisation des sols. Bien entendu, cette possibilité sera plus difficile à concrétiser là où se trouvent les habitats les plus naturels ou les plus sauvages. Par contre, pour un grand nombre d'habitats semi-naturels, l'objectif devrait être de **soutenir les activités humaines qui servent à maintenir ces habitats**. Par exemple, les landes à bruyères, les prairies semi-naturelles, et les garrigues, les marais et prairies humides exploités traditionnellement, les paysages et terroirs traditionnels, les zones agricoles en montagne, les bocages... sont des habitats modelés par l'homme qui remplissent une fonction écologique vitale, résultent de leur transformation en systèmes d'agriculture extensive ; la conservation de ces zones dépendant du maintien de ces systèmes agricoles.

Dans les zones tampons et les couloirs, il y a encore plus de perspectives d'utilisations des sols, en particulier pour des formes d'**agriculture extensive**. De plus, l'établissement d'un couloir peut seulement nécessiter l'existence périodique de sites relais ; dans de nombreux cas ceux-ci peuvent être incorporés dans un paysage sans gêner sérieusement d'autres utilisations des sols. Même le but de maintenir une mosaïque de petits habitats ne doit pas nécessairement constituer un obstacle sérieux à d'autres activités humaines. A l'opposé, il peut s'avérer nécessaire de modifier des barrières existantes pour

faciliter le mouvement des espèces. Des mesures relativement simples peuvent satisfaire ce besoin quand il s'agit de routes, de voies ferrées ou de canaux. Donc, quand de nouvelles structures linéaires sont projetées, il est généralement aisé d'incorporer des dispositifs de passage des espèces animales dans les plans, de prévoir la plantation ou l'entretien de bandes boisées pluri-strates, etc... En effet, un des objectifs d'EECONET est d'assurer que les nouveaux projets soient planifiés de telle façon que les nécessités de la protection de la nature soient prises en compte dès le tout début.

Ceci constitue un exemple d'une fonction importante d'EECONET : la prévention d'actions qui provoqueraient des dommages supplémentaires à des habitats d'importance européenne. De cette façon, EECONET fournit aux planificateurs un instrument pour adapter les nouveaux développements aux exigences de la conservation de la nature. Mais il va également au delà : avec son insistance sur la construction de couloirs et sur le développement de la nature, EECONET devient un outil pour l'amélioration des systèmes écologiques. Il offre la perspective, non seulement de mettre fin au déclin des habitats et des espèces, mais d'enrichir le patrimoine naturel de l'Europe." (Bennett 1991).

**4337. Amélioration de la capacité de gestion - la législation** (Cf chap. 5211.11 et 6122)

**4337.1. Problèmes généraux évoqués par la SMC**  
(Extrait de la SMC, 1980)

"L'élaboration du droit de la conservation, comme celle du droit de l'environnement se faisait, il y a peu de temps encore, un peu au hasard et de façon fragmentaire - pour répondre à des besoins sectoriels et parfois à des cas d'urgence. C'est pourquoi, dans bien des pays, la législation des ressources vivantes est entachée de lacunes, de doubles emplois, voire de conflits. Le non-respect des lois et des réglementations - quelle qu'en soit la qualité - est un problème courant et particulièrement grave. La loi n'est pas respectée parce qu'elle présuppose un engagement des pouvoirs publics, une infrastructure, ou une certaine compréhension et un soutien de l'opinion qui tout simplement n'existent pas. Souvent, les budgets sont totalement inadéquats, les peines encourues sont minimales, et les conflits juridictionnels qui surgissent entre organismes, ou entre le gouvernement central et les autorités locales empêchent la loi d'être appliquée.

L'organisation pêche souvent par manque de coordination entre les organismes chargés des ressources vivantes et par l'absence de mandat chargeant

le même organisme à la fois de l'exploitation et de la protection de la ressource. Les ressources vivantes relèvent couramment de plusieurs services : agriculture, eaux, forêts, pêche, faune, développement rural, etc... Les conséquences de ce cloisonnement varient. Tantôt les arguments s'en trouvent morcelés et la conservation affaiblie - notamment quand le point de vue des services de conservation ne se retrouvent pas dans les prises de position officielles des ministères dont ils relèvent - tantôt les conséquences sont positives : la présence d'un service de la conservation dans plusieurs ministères implique que les arguments et points de vue de la conservation sont entendus à plusieurs échelons politiques, ce qui ne serait pas le cas s'ils n'étaient exprimés que dans le cadre d'un seul ministère.. Le mandat de chaque service devrait spécifier la conservation. De même, s'il est normal d'associer l'utilisation d'une ressource et sa protection, les mandats des organismes chargés de ces deux tâches devraient mentionner la conservation, en spécifiant que l'exploitation non durable de la ressource constituerait un non-respect du mandat. La nécessité de coordonner les différents secteurs est particulièrement importante dans le cas de la conservation des sols et des ressources en eau.

Le partage des responsabilités entre les différents pouvoirs publics - centraux, régionaux ou locaux - peut également affaiblir leur capacité de gérer les utilisations des ressources vivantes. Les écosystèmes et les espèces n'obéissant pas aux frontières politiques ou institutionnelles, il est important de prévoir une étroite coopération entre toutes les instances. Il est également important de définir clairement ce qui relève de la compétence de chaque instance gouvernementale. L'on risque de laisser passer des occasions et de laisser des problèmes sans solution si la question du partage des compétences au sein des pouvoirs publics est laissée en suspens. Le manque de personnel qualifié est un autre problème largement répandu. C'est souvent dû à l'absence de possibilités de formation professionnelle, mais les bas salaires (surtout dans le secteur public) et la mauvaise organisation de l'administration y sont également pour beaucoup.

Le pays devrait vérifier et éventuellement renforcer sa capacité d'appliquer la législation de la conservation en vigueur, et mettre en place celle qui serait nécessaire. L'idéal serait que l'Etat inscrive un engagement vis-à-vis de la conservation dans sa constitution ou tout autre instrument juridique approprié, et y mentionne l'obligation de l'Etat de conserver ses ressources vivantes et les systèmes dont elles font partie, le droit des citoyens à un environnement stable et diversifié, et les obligations des citoyens envers l'environnement. Il devrait y avoir une législation spécifique visant à atteindre les objectifs de la conservation, en prévoyant l'utilisation durable et la protection des ressources vivantes et des systèmes qui permettent leur existence. Elle devrait être un moyen légal d'exiger l'évaluation des écosystèmes, l'évaluation environnementale, et autres mécanismes permettant de prendre en compte les considérations écologiques dans l'élaboration des politiques. Le droit devrait également prévoir la participation des citoyens à l'élaboration des politiques sur la base d'une information adéquate pour que la participation soit réelle incluant également un droit de recours. En outre, il faudrait réviser le droit traditionnel qui, jusqu'à

présent, n'envisage de compensation que dans le cas d'une perte économique étroitement définie, et qui ne couvre pas les dommages indirects ou à long terme causés par l'épuisement des espèces et la dégradation ou la destruction des écosystèmes.

Il faut accorder une attention particulière à la mise en oeuvre des lois de conservation. C'est une activité pluridisciplinaire qui débute avec la préparation de la législation. Il est nécessaire - mais pas suffisant - de prévoir la formation et le financement du personnel dont la tâche sera d'appliquer et de surveiller la loi. Il est également important de s'assurer à l'avance que la loi est écologiquement, économiquement et socialement applicable. Des programmes d'éducation du grand public pourront s'avérer utiles avant et après l'entrée en vigueur de la loi pour expliquer celle-ci à l'opinion publique et obtenir son soutien. Si la loi impose des contraintes inutiles à telle ou telle couche de la société, il faut envisager des mesures pour y remédier. L'efficacité de la loi et ses résultats doivent être surveillés afin que la loi et éventuellement sa mise en oeuvre, soient, le cas échéant, améliorées." (SMC 1980)

#### 4337.2. L'organisation (Extraits du SMC, 1980)

"Les gouvernements devraient examiner la situation, l'organisation et le financement des services chargés des ressources vivantes. Ils devraient prendre les mesures nécessaires - y compris la modification de la législation - pour que les politiques de conservation soient mises en oeuvre et que les organismes concernés aient les crédits et le personnel nécessaires pour réaliser promptement et complètement l'évaluation des écosystèmes, l'évaluation environnementale et toutes autres mesures nécessaires à la conservation des ressources vivantes.

Les différents aspects de l'aménagement du territoire et de l'utilisation des sols et des terres concernent la conservation, la lutte contre l'érosion, la conservation des ressources pédologiques, la consolidation des terres, la gestion des terres à pâturage, l'irrigation et le drainage, la lutte contre les inondations, le stockage des eaux de surface, et les ressources en eau en général. Il est recommandé que l'unité comporte une section chargée de la planification globale des bassins versants. Il faudrait également une étroite coopération entre les organisations de gestion marine et les autorités responsables des régions terrestres contiguës, car ce qui touche les écosystèmes d'eau douce et les habitats côtiers affecte les ressources marines vivantes.

Moins il y a de planificateurs et de gestionnaires qualifiés, plus il faut éviter de les disperser entre plusieurs services à mandats étroits et buts opposés. Pour encourager le recrutement au niveau technique, il pourra être nécessaire d'accorder aux techniciens le statut de cadres. Il faudrait augmenter les salaires du secteur public lorsque la disparité entre les salaires de ce secteur et ceux du secteur privé augmente la pénurie en personnel qualifié. Comme la conservation du sol et de l'eau implique l'aménagement du territoire et plusieurs modes

d'utilisation des terres (agriculture, élevage, sylviculture, mines, routes, etc.), il faut une organisation spéciale pour promouvoir et coordonner les mesures de conservation. Il est donc recommandé de créer un organe de conservation des sols et de l'eau au niveau où se prennent les décisions." (SMC 1980) Faute de moyens et de volonté politique, seule une partie des propositions du SMC est réalisée en France.

#### ***44. La recherche et la formation : deux éléments-clé pour la conservation et la gestion de la biodiversité***

Nous n'entrerons pas dans les détails techniques des programmes qui devront faire l'objet de débats dans des commissions spécialisées mais nous nous limiterons à l'exposé des problèmes de fond et les grands axes à développer pour tenter de résoudre les problèmes globaux de gestion et de conservation de la biodiversité. L'approche doit être holistique et doit faire appel à un grand nombre de disciplines aussi bien en recherche fondamentale qu'en recherche appliquée. (Les programmes de recherche sur la biodiversité sont développés notamment aux chapitres 5211.4 et 5213).

#### ***441. La recherche - Élément de base pour la conservation de la biodiversité***

##### **4410. Généralités**

"La somme de nos connaissances des espèces et des écosystèmes est grande, mais la somme de ce que nous ignorons l'est plus encore. L'on connaît mal la dynamique de maints écosystèmes importants et les relations qu'ils ont entre eux. Il est donc rarement possible de prévoir avec précision les conséquences de l'action de l'homme sur ces écosystèmes - du moins pas de manière utilisable par les dirigeants - sans études particulières et souvent longues. Ce manque de connaissance est souvent à l'origine des difficultés qui surgissent entre les dirigeants et les gestionnaires des ressources, d'une part, et les écologistes et les scientifiques qui les conseillent, d'autre part. Les premiers attendent une clarté et une précision d'avis qu'il serait prématuré de leur donner (et qui pourraient les induire en erreur), tandis que les seconds ne peuvent éviter de souligner les incertitudes réelles et importantes qui règnent.

Les pouvoirs publics et les utilisateurs des ressources ne sont presque jamais en mesure d'attendre les résultats d'un programme de recherche de longue haleine. Pourtant, les activités entreprises sur la base de connaissances insuffisantes sont vouées à l'échec ou risquent d'être inutilement destructrices. L'on évitera au mieux les conséquences inacceptables du manque de connaissance par une planification correcte et une bonne gestion, qui réduiront les risques grâce au choix d'un emplacement judicieux et d'un aménagement correct des activités et du développement. Parallèlement, la gestion devra être plus axée sur la recherche, et la recherche mieux orientée vers la gestion, afin que les lacunes de la connaissance les plus importantes soient comblées très rapidement.

Si l'extension de notre savoir reste toujours nécessaire, il est très important d'utiliser la vaste somme de connaissances dont nous disposons déjà.



L'on avance trop souvent le prétexte du besoin d'études supplémentaires pour ne pas agir. En revanche, il y a encore trop de projets de développement qui sont entrepris sans que leurs conséquences éventuelles aient été suffisamment étudiées. L'évaluation de l'impact des projets de développement ou d'autres mesures pourra révéler le besoin de travaux de recherche. Le report d'un projet jusqu'à ce que la recherche ait donné des résultats dépend des circonstances de chaque cas particulier. Des études préalables, notamment l'évaluation de la capacité des écosystèmes, peut réduire la nécessité de choix impératifs à faire ultérieurement.

Les gouvernements devraient accorder à la recherche sur les ressources vivantes une place de choix dans leurs programmes nationaux de recherche scientifique. Ils devraient créer des conseils nationaux de la recherche qui encourageraient les universités et les institutions de recherche à multiplier et à coordonner leurs activités en matière de ressources vivantes et à lier la recherche à l'action de conservation sur le terrain." (SMC 1980).

Un dialogue doit être établi entre la communauté scientifique et les commanditaires des programmes de recherche. Les programmes doivent répondre à des demandes sociales. Cependant, il est indispensable que "les questions posées soient pertinentes pour une approche scientifique, c'est-à-dire qu'elles soient formulées dans des termes recevables pour une communauté scientifique donnée et permettant de leur appliquer des procédures de traitement claires et évaluables. La demande sociale ne doit pas justifier directement les programmes. Les questions doivent être formulées dans un langage adéquat. Ceci suppose tout un travail de réappropriation sémantique et pratique de ces questions par les différentes communautés scientifiques concernées".

Il est important de bien cibler les problèmes et d'identifier les niveaux d'organisation et les relations entre niveaux. "En termes de recherche, ceci se traduit par le choix des échelles auxquelles on doit se situer pour réaliser les observations, ou encore par la définition des unités fonctionnelles pertinentes en fonction des phénomènes que l'on désire observer. Ce choix renvoie bien évidemment à des découpages spatiaux concrets, mais il suppose également l'identification des séquences temporelles permettant de saisir les processus à l'oeuvre, c'est-à-dire de se situer dans un contexte spatio-temporel : un lien étroit est donc à établir entre espace et temps. Enfin le découpage spatial n'est pas forcément statique, en particulier pour les unités fonctionnelles qui évoluent rapidement dans l'espace (cas des populations migratrices, des matières transportées). L'ajustement des échelles d'observation spatio-temporelles est donc délicat, et ce d'autant plus qu'on a affaire à des emboîtements multiples.

Pour ce qui est des recherches sur l'environnement, la référence privilégiée au niveau planétaire risque ainsi d'être très réductrice si elle se transforme en règle selon laquelle toute question doit être ramenée à ce seul niveau ou procéder de lui seul. Ceci revient soit à dénier toute existence ou toute pertinence à d'autres niveaux, soit purement et simplement à tous les

assujettir au niveau supérieur dans un schéma hiérarchisé descendant." (M. Jollivet et A. Pavé, 1992)

La recherche pour la conservation de la biodiversité sera forcément interdisciplinaire, elle s'appuie sur les sciences de la Vie (écologie et biologie), la chimie et les sciences de l'Ingénieur, les sciences de l'Univers, les sciences de l'Homme et de la société et les outils mathématiques et de la physique de base. "Concrètement, chimistes, physiciens, biologistes et ingénieurs, de toutes spécialités, travaillent de plus en plus en commun dans le cadre des recherches sur l'environnement. S'il demeure indispensable de continuer de favoriser ces coopérations, le problème majeur est d'introduire non seulement les sciences sociales, encore très suffisamment impliquées dans les recherches sur l'environnement mais aussi les sciences mathématiques, qui ont beaucoup à nous dire. Quant aux sciences de l'homme (par exemple la psychologie), elles sont pratiquement absentes. Ceci suppose une réflexion en soi." (M. Jollivet et A. Pavé 1992)

La recherche fondamentale et la recherche appliquée doivent être développées simultanément et se "nourrir" mutuellement. Nous avons en France un déficit très marqué sur la recherche appliquée et sur les sciences de l'ingénieur liées à l'environnement. Il faut auparavant se doter d'un arsenal méthodologique et théorique suffisant. "Avant d'identifier des domaines prioritaires d'études, potentielles et concrètes, il est très important d'inventorier les lacunes et les contraintes qui existent pour aborder l'étude de la fonction de la biodiversité au sein de l'écosystème.

Le manque de connaissances actuelles sur le nombre d'espèces et leurs relations dans les écosystèmes, de même que le manque de connaissances sur les vitesses d'extinction et de spéciation, représentent les lacunes les plus importantes faisant obstacle à la compréhension de la fonction de la biodiversité au sein de l'écosystème. Les études de biogéographie et de systématique sont également largement insuffisantes. Ce point est d'autant plus crucial que les contraintes essentielles qui risquent d'apparaître à court et moyen termes seront dues à la disparition alarmante des spécialités et des expertises scientifiques qui sont justement nécessaires à l'établissement de ces relevés systématiques et de ces inventaires biologiques. La dimension temporelle du problème est très importante, et les tâches à accomplir revêtent un caractère très urgent. Il faut prendre conscience que sans effort continu et sérieux pour développer la recherche en systématique, les services d'identification, la formation et l'éducation en taxonomie et en systématique, il n'y a aucun espoir pour que la situation actuelle s'améliore." (Di Castri et Younes, 1991)

#### **4411. Les programmes de recherche**

Les programmes de recherche devront couvrir de grands domaines qui se recoupent.

#### **4411.1. Les inventaires**

L'établissement d'un relevé biogéographique national s'intégrant à un réseau européen, puis mondial, est nécessaire.

**"(1) les classifications biogéographiques sont nécessaires pour comparer et opposer les écosystèmes, et pour l'identification de sites de recherches "représentatifs" et de zones de conservation "noyaux" ;**

**(2) un réseau hiérarchique d'observatoires est nécessaire pour la compréhension des changements à l'échelle du globe (IGBP, 1989) et des pertes de biodiversité qui l'accompagnent ;**

**(3) un relevé global ne doit pas être entrepris comme un "inventaire", c'est-à-dire une liste détaillée organisme par organisme. Aux difficultés liées à l'établissement d'inventaires s'ajoutent les incertitudes quant au nombre d'espèces présentes sur Terre, mais aussi celles liées aux différences d'approche à effectuer. L'ampleur de la tâche et le manque de ressources, qu'il soit humain ou logistique ajoutent encore à ces difficultés ;**

**(4) une description des différents "types" écologiques est nécessaire pour pouvoir estimer les pertes d'habitats par rapport auxquels doit se mesurer la perte de la biodiversité ;**

**(5) la compréhension des distributions et des associations d'espèces est nécessaire pour interpréter les processus écologiques.**

Il existe un certain nombre de classifications biogéographiques, d'inventaires biologiques, et d'estimations de la biodiversité qui, bien que pas toujours logiques d'un point de vue méthodologique, fournissent une base appropriée pour la mise au point d'un programme de recherche global. Par conséquent, il semble raisonnable d'utiliser une approche comparative afin d'établir les bases à partir desquelles on pourra estimer les modifications futures de biodiversité. Cette affirmation est fondée sur les hypothèses suivantes :

- il existe de fortes relations entre la biodiversité et les processus écologiques au niveau du paysage qui "constituent un lien entre les changements au niveau global et les modifications de diversité spécifique" (SIMPSON, 1988)

- ces liens existent à différentes échelles de temps et d'espace, du local au régional et au global, et sont l'expression des concepts de hiérarchie des écosystèmes et d'écotone (DI CASTRI et al., 1988) ;

- les espèces sont les meilleurs indicateurs des propriétés de l'environnement à une échelle locale, alors que les assemblages d'espèces (agrégations, communautés) sont de meilleurs indicateurs pour des dimensions spatio-temporelles plus importantes (voir ailleurs dans ce rapport) ;

- les "assemblages d'indicateurs" peuvent fournir des indices potentiels des changements de l'environnement à une échelle régionale (e.g. provinces biogéographiques) (RAY & MUFFORD, 1989).

Nous avons déjà noté qu'un programme de recherche de biogéographie au niveau global devrait avoir la propriété fondamentale d'être comparatif. Le produit d'un tel programme devrait être la caractérisation de schémas d'organisation à différentes échelles, exprimée comme un système d'information géographique possédant des potentialités d'analyses statistiques et analytiques. Ce système d'information serait différent de la plupart des autres productions biogéographiques, car il devrait mettre l'accent sur les relations entre les espèces individuelles et les communautés d'espèces et les processus écologiques dans le but de comprendre "la diversité biologique dans le contexte de la structure et du fonctionnement des écosystèmes" (SIMPSON, 1988). Le résultat de ces recherches devrait faciliter les comparaisons des relations existant dans et entre les différents écosystèmes. Par exemple, il devrait être possible de comparer :

- des systèmes petits, discontinus, à faible richesse spécifique (lacs, îles, oasis) ;

- des systèmes étendus, en mosaïque, de richesse spécifique variable (plateaux continentaux, forêts) ;

- des systèmes relativement homogènes dont les propriétés diffèrent dans l'espace et dans le temps.

Il y a peu de doutes que l'établissement de cette biogéographie comparative globale et exhaustive soit potentiellement gigantesque. , Cette tâche est malgré cela essentielle, ou, en d'autres termes, quelles peuvent être les conséquences de ne pas l'entreprendre? On estime qu'une classification à l'échelle régionale (niveau d'une province biotique) est réalisable sur une période de temps et à un coût raisonnable, en tirant au maximum parti de nombreux efforts individuels qui sont déjà disponibles ou insuffisamment utilisés (e.g. inventaires de types et de fonctionnements forestiers, modélisation de la végétation, interprétations à partir d'images satellites des changements de végétation et de modes de productivité océanique, estimation des espèces "clefs", etc)."(Di Castri, Younes 1991).

#### **4411.2. Le fonctionnement des écosystèmes**

"Les inventaires et les études sur les fonctions donnent des informations essentielles pour l'évaluation des écosystèmes, pour décider de la répartition optimale et des meilleurs objectifs des régions protégées, pour juger des mesures de conservation les plus nécessaires, et pour tout autre aspect de la planification et de la gestion. Les études importantes entrant dans ce cadre sont les études de terrain, la cartographie faisant apparaître les liens entre la répartition des espèces importantes, rares ou menacées, celles entre les écosystèmes et les activités humaines actuellement ou potentiellement dommageables. Des études sur les facteurs sociaux et institutionnels qui posent des problèmes aux ressources vivantes contribuent à les résoudre ou constituent des entraves aux solutions envisageables." SMC, 1980

"Les recherches devraient se concentrer sur les processus de perturbations puisque celles-ci, qu'elles soient naturelles ou anthropiques sont des sources majeures de biodiversité dans la plupart des écosystèmes. En effet, ces perturbations affectent à la fois la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes à grande échelle spatiale, mais elles ont aussi des répercussions sur de grandes étendues de végétation." (Di Castri, Younes, 1991). La programmation de la recherche sur le fonctionnement des écosystèmes est largement développée aux chapitres 5211.4. et 5213.

Un effort important devrait être réalisé dans la recherche sur le rôle des micro-organismes dans la séquestration des éléments minéraux, la fixation azotée, la décomposition, la qualité du sol, les symbioses mutualistes et la détoxification tant au niveau de l'environnement édaphique qu'aérien. De plus, on ne connaît qu'environ 13 % du nombre estimé d'espèces de micro-organismes vivant sur Terre. En fait, il pourrait y avoir moins de redondance de fonction que chez les autres organismes, car les microorganismes semblent plus spécialisés.

### **4411.3. La gestion**

Les études peuvent apporter une contribution importante à l'efficacité de la gestion. On peut considérer la gestion - au sens large du terme - comme englobant l'évaluation, la recherche et la surveillance continue. Il faut donc que les gestionnaires s'attachent autant à découvrir de nouveaux moyens d'améliorer la gestion des ressources dont ils ont la charge, qu'à appliquer les décisions de gestion prises en fonction des connaissances actuelles. Souvent, cela implique de mettre davantage l'accent sur la gestion expérimentale, comme, par exemple, surexploiter délibérément un stock et en sous-exploiter un autre pour mettre à l'épreuve la validité d'hypothèses autrement non testées, sur l'état d'une population exploitée. La gestion expérimentale peut être la plus rapide et la plus sûre ; souvent elle seule permet de savoir quels sont les systèmes productifs (dans l'agriculture, l'élevage, la foresterie, la pêche, ou toute association de ces

différents secteurs) sont également très fructueux et durables. Une gestion passive, non expérimentale, peut à l'inverse entraîner l'adoption de systèmes inutilement conservateurs (où le désir de pérennité entraîne une diminution des rendements) ou au contraire aboutissant à une exploitation effrénée de la ressource (où le désir de rendements entraîne l'épuisement de la ressource).

La gestion nécessite un suivi à long terme de la biodiversité en tant qu'indicateur de changement. Les espaces protégés sont des sites privilégiés pour de telles opérations.

"Ces sites pourraient être utilisés pour observer et comprendre:

- les évolutions temporelles de la biodiversité et de la structure des espèces de paysages particuliers ;
- l'hétérogénéité spatiale de la biodiversité par rapport aux fragmentations, la structure en mosaïque et les gradients d'un paysage ;
- les relations entre la structure spécifique, le fonctionnement de l'écosystème et les changements à l'échelle globale,
- l'importance relative des pertes d'habitats, de la pollution, des invasions ou des changements climatiques comme mécanismes aboutissant à l'extinction.

Les sites fourniraient également des emplacements permettant de concentrer les analyses de la biodiversité sur un large spectre de taxa et d'engager des études expérimentales sur la biodiversité en tenant compte des variabilités spatiales et temporelles. Pour être utiles, ces sites doivent représenter des paysages terrestres ou marins majeurs de la planète, recevoir des engagements institutionnels afin de maintenir et de financer des recherches intégrées sur les écosystèmes, pouvoir être utilisés activement par les scientifiques, être, dans une certaine mesure, contrôlés et protégés, et posséder des bases de données historiques, des descriptions et des inventaires." (Di Castri, Younes, 1991).

Pour chaque site, certains aspects de la biodiversité du système seront probablement peu connus. Des études à long terme de populations et de communautés seront complétées par des mesures fonctionnelles comprenant la productivité, les flux géochimiques et les variables climatiques, l'hydrologie, et la nature des substrats. Des manipulations expérimentales devraient être réalisées en même temps que les autres études à long terme. Les manipulations expérimentales pourront inclure l'addition ou l'exclusion d'organismes, d'éléments minéraux, ainsi que les modifications des variables climatiques, de l'hydrologie et du substrat.

La programmation de la recherche et les actions en cours ou en projet pour mettre en place une politique de gestion et de conservation des ressources génétiques sauvages (conservation *ex situ*, conservation *in situ*, programmes

intégrés) est développée longuement aux chapitres 52, 4312.14 et 4312.2. Il sera nécessaire de développer une "écologie du paysage" permettant d'apporter des réponses théoriques et appliquées à la gestion de l'espace dans le cadre d'une approche intégrée pour la conservation de la biodiversité.

## **4412. Les faiblesses de la recherche française en écologie**

### **4412.1. Le constat**

La France est un pays de longue tradition naturaliste et, paradoxalement, elle n'a pas évalué les enjeux de la biologie naturaliste. Les sciences de la nature se dégradent depuis une trentaine d'années au point que l'écologie - support essentiel pour résoudre les problèmes qui se posent - est considérée comme science sinistrée. Ce constat ne date pas d'aujourd'hui puisque, par exemple en 1983, le Ministre de la Recherche et de la Technologie, J.P. CHEVENEMENT, avait fait établir le rapport DI CASTRI et le Ministre de l'Environnement, M. CREPEAU, le rapport HENRY. Ces textes, publiés tous deux en 1984, n'ont pas eu de suite. Citons plus récemment la parution, au cours de l'année 1990, du rapport de J.M. LEGAY dans la "Lettre du Département des Sciences de la Vie" du mois de décembre et celui de J.C LEFEUVRE dans le numéro de printemps de "Aménagement et Nature".

**Dans les structures scientifiques, la discipline écologique est très peu représentée :**

- La section qui lui était réservée au CNRS disparaît en 1982 au profit de "Biologie des populations et des écosystèmes" (elle-même scindée en deux sous-entités : d'une part biosystématique et génétique des populations, évolution, spéciation et adaptation et structure des populations, des peuplements et des écosystèmes d'autre part), soit 1 seule commission mixte sur 40 au CNRS,

- 1 seul service du Ministère de l'Environnement s'en préoccupe : le SRETIE,

- aucune représentation officielle n'existe à l'INRA,

- ni aucune structure de coordination pour l'écologie ni pour l'environnement au sein de la DRED,

- rareté et saupoudrage des moyens de l'université,

- 1 seul DEA en France...

Les équipes existantes doivent travailler avec des moyens dérisoires par rapport à l'énormité et à la complexité des problèmes : du personnel rare et vieilli, des étudiants motivés mais sans support financier ni débouchés, des crédits et du matériel quasi-inexistants, des laboratoires menacés de fermeture, une science au statut discuté en particulier par ceux qui ne la connaissent pas...

On a beaucoup critiqué les sciences naturalistes essentiellement descriptives. Certes, on peut regretter la conception obsolète de la recherche de certains laboratoires mais ce n'est pas en les laissant disparaître sans les remplacer qu'on améliore la situation, n'a-t-on pas jeté le bébé avec l'eau du bain ; d'autre part n'est-on pas abusé par des impressions hâtives? Les résultats dans les disciplines des sciences écologiques nécessitent des laps de temps et des approches qui diffèrent des systèmes de recherche traditionnels.

"Les problèmes que doit résoudre le génie écologique nécessitent la connaissance préalable de la diversité structurale et fonctionnelle des systèmes écologiques et celle de la diversité des processus dynamiques endogènes et exogènes qui tendent à les modifier. La recherche est donc, dans ces domaines, nécessairement descriptive et naturaliste, en entendant par là qu'elle doit à la fois savoir prendre en compte la diversité des situations locales, et par des approches comparatives, dégager les traits communs aux structures et aux processus." (P. Blandin 1976)

C'est en effet l'approche comparative qui peut, avec l'appui de la modélisation, donner un caractère prédictif aux connaissances, c'est-à-dire permettre de déduire d'analyses structuro-fonctionnelles nécessairement de courte durée, les évolutions possibles, avec des probabilités associées. Tout l'appareil aussi bien éducatif que scientifique est fortement structuré par une division en disciplines dans lesquelles l'environnement a du mal à trouver sa place. Nous avons beaucoup de difficultés à accepter les approches systématiques et multidisciplinaires propres à l'écologie pour des raisons culturelles mais aussi tenant à l'organisation de la recherche en France. "En écologie, l'approche peut être réductionniste (lien direct entre un facteur physique et sa conséquence biologique) mais à un niveau supérieur d'intégration, l'approche devient holistique et sa logique n'est plus celle de la physique ou des mathématiques (raisonnement cartésien), mais celle de l'évolution darwinienne." (P. Jouventin, 1991)

#### 4412.2. Les causes

##### La situation actuelle à des causes multiples :

- extrême dispersion de la recherche en France en de multiples organismes (CNRS, INRA, ORSTOM, CIRAD, Muséum d'Histoire Naturelle, ONF, ONC, CEMAGREF, CSP, Universités, etc...) dépendant de différents ministères (RMT, Environnement, Education Nationale, Agriculture ayant théoriquement leurs compétences propres mais aussi dans le secteur privé et



associatif (sociétés savantes et de protection de la nature). Cet état de fait aboutit un affaiblissement général, et à une compétition entre équipes n'atteignant pas forcément une masse critique et faisant rarement une approche holistique.

- **absence d'une politique et d'une coordination nationale** ; de ce fait, on a du mal à limiter les "champs" de chacun (recherche fondamentale, recherche appliquée, confusion des genres et positionnement de chacun face à un créneau potentiel), on occupe une "niche" par réflexe de corps et défense de la structure, sans pour cela avoir les moyens de remplir la mission.

- **absence ou faiblesse des liens** entre la fonction de recherche fondamentale, de recherche appliquée, la formation et la décision politique.

- **absence d'instituts** dont la vocation essentielle est de faire de l'Environnement, ce qui pose un problème de coordination des recherches effectuées par les uns et les autres, mais aussi de recrutement et d'organisation de la carrière des chercheurs et des ingénieurs chargés de la gestion de l'Environnement. La création de l'I.F.E.N. devrait en partie résoudre ces problèmes (cf chapitre 5221.41).

- **nécessité de créer de nouveaux axes de recherche** (biologie moléculaire) justifiée il y a quelques années, par les découvertes qui ont permis à la science de faire un bond spectaculaire dans le fonctionnement de la vie et par les retombées pratiques et économiques (médecine, biotechnologie). Il est regrettable que cela se soit fait au détriment des disciplines traditionnelles qui, en l'absence de moyens, sont obligées de recourir à la politique des contrats. Cela entraîne une dispersion des objectifs et des moyens des laboratoires et se traduit par des publications qui ne sont pas retenues par les instances de recherche. Dans le cadre du renouvellement de poste, du fait du mode d'élection, on assiste à une véritable "O.P.A." des physiologistes cellulaires et l'écologie est laissée pour compte. Malgré les discours officiels soulignant l'intérêt de l'écologie, les moyens répartis au CNRS privilégient les problématiques axées sur la biologie moléculaire et cellulaire.

- **absence de formation à la recherche et à l'information en écologie** dans la plupart des grandes écoles, alors que l'environnement touche toutes les disciplines. La recherche française n'est pas assez impliquée dans les décisions, qui sont actuellement entre les mains des personnes généralement issues d'autres milieux et sans formation sur les sciences de l'environnement.

- **faiblesse de la science écologique** qui n'est pas attribuée à son niveau scientifique, qui est de plus en plus reconnu sur le plan international malgré le faible nombre de ses représentants, mais plutôt à un manque de reconnaissance dans les institutions, les pouvoirs publics, les médias.

- **absence de programmation à long terme de l'écologie** est une discipline, ce qui est peu compatible avec les imputations budgétaires annuelles ou circonstanciées.

- absence de moyens empêchant les laboratoires d'acquérir les outils indispensables à la science moderne, et risque de disqualifier les équipes à l'échelon international par manque de moyens d'analyse performants.

- en complément, nous pouvons citer des extraits du rapport de synthèse de VERHEYDEN C. et JOUVENTIN P. (1991) sur les causes du déclin des sciences naturalistes et de l'écologie à l'issue des journées prospectives organisées par la Société d'Ecologie :

"Parmi les autres causes reconnues, certaines sont indéniablement extérieures à la science écologique : elles sont alors d'ordre social, comme le mouvement "écologiste" politique ("les verts") qui a visiblement conduit à la banalisation du terme "écologie" et donc à la dépréciation de la discipline scientifique associée. Elles peuvent être aussi, mais en liaison avec ce qui précède, d'ordre politique, comme l'absence de soutien institutionnel, la carence de financement et de recrutement.

Enfin, tout le monde s'accorde à reconnaître le rôle déterminant de l'éducation au sens large, c'est-à-dire l'information du public, la formation de chercheurs et enseignants compétents et suffisamment nombreux, la formation des administratifs et décideurs. Toutes ces choses ont été négligées dans le passé et se traduisent aujourd'hui par ce retard.

La situation actuelle inspire de nombreuses craintes pour l'avenir de l'Ecologie Française : la plus fréquemment évoquée est l'amalgame qui risque de s'accroître entre Ecologie et Environnement, pouvant entraîner une dépendance de l'écologie envers d'autres sciences plus puissantes (les géosciences reviennent le plus souvent), aux objectifs parfois différents, d'où une limitation de son champ d'action et une satellisation possible...

Certains risques évoqués pour l'avenir ne sont que l'accentuation des problèmes actuels, c'est-à-dire le manque de reconnaissance de la discipline par les pouvoirs publics en particulier si l'aspect appliqué n'est pas développé, le danger de retournement de l'opinion publique contre la recherche en écologie si elle ne s'implique pas plus dans les problèmes d'environnement, la difficulté de représenter et de défendre les intérêts de la France dans les consultations internationales (programmes scientifiques, relation environnement-développement...), la menace de perdre des pans entiers de notre héritage naturaliste (systématique par exemple) lors des "purgés" et des réductions de postes successives puisque les départs à la retraite dans notre discipline se font depuis plusieurs années sans volonté de renouvellement et de maintien des connaissances".

**4413. Positionnement et apport de l'écologie face aux problèmes de l'évaluation et de la conservation de la biodiversité R. BARBAULT (1991)**

R. BARBAULT (1991) positionne l'écologie dans la recherche et montre ses apports :

"Plus que jamais le progrès des disciplines scientifiques dépend de trois types de facteurs, il est en effet soumis à trois types de contraintes:

- des contraintes d'origine sociale, liées aux besoins des sociétés humaines, mais aussi à leurs intérêts ou leurs priorités ;
- des contraintes purement scientifiques, d'ordre théorique et technique ;
- des contraintes de structure, liées à l'histoire et l'organisation des communautés scientifiques.

S'interroger sur les perspectives de l'écologie en France, sur la réalité et les modalités de ce qui pourrait être une nouvelle politique scientifique, c'est d'abord prendre en compte autant que possible ces trois aspects du problème - même s'ils ne sont pas toujours dissociables.

**4413.1. Des contraintes de type social à la programmation de la recherche**

Ainsi, il est clair que nous sommes confrontés aujourd'hui à un changement profond des relations entre Sciences et Sociétés , si profond et si marqué que les orientations mêmes de la recherche et de la formation par la recherche peuvent s'en trouver fortement irréflechies. Qui plus est, ce bouleversement lent mais puissant touche particulièrement notre discipline, l'écologie.

De fait, si la préoccupation des citoyens, des sociétés et des hommes politiques pour la qualité de l'Environnement et la protection de la nature n'est pas nouvelle, son ampleur, sa profondeur et ses retentissements sont autres. Les chefs d'état en parlent, suscitent des conférences internationales sur la question, et l'objectif se précise à tous les niveaux : nous savons aujourd'hui que l'un des grands défis pour l'humanité, dès maintenant et pour les prochaines décennies, est la gestion de la biosphère.

Face à cela, des programmes, ou plutôt une programmation scientifique, se dessine et s'impose à l'échelle mondiale. Pour les écologistes que nous

sommes on connaît déjà le Programme International Géosphère-Biosphère. Mais les choses se précisent, dans ce cadre et au-delà - car la composante écologique y était encore insuffisante : l'"Ecological Society of America" a produit un rapport qui deviendra très probablement la toile de fond de toutes les initiatives en matière d'écologie. Je veux parler de : "The Sustainable Biosphere Initiative : an Ecological Research Agenda" (1990).

En même temps, à l'initiative de l'IUBS (l'Union Internationale des Sciences Biologiques), du SCOPE (Scientific Committee for Problems of the Environment) et du programme MAB (Man and the Biosphere) de l'UNESCO, Harold MOONEY et Francesco di CASTRI s'appêtent à lancer officiellement un programme international sur la Biodiversité, appelé d'ailleurs à s'inscrire dans le précédent cadre. Tout cela correspond à un aspect de ce que j'ai qualifié de contraintes "sociales", envisagées ici et mises en forme par la communauté scientifique elle-même.

L'initiative pour une biosphère "durable" émane d'une réflexion qui, précisément, se veut à l'intersection des trois sphères d'action que sont : la Recherche, la Formation et l'Education, et les prises de décision en matière d'environnement (fig 14). Elle insiste sur la nécessité de s'appuyer sur la recherche fondamentale, et dégage trois grandes priorités en matière de recherche :

1. les aspects écologiques des changements planétaires ;
2. l'écologie et conservation de la diversité biologique ;
3. les stratégies pour des systèmes écologiques "durables".

Ces grandes orientations mobilisent toutes les compétences en matière d'écologie et, au-delà, font apparaître la nécessité d'approches pluridisciplinaires. Cela conduit tout naturellement à parler des contraintes scientifiques, en considérant brièvement le statut et la position de l'écologie dans le champ de la Science et l'on verra que c'est déjà aborder des problèmes de structure et de contraintes historiques.

#### **4413.2. L'écologie, science pluridisciplinaire à l'interface de trois grands champs scientifiques**

Le champ scientifique où se déploie l'écologie s'organise selon deux axes majeurs (fig 15) : l'un débouche sur l'écologie des populations et des communautés et met l'accent sur les processus populationnels, et l'autre s'incarne dans l'étude des écosystèmes, des paysages et s'appuie plutôt sur les flux de matière et d'énergie.

Au-delà de cette structuration de l'écologie on voit bien ce que cela signifie quant à son statut, et les obstacles scientifiques qu'elle a à franchir et les

contraintes structurelles qui peuvent la paralyser, ou au contraire lui servir de tremplin, dès lors qu'elle les aura surmontées. Par son origine naturaliste, l'écologie s'enracine dans la biologie. Dans le découpage des sciences qui prévaut tant au CNRS qu'au CNU (Comité National des Universités) elle se place en biologie, mais elle y apparaît très minoritaire, pour ne pas dire marginale depuis le recentrage et le redéploiement de la biologie autour du moléculaire. Là est le premier aspect du problème.

Insérée à juste titre en biologie, elle est aussi et c'est le second aspect du problème fortement dépendante et à l'interface de deux autres grands champs scientifiques :

- les sciences de la terre d'une part (et cela apparaît bien sur la figure 16 dans la mouvance de l'axe "écosystèmes, paysages, biosphères") ;

- les sciences de l'homme et de la société d'autre part (l'homme et les sociétés interviennent dans la dynamique des systèmes écologiques et attendent beaucoup de l'écologie pour résoudre les problèmes croissants qu'ils rencontrent en relation avec leur environnement) - quoique dans une bien moindre mesure si l'on s'en tient à l'exercice de la recherche.

Il y a là, certes, beaucoup d'atouts, mais aussi, au départ, une source de faiblesse ; les forces mobilisables pour des enjeux scientifiques et sociaux de l'ampleur que nous avons vue, sont peu nombreuses et dispersées. C'est là le troisième aspect de ce que, dans ce chapitre, j'ai appelé "contraintes scientifiques". Mais on retrouve là aussi une autre dimension, plus spécifique, de ce que j'ai appelé les contraintes de structure. **Marginalité par rapport à une biologie de plus en plus profondément moléculaire et de moins en moins capable d'appréhender les aspects plus intégrateurs de la biologie (physiologie, éthologie, zoologie, botanique, etc...)** ; **dépendance, notamment technique, vis-à-vis de nombreuses autres disciplines ; faiblesse numérique et structurelle, enfin : voilà, pour l'écologie, trois des composantes majeures d'un contexte scientifique particulièrement contraignant.**

Les progrès de la recherche résultent le plus souvent de novations techniques. Celles-ci se produisent dans des disciplines de base, ou à l'interface de disciplines de base, comme la physique, la chimie, la biologie cellulaire... Elles sont maîtrisées et perfectionnées par les spécialistes de ces disciplines, mais leur champ d'application peut être beaucoup plus vaste ; leur mise en oeuvre dans le cadre de problématiques conçues par d'autres scientifiques pose donc quelques problèmes dont souffrent, plus que d'autres, les disciplines de synthèse comme l'écologie. C'est en ce sens que la "dépendance" vis-à-vis de techniques maîtrisées par d'autres apparaît préjudiciable. L'évolution de l'écologie passe nécessairement par le recours à ces nouveaux outils que sont la télédétection satellitaire, la chimie des éléments traces, l'amplification des fragments d'ADN, la modélisation, etc... Les écologistes devront donc apprendre à les maîtriser, en étroite collaboration avec les laboratoires qui les ont perfectionnés ; mais ceux-ci, mobilisés par d'autres objectifs, peuvent être

difficiles à impliquer. Ou bien, au contraire, ils peuvent considérer qu'ils sont seuls compétents pour aborder les questions posées, les techniques primant sur la problématique. On retrouve le vieux débat entre "spécialistes" et "généralistes", et l'essor du technologique fragilise ces derniers dans la compétition entre disciplines.

### 4413.3. L'écologie française, une communauté scientifique aux structures insuffisantes

C'est là un constat bien connu et que nous déplorons tous. Je voudrais néanmoins souligner :

(1) que nous disposons aujourd'hui de laboratoires et d'équipes d'écologie de niveau international ;

(2) que ce progrès qualitatif considérable accompli depuis une quinzaine d'années, est à porter au crédit du CNRS ;

(3) que ces efforts ont surtout porté sur la biologie des populations et l'écologie évolutive (BARBAULT, 1988), laissant de côté l'écologie systémique.

Le sous-développement structurel subsiste, en dépit de déclarations ou d'initiatives trop velléitaires pour être suivies d'effets : il n'y a pas en France une seule Université qui puisse se targuer de disposer d'un véritable Institut d'Ecologie - comme il y a des Instituts de Neurobiologie, de Biologie Moléculaire ou de Biologie Cellulaire. C'est particulièrement préoccupant si l'on considère, une fois encore, l'ampleur des enjeux. Comment répondre efficacement à l'attente des pouvoirs publics et des sociétés avec des équipes peu nombreuses et dispersées, là où des compétences nombreuses et diversifiées devraient être mobilisées de manière coordonnée ? Qu'attend-on pour créer, à partir de centres ou réseaux de laboratoires existants, ces Instituts d'Ecologie qui réuniraient généticiens de populations, éthologistes, spécialistes d'écosystèmes... regroupés en équipes organisées autour d'équipements adéquats et renforcées par des techniciens et des ingénieurs capables de mettre en oeuvre toute la panoplie des techniques nécessaires ? Les difficultés ne sont pas seulement financières : elles tiennent aussi - comme on vient de l'évoquer au découpage du champ scientifique considéré, entre les Sciences de la Vie qui pensent en termes de molécules, les Sciences de l'Univers projetées dans le global et qui aspirent à la maîtrise de ce champ, et les Sciences de l'Homme et de la Société.

De fait, la section 30 "Diversité Biologique, Populations, Ecosystèmes et Evolution", qui au sein du Comité National de la Recherche Scientifique, a pris le relais de la section 32 "Biologie des Populations et des Ecosystèmes", est

placée sous la double tutelle des Sciences de la Vie et des Sciences de l'Univers. Que signifie une telle décision, pour laquelle la communauté scientifique n'a pas été consultée ? Faut-il se réjouir de ce qui peut être perçu *a posteriori* comme une volonté d'ouverture du Département des Sciences de la Vie et une manifestation d'intérêt du Département des Sciences de l'Univers ? Faut-il s'en inquiéter ? S'orienté-t-on vers un double soutien... ou bien vers un double abandon ? Cela dépendra sans doute des hommes impliqués dans cette nouvelle gestion scientifique, mais aussi, comme toujours, de la communauté des chercheurs concernés et de son dynamisme propre.

Ce que je réproûve, en tout cas, ce n'est pas tant la chose en elle-même que le fait qu'une décision aussi importante ait pu être prise sans le préalable d'une réflexion approfondie, associant les scientifiques concernés - minimum nécessaire pour s'assurer leur concours dans la mise en œuvre de la politique envisagée ; sans le concours des acteurs de la recherche, il n'y a pas de politique scientifique !

S'il est vrai que l'écologie est une discipline des Sciences de la Vie appelée à contribuer, de concert avec beaucoup d'autres (fig 15), à la solution de la plupart des problèmes touchant à l'environnement, il reste qu'elle occupe dans ce champ une position centrale, de par son enracinement biologique et sa toile de fond conceptuelle et théorique. Le fait que d'autres disciplines soient incontournables par les compétences techniques qu'elles peuvent apporter, ne doit pas interférer. Dans ce contexte, la faiblesse structurelle de l'écologie peut être lourde de conséquences et c'est ce contraste qui est préoccupant.

Il convient de dire ici quelques mots des conséquences que cette situation pourrait avoir sur la dynamique du programme "Environnement" du CNRS au moment et réciproquement, si l'on n'y prenait garde au moment où ce programme se voit doté de moyens accrus. L'écologie est une discipline centrale dans le champ de l'Environnement, par le contexte théorique qu'elle apporte, et qui permet d'animer et de structurer ensemble les trois grands domaines scientifiques qui s'y rencontrent : science de la vie, sciences de la terre et sciences de l'homme et de la société.

Il faudra donc veiller à ce que l'écologie bénéficie d'un développement normal, en tant que discipline fondamentale, pour que la mobilisation de ses laboratoires, dans le cadre des programmes "Environnement" du CNRS, ne soit préjudiciable ni aux uns ni aux autres. Il n'y aura pas, dans les domaines où l'écologie est requise, de résultats satisfaisants au regard des critères du Programme Environnement, si les connaissances et techniques de base ne sont pas assurées. L'une des missions prioritaires du Programme Environnement du CNRS devrait être, en synergie avec le Département des Sciences de la Vie, de renforcer le tissu des laboratoires dont nous disposons. La mise en place des pôles en environnement ne doit pas retarder l'identification et le renforcement de pôles en écologie fondamentale!

**4413.4. L'ampleur des enjeux doit se traduire dans les priorités et les moyens mis en oeuvre**

L'initiative de la Société Américaine d'Ecologie, qui vise à redéployer et organiser les compétences autour de trois grandes priorités à forte assise fondamentale, ne fait que cristalliser une évolution qui est mondiale, comme l'est l'objectif final.

Le dernier rapport de conjoncture de la Section d'Ecologie (1988) ainsi que celui du CNRS (1989) avaient déjà pris une telle orientation. Une évolution similaire se dessine à l'INRA et à l'ORSTOM tandis que la Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales du Ministère de l'Education Nationale, et le SRETIE, au Ministère de l'Environnement, affichent le même type de préoccupations.

Les efforts devraient donc s'engager dans 3 directions :

1. étude écologique des causes et des effets des changements globaux - et pas seulement des changements climatiques associés aux effets de serre ;

2. analyse de la diversité biologique et de ses fonctions à tous les niveaux d'organisation du monde vivant, depuis son origine moléculaire jusqu'à son expression systématique à l'échelle de la biosphère en passant par les populations, peuplements, écosystèmes et paysages ;

3. développement des connaissances sur la dynamique des systèmes écologiques, et l'élaboration de stratégies pour faire de la biosphère un système durable, c'est-à-dire permettant aux sociétés humaines de s'y épanouir sur le long terme.

Ces champs de recherche apparaissent étroitement interdépendants, dès lors qu'on leur applique une lecture écologique (fig 16) : les programmes de recherche qu'ils supposent s'inscrivent pleinement dans les problématiques de l'écologie contemporaine, une écologie largement ouverte sur d'autres disciplines, ainsi que je l'ai rappelé dans la figure. En d'autres termes, s'il est vrai que les problèmes posés font appel à de nombreuses compétences dispersées sur la totalité du champ des sciences, une forte cohérence d'ensemble est apportée par l'écologie.

Un rapide examen de la figure montre que la tâche est considérable. Or les moyens humains et techniques le sont beaucoup moins, en dépit de déclarations politiques répétées. En attendant une véritable programmation scientifique nationale et la création de laboratoires et d'instituts que l'on peut différer indéfiniment, des mesures légères et efficaces sont possibles. Le CNRS et ses



structures qui s'intéressent à l'écologie - Département des Sciences de la Vie, Département des Sciences de l'Univers et Programme Environnement - devraient se mobiliser de concert pour soutenir les Groupements de Recherche et Réseaux qui, à peu de frais, pourraient efficacement s'engager dans les voies indiquées ci-dessus. La Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales (Ministère de l'Education Nationale) de même que le SRETIE-EGPN (Ministère de l'Environnement) sont prêts à s'y associer de leur côté.

#### **4414. La systématique : une discipline de base en péril**

(Extrait du Livre Blanc de la Systématique - L. Matile, Y. Lemoigne, D. Goujet, 1989) :

"La Biologie va marquer, dans tous les pays développés, les dernières années du XXe siècle ; elle sera sans doute l'une des disciplines majeures du siècle suivant. Après l'ère industrielle et l'ère atomique, peut-être entrons-nous dans l'ère biologique..."

On s'accorde généralement à reconnaître que la Biologie se divise en deux grands domaines, la **Biologie générale** et la **Biologie des organismes**, ou **Biologie comparée**. La **Biologie générale** est la science de l'unité de la Vie, c'est-à-dire qu'elle recherche les structures et les processus qui sont communs à tous les êtres vivants. *La Biologie des organismes*, au contraire, se donne pour but l'étude de la diversité des être vivants. L'étude des méthodes et des résultats de l'une de ces branches à la lumière de l'autre est toujours féconde, et à ce titre ce serait une erreur de les considérer comme indépendantes.

Les applications immédiates de la Biologie ne sont apparues qu'à une date récente, et des disciplines relevant de la Biologie générale, telles que la Biologie moléculaire, la Biochimie, l'Immunologie... ont été longtemps considérées comme des parents pauvres. C'est sans doute l'attribution de plusieurs Prix Nobel à des chercheurs français, jusqu'alors plus connus à l'étranger que dans leur propre pays (comme ce fut souvent le cas en France...), qui a déclenché chez les pouvoirs publics la prise de conscience indispensable ; c'est l'essor largement médiatisé des biotechnologies qui a poussé les domaines publics et privé vers des recherches offrant de nombreuses perspectives de rentabilité. La faiblesse des moyens en place a exigé alors des efforts considérables pour rattraper le temps perdu. C'est maintenant chose faite, et ces disciplines se voient enfin reconnaître une place en rapport avec une importance qu'elles auraient toujours dû avoir et que nul ne songe à leur contester ; de telles découvertes, tant d'applications thérapeutiques et industrielles réussies ou prévisibles légitiment pleinement l'effort consacré par les grandes nations, dont la nôtre, à des disciplines si porteuses d'avenir.

Cependant, tant dans les secteurs public que privé, les moyens de la Biologie en personnel et en crédits n'ont pas considérablement augmenté. Au

lieu de considérer que se développaient des disciplines nouvelles nécessitant des moyens nouveaux, ceux accordés au bénéfice de plus en plus exclusif de la Biologie cellulaire et moléculaire l'ont été aux dépens de la Biologie des organismes (c'est-à-dire de la connaissance des animaux et des plantes), qui s'est vue progressivement dépouillée de ses postes et de ses crédits. C'est là une erreur aux conséquences tragiques, car il ne saurait être question d'opposer entre eux les différents aspects de la recherche biologique. Il est impensable de développer, autrement que d'une façon superficielle, des programmes de biotechnologie, de protection de l'environnement etc., si l'on se trouve dans l'incapacité d'identifier, avec toutes les ressources de la science moderne, les organismes animaux et végétaux. Il est déraisonnable d'élaborer des hypothèses scientifiques sur les cellules et les molécules, sur les processus de l'évolution, les parentés entre les organismes, en se privant des données fondamentales, des connaissances toujours accrues, qu'apportent, sur les organismes actuels et fossiles, la Zoologie, la Botanique et la Paléontologie.

Au premier rang de la Biologie des organismes se trouve la **Systématique**. Autrefois limitée au premier chef à une pratique purement classificatoire (nommer les animaux et les plantes, et les situer dans une classification hiérarchique commode), mais se trouvant directement à l'origine de la théorie de l'évolution émise au siècle dernier par DARWIN et WALLACE, elle constitue à l'heure actuelle une discipline synthétique qui ne décrit plus seulement la diversité des êtres vivants, mais se préoccupe aussi des raisons de cette diversité, c'est-à-dire de leur évolution dans l'espace et le temps. Son programme est en effet le suivant :

*"... l'étude et la description de la diversité des êtres vivants, la recherche de la nature et des causes de leurs différences et de leurs ressemblances, la mise en évidence des relations de parenté existant entre eux et l'élaboration de classifications traduisant ces relations de parenté".*

Devant les quelques 10 millions d'espèces animales et végétales peuplant actuellement la planète, et les innombrables espèces fossiles dont, depuis 600 millions d'années, nous n'avons gardé la trace que de quelques dizaines de milliers, les systématiciens sont donc les spécialistes qui distinguent les différentes sortes d'animaux et de plantes et mettent en évidence leurs caractéristiques, identifient les échantillons appartenant à des espèces déjà connues, décrivent et nomment les espèces nouvelles (plusieurs milliers chaque année), proposent une classification rendant compte au mieux des relations de parenté, et enfin émettent des hypothèses sur les processus évolutifs, adaptatifs ou autres qui ont contribué à mettre en place les structures observées. Ce sont eux, en outre, qui élaborent les flores et les faunes permettant aux autres biologistes et à de nombreux autres utilisateurs (médecins, vétérinaires, spécialistes de l'agriculture ou de l'environnement, etc.) d'identifier leurs objets d'étude. Enfin, ce sont les systématiciens qui constituent les collections, vivantes ou mortes, qui servent de références universelles et de véritables banques de données de la Nature.

Depuis plusieurs décennies, et peut-être parce qu'elle avait été enseignée de manière dogmatique et rébarbative, la Systématique, dont on vient pourtant de voir l'énormité de la tâche, a été considérée comme une discipline mineure, dépassée, voire achevée et reléguée au niveau de simple technique. Alors qu'elle constitue actuellement une discipline dynamique, en plein renouveau méthodologique, située au coeur même des problèmes de l'évolution, on lui a progressivement retiré ses chercheurs, ses techniciens et ses moyens financiers. Au moment où la médiatisation et la politisation de l'écologie (au sens vernaculaire du terme) ont enfin provoqué une prise de conscience dans le public des périls encourus par notre planète, notre pays ne dispose plus de ce pool de compétence nécessaire à inventorier et identifier ce que l'on souhaite protéger.

Dès 1975, l'*European Science Foundation*, organisation non gouvernementale basée à Strasbourg, s'est préoccupée de ce problème qu'elle estimait grave et a formé une Commission *ad hoc* pour étudier les mesures à prendre pour promouvoir la systématique à l'échelle européenne. Cette Commission a publié un pré-rapport en 1977, et son rapport définitif en 1982. Pré-rapport et rapport final contenaient une série de propositions destinées aux autorités responsables de la politique de la recherche des pays membres.

Les collections d'Histoire naturelle, instruments de travail constitués en France, à grand peine et à grand frais, depuis le début du XIXe siècle, sont gérées avec des moyens humains et financiers équivalents au dixième, voire au centième de ceux qui existent aux Etats-Unis, au Japon, en URSS ou en Allemagne, et ces richesses demeurent à ce jour largement sous-exploitées. La pyramide des âges des systématiciens s'est déplacée vers les 50 ans ; les moins de 35 ans ne représentent plus que 8 % d'entre eux, alors que de nombreux jeunes sont fortement motivés pour cette discipline et trouvent le moyen de la pratiquer en plus d'une activité rétribuée. Quant à la culture des Français en matière de Biologie comparée, elle est affligeante, les programmes du secondaire ne se préoccupant que de Biologie moléculaire et humaine. Il en va de même dans l'enseignement supérieur où, en dehors de quelques unités pilotes, les formations encore existantes sont fortement compromises.

Comme dans la plupart des disciplines scientifiques "culturelles", qui impliquent une transmission d'un savoir où l'aspect historique est important, la "veille systématique" se doit d'être assurée pour préserver l'avenir. Nul ne sait en effet quels sont les effets à long terme de certaines innovations technologiques sur les organismes ou l'environnement. Faute de prévision, les pays européens chez qui les "décideurs" recherchent à tout prix une rentabilité à court terme peuvent se retrouver avec un déficit de chercheurs dans ces domaines, en particulier en systématique, et dans l'impossibilité d'assurer des tâches vitales pour l'ensemble de la population. A moyen terme, si l'on n'y prend pas garde, les savoirs et les savoir-faire devront être importés des Etats-Unis, comme c'est actuellement le cas dans la plupart des disciplines du domaine bio-médical. Assurer la veille systématique, même si cela peut paraître coûteux ou superflu à court terme, est un moyen d'éviter un sous-

développement culturel et, par contre coup, la vassalisation intellectuelle et économique de l'Europe en matière de recherches et de développement dans les domaines des sciences de la Nature.

Depuis longtemps, les systématiciens français s'inquiétaient de cette situation désastreuse. En 1984, ils ont décidé de se regrouper pour mieux agir, et ont fondé à cette fin la Société française de Systématique, qui s'est donné pour but :

*"... de promouvoir l'étude scientifique des organismes dans leur diversité, de leur évolution dans l'espace et dans le temps et des classifications traduisant leurs rapports mutuels,...(de veiller) à faciliter les rapports entre les systématiciens de toutes spécialités de la biologie et de la paléontologie, d'encourager les échanges d'information et la diffusion des connaissances sur la systématique dans ses aspects théoriques et pratiques au sein de la recherche et de l'enseignement, de représenter la systématique auprès des pouvoirs publics et des organismes internationaux publics et privés" (article 2 des statuts).*

Pour défendre et promouvoir la Biologie des organismes, et en particulier la Systématique, la Société française de Systématique a pris l'initiative de diffuser une déclaration et une motion qui a déjà recueilli plus de 1 600 signatures de chercheurs, d'enseignants et d'enseignants-chercheurs, et qui a reçu le soutien d'éminents scientifiques, dont deux Prix Nobel français, François JACOB et Jean-Marie LEHN. Elle a publié en 1989 le Livre Blanc de la Systématique pour attirer l'attention de la communauté scientifique et des pouvoirs publics sur un processus de dégradation, encore réversible, du soutien à une discipline qui représente par nature le cadre universel de référence en Biologie des organismes. Ce Livre Blanc retrace l'évolution de la Systématique, ses rapports à la Biologie générale comme à la Biologie comparée, et ce qu'elle reçoit à son tour des autres disciplines, les découvertes qui en sont issues, tant dans le fondamental que dans l'appliqué, son actualité dans les sciences de l'environnement, dans la lutte contre les parasites et les prédateurs, etc. Le premier chapitre est en quelque sorte un état des lieux : qui pratique la systématique en France, comment est-elle enseignée, de quelles banques de données dispose-t-elle ? Le second envisage ses apports à la recherche fondamentale, comment ses concepts et ses méthodes contribuent à la connaissance de l'évolution et de l'écologie et en somme, à l'histoire et à la géographie des espèces. Le troisième chapitre porte sur certaines de ses contributions à la recherche appliquée : agriculture, sciences médicales et vétérinaires, ressources génétiques. Enfin, un dernier chapitre concerne quelques problèmes d'actualité en systématique, destinés à montrer à quel point cette discipline est loin d'être "achevée", et quelle complexité elle doit affronter dans certains groupes animaux ou végétaux choisis à titre d'exemples particulièrement démonstratifs.

Au terme d'un constat de pénurie, la Société française de Systématique n'acceptera pas la déchéance, puis la rupture dans la transmission des

connaissances, et donc enfin la disparition inéluctable de tout un secteur des Sciences de la nature, qu'entraînerait la poursuite de la politique actuelle. Cette politique condamne la France à devenir très rapidement tributaire, en matière de systématique, de nations plus averties. Elle s'associe pleinement, à ce propos, aux déclarations et recommandations de l'European Science Foundation. Forte de l'appui des 1 630 signataires de sa motion, la Société française de Systématique estime donc impératif que soit mise en place une politique à long terme de recherche et d'enseignement en Biologie des organismes.

Parce que la Biologie est un tout, chacun de ses secteurs doit être promu dans les mêmes proportions - parce que la Biologie dans son ensemble ne peut progresser sans éclairage réciproque entre ses différentes branches, et que chacun de ses secteurs a besoin de spécialistes, parce que le développement justifié de certains secteurs de la Biologie générale s'est accompli non pas avec des moyens nouveaux, mais au prix d'une régression de la Biologie des organismes, y compris les sciences de l'évolution, et notamment la science synthétique qu'est la Systématique -, la Société française de Systématique demande instamment aux autorités responsables un plan d'ensemble comprenant :

*1. le recrutement de jeunes chercheurs, sur des postes dans les Instituts de Recherche (Muséum, INRA, ORSTOM, etc) et dans l'Enseignement Supérieur, ainsi que dans le cadre d'une nouvelle section du CNRS, "Organismes, Systématique, Environnement et Evolution", afin de pallier un "vide de générations" qui ne cesse de s'amplifier et qui deviendra de plus en plus difficilement réversible.*

*2. la transformation et la création d'emplois de Maîtres de Conférences et de Professeurs, permettant le suivi de spécialistes tout en assurant le légitime avancement de chercheurs et d'enseignants qualifiés,*

*3. le recrutement de techniciens et de personnels administratifs compétents permettant notamment la remise en état, l'accroissement et la gestion des collections, ainsi que la réalisation dans les laboratoires des travaux expérimentaux sur lesquels se fondent la systématique, la floristique et la faunistique modernes,*

*4. la mise en place d'un enseignement en "Organismes, Systématique, Environnement et Evolution" à tous les niveaux du Primaire, du Secondaire et du Supérieur.*

*5. la restauration de bon nombre des locaux existants et la construction de locaux neufs, afin de mettre en place une banque nationale informatisée de données en systématique.*

*6. une authentique politique de bourses d'échanges avec l'étranger en Biologie des organismes.*

## ***442. La formation et l'éducation***

### **4421. Les besoins dans le cadre de l'action de formation**

"Chaque pays devrait veiller à ce que ses universités et ses grandes écoles assurent la formation d'Ingénieurs et de techniciens rompus à la planification et à la gestion des ressources vivantes. Il faudrait renforcer les centres nationaux et régionaux de formation en les adaptant aux besoins. Les besoins en formation se situent à trois niveaux: celui des cadres, celui des techniciens et celui des utilisateurs.

Au niveau des cadres, il faut des spécialistes capables de faire des études détaillées et des plans pour des besoins spécifiques, et des personnes ayant une formation générale et une bonne compréhension de la théorie et de la pratique de la conservation - dans un domaine ou dans plusieurs -, et ayant une connaissance générale des différentes disciplines. Ces formations s'obtiennent en suivant des cours d'Université ou de grandes écoles. Les cours pluridisciplinaires à suivre pour avoir une formation générale peuvent fort bien impliquer plusieurs facultés.

Au niveau des techniciens, il y a une pénurie grave de personnel travaillant sur le terrain, comme responsables de services de vulgarisation agricole et de la pêche, gestionnaires de la faune et des régions protégées, techniciens de la conservation des sols, de la forêt, etc.

Enfin, au niveau des utilisateurs, les fermiers, pastoralistes, pêcheurs, forestiers, planteurs et autres utilisateurs des terres et des eaux ont besoin d'être formés à des méthodes de production à la fois durables et plus productives à long terme que les pratiques actuelles. Cela implique des services de vulgarisation aux effectifs suffisants pour entretenir des contacts efficaces entre les utilisateurs des terres et des eaux, et appuyés par suffisamment de spécialistes. Pour réussir dans leur action, les services de vulgarisation doivent expliquer aux utilisateurs des terres et des eaux la nécessité, le but et les résultats escomptés de toute mesure qu'ils recommandent. Les démonstrations, qui impliquent normalement les membres de la communauté les plus intéressés, sont très importantes pour convaincre l'ensemble de la communauté de la valeur de ces mesures." (SMC, 1980)

### **4422. Quelques réflexions sur la formation**

M. JOLLIVET et A. PAVE (1992) proposent quelques réflexions dans un document de travail du CNRS : "L'Environnement : questions et perspectives pour la recherche" : ces réflexions couvrent un domaine beaucoup plus large que

celui de la biodiversité au sens strict, cependant, Environnement et Biodiversité ne peuvent se traiter indépendamment. La conservation de la biodiversité doit aborder des problèmes d'environnement.

"Le développement de la recherche sur l'environnement ne pourra se faire sans la formation de jeunes chercheurs. La mise en oeuvre concrète des connaissances et des développements technologiques demande également de disposer de "spécialistes", à savoir des ingénieurs et des techniciens de l'environnement. Il paraît aussi nécessaire de proposer, dans les autres cursus, des enseignements, ou des activités de sensibilisation aux problèmes de l'environnement. Comment promouvoir des actions de formation pour répondre à ces objectifs ? Nous n'avons pas la prétention de donner immédiatement une réponse, c'est une question qui mérite une importante réflexion, en particulier sur la base de ce qui existe déjà, soit dans le domaine de l'environnement, soit dans des domaines analogues comme celui de la santé. Quelques réflexions préalables et quelques pistes peuvent néanmoins être proposées :

- D'abord s'accorder sur le principe suivant : le champ est vaste, le premier danger est de diluer une telle formation dans une trop grande généralité, c'est-à-dire fabriquer des généralistes sans véritable compétence professionnelle.

- Pour la formation initiale, on peut donc proposer de s'appuyer sur un contenu disciplinaire fort, à savoir former d'abord de bons mathématiciens, physiciens, chimistes, géologues, pédologues, biologistes, écologues, sociologues, économistes, etc..., avant de les plonger dans des problèmes d'environnement. La spécialisation en matière d'environnement interviendrait donc en fin de cursus, notamment pour les ingénieurs et les techniciens. L'exposé pédagogique "orthogonal" au précédent serait alors centré non plus sur la discipline mais sur l'objet "environnement". Il s'agirait, à partir des questions identifiées, de préciser la contribution pointue de sa spécialité à la résolution de certaines d'entre elles et de présenter le regard de quelques autres disciplines sur cet objet "environnement" et leurs contributions à la réponse à ces questions.

- On peut penser aussi que pendant la phase "classique" d'un cursus centré sur la maîtrise d'une discipline et indépendamment des finalités de ce cursus, le regard de cette discipline sur des problèmes d'environnement soit exposé.

- Ceci étant dit, il paraît néanmoins souhaitable, comme nous l'avons déjà signalé ci-dessus, que des enseignements un peu synthétiques de sensibilisation aux problèmes d'environnement soient proposés à l'ensemble des jeunes en formation. A une telle fin, l'approche au niveau global, si l'on prend soin de spécifier qu'elle n'est pas la seule, pourrait sans doute répondre à un tel souci. A une échelle locale, l'étude de cas concrets immédiatement compréhensibles pourraient servir de support, de point de départ, à un exposé plus général.

- Pour les formations doctorales, le schéma peut être transposé. Il nous semble qu'une formation doctorale doit d'abord s'appuyer sur une discipline, et spécifier le regard de cette discipline sur l'objet de l'étude, à savoir l'environnement. Ainsi, il nous paraît préférable de voir émerger des formations du type "chimie de l'environnement", "sociologie de l'environnement",... "droit de l'environnement", plutôt que des formations ne spécifiant que le terme "environnement".

- Enfin, ce qui a été dit pour l'activité de recherche au niveau méthodologique doit être pris en compte dans les actions de formation, en particulier avec l'introduction de l'enseignement de l'analyse des systèmes et de la modélisation. Par ailleurs, il semble également souhaitable de rôder très tôt les jeunes chercheurs à la pratique interdisciplinaire (bien que cette pratique ne soit guère structurée, il faut reconnaître que ceci est déjà vrai dans nombre de formations d'ingénieurs, mais beaucoup moins dans les formations académiques universitaires), en particulier apprendre à parler clairement de sa discipline et à lire les résultats des autres disciplines.

Ces quelques remarques n'ont été mentionnées que pour ouvrir un débat qui devrait, à notre sens, se situer au niveau national et ce, d'autant plus, que les initiatives locales se multiplient sans qu'il apparaisse une coordination, voire même une vue claire des moyens et des objectifs."

Cl. Henri, dans le cadre d'un rapport pour le Ministère de l'Environnement (1984) proposait ("Formation des spécialistes de l'écologie"):

Pour les futurs chercheurs et enseignants en écologie, l'idéal paraît être qu'ils partagent leurs études supérieures entre une université française et une université étrangère ayant un département ou une section d'écologie particulièrement qualifié(e). Bénéfique dans presque toutes les circonstances, un tel partage peut l'être particulièrement - comme l'a montré la renaissance de la physique théorique en France après la seconde guerre mondiale lorsque dans un pays une discipline passe par une phase de repli et de rétrécissement de ses horizons.

Aux futurs ingénieurs écologues, il faut donner les connaissances, théoriques et pratiques, sur lesquelles se fonderont leurs interventions, ainsi qu'un entraînement à faire face aux problèmes mal formulés et aux situations inédites qui seront leur pain quotidien. Il paraît dans cet esprit utile - après un deuxième cycle en maîtrise universitaire de sciences et techniques ou en école d'ingénieurs - de leur offrir dans le cadre des meilleurs DEA universitaires, une formation par la recherche, orientée vers les applications ; cela aurait aussi l'avantage de brasser à un moment crucial de leur formation tous les futurs écologues, qu'ils s'orientent vers la recherche fondamentale ou davantage vers les applications. (cf fig. 17)



Plutôt que de viser la formation d'écologue *stricto sensu*, l'enseignement des grandes écoles doit être une sensibilisation à la démarche de l'écologie et à ses principes.

Ce sera l'occasion pour les élèves de ces écoles d'acquérir un état d'esprit plus ouvert et les préparant mieux aux décisions qu'ils seront amenés à prendre dans leur carrière, mais un tel enseignement ne doit pas fournir l'occasion à tel ou tel corps constitué de récupérer à son seul profit l'étiquette d'écologie. Cette formation devrait permettre, à ceux qui l'ont suivie, de pouvoir identifier des problèmes d'ordre écologique lorsqu'ils se poseront à eux et de pouvoir dialoguer avec les spécialistes qu'ils auront contactés pour les aider à les résoudre." On pourrait compléter les propositions de Cl. HENRI en précisant que le niveau Bac + 5 et Bac + 6 pourrait être réalisé dans le cadre d'instituts d'écologie.

Ces structures manquent en France. Des Instituts Nationaux de Recherche Appliquée, dont l'action de recherche serait relayée par une fonction de transfert des résultats à travers un enseignement spécifique, un centre documentaire, une volonté de vulgarisation et une formation totale ou partielle de techniciens destinés aux organismes gestionnaires des espaces naturels et des espèces, permettraient de faire le lien entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et les besoins exprimés par la demande sociale. La dualité recherche fondamentale/recherche appliquée et recherche/information/formation devrait être la clef de voûte de ce projet souhaité par une partie de la communauté scientifique française. En complément de ces instituts, il faudrait développer beaucoup plus les centres techniques de formation pour les techniciens de l'environnement et créer un véritable corps de métier de la biologie de la conservation.

#### **4423. Réalisation de programmes adaptés**

"Les auteurs des programmes éducatifs détermineront les grands groupes auxquels s'adressent les programmes, en définiront les objectifs précis, choisiront les médias et les méthodes les mieux appropriés pour les atteindre. Il faut vérifier régulièrement les résultats ainsi que l'efficacité des méthodes et des matériels choisis. Les groupes visés les plus importants sont :

- les législateurs et les administrateurs ;
- les praticiens du développement, de l'industrie et du commerce, et les syndicats ;
- les praticiens du développement et les groupes d'intérêt particuliers ;
- les collectivités les plus touchées par les projets de conservation;
- les enfants d'âge scolaire et les étudiants.

Les programmes d'éducation destinés aux trois premiers groupes nécessitent un matériel d'information clair, succinct et démontrant que la conservation va dans le sens des politiques et des buts de ces groupes. Il faut en

particulier une bonne documentation sur l'importance de la dépendance de la société, aux différents stades de son développement, vis-à-vis de la réalisation des trois objectifs de la conservation, et sur la manière dont elles en dépendent. Il faut également avoir une liste de projets de développement durable et de conservation qui ont réussi.

Chaque fois que c'est possible, des programmes d'éducation devraient être inclus dans tous les projets de conservation ou d'utilisation des ressources, afin d'améliorer au niveau local la compréhension de la conservation, et la faire bénéficier d'un soutien plus large, ce qui augmentera les chances de succès durable des projets. Les services de vulgarisation, agricole ou autres, devraient promouvoir la conservation.

L'éducation environnementale devrait être inscrite dans les programmes scolaires comme partie intégrante d'autres disciplines, de sorte que la mentalité de la conservation influe sur toutes les activités, et comme discipline distincte afin que l'écologie soit enseignée officiellement et que ses concepts soient plus accessibles. Un matériel peu coûteux devrait être prévu : manuels, moyens audiovisuels, affiches, tracts, etc..., qui explique les concepts écologiques et les objectifs de la conservation en s'appuyant dans toute la mesure du possible sur des exemples locaux. Il faut vérifier régulièrement l'efficacité du matériel d'enseignement. L'éducation environnementale devrait aussi faire partie intégrante des activités extra-scolaires des enfants. Il faut encourager les clubs de la nature. L'éducation environnementale devrait être au nombre des activités des groupes de jeunes.

L'éducation environnementale est une nécessité permanente, car chaque nouvelle génération doit prendre conscience pour son propre compte de l'importance de la conservation. Les programmes et campagnes ne doivent pas être considérés comme des fins en soi-même, mais comme éléments d'un long processus. Il faut bien admettre que toute campagne d'éducation se dispute l'attention du grand public avec d'autres campagnes, notamment publicitaires. Pour gagner et conserver le plus possible l'intérêt du grand public, il est essentiel que la conservation apparaisse comme étant au cœur des intérêts et des aspirations des êtres humains. Du chef d'Etat au membre d'une communauté rurale, chacun sera plus facilement amené à exiger la conservation, s'il reconnaît la contribution de celle-ci à la satisfaction de ses propres besoins - tels qu'il les perçoit et à la solution de ses problèmes - tels qu'ils se posent à lui." (SMC, 1980)

#### *443. La sensibilisation*

(Extrait de SMC, 1980)

"Pour atteindre les objectifs de la conservation, c'est finalement le comportement de sociétés entières vis-à-vis de la biosphère qui doit changer.

Pour vivre en harmonie avec la nature, les sociétés humaines doivent se forger une nouvelle éthique, englobant les plantes, les animaux dont dépendent leur survie et leur prospérité, aussi bien que les êtres humains. L'éducation environnementale a pour but de favoriser et de renforcer un état d'esprit et des comportements compatibles avec cette éthique nouvelle.

### Les problèmes

Ne voyant pas les avantages de la conservation ni sa place dans la vie quotidienne, les dirigeants, les praticiens du développement et le grand public ne voient pas l'urgence d'en réaliser les objectifs. En fin de compte, les hommes détruisent les écosystèmes et les espèces parce qu'ils ne voient pas qu'il est de leur intérêt de ne pas les détruire. Les bénéfices tirés des écosystèmes naturels et de leurs composantes animales et végétales sont considérés par presque tout le monde comme insignifiants et superflus comparés à ceux obtenus par des activités qui, en fait, aboutissent à leur destruction ou à leur dégradation. Tant que les hommes ne comprendront pas pourquoi ils doivent sauvegarder les écosystèmes et les espèces, ils ne le feront pas.

Il y a deux problèmes distincts :

- La participation du public aux décisions de conservation et de développement est rarement ce qu'elle devrait être. Il arrive donc que les décisions ne reflètent pas l'expérience ni les vœux des populations affectées, et que les résultats du programme ou du projet soient inférieurs à ce que l'on en attendait.

- Bien que des progrès aient été réalisés en éducation environnementale, il reste encore beaucoup à faire. Les programmes non officiels à l'intention des adultes sont faits au hasard. Quant aux programmes officiels, scolaires et universitaires, ils sont rares et inadéquats (c'est notamment le cas en France, puisque le Ministère de l'Éducation Nationale n'a jamais reconnu l'enseignement de l'écologie comme une base de l'éducation). Tant que la contribution de la conservation au développement et les conditions propices à la conservation seront mal comprises, les succès seront tout relatifs et peu de réalisations seront durables. Malgré la pléthore de livres sur la conservation, il existe peu d'ouvrages et autre matériel d'information visant à persuader les gens que la conservation apporte une contribution au développement, et qu'elle est importante dans des domaines aussi variés que les affaires, les syndicats ou la santé. L'on fait très souvent appel aux sentiments des gens dans les pays riches. Nombre d'explications didactiques du fonctionnement des écosystèmes ont été données, mais le maintien des systèmes écologiques entretenant la vie et la préservation de la diversité génétique ont trop souvent une place secondaire, sans documentation suffisante à l'appui pour pouvoir convaincre les sceptiques. De plus, ils ne sont pas décrits avec suffisamment de précision, faits à l'appui, pour permettre aux dirigeants de distinguer les processus écologiques et les ressources génétiques indispensables, dont on devrait assurer la pérennité en priorité.

## Les mesures requises

### La participation du grand public

La participation des communautés locales, notamment par la consultation, la planification, la prise de décisions et la gestion, est un moyen précieux de tester et d'associer les objectifs économiques, sociaux et écologiques. Elle est en outre un moyen d'éviter les décisions inconsidérées, et constitue un instrument éducatif qui permet de faire comprendre au public l'importance de la conservation et les problèmes qui se posent, et aux planificateurs et dirigeants les préoccupations de l'opinion. La participation crée la confiance et fait mieux comprendre les objectifs de gestion. Elle apporte des données supplémentaires aux planificateurs et aux dirigeants. La participation est particulièrement importante dans le développement rural, car sans la participation active de la population rurale, sans sa compréhension des problèmes et de leurs solutions, les réalisations restent limitées.

La participation des citoyens à la planification du développement dépend à la fois des pouvoirs publics et de l'intérêt du public. L'idéal serait que les citoyens participent à tous les stades de la planification du développement, de l'élaboration des politiques à la formulation et à l'examen des projets. A quelque niveau que se situe son intervention, le grand public devrait disposer d'informations suffisantes pour pouvoir influencer sur les décisions, et avoir le temps de le faire.

### Les campagnes et les programmes d'éducation environnementale

Si les utilisateurs des ressources vivantes (fermiers, pêcheurs, forestiers, industriels aux entreprises basées sur les ressources vivantes, sur les loisirs, etc) ne sont pas conscients de la nécessité de conserver les ressources qu'ils utilisent, il faut préparer une campagne d'information à leur intention. La même chose vaut pour les autres groupes ayant un impact sur les ressources vivantes (même s'ils ne les utilisent pas directement), s'ils n'ont pas conscience de la nécessité d'organiser leurs activités de manière aussi compatible que possible avec la conservation.

Outre ces campagnes d'information visant des groupes d'intérêt particuliers, la presse, la radio et la télévision devraient être pleinement utilisées pour atteindre le grand public. Lorsque celui-ci est en contact avec les plantes et les animaux sauvages - dans les parcs nationaux et autres aires protégées, dans les zoos et les jardins botaniques, dans les musées d'histoire naturelle -, il faut en profiter pour lui expliquer les objectifs de la conservation et sa contribution à la survie et à la prospérité de l'humanité. En outre, des lieux adéquats devraient servir à la formation et à l'instruction en écologie et en conservation, à la démonstration pour le public des écoles, des universités, et le grand public. Ces

réserves naturelles à but éducatif, atténuent également la pression qui s'exerce sur les autres réserves destinées à protéger des écosystèmes uniques ou particulièrement fragiles. Il faut tirer parti de l'intérêt suscité par certains animaux pour expliquer les phénomènes se déroulant dans les écosystèmes dont ils font partie, et l'action que l'homme peut avoir sur eux ainsi que les avantages qu'il peut en tirer.

Parmi les problèmes concernant les ressources vivantes, certains ont plus besoin que d'autres d'être connus du grand public. Une vaste campagne d'information du public expliquant les effets des espèces introduites devrait être organisée en priorité, et viser plus particulièrement les vendeurs et acheteurs d'animaux familiers, les sociétés de chasse et de pêche, les services publics de l'agriculture, de la faune et des pêches, et les organismes responsables de l'autorisation et de la promotion de l'introduction d'espèces. De même, les utilisateurs et les consommateurs de ressources vivantes devraient être amenés à comprendre et à soutenir le principe de l'exploitation durable. C'est particulièrement nécessaire dans le cas des ressources exploitées commercialement." SMC, 1980

#### 45. Les coûts de la conservation

Il est pour le moment impossible de mesurer le coût de la conservation des espèces : faut-il considérer le coût du maintien en l'état des écosystèmes (et dans quel état ?) ou encore le prix, pour chaque écosystème ou complexe d'espèces, que coûterait la mise en oeuvre d'un retour à un état antérieur plus riche ? La seule estimation mesurable est peut-être la disparition d'espèces connues, et ce type de perte est irrémédiable. Quelle diversité crée l'homme lui-même ?

En attendant que les économistes et les scientifiques puissent nous répondre plus globalement, citons ici quelques exemples, basés sur des analyses parfois fort différentes. On pourra également se référer aux programmes cités ou aux efforts financiers que déploient les Japonais. Signalons que dans son projet, PRODIGE, l'INRA réalise un programme d'évaluation des coûts et des stratégies de conservation des ressources génétiques, et qu'une étude économique globale a été menée par l'association Descartes.

##### 451. Coût de la conservation *in situ* du patrimoine biologique

F. LEVEQUE et M. GLACHANT (1992) ont réalisé dans "La Recherche" une étude sur les aires protégées qui sont un outil privilégié pour réaliser une préservation *in situ*. "Elle rassemble, à travers le monde 4 545 sites, soit un total de 4,85 millions de km<sup>2</sup>, soit encore 3,7 % des terres émergées. Les coûts de gestion des aires protégées sont estimés à 200 millions de dollars par an, soit à l'unité de surface, 40 dollars par km<sup>2</sup>. La variabilité des dépenses est très importante suivant les pays ou le type d'écosystèmes : en Tanzanie, les coûts à l'hectare sont de l'ordre de 10 dollars, alors qu'en France, ils s'élèvent à 13 000 francs par ha et par an ( soit 2 600 dollars). Globalement en France, la protection du patrimoine écologique a mobilisé 485 MF en 1988, soit 0,7 % des dépenses environnementales." Cette dépense annuelle couvre les coûts des espaces protégés (Parcs Nationaux et Réserves Naturelles...), de la lutte contre les incendies, la fixation des dunes et les protections des milieux naturels. Le budget de fonctionnement 1990 (DPN) se montait à 156 MF, couvrant les actions sur la Faune, la Flore, les espaces protégés, ce qui est un budget nettement insuffisant pour assurer les missions qui sont confiées au Ministère de l'environnement.

Les études sur le milieu naturel (faune, flore, génétique des populations, écologie) ont coûté 174 MF, soit 6,5 % du total de la dépense de recherche et développement sur l'environnement en France entre 1985 et 1989.

"Il existe également des coûts indirects résultant de la non-exploitation intensive par l'homme des zones protégées. Par exemple, le hibou tacheté du

Nord est une espèce menacée qui vit en Oregon et en Californie du Nord, où l'on estime leur nombre à 6 000. Pour le protéger, l'administration américaine a décidé de diminuer l'altitude maximale d'exploitation forestière de 950 à 750 m. On estime que cette disposition occasionnera la perte d'un millier d'emplois dans le secteur forestier."

La gestion de la nature ordinaire, hors espaces protégés, une approche globale dans laquelle l'environnement est un point central et est intégré à des stratégies de développement économique avec des incidences au niveau politique agricole, de la politique d'aménagement du territoire, etc... (développement durable), sont des schémas d'orientation et de réflexion ; ce sont des enjeux de société et l'évaluation de leurs coûts ne peut être abordée dans le cadre de ce rapport et nécessiterait des études spécifiques et approfondies.

#### *452. Coût de la conservation des ressources génétiques*

Ch. NOUAILLES (1991) donne dans Biofutur quelques exemples par type d'opération.

##### **Prospection**

La plupart des collections s'enrichissent par échange de matériel, rarement par achat, et par les récoltes bénévoles des chercheurs en voyage.

Une année de prospection est évaluée à 6 MF et au salaire d'un "ambassadeur" à plein temps de l'une des principales sociétés semencières françaises. L'ORSTOM a évalué le prix de revient d'une prospection de caféiers à 500 000 francs, le coût de la récolte d'un échantillon à 500 francs.

La campagne de l'IBPGR en Papouasie - Nouvelle Guinée a été financée par le Japon à hauteur de 500 000 francs en 1987, la collecte de *Citrus* en Asie du Sud-Est lui a coûté 550 000 francs en 1988.

##### **Collection de base de graines**

C'est le cas le plus simple : une collection de base reconnue comme telle par l'IBPGR s'engage à conserver pour une période de cent ans le matériel qu'elle possède, c'est-à-dire à en garantir la viabilité.

La mise de fonds initiale est variable. Elle est en général réalisée dans un laboratoire existant. On peut construire des chambres spéciales. Mais aujourd'hui, la tendance est à la simplicité : l'une des banques les plus modernes, celle des pays nordiques, s'est équipée de vingt congélateurs pour l'ensemble de sa collection de base. Des congélateurs de secours remédient aux pannes éventuelles. Le coût en électricité est moindre que pour une chambre froide.

Le principal coût de fonctionnement d'une banque de graines et celui de l'énergie nécessaire au maintien des échantillons déshydratés et conditionnés hermétiquement, dans les conditions de conservation préconisées par les experts : - 20° C pour le long terme, 4° C pour le moyen terme. par exemple l'énergie dépensée par une chambre froide de 100 m<sup>2</sup>, avec une isolation de 200 mm, une température interne de - 20° C et externe de 25° C est de 6 000 à 7 000 Kw/h.

A ces conditions, il faut ajouter le coût de la régénération des collections (environ tous les cinq ans) : le salaire d'un technicien pour une salle de 100 m<sup>2</sup>, ou 10 000 échantillons, supervisé par un chercheur non permanent.

Selon l'IBPGR, les coûts de fonctionnement des collections de bases variaient en 1985, de 1 à 30 d'une estimation à l'autre. Les coûts les moins élevés peuvent être obtenus en pays tempérés où une bonne conception des systèmes et une bonne gestion sont plus aisées.

La cryoconservation (conservation dans l'azote liquide à - 196° C), qui permet une conservation d'une durée indéfinie, et le *permafrost*, qui se sert des conditions particulières d'un climat donné, permettent de réduire le coût de l'entretien.

La banque japonaise de Tsukuba dispose de cinq réservoirs d'azote liquide. Le principal inconvénient de la cryoconservation est le nombre limité d'espèces et de génotypes conservables par cette technique. Des études sont en cours sur le comportement de différents tissus dans de telles conditions : graines, embryons somatiques et zygotiques végétaux, sperme et embryons animaux et enfin micro-organismes.

Une expérience de *permafrost* à grande échelle est en cours en Norvège, dans une mine désaffectée sous les glaces. La capacité d'un tel lieu est immense et les dépenses en énergie nulles.

L'emploi d'énergies alternatives est étudié, mais considéré comme trop aléatoire.

### **Croissance lente *in vitro***

Les coûts d'une chambre de cultures sont ceux de l'espace disponible (le CIRAD et l'ORSTOM possèdent, à Montpellier, une pièce de 20 m<sup>2</sup>), du maintien d'une température constante (20° C) et de l'éclairage (des néons horticoles). Un poste de technicien à plein temps est nécessaire pour l'entretien et le repiquage des collections (tous les deux ans), maintenues en croissance lente.

Cependant toutes les collections *in vitro* doivent être confrontées, à chaque repiquage, aux pieds mères dont elles sont issues pour vérification de leur conformité. Lorsque les espèces concernées sont des arbres (cas le plus



fréquent), le coût le plus important reste celui de la réalisation et de l'entretien des plantations (voir ci-après).

La cryoconservation ne coûte que le prix du réservoir d'azote liquide et du conditionnement. La préparation du matériel nécessite cependant parfois un temps précieux, le refroidissement étant parfois très long (1° C par minute pour certains organismes).

### **Collections vivantes en plantation**

Ce type de conservation est très coûteux pour les arbres, du fait principalement des surfaces nécessaires. La collection de palmiers à huile du CIRAD en Côte-d'Ivoire comporte près de 10 000 individus. A raison de 143 arbres par hectare, elle s'étend sur 100 hectares. On compte un technicien - mécanisé - pour l'entretien de 20 hectares.

### **Evaluation agronomique**

Pour les espèces annuelles, en France, une évaluation agronomique nécessite une parcelle de 10 m<sup>2</sup> par essai, dont le coût estimé par le GEVES (Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés et des Semences) est de 200 francs. L'évaluation de 50 échantillons, en 20 lieux différents, chaque essai étant répété 2 fois, revient à  $(50 \times 20 \times 2) \times 200$  francs, soit 400 000 francs, auxquels il convient d'ajouter un demi-salaire d'ingénieur (300 000 francs) (source : M. MASSON, Biofords consultant). Le total étant donc de 700 000 francs.

La firme de semences Pioneer Hi-Bred verse 1,5 million de dollars (7,5 MF) sur cinq ans au NPGS, pour l'évaluation de ses collections de maïs. Les fonds versés pour le programme Promaïs en France se sont élevés à environ 1 MF par an, et les partenaires ont échangé des services.

### **Evaluation génétique**

L'évaluation par marquage moléculaire s'ajoute aujourd'hui aux essais en champs.

La technique la moins onéreuse est celle de l'électrophorèse des isozymes. Coût : le prix d'un appareil d'électrophorèse (10 000 francs environ), et le prix des gels d'amidon et de polyacrilamide. L'interprétation des résultats se fait par lecture directe. L'emploi des sondes nucléiques pour l'analyse génétique multiplie considérablement le nombre de marqueurs génomiques. La technique RFLP nécessite une mise de fonds importante : 3 MF. Chaque analyse coûte près de 20 francs et doit être répétée deux à trois fois, soit pour 50 échantillons et 10 marqueurs,  $20 \times 50 \times 10 \times 3 = 30\ 000$  francs. A ce prix s'ajoute le traitement des données sur ordinateur. Chaque type de population nécessite une méthode de traitement spécifique, un grand travail de recherches dans ce domaine reste donc à faire.

Certaines applications de l'amplification génique comme la RAPD (Rapid Amplified Polymorphic DNA Marker) ou la DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) semblent promises à une diffusion plus large que la RFLP, ne nécessitant ni digestion, ni transfert, ni radioactivité, elles permettent d'augmenter de plusieurs ordres de grandeur le nombre d'échantillons analysés par jour. L'analyse des métabolites secondaires est encore peu pratiquée. Une recherche générale sur polyphénols, comme celle qui est pratiquée au laboratoire de M. JAY à l'université de Lyon, nécessite l'acquisition de matériel de chromatographie sophistiqué (HPLC : 500.000 F) et la mise au point de méthodes informatiques de traitement des résultats. Une méthode plus simple de criblage de résistances aux maladies par marqueurs biochimiques spécifiques semble prometteuse. Les compétences d'un chercheur sont nécessaires.

Tous ces chiffres sont à relativiser en fonction des potentialités des laboratoires. Il est évident que le développement explosif attendu pour les techniques de marquage moléculaire, grâce aux programmes sur les génomes, va bouleverser les coûts de la sélection. Il est cependant clair que la mise en évidence de liaisons entre les marqueurs et les caractères étudiés est un travail de recherche qui nécessite des évaluations agronomiques. Par ailleurs, l'évaluation de la diversité génétique d'une collection nécessitera la mise au point de sondes représentatives de cette diversité.

#### **Base de données**

Dans la mesure où des bases européennes très performantes existent comme celle de la Nordic Gene Bank, ou celle de Wageningen, l'installation d'une banque de données, pour une espèce cultivée, ne coûte que le prix d'un micro-ordinateur, du logiciel et du technicien qui aura la charge de la base. Un travail d'harmonisation des données est cependant nécessaire. En revanche, la mise au point de logiciels de traitement des données informelles, agronomiques et moléculaires des complexes d'espèces reste à faire.

#### **Diffusion et multiplication du matériel et des données**

Ces opérations nécessitent des moyens humains, en fonction des besoins : il faut un personnel spécifiquement attaché à la multiplication, technicien ou ingénieur.

La quarantaine au passage des frontières est l'étape la plus coûteuse, et nécessite un séjour en laboratoire. Les nouvelles méthodes rapides de diagnostic des maladies (anticorps monoclonaux) devraient alléger les procédures, exigées pour le contrôle des tests qui peuvent durer un mois, en particulier sur les arbres.

La multiplication *in vitro* permet de débarrasser tout matériel contaminé de ses parasites. Pour les arbres, cette possibilité ouvre des perspectives d'échanges considérables. Le gain se mesure en années gagnées et en introduction de cultivars nouveaux.

## Une estimation globale

Le coût global de l'amélioration du caféier a été calculé par les chercheurs de l'ORSTOM. Ils évaluent le coût des prospections à 9 % du coût total des recherches (42,5 MF) menées sur une collection de 8.000 échantillons. Le coût de la conservation en plantations représente 24 % de ce coût total, celui de l'évaluation génétique et des croisements à 35 %, celui de la sélection proprement dite à 32 %. Les gains potentiels de production annuelle sont de 2 à 3 %. Sur l'ensemble des territoires plantés en Afrique (Ethiopie, Côte-d'Ivoire...) et en Amérique centrale, ils se comptent en centaines de millions de francs."

P. Joly Et M. Trommetter (1992) donnent :

" Une approche par les coûts calculés à partir des "besoins minimaux" de conservation estimés par les experts (approche descendante). C'est l'approche utilisée dans le Keystone Dialogue. L'objectif de ce "Dialogue", réunissant 41 participants, provenant de 22 pays différents était de préparer une "initiative globale" sur les ressources génétiques pour la Conférence de Rio de Janeiro sur l'environnement et le développement (juin 1992). Dans ce cadre, il était donc nécessaire de calculer les besoins de financement supplémentaires qui pourraient être satisfaits par la création d'un nouveau Fonds International. Les participants ont tout d'abord exclu les besoins de conservation liés à la sélection végétale qui relèvent en principe directement de la responsabilité des différentes nations. L'effort d'évaluation le plus complet porte sur la conservation en banques à moyen et long terme (de - 10° C à - 20° C). On estime que les dépenses actuelles sont de 75 millions US\$ (376 MF)<sup>1</sup> par an alors qu'il faudrait consacrer à cette seule activité 200 millions US\$ pour couvrir les frais de fonctionnement<sup>2</sup> nécessaires à la conservation de 4 millions d'accessions. Cette dépense supplémentaire (125 millions US\$) représente 43 % du nouveau fonds dont le montant total est estimé à 300 millions US\$<sup>3</sup>.

Cette approche donne une idée de l'ordre de grandeur des moyens qu'il serait nécessaire de consacrer à la conservation du patrimoine génétique : 300 millions US\$ représentent 2 % de la valeur du marché des semences commerciales et moins de 0,002 % de la production agricole totale (Keystone Dialogue, 1991)."

<sup>1</sup> Ce chiffre est de l'ordre de celui récolté en 24 h auprès des téléopérateurs lors du dernier Téléthon ; il représente 0,5 % du marché mondial des semences commerciales.

<sup>2</sup> Les participants ont estimé qu'il était nécessaire de conserver en stockage de moyen et long terme 2 millions d'échantillons dupliqués (soit 4 millions d'accessions), la charge annuelle de conservation s'élevant à 50 US\$ par accession. Les coûts d'investissement pour la création d'une nouvelle banque sont estimés à 75 US\$ par échantillon.

<sup>3</sup> Les autres postes du Fonds sont les suivants : conservation in situ (18 millions US\$), conservation par les agriculteurs (18 millions), activités de soutien (30 millions), recherche (51 millions), formation (12 millions), information grand public (24 millions), investissements annuels (18 millions).

" Dans les banques, les activités de conservation sont prépondérantes par rapport aux activités d'évaluation du matériel végétal ou d'échanges de ressources génétiques (acquisition, collecte et diffusion d'échantillons). Cette structure de dépenses induit une grande fragilité à l'égard des aléas budgétaires : une réduction des allocations a pour conséquence une remise en cause quasi immédiate de la qualité de la préservation. "

D'après P. LEVEQUE et M. GLACHANT (1992), " avec 30 000 échantillons environ, la France ne possède que 1 % des échantillons agricoles conservés à travers le monde (environ 3,2 millions d'échantillons). Si l'on affecte un coût moyen de préservation de 22 dollars par échantillon, cela correspond à un coût global de 660.000 dollars, soit 1,2 % de l'effort mondial. Ces valeurs restent très faibles pour un pays possédant l'une des premières agricultures du monde et l'une des toutes premières industries semencières. "

Les efforts de conservation sont généralement concentrés sur les espèces les plus cultivées. 80 % des ressources consacrées à la conservation par les organismes publics ou les entreprises privées concernent une dizaine d'espèces.

## **5 - GESTION DE LA BIODIVERSITE ET DES RESSOURCES GENETIQUES**

### **51. Stratégie et organisation mondiale de la conservation de la biodiversité et des ressources génétiques**

#### ***511. Stratégie et organisation mondiale de la conservation de la biodiversité***

#### **5111. Les organismes internationaux qui participent à la conservation de la biodiversité**

##### **5111.1. Les organisations mondiales**

##### **5111.11. Le PNUE**

Le PNUE (Programme des Nations-Unies pour l'Environnement) a été créé en 1972. Il a pour double mission de surveiller la situation de l'environnement dans le monde entier afin que les problèmes d'importance internationale émergeant dans ce domaine soient dûment considérés par les gouvernements, et de sauvegarder l'environnement pour les générations actuelles et futures.

Le PNUE catalyse et coordonne l'action des institutions de l'ONU et administre un fonds constitué grâce aux contributions volontaires des gouvernements. Le Fonds du PNUE contribue à promouvoir l'évaluation et la gestion de l'environnement. Le programme du PNUE définit les domaines d'activités prioritaires suivants : santé et environnement, écosystèmes terrestres, environnement et développement, océans, énergie, catastrophes naturelles.

Le but ultime du PNUE est de promouvoir par ses activités un développement durable, être respectueux de l'environnement.

### 5111.12. La FAO

La FAO (Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture) oeuvre dans les pays du tiers-monde ; elle place au premier plan les aspects socio-économiques des ressources génétiques et de leur valorisation en vue d'accroître et de diversifier la production. Elle initie des programmes de soutien au développement de la sélection et de la conservation de la diversité biologique dans les pays du tiers-monde pour leur permettre d'être autosuffisants au niveau alimentaire et entretenir et valoriser leur forêt.

La FAO participe à l'UNESCO, à l'Union Internationale Mondiale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources (UICN) et au Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUE). Dans ce cadre, elle prend une part active au projet international sur la biodiversité dans le cadre du PNUE et prépare la Conférence des Nations-Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) qui se tiendra à Rio de Janeiro en juin 1992.

### 5111.13. L'UNESCO

L'UNESCO Organisation des Nations-Unies pour la Science et la Culture, dont le siège est à Paris, a développé quatre secteurs :

- le programme MAB (Man and Biosphère) coordonne des recherches interdisciplinaires pour des solutions qui permettent de concilier la protection des milieux naturels et les activités humaines ;
- la Commission océanographique intergouvernementale est chargée de promouvoir la recherche scientifique applicable aux océans ;
- le Programme hydrologique international fournit les bases d'une gestion rationnelle des ressources en eau ;
- la Convention du patrimoine mondial, culturel et naturel.

### **Le Programme MAB**

Pour mieux tirer parti de ressources humaines et financières limitées, le MAB fonctionne en liaison étroite avec les autres programmes scientifiques internationaux de l'UNESCO et particulièrement avec la Convention sur le Patrimoine mondial, la Division des Sciences Ecologiques étant responsable de la partie de cette Convention qui concerne le patrimoine naturel.

La MAB collabore en outre, par des voies aussi bien formelles qu'informelles, avec de nombreuses ONG, dont l'UICN, le Conseil International des Sciences Sociales (CISS) ainsi que des programmes ou comités du Conseil International des Unions Scientifiques (CIUS), comme le Programme International sur la Géosphère et la Biosphère (PIGB) et le Comité Scientifique sur les problèmes d'environnement (SCOPE). Le MAB travaille aussi en étroite liaison avec d'autres institutions des Nations-Unies comme la FAO, le PNUD, le PNUE et la Banque Mondiale.

A titre d'exemple de coopération internationale, citons les recherches sur la haute montagne effectuées avec le Centre International pour le Développement Intégré des Montagnes (ICIMOD), et le Centre International pour l'Environnement Alpin (ICALPE).

G. LONG (1989) a présenté le MAB dans le courrier du CNRS :

"Le MAB (Man and Biosphere), l'un des plus grands programmes scientifiques intergouvernementaux de l'UNESCO, met l'accent sur la recherche interdisciplinaire relative à des problèmes environnementaux précis. Il vise à analyser et comprendre les relations dans l'espace et dans le temps qui caractérisent le fonctionnement interactif entre systèmes sociaux et milieux, à divers niveaux d'organisation et d'intégration. En vue de favoriser la coopération internationale, six domaines sont plus spécialement pris en compte : zones tropicales humides et sub-humides, zones arides et semi-arides, zones tempérées et froides, îles et côtes, réserves de biosphère, systèmes urbains.

Parmi les problèmes-clés abordés, citons par exemple la détérioration environnementale des forêts et des savanes tropicales, les processus de désertification des zones arides, les conséquences des changements de l'utilisation des terres dans le milieu rural, le dépérissement des forêts des régions tempérées, le rôle capital des corridors fluviaux et des zones humides, les effets de l'urbanisation sur l'évolution des espaces ruraux et littoraux, etc. Par ailleurs, le réseau international des

réerves de la biosphère remplit quant à lui une triple fonction : conservation du matériel génétique et des écosystèmes, support logistique pour la recherche intégrée et la surveillance à long terme, développement associant environnement et développement.

De nouvelles orientations des projets de recherche ont été définies : fonctionnement des écosystèmes soumis à des intensités variables de l'impact des activités humaines, gestion et restauration de systèmes perturbés par les activités humaines, investissement humain et utilisation des ressources et, enfin, réponses de l'homme aux contraintes et agressions de l'environnement.

Une soixantaine de chercheurs et ingénieurs de recherche du CNRS participent au programme MAB tant en France (programme Causses-Cévennes et sur les corridors fluviaux, du PIREN/CNRS...) qu'à l'étranger (actions en coopération : forêts et savanes tropicales, zones arides et semi-arides, méditerranéennes et tropicales, systèmes des hautes montagnes, etc.)."

## 5111.2. Les organisations régionales

### 5111.21. Le Conseil de l'Europe

L'assemblée du Conseil de l'Europe, composée de parlementaires désignés par les Parlements Nationaux est simplement consultative, mais elle s'impose comme la plus haute tribune politique de l'Europe. Elle adopte des recommandations et les transmet au Comité des Ministres, composé des représentants des gouvernements.

Le Comité des Ministres adopte des résolutions qui ne deviennent obligatoires pour les Etats qu'après ratification. La procédure décisionnelle est donc lente et très respectueuse de la souveraineté des Etats.

Le Conseil est formé de 25 pays membres de l'Europe de l'Ouest et de l'Est.

Le Conseil facilite la conclusion des conventions entre les Etats et oeuvre pour une unification juridique.

Pour les actions, on peut citer :

- La délivrance d'un Diplôme Européen à des espaces protégés (4 espaces français l'ont reçu : Parcs Nationaux de la Vanoise et des



Ecrins - Réserve nationale de Camargue et Réserve naturelle de Scandola).

- La création d'un réseau de réserves biogénétiques (35 espaces français y figurent).

- La Charte Européenne de l'aménagement du territoire.

- Naturopa, un centre pour l'information sur la conservation de la nature.

Le Conseil de l'Europe assure le secrétariat de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

### 5111.2. La CEE

L'Europe de l'environnement est née en 1972, en marge du Traité de Rome. Aujourd'hui, elle en est à son quatrième programme, et à une centaine de textes législatifs. Parmi les 26 directions générales (DG) que compte la Communauté, c'est la DG 11 qui s'occupe de l'environnement, de la sécurité nucléaire et la protection civile. Mais d'autres directions traitent aussi indirectement des questions d'environnement : la DG 12 de la science, de la recherche et du développement, la DG 14 de la pêche, la DG 16 des politiques régionales, la DG 17 de l'énergie, la DG 6 de l'agriculture, la DG 7 des transports et la DG 8 du développement.

Le premier programme d'action lancé en 1973 était plus spécialement axé sur la lutte contre les pollutions. Reconduit et complété une première fois en 1977, puis en 1983 et enfin en 1987, le programme évoluait alors vers une politique préventive élargissant ses objectifs à la bonne gestion des ressources naturelles et prévoyant la mise en oeuvre d'une stratégie globale pour que l'environnement puisse s'inscrire dans l'ensemble des autres politiques menées par la Communauté.

Pour conduire sa politique, la Communauté a largement utilisé des instruments législatifs : les directives et les règlements. Ainsi, plus d'une centaine de directives que les douze Etats membres doivent transcrire dans leur législation nationale créent un cadre de référence qui a mené, malgré un contexte économique difficile, à d'importants progrès dans tous les secteurs traditionnels de l'environnement.

"Le patrimoine naturel a fait l'objet de mesures de protection : la directive Oiseaux, notifiée la 31 Septembre 1988 à la Commission des Communautés Européennes et qui définit 716 zones de protection spéciale couvrant près de 3,5 millions d'hectares (dont 33 zones en France, embrassant 417 440 hectares), et la future directive Habitats en témoignent.

Plus récemment, les efforts se sont portés sur l'évaluation de l'impact des activités humaines sur l'environnement, sur le transfert transfrontalier des déchets, les biotechnologies, l'environnement urbain et sur la création d'une Agence Européenne de l'Environnement qui aura pour tâche d'établir un système d'information sur l'état de l'environnement communautaire.

Dans les années qui viennent, la politique communautaire de l'environnement va devoir répondre à deux défis majeurs : la mise en oeuvre réelle de la législation et l'intégration de l'environnement aux autres politiques. L'Acte Unique européen, entré en vigueur en 1987, reconnaît en effet la légitimité de l'action environnementale menée par la Communauté en posant notamment le principe d'un niveau de protection élevé pour toutes les mesures concernant l'achèvement du marché intérieur (Article 100 A).

En vertu du Traité, la Commission doit veiller à ce que les Etats membres respectent toutes les obligations prévues par les directives ou les règlements : non seulement le droit national doit transposer les exigences de la législation communautaire, mais encore les résultats à atteindre doivent pouvoir être observés dans la pratique. Malheureusement, de nombreux Etats continuent de considérer les "directives" comme des "recommandations". Dans plusieurs domaines, l'application effective des directives est insuffisante, ce qui engendre des distorsions de concurrence lorsque les textes ont des répercussions sur les entreprises. C'est notamment pour cette raison que la Commission a envisagé de créer un Inspectorat de l'Environnement chargé de contrôler l'application de la législation communautaire." T.LAVOUX (1991)

La surveillance de la Commission Européenne et le recours à la Cour de Justice des Communautés Européennes constituent des contraintes pour l'Etat membre pour le respect de ses obligations, et ses manquements seront inévitablement sanctionnés.

"L'intégration de l'environnement est une des autres exigences impératives de la Communauté. Concevoir par exemple, les politiques des transports, de l'énergie, de l'agriculture, sans y intégrer la

composante environnementale, ne peut que conduire à des contradictions flagrantes et à une perte de crédibilité de la politique communautaire de l'environnement.

D'ores et déjà, les rapports agriculture - environnement vont être pris en compte avec une vigilance accrue. La pollution d'origine agricole et la désertification des campagnes ont depuis longtemps alerté les opinions : la démarche intégrative doit être pensée globalement.

La politique communautaire de l'environnement, malgré ses imperfections, peut être considérée comme une réussite appréciable dans la mesure où les Etats membres les moins enclins à protéger l'environnement ont été aiguillonnés par Bruxelles pour se mettre en conformité avec une législation porteuse de progrès. Par ailleurs, un des défis auxquels est confrontée l'Europe est l'hétérogénéité des modes de vie, la diversité des langages, des opinions et des climats : la politique de l'environnement contribue à une meilleure cohésion et à une plus grande intégration à mesure qu'apparaît la nécessité de se concerter par-delà les frontières". T. LAVOUX (1991)

"La Commission des Communautés Européennes est chargée de l'exécution de programmes pluriannuels de recherche dans le domaine de l'environnement. Leur objectif fondamental est de renforcer la base scientifique et technique de la politique communautaire de l'environnement. Il s'agit non seulement de solutions de problèmes à court terme, mais également de recherches plus fondamentales concernant les phénomènes de l'environnement, le fonctionnement des écosystèmes, dont le but est d'identifier et d'élucider les problèmes qui se poseront à plus longue échéance. Les programmes ont également l'ambition d'améliorer la rentabilité quantitative et qualitative de l'effort global de recherche.

Le programme STEP (Science and Technology for Environmental Protection) couvre les neuf domaines de recherches suivants : environnement et santé humaine ; évaluation des risques associés aux produits chimiques ; phénomènes atmosphériques et qualité de l'air ; qualité des eaux ; protection des sols et des eaux souterraines ; recherche sur les écosystèmes ; protection et conservation du patrimoine culturel européen ; technologies pour la protection de l'environnement ; risques technologiques majeurs et sécurité-incendie." Ph. BOURDEAU (1989)

### **5111.23. La Commission Economique pour l'Europe**

Les Commissions économiques régionales des Nations-Unies ont aussi l'environnement à leur programme. C'est le cas, à Genève, de la Commission Economique pour l'Europe qui s'occupe de nombreuses questions telles que la pollution atmosphérique à longue distance (Convention de Genève) ; les "technologies propres" ; le transport de matières dangereuses ; "l'eau" ; les accidents industriels ; les études d'impact ; protection des habitats naturels ; déclaration sur la faune et la flore... Un projet de Convention sur les eaux transfrontalières est aussi en cours d'élaboration.

Cette Commission est un lieu de dialogue entre pays de l'Est et pays de l'Ouest.

### **5111.24. L'OCDE**

L'OCDE, (Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques), regroupe les pays industrialisés. Instance de réflexion et d'échanges, elle privilégie une approche économique de l'environnement au sein de son Comité de l'environnement et travaille également sur des sujets comme les risques liés aux produits chimiques, la définition d'indicateurs de l'environnement...

### **5111.25. Les Commission régionales spécialisées sur l'environnement**

Diverses formes de coopération se développent dans ces instances régionales, dont la vocation est la protection d'un écosystème ou d'une zone particulière :

- les Commissions d'Oslo et de Paris, issues de deux Conventions sur la pollution d'origine tellurique et sur les immersions (zones maritimes de la Mer du Nord et de l'Océan Atlantique du Nord Ouest) ;
- les parties contractantes au Plan d'action des mers régionales du PNUE : il en existe dix dont la Méditerranée, la zone des Caraïbes, l'Océan Indien, le Pacifique Sud... ;

- la Conférence de la Mer du Nord qui réunit périodiquement ses Etats riverains ;
- les Commissions du Rhin, de la Sarre et de la Moselle ;
- la Commission du Lac Léman.

### 5111.26. Les ONG

Il convient de citer trois organisations non gouvernementales qui jouent un rôle majeur dans le domaine de l'environnement :

**A - "Le Conseil International des Unions Scientifiques (CIUS) encourage toute activité scientifique bénéfique pour l'humanité, dont l'environnement. Constitué en comités de programmes pluridisciplinaires dans différents domaines (le climat, les océans, les biotechnologies...), il travaille en liaison étroite avec des organisations comme l'OMM, l'UNESCO, le PNUE." Patricia MAUGAIN (1991)**

#### **B - L'UICN**

**L'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources) est un réseau de gouvernements et d'organisations non gouvernementales (ONG), de scientifiques et d'experts de la conservation qui se sont réunis pour promouvoir la protection et l'utilisation durable des ressources vivantes.**

Fondée en 1948, l'UICN se compose de plus de 450 gouvernements et ONG répartis dans plus de 100 pays. Ses six commissions regroupent plus de 700 spécialistes des espèces menacées, des régions protégées, de l'écologie, de la planification de l'environnement, de la politique, du droit et de l'administration de l'environnement, et de l'éducation environnementale.

**L'UICN :**

- surveille l'état des écosystèmes et des espèces dans le monde entier,
- planifie les activités de conservation tant au niveau stratégique, par la Stratégie Mondiale de la Conservation, qu'au niveau du programme, par son Programme de Conservation pour un développement durable,
- encourage la réalisation de ces activités par les gouvernements, les organisations intergouvernementales et des organisations non gouvernementales,

- fournit l'assistance et les avis nécessaires pour réaliser cette action.

### C - le WWF

Le WWF (World Wildlife Fund) est une fondation internationale de la conservation qui a son siège en Suisse et des organisations nationales sur cinq continents.

Le WWF travaille à la conservation du milieu naturel et des processus écologiques essentiels à la vie sur Terre.

Le WWF a pour but de sensibiliser l'opinion aux menaces qui pèsent sur l'environnement, de susciter et obtenir dans le monde entier le plus large soutien moral et financier pour la sauvegarde du monde vivant, et de traduire ce soutien par l'action fondée sur les priorités déterminées scientifiquement.

L'étroite collaboration du WWF et de l'UICN, qui ont un siège commun, garantit que le programme scientifique du WWF a une solide base scientifique.

Depuis sa création en 1961, le WWF a financé plus de 2 000 projets dans plus de 130 pays. Servant de catalyseur dans les activités de conservation, il exerce son influence dans des situations critiques, et assure la liaison entre les besoins de la conservation, les ressources scientifiques nécessaires pour y répondre et les gouvernements et autres autorités dont l'action est nécessaire.

Le WWF, par les membres du Conseil international et des conseils nationaux, assure aussi la liaison entre le mouvement de la conservation et le monde des affaires.

### 5112. Historique de la démarche vers une stratégie mondiale de la biodiversité

Cette démarche s'est étendue sur les 20 dernières années.

#### La Conférence des Nations-Unies sur l'environnement humain à Stockholm (juin 1972)

La Conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement s'est tenue à Stockholm et s'est prononcée pour une

voie intermédiaire entre l'écologisme absolu (arrêt de la croissance) et la croissance sauvage : celle de l'éco-développement ou développement "durable" , c'est à dire un développement ayant une finalité sociale ("une civilisation de l'être dans le partage de l'avoir"), marqué par l'acceptation volontaire d'une contrainte écologique (fondée sur la solidarité avec les générations futures), et la recherche de l'efficacité économique.

Parmi les priorités, il s'agit d'établir une nouvelle règle du jeu économique pour assurer une gestion plus rationnelle de l'espace, des ressources et de l'énergie, de remettre à l'honneur, face à la tendance générale d'homogénéisation, la diversité biologique et sociale du monde (des modes de développement adaptés aux spécificités locales), de prendre en charge la gestion des ressources naturelles communes (océans, fonds marins, climats...).

Selon Ignacy SACHS (1991), le message de Stockholm a eu un retentissement considérable dans l'opinion publique mondiale. Vingt ans après, le bilan reste très mince même si toutes les recommandations ne sont pas restées lettre morte.

La Conférence de Stockholm a permis :

- la sensibilisation du public sur les problèmes d'environnement,
- la création de nouvelles institutions sur l'environnement au niveau national et international comme le PNUE,
- le lancement de programmes internationaux de recherche (MAB - ICBG).

En 1980, l'UICN publie le document "**Stratégie mondiale de la conservation.**"

Ce document synthétique, malgré son ancienneté est toujours d'actualité. Beaucoup de ses propositions n'ont pas été prises en compte dans les années 80 et n'ont pas été suivies d'effets. Ce document donne les orientations pour une politique de la conservation de la biodiversité, nous nous en sommes inspiré et nous avons reproduit une partie du document (chapitre 4 et 6).

En 1982, l'Assemblée Générale des Nations-Unies adopte la **Charte Mondiale de la Nature.**

EN 1983, l'Assemblée Générale des Nations-Unies décide la création de la CMED, "**Commission Mondiale sur l'Environnement**" dont la direction a été confiée à Mme G.H. Brundtland (Norvège).

Les travaux de cette Commission aboutissent à la publication du rapport "Brundtland" en 1987 traduit en français "Notre avenir à tous" (1988).

1987. Adoption par un certain nombre de pays d'un document "Perspective en matière d'environnement jusqu'en l'an 2000 et au delà" qui définit un cadre de référence pour les actions nationales et la coopération internationale en matière de développement écologique rationnel.

1989. Appel de La Haye : à l'initiative de la France, des Pays-Bas, de la Norvège, l'appel de La Haye, approuvé par plus de 40 pays du Nord et du Sud, demande la création d'une autorité supranationale susceptible de réglementer, contrôler les aspects internationaux de la politique de l'environnement.

nov. 1990. Création à titre expérimental du **Fonds pour la Protection de l'Environnement** par 25 pays, placé sous la responsabilité administrative de la Banque Mondiale, du PNUE et du PNUD. Parmi les 4 objectifs figure la préservation des aires naturelles riches en diversité naturelle.

1991 : - Publication du 2eme projet de stratégie mondiale de la conservation par l'UICN, le PNUE et le WWF sous le titre : "Sauver la planète - Stratégie pour l'avenir de la vie."

- le Conseil de l'Europe organise un colloque sur la conservation des espèces sauvages progénitrices de plantes cultivées.

1971-1979. Tous ces nombreux efforts ont abouti à une série de Conventions sur la diversité biologique que la France a ratifiées. Ces Conventions sont présentées au chapitre 5211.11D.



### **5113. Analyse des principaux rapports sur la stratégie mondiale de la conservation de la biodiversité**

#### **5113.1. Le rapport "Stratégie mondiale de la conservation" (SMC)**

Ce rapport a été élaboré avec l'appui technique et financier du PNUE, du WWF, en collaboration avec la FAO et l'UNESCO.

Ce document représente une innovation radicale dans la conception de la conservation par rapport à l'activité humaine et au développement. Conservation et développement ne sont plus antinomiques. La conservation englobe la protection et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles. Elle est indispensable au bien-être des générations futures. La conservation est indissociable d'un développement visant à atténuer les souffrances et la misère de millions d'êtres humains.

La SMC a contribué à promouvoir le concept du "développement durable" qui suppose le maintien de l'intégrité de notre planète, faute de quoi l'avenir de l'humanité serait en danger.

Dans cet esprit la SMC définit 3 objectifs :

- les processus écologiques et les systèmes entretenant la vie doivent être préservés,
- la diversité biologique doit être maintenue,
- toute utilisation des espèces et des écosystèmes doit être durable.

Depuis 1980, la SMC a inspiré l'élaboration de stratégies nationales et régionales dans plus de 50 pays.

#### **5113.2. Le rapport BRUNDLAND**

La communauté mondiale a pris conscience de la nécessité de gérer les problèmes d'environnement de manière intégrée au développement économique et social. Cette démarche est développée dans le rapport, préparé à la demande de l'ONU, de la Commission mondiale sur l'Environnement et le Développement, dont le plaidoyer, pour un "développement durable", seul capable de répondre aux besoins présents sans compromettre ceux des générations futures, a eu un impact évident dans de nombreux pays.

La mise en évidence du caractère mondial de certains dérèglements écologiques aux conséquences potentiellement considérables, met en cause la communauté mondiale. Ils constituent autant de défis qu'aucun pays ne peut gérer isolément.

Dans le chapitre intitulé "Espèces et écosystèmes : les ressources au service du développement", le rapport analyse notamment:

- la nature et l'ampleur du problème :
- les causes d'extinction d'espèces :

Aujourd'hui, c'est l'activité de l'homme qui est le principal responsable de la disparition des espèces. Les forêts tropicales qui renferment la plus grande diversité génétique sont très menacées par la déforestation (Amazonie, Asie, Afrique). Il y a urgence à les protéger.

Les régions tropicales sont menacées par la croissance démographique, l'agriculture extensive, l'exploitation des bois tropicaux.

- l'enjeu économique :

Les pays industriels profitent bien plus des espèces sauvages que les pays en voie de développement pour les médicaments, l'agriculture, les produits chimiques tirés de la flore. Les pays en voie de développement, souvent très riches en ressources naturelles, sont conscients des menaces sur la préservation des espèces, mais manquent de moyens. Ils doivent être aidés par les pays riches.

- une nouvelle approche : prévoir et prévenir

Les Parcs Nationaux ne suffisent plus à la préservation. Il faut agir sur les modèles de développement pour assurer sa compatibilité avec la conservation de la biodiversité. Cette approche, plus stratégique, vise les politiques de développement nationales. Les pays en voie de développement peuvent enrayer la destruction des forêts tropicales (suppression des incitations au défrichement, réformes foncières et fiscales...). La forêt contribue à la protection de l'agriculture (inondations, érosion). Des "parcs pour le développement" sont préconisés.

- l'action internationale au service d'espèces nationales :

Les espèces et écosystèmes sont un atout qu'il convient de protéger et de gérer pour le bien de l'humanité toute entière. Il faut veiller à faire de la conservation de la biodiversité un atout économique à court et à long terme, et en répartir équitablement les bénéfices. Les initiatives de l'UNESCO (système mondial de réserves), de la FAO, du PNUE (programmes espèces menacées, écosystèmes exceptionnels, ressources génétiques) sont très insuffisantes par rapport aux besoins, faute de moyens. Les actions UICN, WRI, doivent prendre en compte l'aspect économique. Les conventions internationales sont un instrument utile (normes, procédures).

- le choix des priorités :

Il est urgent de faire de la conservation des espèces et des écosystèmes une priorité politique. Une convention internationale devrait être élaborée par l'UICN pour préciser la notion de diversité biologique comme patrimoine commun. Elle serait assortie de dispositions financières pour que les pays ayant des ressources en bénéficient équitablement. Il faut mener des actions en dehors des zones protégées (protection de la faune et de la flore, éco-développement, éducation...). Les organismes de développement international doivent s'intéresser à l'analyse des incidences sur l'environnement des projet de développement.

- le champ des activités nationales :

Des mesures applicables par les pays sont préconisées (agriculture, sylviculture, zones protégées, tourisme, élevage de gibier, système de comptabilité des ressources naturelles). Compte tenu des moyens limités, il convient de faire un choix sur les espèces à protéger mais aussi de faire un inventaire complet de la faune et de la flore.

### **5113.3. Le nouveau projet de stratégie mondiale de la conservation "Sauver la planète"**

"Cette nouvelle stratégie a pour ambition de repenser la conservation et le développement de manière à informer et encourager ceux qui ont la conviction que l'homme et la nature méritent d'être préservés et ont un avenir commun. Elle a aussi pour objectif de persuader tout le monde, à tous les niveaux, de l'importance de l'action individuelle en vue de sauver la planète.

Nous appelons nos organisations et les autres à adapter leurs programmes en vue d'une mise en oeuvre rapide et efficace de la présente Stratégie et invitons les gouvernements, organisations

intergouvernementales, groupes non gouvernementaux et individus à oeuvrer à la réalisation de cet objectif vital" M.W. HOLDGATE, M.K.TOLBA, Ch. DE HAES (1991)

### **L'objectif de la Stratégie (SMC)**

"Sauver la Planète vise essentiellement à améliorer l'état de la planète et les conditions d'existence des peuples, en respectant deux exigences : la première est d'obtenir un engagement aussi large et profond que possible envers une nouvelle éthique : l'éthique de vie durable et de traduire ses principes en pratique. La deuxième est d'intégrer la conservation et le développement : la conservation pour que nos activités respectent les limites des capacités écologiques de la planète et le développement pour que tous les hommes aient droit à une vie longue, saine et épanouie.

Sauver la Planète s'adresse à tous ceux qui élaborent les politiques et prennent les décisions dont dépendent le cours du développement et l'état de notre environnement. Cela représente un public beaucoup plus vaste qu'on ne pourrait le penser à première vue, puisqu'il inclut, outre les politiciens et dirigeants des secteurs publics et privés à l'échelon national et international, les notables, commerçants et les citoyens des communautés et établissements humains du monde entier. En d'autres termes, **Sauver la Planète est l'affaire de tous**".

Cet ouvrage est un document de référence dont on ne peut ignorer l'existence, c'est une source de réflexion et de questions qui ne peut laisser indifférent, quitte à contester éventuellement certaines propositions.

Sa préparation a fait l'objet d'un processus de consultation sans commune mesure avec celui qui avait présidé, voici 10 ans, à l'élaboration de la Stratégie mondiale de la conservation. Cet ouvrage a été publié et réalisé par l'UICN, le PNUE et le WWF.

De nombreux membres de la communauté des Nations-Unies et des organisations internationales ont également collaboré à sa réalisation (Banque Asiatique de développement, Banque Mondiale, BTI, FAO, IIED, , ICHM, OEA, PNUD, UNESCO, FNUAP, OMS, OMM, WRI).

**Il traite un grand nombre de problèmes de fond qui seront abordés (ou qui seront sous-jacents) à la Conférence de Rio (Juin 1992). Il**

traite les orientations pour une nouvelle forme de gestion et d'utilisation de l'espace.

Cette stratégie est divisée en trois parties :

La première définit les 9 principes d'une société durable : respecter la communauté de la vie, améliorer la qualité de vie, préserver la vitalité et la diversité de la biosphère, ménager les ressources non renouvelables, respecter les limites des capacités écologiques de la planète, changer les comportements et habitudes individuels, donner aux communautés les moyens de gérer leur propre environnement, créer un cadre national intégrant conservation et développement, et instaurer une alliance mondiale. Les huit chapitres suivants (chapitre 10 à 16) recommandent des actions pour concrétiser ces principes.

La deuxième, actions complémentaires pour préparer une société durable, traite de l'application des principes décrits dans la première partie aux principaux domaines où s'exerce l'activité humaine et à certains des principaux éléments de la biosphère : énergie ; industrie, commerce et services ; établissements humains ; terres agricoles et pâturages ; forêts ; eaux douces ; océans et régions côtières.

La troisième, mise en oeuvre et suivi, chap. 17, a pour but d'aider les utilisateurs à adapter la Stratégie à leurs besoins et possibilités respectifs et à la mettre en oeuvre. Elle évoque également les mesures envisagées par les initiateurs de la Stratégie afin d'en assurer le suivi et d'y faire participer la communauté.

Nous retiendrons les différentes propositions d'actions à réaliser (tableaux pages suivantes). Ces actions sont reprises et présentées sous forme d'objectifs à atteindre thème par thème en 1993, 1995, 2000, 2005.

Nous ne pouvons reprendre en détail chaque action pour lesquelles plusieurs pages de justification seraient nécessaires et nous renvoyons à la lecture de l'ouvrage ; par ailleurs, beaucoup de ces propositions et argumentations ont été développées dans notre travail.

**5114. Le Sommet de la Terre (CNUED, Rio) M. CHAUVET, L.OLLIVIER (1992)**

"La Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) de juin 1992 à Rio de Janeiro a été surnommée le Sommet de la Terre. C'est un événement rare, puisqu'il fait suite à la Conférence de Stockholm en 1972, qui avait permis d'alerter l'opinion mondiale sur la dégradation de l'environnement du globe. Un groupe de réflexion animé par l'ancien Premier Ministre suédois Harlem Gro BRUNDTLAND avait débouché sur un rapport qui a fait date, *Notre avenir à tous*.

Vingt ans après, les problèmes se sont aggravés, mais la prise de conscience a bien avancé. Il apparaît maintenant évident que les problèmes d'environnement et les problèmes de développement sont indissolublement liés, même si les opinions divergent sur les moyens de sortir de ce cercle vicieux.

La discussion au sein du Comité Préparatoire ou Prepcom s'est structurée autour de vingt thèmes d'action rassemblés dans l'Agenda 21, qui constitue un programme pour le XXIème siècle. L'idée force est d'aboutir à une mobilisation de l'ensemble des pays pour maîtriser les problèmes d'environnement planétaires. Les pays du Nord s'engageraient à dégager des moyens importants pour aider les pays du Sud à se développer et à protéger leur environnement, en échange d'engagements fermes de ces derniers dans ces domaines."

#### **5115. La Convention sur la Biodiversité (PNUE)** (M. CHAUVET, L.OLLIVIER 1992)

##### **5115.1. Historique**

L'idée d'élaborer une convention-cadre sur la biodiversité a été émise à l'origine par l'UICN. Cette convention permettrait de regrouper dans un cadre commun les conventions sectorielles, qu'elles soient internationales ou régionales, qu'elle portent sur des espaces ou des espèces. On aboutirait ainsi à une meilleure cohérence du système.

Il faut signaler par ailleurs que le Fonds Mondial pour la Nature (WWF) développe depuis quelques années une campagne en faveur de la biodiversité. La biodiversité est ainsi en passe de devenir un des thèmes majeurs des discussions internationales en matière d'environnement, aux côtés de l'effet de serre et de la couche d'ozone.

Le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUE) a repris à son compte l'idée de l'UICN, et a réuni un premier comité d'experts en novembre 1988. Par la suite, un certain nombre de

consultations ont été menées avec les secrétariats des diverses conventions existantes, le Groupe de Conservation des Ecosystèmes PNUE-UNESCO-FAO-UICN et des groupes de scientifiques. Le rythme des négociations s'est accéléré depuis 1990. L'objectif affiché est de finaliser le texte de la convention pour qu'elle soit présentée à la Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) à Rio de Janeiro en juin 1992. Compte tenu de l'avancement des travaux et de la persistance de nombreux désaccords, cela est de plus en plus improbable.

### **5115.2. Contenu de la convention proposée**

"Les articles en discussion peuvent être classés dans les grands thèmes suivants :

- inventaires et surveillance, s'appuyant sur des réseaux de base de données ;
- conservation *in situ* et *ex situ* ;
- élaboration d'une liste des zones d'importance mondiale pour la conservation de la biodiversité ;
- accès au matériel biologique et modalités de son utilisation durable ;
- accès à la technologie et transfert ;
- collecte et valorisation des savoir-faire traditionnels ;
- recherche et formation ;
- éducation et sensibilisation du public.

L'idée de départ était de traiter de la faune et de la flore sauvages et de leurs milieux naturels. Le domaine a été étendu aux plantes cultivées, aux animaux domestiques et aux micro-organismes, bref, à tout le monde vivant (sauf l'Homme). Si l'on comprend l'intérêt en soi de cette démarche globale, elle comporte néanmoins l'inconvénient d'accroître considérablement la complexité des problèmes à traiter, et le nombre des partenaires concernés.

En particulier, les dispositions concernant l'utilisation de la biodiversité se ramènent concrètement à la thématique des ressources génétiques. Or le domaine végétal fait déjà l'objet de l'Engagement International sur les Ressources Phytogénétiques de la FAO, qui a certes un poids juridique plus faible qu'une convention, mais que les Etats sont d'accord pour essayer de mettre en oeuvre de façon pragmatique. La FAO prépare d'ailleurs un Engagement équivalent pour les ressources génétiques animales, et il y a des tentatives pour élaborer une convention sur les forêts.

Une autre difficulté est venue du couplage ressources génétiques/biotechnologies imposé politiquement par certains pays du Sud. Ceci s'insère dans le problème plus large des relations entre environnement et développement. L'argumentation se résume caricaturalement par la revendication d'une égalité des échanges entre pays du Sud riches en gènes et pays du Nord riches en technologies. Cette polarisation des débats explique l'accent mis sur les ressources génétiques d'intérêt agricole et industriel au dépend des approches habituelles de la protection de la nature. Pour certains pays du Sud (Mexique, Brésil, Inde), l'utilisation de la biodiversité apparaît comme la première priorité, voire comme une panacée pour le développement, par rapport à sa conservation.

Les protecteurs de la nature ont plaidé pendant des années l'idée que la biodiversité représentait le réservoir à long terme des ressources génétiques utiles pour répondre à des besoins futurs et imprévisibles. Cette bonne idée est passée, mais peu de personnes se rendent compte de l'incommensurabilité qu'il y a entre le faible nombre des ressources qui seront réellement utilisées et l'immensité de la diversité à gérer.

Par ailleurs, l'essor des biotechnologies suscite beaucoup d'espoirs, fondés et infondés. Certains pays du Sud voient là une chance de reprendre quelques atouts pour améliorer leur compétitivité économique. Outre la difficulté à définir ce que sont les biotechnologies, il restera à faire admettre qu'il est raisonnable de n'inclure que les technologies liées à l'étude et à la conservation des ressources génétiques et des écosystèmes. Les autres aspects relèvent en effet d'autres accords internationaux portant sur le droit commercial et la propriété intellectuelle. Enfin, la coopération dans le domaine des biotechnologies d'intérêt industriel est du ressort d'une autre agence des Nations-Unies : l'ONUDI."

### **5115.3. Mécanismes de financement**

"Des ONG comme le WWF ont proposé des échanges dette-nature, consistant à racheter une partie de la dette d'un pays contre son engagement à protéger une zone d'intérêt biologique et son accord pour que des actions de conservation y soient menées sous la supervision de groupes scientifiques. De tels accords ont été passés avec Madagascar.

Des études ont été également réalisées en vue de faire contribuer financièrement les utilisateurs de la biodiversité à sa conservation. Un système de taxes a été envisagé, mais la réflexion n'a guère avancé, du fait de la difficulté soupçonnée à appliquer un tel système. Par contre,



un cas de contribution volontaire a fait l'objet d'une large publicité. Il s'agit du contrat passé entre la firme pharmaceutique Merck et l'Institut Costaricien de la Biodiversité (INBIO), par lequel Merck finance des actions de prospection qui alimenteront les inventaires et les collections d'INBIO, tout en fournissant à Merck du matériel susceptible de contenir des matières actives à usage pharmaceutique. En cas de dépôt de brevet, les redevances seront partagées entre les partenaires. L'avenir dira si cet exemple fait école. Mais sa signification va-t-elle au delà d'une opération publicitaire qui apporte un gain politique à cette firme ? La société Pioneer (leader de la sélection du maïs) avait procédé de même en versant un chèque au Fonds International de la FAO pour les Ressources Phytogénétiques, ce qui lui avait permis d'être citée dans les rapports officiels et les revues spécialisées.

Dans le cadre de la convention, les pays du Sud souhaiteraient que soit créé un Fonds International spécifique à la biodiversité, géré par une agence des Nations-Unies et alimenté par des contributions obligatoires. Un accord de ce type a été trouvé dans le Protocole de Montréal, où l'on pouvait établir une règle simple liant la production des gaz nocifs au montant des contributions. Pour la biodiversité, la situation est très différente.

La préférence des pays donateurs du Nord va au mécanisme récemment créé, appelé Facilité Mondiale pour l'Environnement (GEF), ou encore Facilité Bérégovoy, la France en étant à l'origine. Ce mécanisme est géré par la Banque Mondiale, et est encore dans une phase expérimentale. Un compromis devra être trouvé entre d'une part la nécessité politique d'associer les pays du Sud aux décisions et d'assurer un minimum de démocratie et de transparence, et d'autre part le souci des donateurs de contrôler l'efficacité de l'utilisation des crédits importants qui sont prévus. Certaines voix, comme l'UICN, ont par ailleurs mis en doute la capacité de la Banque Mondiale à gérer ce type d'actions, qui ne se conçoivent que sur le long terme, et non pas comme des incitations limitées dans le temps."

#### **5115.4. Conclusion**

"Au stade actuel des débats, il est difficile de prédire si l'on arrivera à un texte susceptible de recueillir le consensus des participants. Cela dépendra en partie du résultat des autres processus en cours de négociation. Mais derrière une certaine logomachie, il semble possible d'aboutir à une convention "molle" comportant peu d'engagements précis. Une telle convention est-elle nécessaire ? Les contacts avec les milieux de la conservation dans les pays du Sud laissent penser que oui.

Cette convention leur permettrait de mieux plaider la cause de la biodiversité dans des pays qui sont assaillis par des problèmes tous prioritaires. Par ailleurs, les pays donateurs, en particulier au travers de la Facilité Mondiale pour l'Environnement, seront réticents à accorder des crédits à des pays qui ne prennent pas des engagements fermes dans le domaine de la biodiversité, ce qui est l'objet d'une convention internationale.

Il ne faut pas être trop pessimiste et attendre des résultats concrets immédiatement. La tenue d'une telle conférence a le mérite de faire prendre conscience à tous les niveaux de la gravité des problèmes posés et de l'urgence d'un accord pour tenter de les résoudre ; de la nécessité de se réunir au plus haut niveau pour chercher des solutions et de changer de cap dans la gestion et le mode de développement de la planète, pour se fixer un objectif à atteindre." M. CHAUVET, L.OLLIVIER (1992)

***512. Stratégie et organisation mondiale de la conservation des ressources génétiques***

**5121. Ressources génétiques végétales**

(A. CHARRIER, J. MARROU)

**5121.1. Action de la FAO en faveur des ressources génétiques végétales**

En 1983 à la demande des pays membres, la FAO a mis au point un système mondial sur les ressources phylogénétiques qui est basé sur le principe selon lequel la diversité génétique des plantes est un héritage commun pour toute l'humanité et qui vise à assurer la sécurité de la conservation pour les générations présentes et futures.

Ce système comprend :

- Un cadre juridique : l'Engagement international sur les ressources phylogénétiques.
- Une tribune intergouvernementale unique en son genre : la Commission des ressources phylogénétiques.
- Un mécanisme financier : le Fonds international pour les ressources phylogénétiques.

En 1991, 124 pays sont membres de la Commission Internationale des Ressources Phylogénétiques (CRPG) et ont adhéré à l'Engagement international.

Par contre, le désaccord subsiste sur la façon d'approvisionner le Fonds international. Le caractère obligatoire du dédommagement des pourvoyeurs de ressources génétiques (zones d'origine et de diversité) par des contributions des producteurs de semences a été contesté par les pays développés.

Un code de conduite pour la collecte et le transfert de matériel phylogénétique a été réalisé, ainsi qu'un code de conduite pour les biotechnologies. La Commission a également proposé que la FAO établisse un plan d'action pour la conservation des ressources phylogénétiques sur le modèle du plan d'action forestier tropical.

La FAO oeuvre dans les pays du tiers-monde ; elle place au premier plan les aspects socio-économiques des ressources génétiques et de leur valorisation en vue d'accroître et de diversifier la production. Elle initie des programmes de soutien au développement de la sélection et de la conservation de la diversité biologique dans les pays du tiers-monde pour leur permettre d'être autosuffisants au niveau alimentaire et entretenir et valoriser leur forêt.

La FAO prend une part active au projet international sur la biodiversité dans le cadre du PNUÉ et prépare la Conférence des Nations-Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) qui se tiendra à Rio de Janeiro en Juin 1992. Elle propose que les pays détenteurs de ressources génétiques, sélectionnées et conservées par les agriculteurs autochtones reçoivent une juste compensation (droit des agriculteurs), en contrepartie du service rendu à la communauté humaine et en particulier aux pays du Nord qui valorisent et protègent des variétés végétales (droits de l'obtenteur). La contrepartie peut être financière ou consister en transfert de technologies.

En 10 ans, la FAO a réparti 249 millions de dollars provenant de ses fonds propres et des ressources extrabudgétaires pour soutenir des politiques, des programmes et des activités intéressant la conservation et la valorisation des ressources phytogénétiques.

#### 5121.2. Action de l'IBPGR en faveur des ressources génétiques

Le Conseil International des Ressources Phytogénétiques (CIRP, plus connu sous la dénomination d'International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR) a été fondé en 1974 à la demande de la FAO. C'est un institut international financé par le CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). Le CGIAR est un consortium de donateurs, co-parrainé par la banque mondiale et les Nations-Unies et le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUÉ).

L'activité de l'IBPGR est prioritairement orientée vers les pays en voie de développement, mais il a cependant assuré l'appui logistique du programme coopératif européen pour la constitution de réseaux de ressources génétiques.

Au cours des 15 années écoulées, les activités de l'IBPGR ont surtout permis de réaliser un grand nombre de prospections des principales espèces cultivées à travers le monde et d'organiser leur conservation

ex situ. Les résultats obtenus sont quantitativement impressionnants: on estime à plus de 2,5 millions le nombre de souches originales en conservation dans une cinquantaine de collections de base désignées par l'IBPGR à travers le monde.

L'IBPGR a mis en place des bureaux régionaux décentralisés avec à leur tête des coordonateurs : Mexique, Colombie, Italie, Niger, Kenya, Inde et Chine. Ils permettent un contact direct avec les programmes nationaux sur les ressources phytogénétiques.

Outre les collectes, un programme de documentation et de caractérisation du matériel végétal a été organisé sous forme de base de données centrales. Cette activité s'appuie sur des listes communes de descripteurs et sur des programmes de caractérisation. Cette activité de base se développe avec les réseaux internationaux sur les ressources phytogénétiques concernant l'orge, l'arachide, la luzerne, la patate douce, le gombo, la betterave, le riz, le sarrasin et le cocotier.

L'IBPGR soutient des programmes de recherches qui sont réalisés de façon contractuelle par des équipes de chercheurs choisis de par le monde. Les travaux portent sur la viabilité des semences au cours du stockage, la mise au point de techniques de conservation (dessiccation extrême) et sur l'étude de la stabilité génétique en cours de conservation. L'IBPGR a mis au point et développé des techniques de culture in vitro qui ont permis de simplifier la collecte (par exemple du cocotier) et le stockage du matériel génétique maintenu en croissance ralentie (vitrothèque de plantes à tubercules et de plantes ligneuses). Une attention particulière a été portée au contrôle sanitaire des collections (méthodes de diagnostic et de guérison de plantes virosées par culture de méristèmes).

L'IBPGR a porté une attention particulière à la formation des scientifiques et des techniciens pour les centres nationaux des pays en voie de développement et les besoins des banques de gènes, et a développé un important programme d'information scientifique et technique sur les ressources phytogénétiques sous forme de nombreuses publications, bulletin et documents variés diffusés dans les principales langues.

En 1990, l'IBPGR a pris une plus grande autonomie par rapport à la FAO et devient un Institut International pour la Conservation des Ressources Phytogénétiques avec un statut comparable à celui des autres Centres Internationaux de Recherche Agronomique. Un nouveau plan

stratégique a été élaboré. Il décentralise davantage les activités au niveau des 7 bureaux régionaux existants.

### 5121.3. Action des autres Centres Internationaux de Recherche Agronomique

Neuf autres CIRA consacrent une part importante de leurs moyens à la conservation et l'utilisation des ressources génétiques des principales espèces (céréales à paille, riz, maïs, pomme de terre) cultivées dans le monde. Plus de 400 000 échantillons sont gérés par ces instituts, soit 35 % des ressources génétiques conservées et répertoriées dans le monde : CIAT, CIMMYT, CIP, ICARDA, ICRISAT, IITA, ILCA, IRRI, WARDA.

### 5121.4. Programme Coopératif Européen pour la Conservation et l'Echange des Ressources Génétiques Agricoles

L'Organisation Européenne des Sélectionneurs (EURACARPIA) a eu l'initiative de proposer dès 1968 la création de réseaux coopératifs européens de banque de gènes et d'information sur les ressources génétiques. Quatre zones écologiques avaient été définies : Europe du Nord-Est (Braunschweig, Allemagne), Europe Centrale (Léningrad, Russie; Gatersleben, Allemagne ; et Radzikow, Pologne), Europe du Sud (Bari, Italie ; Izmir, Turquie), Europe du Nord (Pays scandinaves). Ce projet global n'a pas pu être réalisé. Les centres de Bari (1970), Izmir (1969), Braunschweig (1970) et Lund (1979) ont cependant été créés indépendamment avec ou sans aide internationale.

Un projet de banque européenne de gènes pour les solanées n'a pas abouti. Les Pays-Bas et l'Allemagne ont géré en commun leurs ressources génétiques de pommes de terre (Braunschweig, 1974). Ce programme mixte a été étendu au genre Beta (1986), la collection commune est gérée à Wageningen (Pays-Bas).

En 1980, un programme associant des banques de gènes de l'Europe de l'Est et de l'Ouest a été créé sous l'appellation **Programme Coopératif Européen pour la Conservation et l'Echange de Ressources Génétiques de Plantes Cultivées (ECP/GR)**. Ce programme a été soutenu par les Nations-Unies (Programme des Nations-Unies pour le

Développement) coordonné par la FAO puis par le CIRP. L'ECP/GR associe 28 pays européens ; le financement des programmes successifs (I à IV) est assuré par des apports en espèces et en nature de la part de par chacun des gouvernements.

Les programmes ECP/GR sont structurés par espèce : allium, avoine, orge, plantes fourragères (graminées et légumineuses), prunus, tournesol, betterave et plus récemment vigne, crucifères et pois (Annexe). Leur objectif principal est de faire l'inventaire des ressources génétiques par espèce et de constituer et gérer une banque de données mise à jour en continu. La banque est confiée à un seul institut qui en assume la responsabilité et le fonctionnement en grande partie sur ses fonds propres. Le responsable scientifique de la banque est coordinateur du réseau.

Le coordinateur a un rôle clef. Il met à jour la base, gère des collections, définit avec les partenaires une stratégie de protection, anime le réseau d'évaluation et définit à cette fin les collections de base. Plus l'activité de sélection est élevée, plus grande est la valeur de la banque qui se trouve de ce fait évaluée en permanence. La France est coordinateur pour les Lathyrus (Université de Pau) et la luzerne (INRA, Station d'Amélioration des Espèces Fourragères de Lusignan). Elle se propose de prendre la responsabilité de la banque Prunus (INRA, Station d'Arboriculture Fruitière de Bordeaux).

#### 5121.5. Actions de la Communauté

##### Européenne

La Communauté Européenne a soutenu momentanément puis abandonné un projet de collecte de ressources génétiques de crucifères. Des programmes européens concernant les ressources génétiques ont été mis en place : MINE (Microbial Information Network Europe) pour les micro-organismes, CORINE (Information System on Natural Habitat and Plant Resources in Europe) pour les espèces végétales et BRIDGE (Biotechnologie pour l'Innovation, le Développement et la Croissance en Europe).

Le programme spécifique de recherche et de développement technologique dans le domaine des biotechnologies (1990-1994) prévoit une ligne Conservation des Ressources Génétiques, mais il est précisé que ce soutien sera limité aux recherches sur l'évaluation de la variabilité génétique et ne concerne pas la conservation ou le développement de collections.

Le programme spécifique Agriculture et Agro-industrie (AIR) prend aussi en compte l'étude de l'évaluation, la conservation et l'exploitation des ressources génétiques. Le premier et le troisième thème seront privilégiés. Dans le programme environnement, l'appel d'offres cite dans le thème "Cycles Biogéochimiques et Dynamique des Ecosystèmes" la biodiversité et l'incidence des changements abiotiques sur la diversité des espèces, sur la diversité génétique et sur la stabilité des écosystèmes.

Ces programmes n'apportent pas de soutien direct à la conservation des ressources génétiques gérées par les réseaux nationaux ou communautaires.

Il apparaît que l'appui donné par la CEE à la conservation génétique a été modeste malgré les affirmations de ses responsables sur l'importance de "soutiens énergiques à la conservation de la biodiversité" (DG XII, Dublin 1987).

Hardon (1991) évalue les dépenses de l'ensemble de la communauté pour les ressources génétiques à 5 millions d'ECU par an. Les Etats-Unis y consacrent eux 20 millions de dollars et estiment cet investissement très insuffisant.

Le Parlement Européen a appelé à plusieurs reprises (1986, 1990) l'attention de la commission sur l'importance d'une politique dynamique dans le domaine des ressources génétiques. En 1991 le Parlement, sur l'instigation du Comité Agriculture, a proposé le lancement d'un programme européen de conservation des ressources génétiques des plantes. Un budget de 20 millions d'ECU est prévu avec une première tranche de 2 millions d'ECU pour 1992.

### 5122. Ressources génétiques animales

L. OLLIVIER (1989)

"La plupart des pays reconnaissent aujourd'hui l'utilité d'actions en vue de développer et d'utiliser au mieux leurs ressources génétiques animales. Les initiatives privées en ce domaine mettent généralement l'accent sur l'aspect, a priori attractif, de la conservation des races en voie de disparition. C'est, en France, l'une des grandes préoccupations de la Société d'Ethnozootéchnie et, pour se limiter au monde anglo-saxon, des associations comme le "Rare Breeds Survival Trust" britannique (créé en 1971) et l'"American Minor Breeds Conservancy" aux Etats-Unis (créé en 1977). L'utilité d'une intervention des Pouvoirs Publics pour assurer la gestion des ressources nationales est par ailleurs



généralement reconnue. Mais d'autre part, compte tenu des échanges de matériel génétique entre pays et des parentés plus ou moins étroites entre les diverses populations animales du globe, des actions sur le plan international paraissent justifiées.

#### 5122.1. L'Organisation des Nations-Unies

##### (FAO)

L'activité de l'O.N.U., et plus particulièrement de sa branche Alimentation et Agriculture, connue sous le sigle F.A.O., remonte au début des années 60. Un jalon historique marquant fut la Conférence des Nations-Unies pour l'Environnement, tenue à Stockholm en 1972, qui aboutit à la création du Programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUE/UNEP). Les étapes suivantes doivent être à mentionnées :

- 1973 : lancement d'un projet FAO/UNEP sur la conservation des ressources génétiques animales, pour établir notamment une liste des races menacées de disparition ;

- 1980 : consultation technique des pays membres de l'O.N.U. en vue de préparer une stratégie globale de gestion des ressources génétiques animales ;

- 1983 : création d'un Groupe d'Experts qui se réunit à Rome et fait des propositions d'actions à entreprendre dans les secteurs suivants : conservation des matériels génétiques menacés (*in situ* et *ex situ*), création de banques de données et formation de personnel scientifique et technique pour la gestion des ressources génétiques.

**Les initiatives de la FAO sont axées essentiellement sur la gestion des ressources génétiques des Pays en Voie de Développement, à l'aide d'outils tels que les banques de données et les banques de gènes.**

La FAO a réalisé en 1983-85 des expériences-pilotes sur des bases de données en Asie, en Afrique et en Amérique Latine, qui ont été l'occasion d'études méthodologiques approfondies (FAO/UNEP, 1986 ; HUDGES, 1986). En 1985, la FAO recommandait la création de banques de données régionales dans chacune des 4 régions en voie de développement (Afrique, Asie, Amérique Latine et Caraïbes, Proche-Orient), en Europe et en Amérique du Nord. Des expériences-pilotes ont également été conduites dans la constitution de banques de gènes

avec conservation par le froid de semences et d'embryons et l'étude des problèmes que soulève leur mise en oeuvre dans les Pays en Voie de Développement.

### 5122.2. La Fédération Européenne de Zootechnie (FEZ)

La Commission de Génétique Animale de la FEZ créa en 1980 un groupe de travail sur les Ressources Génétiques Animales, en vue de faire le point de la situation dans les pays-membres (Europe et bassin méditerranéen). Un premier bilan de l'activité du groupe a été publié par MAIJALA et al. (1984). Une des activités du groupe est l'organisation d'enquêtes sur les populations animales dans les pays membres, à intervalles réguliers de 3 ans, pour les espèces suivantes: bovins, caprins, équins, ovins et porcs. La dernière enquête a été réalisée en 1985, sur la base d'un questionnaire comprenant, pour chaque race, les 5 chapitres suivants : (1) information générale, (2) origine et développement, (3) description (caractères visibles et particularités génétiques), (4) qualification, (5) performances. L'analyse des réponses (MAIJALA, 1987) fait ressortir que 17 pays ont répondu, sur une trentaine de pays membres, fournissant des renseignements sur 148 races bovines, 45 caprines, 73 équines, 64 porcines, et 183 ovines. Le nombre des races à effectif en diminution ne dépasse pas celui des races à effectif en augmentation, alors que l'enquête de 1983 montrait une prédominance de la première catégorie. En France, l'enquête de 1985 a été réalisée sous l'égide du Bureau des Ressources Génétiques (BRG) et de l'Association Française de Zootechnie (AFZ), avec le concours de l'Union Nationale des Livres Généalogiques (UNLG) des Instituts techniques et de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). L'ensemble des réponses aux questionnaires a été rassemblé en une série de brochures ronéotées (BOUGLER, 1985). En outre, les renseignements concernant les populations ovines et caprines ont été rassemblés dans un livre publié par le BRG (LAUVERGNE, 1987). Un ouvrage similaire est envisagé pour l'espèce bovine, et devrait être réalisé prochainement.

### 5122.3. Création d'une Banque de Données Mondiale sur les Ressources Génétiques Animales

La FEZ avait recommandé en 1986 le stockage des informations fournies par les enquêtes périodiques en une banque de données informatisée qui puisse répondre aux demandes individuelles.

Cette banque fut installée en 1987 à l'Institut Génétique Animal de l'Ecole Vétérinaire de Hanovre (Allemagne), avec le concours de la Fondation Allemande pour la Recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft), et placée sous la responsabilité du Professeur D.L. SIMON. Comme ces initiatives européennes rejoignaient les préoccupations de la FAO, cet organisme proposa à la FEZ un accord de coopération pour mettre en place une banque de données mondiale, ouverte à tous les pays, développés ou en voie de développement, qui seraient désireux d'y participer. L'accord pour créer une "Banque de Données Mondiale FEZ/FAO sur les Ressources Génétiques Animales" fut signé en février 1988. Cet accord définit les objectifs de la Banque, son ouverture à l'ensemble des pays, les espèces couvertes, qui incluent le buffle en plus de 5 espèces traitées par la FEZ, et en confie la conduite à un groupe de travail conjoint FEZ/FAO présidé par le Professeur D.L. SIMON. La banque européenne, installée à Hanovre, voit ainsi son champ étendu à tous les pays du monde et devient, du fait de cet accord, la Banque FEZ/FAO.

Une stratégie a été élaborée en vue d'inventorier et de décrire l'ensemble des races animales utilisées, d'identifier et de protéger les races menacées de disparition, et d'améliorer la productivité des races locales menacées d'être remplacées ou absorbées par des races plus performantes.

La FAO réunit donc actuellement des groupes d'experts qui mettent au point des propositions de programme.

Dans un premier temps, un inventaire préliminaire doit être réalisé, qui situera les différentes races, avec la taille de leur population et leurs caractéristiques zootechniques. Une liste d'alerte mettra l'accent sur les races en péril, de façon à guider l'action des Etats. La FAO s'appuie en particulier sur une base de données européenne sur les races animales, située à l'Université de Hanovre.

Des programmes de conservation seront soutenus, et une assistance sera donnée aux pays qui souhaiteraient mettre en oeuvre une politique d'amélioration animale s'appuyant sur les races locales, qui ont rarement été étudiées et évaluées.

Il est également prévu de soutenir les recherches visant à cartographier le génome et évaluer les distances génétiques entre races, afin de rationaliser leur conservation.

En ce qui concerne le cadre juridique et institutionnel, la FAO propose un engagement international analogue au domaine végétal. Par ailleurs, le Conseil de la FAO a émis l'idée d'élargir le mandat de la CRPG en la transformant en Commission sur la Diversité Biologique pour l'Alimentation et l'Agriculture. La CRPG a estimé à sa session d'avril 1991 que si les problèmes généraux des ressources génétiques végétales et animales sont les mêmes, elles comportent des aspects techniques spécifiques qui risqueraient d'entraîner une dispersion des efforts de la Commission, alors qu'elle a encore beaucoup à faire pour faire fonctionner les dispositifs prévus pour les plantes agricoles".  
A.CHAUVET (1992)

#### **5122.4. Autres activités internationales**

Le concept de base de données est très général et il inclut en particulier les programmes modernes de contrôle de performances dans lesquels une masse importante d'innovations est recueillie d'une manière continue sur les races et populations animales, quelle que soit leur taille.

La plupart des pays industrialisés gèrent de tels systèmes, à des fins d'amélioration génétique, depuis plusieurs décennies. Avec l'intensification des échanges de matériel génétique à travers le monde, le besoin d'une coordination internationale se fait sentir, afin de pouvoir comparer entre eux des génotypes exploités dans des pays différents. C'était par exemple, l'objectif d'une expérience FAO de comparaison de souches bovines Pie-Noire (STOLZMANN et al., 1981). Mentionnons également l'enquête de SUTHERLAND et al., (1985) sur les races porcines mondiales et leur tentative d'établir un réseau permettant de les comparer objectivement. Un besoin similaire est ressenti dans l'évaluation des géniteurs, en particulier pour développer des procédures de comparaison entre les taureaux laitiers de différents pays. Un groupe d'évaluation internationale des taureaux, appelé "Interbull", a été créé à l'initiative de 3 organismes internationaux, la FEZ, la Fédération Internationale Laitière et le Comité International de Contrôle des Performances Laitières du Bétail. Ce groupe fait régulièrement le point des différentes méthodes permettant de convertir les index laitiers d'un système national en un autre (PHILIPSSON et al., 1986).

Sur le plan de la description génétique des espèces, une certaine standardisation des nomenclatures apparaît indispensable, au fur et à mesure que les connaissances progressent. On peut rappeler que le système de nomenclature pour la souris a été lancé dans les années 30. Un Comité de Nomenclature Génétique standardisée des Ovins et des Caprins (COGOVICA) a été créé en 1984 (LAUVERGNE, 1984) avec pour objectif de recenser les gènes de coloration, les gènes responsables de caractères anatomiques, les polymorphismes biochimiques et les variants caryotypiques. La publication d'une nomenclature génétique standardisée des espèces ovines et caprines a été réalisée : programme M.I.S. (Mendelian Inheritance in Sheep) et programme M.I.G. (Mendelian Inheritance in Goats). Ces informations sont informatisées. Un projet similaire a vu le jour pour l'espèce bovine en juillet 91 : M.I.C. (Mendelian Inheritance in Cattles). Il est prévu la mise à jour et la réalisation de nouvelles éditions. La France est le

**pilote de ce Comité.** Le support de ces activités est assuré par le BRG (Bureau des Ressources Génétiques - Paris) et par le département de Génétique Animale de l'INRA.

### **Conclusion**

Ce bref aperçu témoigne d'une prise de conscience de la nécessité de coordonner la gestion de nos ressources animales domestiques à un niveau qui dépasse le cadre strictement national. Jusqu'à présent, les initiatives se sont principalement manifestées dans des actions se rattachant à la description et l'inventaire des ressources disponibles, à travers la création de bases de données. Il faut souhaiter qu'elles puissent ouvrir la voie à une **coordination internationale** en matière de gestion de la variabilité génétique et dans le choix des matériels génétiques pouvant justifier des actions de conservation.

En résumé, si les animaux domestiques apparaissent jusqu'à maintenant comme les parents pauvres dans le domaine de la préservation des ressources vivantes, la situation est mûre pour que l'on dispose d'ici à quelques mois ou quelques années d'instruments similaire à ce qui a été fait pour les plantes cultivées." L. OLLIVIER (INRA), 1989.

52. Stratégie et organisation française de la conservation de la biodiversité

#### *521. Les acteurs de la conservation*

##### **5211. Rôle du Ministère de l'Environnement dans la conservation et la gestion de la biodiversité et des ressources génétiques**

Le Ministère de l'Environnement a joué un rôle déterminant dans la prise en compte par le Gouvernement et par un nombre croissant de citoyens des risques écologiques et notamment de l'appauvrissement de la faune, de la flore et des milieux.

La mission essentielle du Ministère de l'Environnement est de gérer les milieux naturels, la flore et la faune sauvages. Le partage des tâches avec le Ministère de l'Agriculture est clair en théorie, ce dernier s'occupant des territoires agricoles et des espèces domestiques.

La réalité est bien plus complexe, puisque les espaces agricoles font eux-mêmes partie de la biodiversité comprenant des haies, une faune et une flore compagnes des cultures. Le Ministère de l'Agriculture exerce aussi la tutelle d'organismes comme le CEMAGREF et surtout l'ONF, ce dernier assurant la gestion d'importants territoires forestiers et non forestiers. De son côté, le Ministère de l'Environnement assure la tutelle des parcs naturels régionaux, englobant des zones habitées et cultivées que ceux-ci ont pour mission de préserver tout en assurant leur développement local.

D'une manière plus générale, la quasi totalité de nos milieux naturels, à l'exception notable des forêts tropicales des DOM-TOM, sont des écosystèmes secondaires, qui ont été modelés par les activités humaines, et ne peuvent être conservés dans l'état souhaité que par le maintien de ces activités ou leur remplacement par des mesures de gestion ayant le même effet.

Les mesures législatives prises depuis 30 ans, les structures créées pour les appliquer se sont limitées à une protection réglementaire et à la gestion de quelques éléments exceptionnels du patrimoine d'espèces de faune, de flore et d'espaces naturels.

### **5211.1. La protection des espèces**

#### **5211.11 Les instruments juridiques de protection de la faune et de la flore sauvages**

##### **A - LES INSTRUMENTS JURIDIQUES**

La protection de la faune et de la flore sauvages est basée sur la loi du 10 Juillet 1976 relative à la protection de la nature, et de ses décrets d'application du 25 Novembre 1977.

La loi du 10 Juillet 1976 est devenue le livre II du Code Rural.

Une réglementation précise assure la sauvegarde d'un très large éventail d'espèces végétales et animales par le contrôle de la capture, du transport, de l'utilisation et de la commercialisation des plantes et animaux protégés.

Cette protection s'insère dans le cadre de directives européennes et de conventions internationales, telles que celle de Washington sur le commerce international des espèces sauvages menacées d'extinction.

L'arrêté du 20 Janvier 1982 fixe une liste nationale des espèces végétales sauvages faisant l'objet de protection intégrale ou partielle (soumise à autorisation). Il a été suivi par une série d'arrêtés fixant d'une part des listes régionales qui complètent la liste nationale et d'autre part par des arrêtés et instructions fixant la réglementation et les modalités d'application des espèces soumises à autorisation.

Actuellement sont protégées :

- 450 espèces au niveau national (arrêté du 20.1.1982) ;
- 62 espèces en Corse (arrêté du 24.6.1986) ;
- 61 espèces à la Réunion (arrêté du 6.2.1987) ;
- 72 espèces en Bretagne (arrêté du 23.7.1987) ;
- 117 espèces en Champagne-Ardenne (arrêté du 8.2.1988) ;
- 140 espèces en Poitou-Charentes (arrêté du 19.4.1988) ;
- 36 en Guadeloupe (arrêté du 26.12.1988) et 42 en Martinique (arrêté du 26.12.1988) ;
- 118 en Picardie (arrêté du 17.8.1989) ;
- 179 en Limousin (arrêté du 1.9.1989) ;
- 112 en Auvergne (arrêté du 30.3.1990) ;
- 73 en Haute Normandie (arrêté du 3.4.1990) ;
- 203 en Rhône Alpes (arrêté du 4.12.1990).

Les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées peuvent bénéficier de ces mesures. C'est le cas actuellement de *Brassica oleracea* et de *Crambe maritima*. Les plantes d'intérêt horticole sont plus nombreuses (tous les *Cyclamen*, *Paeonia*...). Il faut cependant signaler que pour des raisons pratiques, la protection porte sur des espèces ou parfois sur des taxons infraspécifiques tels qu'ils sont reconnus par les botanistes. La protection d'écotypes rares ou intéressants au sein d'espèces plus banales d'intérêt agronomique n'est pas assurée et nécessite une autre approche.

La protection des espèces a entre autres pour but de contrôler ou d'interdire les prélèvements dans les milieux naturels dans un but commercial. Elle ne concerne pas les spécimens cultivés de ces espèces, dont une centaine présente un intérêt horticole. Au contraire, le développement d'une filière de plantes cultivées permettrait de diminuer la pression sur les populations spontanées. C'est pourquoi l'arrêté du 12 Octobre 1987 régleme la production et l'importation des



spécimens cultivés, en instaurant un dispositif d'autorisation et de registre d'entrées et sorties des établissements, et en imposant une étiquette pour tous les spécimens mis en vente.

Une série d'arrêtés fixe la liste des espèces animales sauvages faisant l'objet de protection intégrale sur l'ensemble du territoire (49 espèces de mammifères sur les 113 recensés en France métropolitaine, 249 espèces d'oiseaux sur 342, 25 espèces d'amphibiens sur 29, 32 reptiles sur 36, quelques mollusques, crustacés (écrevisses) et insectes.

Il faut remarquer que la liste des invertébrés se limite à quelques espèces prestigieuses menacées, de quelques groupes systématiques. Des arrêtés spécifiques précisent la réglementation des départements d'outre-mer (Flore : Réunion, Guadeloupe, Martinique ; Faune : St Pierre et Miquelon, Guyane, Guadeloupe, Martinique).

Ces arrêtés ne suffisent pas pour assurer la protection, qui passe par une gamme de mesures concrètes.

Au plan réglementaire, le décret du 25 Novembre 1977 permet aux préfets de prendre des arrêtés de biotopes qui protègent des milieux hébergeant une espèce protégée contre des transformations dommageables.

## **B - LES DIFFICULTES D'APPLICATION DES DISPOSITIONS PENALES**

Mme MJ. LITTMAN-MARTIN, maître de conférence à la Faculté de Droit de Strasbourg a présenté le sujet lors du colloque "Plantes Sauvages menacées de France" (1987). Nous citerons quelques passages de son intervention : paragraphes B1 et B2

"Un constat s'impose : la non-application effective des dispositions pénales étudiées. Alors que peu à peu se construit une jurisprudence sanctionnant certaines atteintes à la faune sauvage telles que les destructions, naturalisations, commercialisations, les activités prohibées concernant la flore sauvage protégée ne semblent faire l'objet d'aucune décision pénale (exception faite de certaines contraventions commises dans les parcs nationaux). Les infractions relatives à la flore ne sont pas réprimées. L'échec du droit pénal comme instrument de protection est ici patent."

## **B1 - Les blocages juridiques**

"L'auteur d'une infraction ne peut être jugé et condamné que si le tribunal compétent est effectivement saisi. Comme il ne peut se saisir lui-même, il faut que l'action publique ait été mise en mouvement soit par le ministère public, soit par la victime par le biais de la constitution de partie civile. Le préalable nécessaire à la mise en mouvement de l'action publique est la constatation de l'infraction. Or les atteintes à la flore sont rarement constatées. C'est là une première difficulté. En admettant qu'elles le soient, les poursuites contre le contrevenant ne seront pas engagées, seconde difficulté qui explique aussi l'ineffectivité de la règle pénale."

### **B11 - La non-constatation des infractions**

"Cette situation ne résulte pas de l'absence d'agents habilités pour procéder à cette constatation.

Au contraire, l'article 29 de la loi du 10 Juillet 1976 prévoit une longue liste de personnes compétentes pour dresser procès verbal d'infractions à la loi nature.

Sont ainsi habilités "outre les officiers et agents de police judiciaire énumérés aux articles 16, 20 et 21 du Code de Procédure Pénale, et les agents des douanes commissionnés, les fonctionnaires et agents assermentés et commissionnés à cet effet par le Ministre chargé de la protection de la nature ; les agents de l'Etat et de l'Office National des Forêts déjà commissionnés pour constater les infractions en matière forestière, de chasse, de pêche, d'inspection sanitaire, de protection des animaux ou de protection des végétaux, dans l'étendue des circonscriptions pour lesquelles ils sont assermentés ; les agents assermentés et commissionnés des parcs nationaux, ceux de l'Office National de la Chasse et le Conseil Supérieur de la Pêche.

Mais compétence juridique ne signifie nullement compétence scientifique. Il est certain qu'un garde de l'ONC connaît la faune sauvage et, parmi elle, les espèces protégées. Il est plus douteux qu'il soit capable d'identifier les espèces de flore protégées.

Le pouvoir est une chose, l'exercice de ce pouvoir lorsqu'il est lié au savoir en est une autre. Gardes-chasse, gardes-pêche bénéficient évidemment d'une formation adaptée à leur fonction. Ils constateront sans hésiter les infractions à la réglementation de la chasse, de la pêche.

Mais il n'y a pas de gardes de la flore. C'est pourquoi, en dehors des espaces protégés et donc surveillés par du personnel motivé et qualifié, les atteintes à la flore ne seront que très rarement constatées."

### **B12 - Des poursuites aléatoires**

"Le fait qu'une infraction ait été commise, que le coupable soit identifié, n'oblige pas le ministère public à poursuivre. Juge de l'opportunité des poursuites, il peut, en toute liberté, sans avoir à justifier sa décision, décider de classer l'affaire sans suite.

La faible gravité du trouble social causé par l'infraction, l'absence de victime directe en résultant, sont des éléments objectifs qui souvent incitent au classement du dossier.

C'est pourquoi la destruction de végétaux appartenant à une espèce protégée, leur commercialisation interdite risquent fort d'apparaître comme des infractions mineures ne nécessitant ni poursuite ni condamnation.

De plus, le représentant du parquet, tenu de qualifier les faits délictueux, de citer les textes fondant l'action publique, sera fortement rebuté par cette réglementation complexe, qu'il connaît mal ou même ignore totalement. Il a été démontré que les législations relatives à la protection de l'environnement sont très mal connues des magistrats qui préfèrent, lorsque cela est possible, appliquer des textes plus familiers."

### **B2 - Les blocages sociologiques**

"Actuellement, la protection de la flore n'apparaît pas comme une urgence ; l'intervention du droit pénal dans ce domaine n'est pas perçue comme une nécessité. La destruction d'une plante, même rarissime, la disparition d'une espèce ne sont pas appréciées comme des atteintes à un intérêt social essentiel.

Peu à peu, les citoyens et parmi eux les magistrats, ont pris conscience que des espèces animales sont condamnées, d'autres menacées ; que le processus devait être interrompu, qu'une protection devait être mise en place et que le droit pénal pouvait la renforcer.

L'action militante de certaines associations très dynamiques a contribué à ce changement des mentalités. Des émissions télévisées ont décrit

avec talent la beauté du monde animal. Vaille que vaille, on commence à admettre que détruire un animal protégé est une mauvaise action qui mérite une sanction.

Mais cette évolution ne concerne pas la flore sauvage. Celle-ci n'a pas les atouts pouvant faire vibrer les âmes sensibles.

La solution passe d'abord par l'éducation et l'information à tous les niveaux. Le pourquoi de ces plans de conservation des végétaux doit être explicité. Le pouvoir des médias doit être exploité afin que tous prennent conscience de la richesse et de la fragilité de notre patrimoine naturel et collaborent à sa conservation. On peut souhaiter aussi moins de discrétion de la part des associations de protection des végétaux qui ne devraient pas hésiter, dans les cas graves, à recourir au droit pénal." M.J LITTMAN-MARTIN (1987)

## C - LA CONVENTION DE WASHINGTON

La Convention de Washington fait partie des textes internationaux en matière de protection de la nature et des ressources naturelles traités au chapitre suivant. Nous l'avons développé pour montrer à titre d'exemple les implications d'une convention internationale ; les difficultés d'application et l'accroissement de la charge en travail et actions que cela amène pour la faire appliquer. Cette convention vise en particulier les espèces tropicales et la France est particulièrement impliquée par ses DOM-TOM.

### C1 - Principe

Signée en 1973, entrée en vigueur en France en août 1978, la Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et flore sauvages menacées d'extinction (ou C.I.T.E.S.), a pour objet de protéger ces espèces en contrôlant leur commerce international.

Ce commerce est réglementé ou interdit en fonction du degré de menace qui pèse sur les espèces.

Les contrôles s'effectuent aux frontières par la présentation de permis émis par les Etats importateurs au vu de certificats émis par les Etats exportateurs.

Une centaine d'Etats, dont la quasi totalité des pays développés, adhèrent à la Convention.

La Convention a été renforcée et harmonisée au niveau communautaire par deux règlements entrés en vigueur le 1er Janvier 1984.

Ces règlements uniformisent les procédures administratives, renforcent les contrôles scientifiques préalables à la délivrance des permis, édictent des prohibitions et des contrôles propres au territoire communautaire. En particulier, la CEE "surprotège" des espèces en les considérant comme appartenant à l'annexe supérieure (annexe II C1, et II C2).

Ceci n'est naturellement pas exclusif de mesures plus restrictives édictées dans le cadre législatif français (protection de la flore ou faune métropolitaine ou certains DOM-TOM).

## C2 - Le contexte

Le caractère international et plus spécialement communautaire des règles et de leurs modalités détaillées de mise en oeuvre doit être souligné.

Ce caractère va en s'affirmant constamment. La latitude d'action nationale est très réduite, même si la place de la France n'est pas négligeable dans le concert européen.

Sur le plan national, l'application de la Convention est suivie (pour les associations de protection de la nature) par la cellule française du bureau du Traffic Europe émanation du WWF, et par l'ex fédération française des sociétés de protection de la nature, devenue France Nature Environnement.

Les professionnels concernés sont :

- pour les animaux vivants : les commerçants d'animaux de compagnie, les laboratoires, les parcs zoologiques ;
- pour les produits et parties : les tanneurs et maroquiniers, les fourreurs, les écaillers, les artisans travaillant l'ivoire.

Les associations professionnelles affirment leur adhésion aux principes de la Convention, ce qui n'empêche pas que des fraudes importantes soient périodiquement constatées.

Les tanneurs manifestent des préoccupations de gestion durable des espèces en finançant des études dans les pays d'origine.

Les écaillers posent un problème spécifique dans la mesure où le commerce de leur matière première (l'écaille de tortue) est prohibé par la Convention, prohibition qui est désormais respectée intégralement par la France. Par ailleurs les tortues marines sont inscrites sur les listes publiées en annexe afin d'être protégées sur le territoire métropolitain, en Guyane et en Guadeloupe.

**Sur le plan international, la France peut être mise en cause par les organes de surveillance de la Convention ou par la commission des communautés.**

Les organisations internationales de protection de la nature (WWF international, Greenpeace) relèvent tout manquement et utilisent les conférences biennales comme tribune pour les dénoncer.

Par ailleurs, la France, disposant d'une importante industrie liée aux produits soumis à la Convention, doit appliquer celle-ci avec rigueur sans pour autant créer de distorsion de concurrence avec celles d'autres pays (parfois au sein même de la CEE) dont l'application serait moins contraignante.

### **C3 - Problèmes et perspectives**

La réglementation de la Convention est une réglementation récente, ce qui a deux conséquences :

- d'une part les besoins d'information sont considérables tant vis à vis du public que des agents des services extérieurs ;
- d'autre part la mise en oeuvre des dispositions, arrêtées au niveau international et qui se développent sans cesse, réclame des moyens croissants à un rythme rapide impliquant que l'administration assure un suivi permanent.

L'action du ministère pourrait s'orienter dans deux directions : d'une part le renforcement des actions de formation des services extérieurs (services vétérinaires, Office National de la Chasse, douanes) et du public (tourisme, français de l'étranger...), d'autre part le choix de certains "créneaux" dans laquelle la France pourrait jouer un rôle international.

De surcroît, la situation dans les DOM et les TOM devrait être clarifiée en conduisant une réflexion sur le clientélisme local.

**D - PRINCIPAUX TEXTES INTERNATIONAUX EN MATIERE DE PROTECTION DE LA NATURE ET DES RESSOURCES NATURELLES (que la France a ratifiés)**

**1) Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (1979) - 36 parties contractantes -**

Convention internationale à caractère universel visant à assurer la protection des espèces migratrices sauvages sur tous les parcours.

Conclusion d'accords régionaux entre Etats appartenant à l'aire de répartition de même espèce permettant une gestion concertée (ex : en préparation, chiroptères, petits cétacés, cigogne blanche, phoque, anatidés).

**2) Convention de Berne concernant la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (1979) (Conseil de l'Europe) (25 parties contractantes)**

Protection de la faune et de la flore en Europe et des habitats naturels.

Le champ d'application de cette Convention s'élargit puisque des pays africains et des pays de l'Europe de l'Est ont adhéré ou vont le faire prochainement.

**3) Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (1971) (61 parties contractantes)**

Etablissement de la liste des zones humides d'importance internationale

La France a notifié 8 zones humides dont la Camargue (85 000 ha)

**4) Convention de Barcelone pour la protection de la Méditerranée contre la pollution et le protocole de 1982 relatif aux aires spécialement protégées**

Désignation au centre gestionnaire à Tunis, des zones protégées situées sur le pourtour méditerranéen (zones marines, côtières et humides).

Une première désignation de 70 zones est intervenue au 1er semestre 1986 (Parc National - Réserves Naturelles et espaces du Conservatoire du Littoral).

5) **Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages (1973)**

6) **Règlement du 3 décembre 1982 relatif à l'application (plus contraignant) et la Convention de Washington dans la CEE (modifié)**

La Convention et le règlement assurent le contrôle du commerce des espèces de faune et de flore sauvages (commerce interdit pour certaines espèces, quotas pour d'autres).

Actuellement, 111 pays ont adhéré à la Convention.

7) **Convention sur la réglementation de la chasse à la baleine (1946 modifiée en 1956)\***

- Rôle important de la Commission baleinière internationale.

- Moratoire relatif à l'interdiction de la chasse commerciales des baleines.

8) **Traité sur l'Antarctique (1959) (39 parties contractantes dont 26 parties consultatives)**

- Mesures convenues pour la protection de la faune et de la flore en 1964

- Convention pour la conservation des phoques (1972)

- Convention pour la protection de la faune et de la flore marines en Antarctique (1980) (protection des ressources du milieu halieutique)

- Protocole relatif à la protection de l'environnement de l'Antarctique (Madrid - octobre 1991)

9) **Convention du patrimoine mondial (UNESCO)**

Inscription sur une liste de biens culturels et de bien naturels.

Convention de portée morale très importante

2 sites naturels pour la France : Baie du Mont-Saint-Michel (site inscrit) et Réserve Naturelle de Scandola (Corse). Des projets sont en cours tel le site de la Montagne Pelée (Martinique).



### 10) Programme MAB (Man And Biosphere)

Programme UNESCO de réserves de biosphère avec comme principe :

\* possibilité d'y étudier les perspectives d'un développement intégré et le souci de protection du milieu,

\* 5 réserves en France : la Camargue, la vallée du Fango (Corse), le Parc National des Cévennes avec comme objectif d'en faire une réserve de démonstration, le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord et les îles de la mer d'Iroise (Molène et Ouessant).

\* le milieu marin n'est pas traité dans ce rapport mais nous avons maintenu ce paragraphe pour avoir l'ensemble des textes internationaux à titre de source d'information.

### 11) Convention sur la protection dans le Pacifique Sud (APIA 1976)

La France est concernée notamment par la Polynésie et la Nouvelle-Calédonie

(zones protégées à créer)

12) Convention sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement de la région du Pacifique Sud (Nouméa 1986) (ratification par la France en cours)

La France est également concernée notamment par la Polynésie et la Nouvelle-Calédonie

(zones protégées à désigner dans le futur)

13) Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Cartagène 1983) et protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (1990)

Sont concernées les Antilles et la Guyane

(zones protégées à désigner, espèces faune et flore à protéger)

14) Convention sur la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique Orientale et protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages dans la région de l'Afrique Orientale

- Protection de l'environnement de la région ;
- Conclusions d'accords régionaux entre Etats ; désignation de zones protégées ;
- La France est concernée par La Réunion et Mayotte.

**15) Directive du 2 Avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages en Europe**

Protection des habitats (96 zones de protection spéciale de l'avifaune ont pour le moment été désignées)

Réglementation des espèces chassables

**16) Directive du 24 novembre 1986 concernant le rapprochement des dispositions relatives à la protection des animaux utilisés à des fins expérimentales ou à d'autres fins scientifiques**

**17) Directive du 18 juillet 1978 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons**

14 départements français ont adopté des mesures de protection à ce titre (notifiées à la Commission Européenne)

**18) Directives du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement**

Procédure études d'impact

**19) Directive du Conseil concernant la conservation des habitats naturels et semi-naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. (1992)**

Mesures de protection sur certains sites considérés d'importance européenne, sélectionnés selon des critères définis dans différentes annexes.

**20) Convention de Wellington pour l'interdiction de la pêche au filet maillant dérivant de grande dimension dans le Pacifique Sud (Novembre 1989) - ratification en cours.**

21) Charte mondiale de la nature adoptée par l'ONU le 28 octobre 1982.

## PROJETS EN COURS DE DISCUSSION

Projets de convention sur la protection des Alpes et protocoles relatifs :

- à la protection de la nature
- à l'aménagement du territoire
- à l'agriculture et à la forêt
- au tourisme

La Convention-cadre vient d'être signée.

Projet de convention sur la diversité biologique. (Cf ch. 5115)

Projet de convention sur la protection des sols à l'initiative du Conseil de l'Europe.

### 5211.12. Gestion des espèces

#### A - LES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX - LA FLORE

En 1988, le Ministère de l'Environnement a décidé de créer des **Conservatoires Botaniques Nationaux**. Les institutions candidates doivent suivre un cahier des charges, et l'agrément est donné par le Ministère après avis d'une Commission des Conservatoires. La mission des CBN est d'étudier, de localiser, de centraliser, d'animer et de suivre les actions d'inventaire de la flore sauvage en priorité celles des taxons menacés et des parents sauvages d'espèces cultivées, de mener des actions de sauvegarde *ex situ* (collecte, conservation, multiplication), d'être le partenaire scientifique et technique des structures amenées à développer des actions de conservation *in situ* (gestion de milieux, renforcement de populations, réintroduction) et enfin d'informer et d'éduquer le public pour l'inciter à respecter notre patrimoine végétal.

Les Conservatoires Botaniques Nationaux ont réalisé plusieurs opérations spectaculaires de sauvetage d'espèces en voie de disparition et des réintroductions.

La multiplication et la conservation de plantes menacées doit obéir à des contraintes incontournables si l'on veut pouvoir qualifier cette conservation de génétique.

- Il s'agit tout d'abord de conserver une population et non pas seulement un individu. Ceci afin de maintenir une variabilité génétique suffisante au sein de l'espèce.

- Il s'agit ensuite d'éviter à tout prix la sélection, même involontaire, qui risque inmanquablement de se produire dans toute culture par la main de l'homme.

- Il s'agit enfin de lutter contre les hybridations malencontreuses entre espèces interfécondes qui ne manquent pas de se produire dans les collections végétales classiques.

Notons enfin qu'un établissement spécialisé dans la conservation doit reposer sur une structure pérenne permettant d'en assurer la continuité au delà des personnes.

On s'aperçoit donc que les contraintes liées à la conservation génétique sont difficiles à respecter dans un jardin botanique de type traditionnel orienté vers la présentation au public de nombreuses espèces souvent représentées par peu d'individus.

Un des rôles primordiaux des CBN est l'animation d'un réseau de botanistes de terrain, qui collectent régulièrement des données sur la flore de leur région. Ces données sont centralisées au niveau national par le Secrétariat Faune-Flore, service du Muséum National d'Histoire Naturelle lié par convention avec le Ministère de l'Environnement.

L'agrément étant donné sur la base d'un territoire qui peut couvrir un ou plusieurs départements ou régions, les CBN ont également un rôle de conseil des pouvoirs publics.

Actuellement, quatre CBN sont agréés, à Bailleul (Lille), Brest, Nancy et Porquerolles. Un cinquième est en cours d'agrément à Gap-Charance. D'autres devraient venir les rejoindre prochainement pour constituer, à terme, un réseau national d'établissements spécialisés dans la conservation des plantes menacées de notre patrimoine naturel (notamment les Pyrénées, Mulhouse, le Massif Central... essaient de monter des structures-support et ont des avant-projets). C'est l'objectif que s'est fixé le Ministère de l'Environnement.

## **A1. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE PORQUEROLLES**

Créé par l'Etat en 1979, le Conservatoire Botanique de Porquerolles a pour vocation de contribuer à la protection des plantes de l'ensemble du bassin méditerranéen mais son activité principale s'exerce dans les régions du Sud de la France : Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse qui correspondent à son agrément de Conservatoire Botanique National.

Lors de son installation au Hameau Agricole, le Conservatoire de Porquerolles a rassemblé des collections de variétés anciennes d'arbres fruitiers. Actuellement, les vergers du Conservatoire comptent plus de 200 variétés de pêchers, 50 variétés d'abricotiers, 154 variétés de figuiers, 41 variétés d'oliviers, 22 variétés d'amandiers.

Dès sa création, l'Etat a confié la gestion du Conservatoire Botanique de Porquerolles au Parc National de Port-Cros, établissement public sous la tutelle du Ministère de l'Environnement.

Un Conseil Scientifique regroupant les principaux organismes de recherche (Universités, INRA, CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle...) ainsi que des personnalités qualifiées est nommé par le Ministre de l'Environnement pour contrôler l'orientation des programmes du Conservatoire.

### **Spécificité des missions et activités**

#### **Inventaire des espèces et des milieux**

Tout autour de la Méditerranée, l'agriculture traditionnelle disparaît, faute de rentabilité.

Les aménagements et la surfréquentation du littoral font peser des menaces sur la flore. Le béton remplace les pelouses et les garrigues, les cultures abandonnées sont envahies par les résineux que les incendies ravagent régulièrement. Il est donc difficile pour les plantes liées aux milieux naturels ou traditionnellement entretenus de survivre dans ces conditions. Leur capacité d'adaptation aux changements a des limites.

Les plantes endémiques, dont l'existence est limitée à une région très précise, sont les plus menacées. Sur 500 espèces endémiques recensées en région méditerranéenne française, 200 sont en situation vulnérable, une centaine sont en danger, 10 ont déjà totalement disparu.

Les chercheurs de Porquerolles et leur vaste réseau de correspondants - botanistes bénévoles ou professionnels, Parcs naturels, Universités,...- explorent la nature pour y repérer les plantes rares et menacées, en faire l'inventaire et proposer des mesures pour les sauver.

L'inventaire de la flore de Corse a permis de repérer 600 espèces de plantes rares, présentes sur moins de 10 sites. Elles font l'objet d'études prioritaires. Déjà un bon tiers a été signalé sur une carte, remise aux administrations afin qu'on les épargne lors des travaux d'aménagement.

**3 000 ESPECES DE PLANTES SONT REPERTORIEES DANS LE FICHER DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE PORQUEROLLES.**

### **Culture et multiplication**

Les graines de plusieurs centaines d'espèces recueillies chaque année dans la nature sont semées sur les terrains ou dans les serres du Conservatoire Botanique de Porquerolles afin de multiplier les semences.

### **Conservation**

Chaque année, chercheurs et bénévoles récoltent dans la nature pour le Conservatoire des milliers de graines qui sont triées, traitées puis conservées au froid par congélation à - 18° C, par réfrigération à + 4° C, et par lyophilisation pour les plus rares. On constitue ainsi une banque de gènes.

Chaque provenance de plante est répartie en deux lots, l'un en chambre froide, l'autre en congélateur. Les semences font l'objet d'étude à Porquerolles, dans le but de maîtriser leurs conditions de germination. Elles constitueront des réserves pour les travaux réalisés par les chercheurs du monde entier ou des réintroductions, si nécessaire, dans la nature.

## 1 500 ESPECES DE PLANTES SONT STOCKEES DANS LES BANQUES DE GENES DE PORQUEROLLES

### Valorisation

Installé dans une région où l'horticulture est importante, le Conservatoire Botanique de Porquerolles, s'efforce de faire connaître aux professionnels les ressources de la flore méditerranéenne qu'ils ont rassemblées. Ces variétés de plantes peu connues offrent de nouveaux débouchés commerciaux. Par ailleurs, diffuser sur une grande échelle des plantes rares ou tombées dans l'oubli peut contribuer à leur survie.

### Recherche appliquée

**Palmier-dattier** : Porquerolles héberge le Groupe de Recherche Français sur le palmier-dattier dont l'objectif est de produire des plants *in vitro*. Il s'agit notamment de lutter contre la fusariose, maladie qui décime les palmeraies du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord.

**Palmier des Canaries** : le Conservatoire travaille à la sélection et la multiplication *in vitro* de cet arbre, en collaboration avec les villes de Toulon et Hyères.

LES TRAVAUX DU CONSERVATOIRE S'INSCRIVENT DANS  
UNE PERSPECTIVE DE COOPERATION INTERNATIONALE AU  
NIVEAU MEDITERRANEEN.

## A2. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST

Créé en 1977, le Conservatoire Botanique de Brest s'est donné pour vocation de contribuer à la protection des plantes menacées d'extinction dans le monde, particulièrement les plantes de climat océanique.

En France, outre la participation à des programmes nationaux, son activité s'exerce sur l'ensemble du massif armoricain, c'est à dire sur les régions Bretagne, Basse-Normandie et sur les départements de Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne, Deux-Sèvres et Vendée, qui correspondent à son agrément de Conservatoire Botanique National.

Depuis 1987, le Conservatoire est géré par un Syndicat Mixte qui regroupe la Communauté Urbaine de Brest, la ville de Brest, la ville de Guipavas, l'Université de Bretagne Occidentale et la Parc naturel régional d'Armorique. Un Conseil scientifique regroupant, outre le Ministère de l'Environnement, les principaux organismes de recherche (Universités Régionales, INRA, CNRS, ORSTOM, Muséum National d'Histoire Naturelle...) contrôle l'orientation des programmes du Conservatoire.

Dès sa création, le Conservatoire Botanique de Brest a situé son action dans le cadre des programmes internationaux de préservation des milieux naturels et des espèces menacées. Il a centré ses actions internationales prioritaires sur la flore des îles océaniques (Mascareignes, Açores, Canaries, Baléares...) qui connaissent les plus grandes concentrations d'espèces menacées. Il associe les organismes locaux à ses opérations de sauvetage des plantes menacées.

En 1990, le Conservatoire de Brest s'est illustré par le sauvetage de la lysimaque de Minorque, plante disparue des Baléares et réintroduite sous la forme de 50 millions de graines produites à Brest.

### **Spécificité des missions**

#### **Inventaire et protection des espèces et des milieux**

La menace principale pesant sur la survie des plantes est la modification ou la disparition de leurs milieux de vie. Le tourisme qui entraîne une fréquentation trop importante du littoral, avec un piétinement de la végétation fragile du bord de mer, est l'une des causes de la disparition des plantes. D'autres espèces supportent mal les conséquences du remembrement : la disparition des haies a provoqué un changement du taux d'humidité du sol. De même l'assèchement des tourbières et des marais par l'agriculture a des conséquences mortelles pour les plantes qui y vivent. A l'inverse, l'abandon de l'agriculture traditionnelle entraîne une disparition des plantes liées aux milieux ouverts créés par le paysage agricole. D'une façon générale, tout changement dans la façon d'exploiter le sol a des conséquences sur la flore sauvage.

Par exemple, en Bretagne, l'abandon des pâturages, la mise en cultures de certaines landes humides, le boisement, ont failli provoquer l'extinction d'un petit chardon bleu : *Eryngium viviparum*. Il est passé de plusieurs millions de pieds à 200 pieds. Le Conservatoire le cultive



pour pouvoir un jour le réintroduire en quantité suffisante dans la nature.

Le Conservatoire protège les plantes dans la nature, sur les lieux mêmes où elles poussent. Les chercheurs vont sur le terrain et animent un réseau de correspondants pour repérer les plantes menacées, en faire l'inventaire et décider des mesures à prendre, en liaison avec l'administration et les propriétaires. Il propose les plantes à inscrire sur les listes d'espèces végétales protégées par la loi.

#### **A BREST ON A RASSEMBLE DES INFORMATIONS SUR PLUS DE 12 000 PLANTES RARES**

Protégé des prélèvements (cueillette, arrachage) par la création de la plus petite réserve naturelle de France sur l'île de Saint-Nicolas de Glénan, le narcisse endémique des îles Glénan (*Narcissus triandus ssp capax*) s'est trouvé de nouveau menacé par la prolifération des ronces et de la fougère aigle. Un suivi scientifique permanent de la Réserve et les mesures de gestion (débroussaillage, pâturage) adoptées par le Conservatoire de Brest et la SEPNB - Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne - ont permis de faire remonter le nombre de pieds fleuris de 5 000 à 40 000 environ en moins de six ans.

#### **Culture et multiplication**

Dans le jardin de 22 hectares, dans les 1 300 m<sup>2</sup> de serres, dans les pépinières, on cultive et multiplie plus de 1 200 espèces de plantes très rares, dont 30 sont éteintes dans la nature, et 306 en danger immédiat d'extinction.

272 espèces sont originaires de France, dont 9 sont éteintes en nature, 96 d'entre elles provenant du Massif Armoricain.

#### **Conservation**

Par mesure de sécurité supplémentaire on constitue une BANQUE DE GRAINES avec les semences récoltées dans la nature ou issues de culture. Une partie d'entre elles est confiée à des établissements similaires.

#### **Valorisation**

Au niveau régional, le Conservatoire assure des missions de conseil et d'expertise à la demande de collectivités locales. Il rassemble et diffuse également des informations sur la conservation des variétés anciennes de plantes cultivées.

### **Recherche scientifique**

Une bibliothèque spécialisée de plusieurs milliers d'ouvrages, un centre de documentation, des collections, un fichier de plus de 12 000 plantes, un laboratoire où les semences sont traitées pour permettre leur stockage au froid, sont à la disposition des étudiants et des chercheurs en botanique.

### **A3. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE NANCY**

Depuis 1980, les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy se sont donnés pour vocation de contribuer à la protection des plantes menacées de disparition. Leur activité s'exerce principalement dans les régions de **Lorraine, d'Alsace et de Champagne Ardenne** qui correspondent à leur agrément de Conservatoire Botanique National.

En plus de cette mission, le Conservatoire s'est aussi impliqué dans la protection de la **flore des régions tropicales** dont il conserve de nombreuses espèces dans ses serres et ses banques de semences. De plus, il a établi une coopération avec deux jardins botaniques d'Outre-mer : **Jardin de Mascarin à la Réunion, Jardin de Balata à la Martinique**, afin de les aider à mettre en place des structures de conservation efficaces.

Les collections du Conservatoire comportent plusieurs herbiers importants dont celui du botaniste lorrain Dominique Alexandre **GODRON** qui rassemble 3 000 espèces de phanérogames et un herbier général du monde qui totalise 35 000 espèces.

Les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy sont gérés par un Syndicat Mixte associant le district de l'agglomération nancéenne et l'Université de Nancy 1.

Un conseil scientifique regroupant des chercheurs, des gestionnaires d'espaces naturels protégés, des représentants d'établissements homologues français et étrangers oriente et contrôle les programmes du Conservatoire.

## Spécificité du Conservatoire Botanique

### Inventaire des espèces et des milieux

En général, tout changement dans la manière d'exploiter ou d'occuper le sol fait peser une menace sur les plantes sauvages. C'est ainsi que dans les Hautes-Vosges, l'extension incontrôlée du domaine skiable, entraînant le rabotage régulier des pentes, a des effets désastreux sur une flore précieuse et originale. Plus sournois mais tout aussi néfastes, l'abandon des terres agricoles dans les zones les plus pauvres, la disparition des troupeaux qui pâturaient les landes, ont entraîné des modifications mortelles pour la flore sauvage.

Planter des conifères à la place des feuillus, couper à blanc de grandes surfaces de forêts : ces techniques d'exploitation forestière ont de graves conséquences pour les plantes des sous-bois.

Les botanistes de Nancy parcourent la nature du Nord-Est de la France pour repérer les stations de plantes sauvages, les surveiller et en faire l'inventaire. Ils travaillent en relation avec les responsables d'espaces protégés comme les Parcs naturels régionaux, les Conservatoires des sites, des chercheurs des Universités de Nancy, de Metz, de Strasbourg, de l'Institut National de la Recherche Agronomique, de l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêt de Nancy. Ils s'appuient aussi sur des réseaux de botanistes bénévoles.

Le Conservatoire Botanique de Nancy a associé ses efforts à ceux des quatre Parcs naturels régionaux du Nord Est pour faire un inventaire précis des plantes rares présentes sur leur territoire. Ces recherches ont permis de retrouver dans le Parc naturel régional des Vosges du Nord, après une patiente enquête, une petite fougère autrefois considérée comme disparue : le botrychium à feuilles de matricaire (*Botrychium matricarifolium*). Les principales stations ont été repérées et sont désormais protégées, avec le concours des Conservatoires des sites lorrains et alsaciens.

L'Ibéris de Viollet (*Iberis violletii*) est une endémique de Lorraine puisqu'elle vit uniquement sur quelques éboulis calcaires du département de la Meuse. La station la plus importante se trouve à Pagny La Blanche Côte. A la demande de cette commune, la Ministère de l'Environnement a agréé en 1984 une Réserve naturelle volontaire pour protéger cette plante de la famille du chou.

### Culture et multiplication

Lorsqu'il n'est pas possible de protéger les plantes sauvages *in situ*, c'est à dire dans la nature, il faut en récolter les graines pour les cultiver ou les conserver en banques de semences. C'est ce que fait le Conservatoire de Nancy.

Afin d'augmenter la quantité de semences disponibles, les graines récoltées dans la nature sont semées dans des carrés de multiplication en évitant soigneusement de provoquer des pollutions génétiques.

Par ailleurs, avec le concours de l'Université de Nancy 1, le Conservatoire travaille à multiplier *in vitro* d'autres espèces rares ou menacées, surtout tropicales comme par exemple le bois de sable (*Indigofera amnoxylum*), une papilionacée endémique de l'île de la Réunion.

### Conservation

2 500 espèces sont conservées dans une graineterie classique. Les plantes particulièrement rares ou menacées ont droit à un traitement de faveur : en chambre froide ou en congélateur, elles sont assurées d'une conservation à long terme, à une température de + 4 ou de - 18° C.

Le Conservatoire s'est doté d'un matériel performant pour l'étude et la conservation des semences. Il réalise périodiquement des essais de germination pour contrôler la qualité des lots de graines conservés.

LE CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE NANCY A  
CONSTITUE DES STOCKS DE SURETE POUR PLUS DE 40 %  
DES PLANTES RARES OU MENACEES DU NORD EST.

### Information

Héritiers de plus de deux siècles de tradition, les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy accueillent chaque année plus de 70 000 visiteurs qui découvrent, au travers des collections vivantes, la richesse et la fragilité du monde végétal. Des expositions, conférences et cours d'été sont régulièrement organisés sur différents sujets relatifs à la flore.

### Valorisation

L'horticulture fait partie de l'héritage culturel de la Lorraine. Au début du XXe siècle, elle a compté de nombreux horticulteurs de réputation mondiale comme Victor Lemoine, créateur de lis doubles et de glaïeuls. Les variétés de lilas, pivoines, fuchsia, bégonia créées par ces horticulteurs appartiennent au patrimoine de la région et le Conservatoire de Nancy s'efforce de le rassembler.

#### **A4. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE LILLE**

Créé en 1970, le Centre Régional de Phytosociologie est géré sous la forme d'une association de la loi de 1901 regroupant des collectivités : Région Nord/Pas-de-Calais, Département du Nord, Département du Pas-de-Calais, Ville de Bailleul.

L'agrément en tant que Conservatoire Botanique National en 1991 lui attribue aujourd'hui une mission supplémentaire de conservation du patrimoine végétal sauvage.

Les actions du Conservatoire Botanique sont centrées sur les plaines du Nord de la France (Régions Haute-Normandie, Picardie, Nord/Pas-de-Calais). La flore de ces régions est caractéristique d'une situation de carrefour phytogéographique atlantique continental et boréal.

Lieu de recherche, d'expérimentation, de documentation en matière de Phytosociologie et de Conservation du patrimoine végétal, le Conservatoire Botanique se compose de 4 bâtiments de ferme restaurés abritant plus de 1 000 m<sup>2</sup> de locaux professionnels et d'accueil. Un bâtiment de 600 m<sup>2</sup> sur 2 niveaux abrite une salle de conférence, une salle de travaux pratiques et d'exposition. La bibliothèque, consacrée essentiellement à la phytosociologie et la flore regroupe plus de 5 000 livres, 530 revues, 35 000 tirés-à-part, ce qui en fait l'une des plus importantes de France et d'Europe en la matière. En outre, un herbier comprenant plusieurs milliers d'exicata de France et d'Europe complète la documentation floristique.

#### **Spécificité des missions et activités**

Dans nos régions, les principales menaces qui pèsent sur la flore sont en premier lieu la destruction des habitats des plantes : la pression humaine très forte sur les espaces naturels entraîne rapidement la réduction des

milieux sauvages ou semi-naturels en une peau de chagrin. Endiguement des cours d'eau et des fleuves, suppression des zones humides, urbanisation mais aussi pollution des cours d'eau, d'origine domestique, industrielle et agricole, eutrophisation des sols sont de terribles menaces qui font chaque jour de nouveaux dégâts sur les milieux naturels.

Divers organismes travaillent avec le Conservatoire Botanique, pour parfaire la connaissance de la flore régionale et mieux la préserver. La réalisation de catalogues floristiques, les inventaires sur le terrain mobilisent de nombreuses personnes, qui appartiennent à diverses associations, sociétés ou universités : Société Botanique du Nord de la France, Universités d'Amiens, Lille et Rouen, Association internationale pour l'Etude de la Végétation (plus de 500 membres dans 36 pays) et l'Amicale internationale de Phytosociologie (500 membres - 28 pays), Société Linéenne de Picardie, Institut Floristique franco-belge. A travers un réseau de collaborateurs, le Conservatoire de Bailleul peut suivre efficacement l'évolution des stations d'espèces menacées et intervenir rapidement en cas de danger. Il bénéficie du prestigieux parrainage de la Fondation M. YOURCENAR dont il est le siège.

#### Exemple de suivis d'espèces et de stations

L'Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*), contrairement à son nom ne pousse pas uniquement dans les îles lointaines : une des très rares localisations françaises se trouve à Ambleteuse (62). Aujourd'hui, l'avenir de cette population et de nombreux autres végétaux est assurée, la municipalité ayant accepté la création d'une Réserve Naturelle Volontaire. Le Conservatoire Botanique-Centre Régional de Phytosociologie est chargé du suivi de la gestion de la Réserve.

#### Conservation

La banque de graines en cours de création est destinée à conserver au froid, par congélation à  $-18^{\circ}\text{C}$  ou par réfrigération à  $+4^{\circ}\text{C}$ , les semences des espèces les plus rares et menacées de nos régions. A terme, ce sont plusieurs centaines d'espèces qui devraient faire l'objet de mesures de conservation particulières.

#### Culture et multiplication

En complément d'un verger conservatoire de fruitiers haute tige situé dans une ambiance bocagère typique des Flandres, il est prévu la création d'un jardin botanique et un jardin de biotopes destinés à être ouverts au grand public. Le jardin de biotopes présentera plusieurs milieux menacés de nos régions de plaines, avec les plantes les plus typiques et les plus remarquables de chacun d'entre eux.

Chaque année des animations ont lieu dans le cadre des "Journées de l'environnement" portant sur des thèmes tels que la végétation et les paysages des plaines du Nord de la France, la flore des bords de route, la flore menacée, etc. A cette occasion des visites guidées sur le terrain ont lieu, ainsi que des conférences, expositions, etc.

### Activités annexes

Le Conservatoire Botanique-Centre Régional de Phytosociologie a une mission d'expertise auprès des collectivités locales et territoriales : étude de site avec synthèse biocénotique, potentialités biologiques et mesures de gestion à envisager sont des thèmes souvent abordés.

Trois revues internationales de Phytosociologie sont diffusées par le Centre annuellement :

- Braun-Blanquetia
- Documents phytosociologiques
- Colloques phytosociologiques

Le souci pédagogique du Conservatoire se traduit par l'organisation régulière de conférences grand public et de cours spécialisés ("Ecole des Plantes") et la publication d'ouvrages d'initiation à la Botanique (Schémas de Botanique, Synoptique...) et de Flore pratique.

### Valorisation

A travers la connaissance du tapis végétal, le Conservatoire Botanique-Centre de Phytosociologie tente de promouvoir la gestion des espaces naturels par l'application des données scientifiques : les enjeux de la compréhension des mécanismes de fonctionnement et d'évolution des groupements végétaux sont économiques et écologiques : trouver des ressources nouvelles dans l'utilisation rationnelle des espaces naturels et de la végétation, gestion fine des sites pour préserver les populations d'espèces végétales et animales menacées...

Le Conservatoire Botanique-Centre de Phytosociologie, c'est aussi un réseau international de chercheurs (du Japon aux USA en passant par la Roumanie) qui oeuvrent dans le domaine de l'étude de la végétation, dans un but de préservation des paysages, de la flore, de la faune, dans un but d'harmonisation de l'Homme et de la Nature.

#### **A5. Le CONSERVATOIRE BOTANIQUE ALPIN DE GAP-CHARANCE**

Le Conservatoire Botanique a été mis en place dès 1984 au sein du Parc National des Ecrins avec le soutien du Conservatoire Botanique de Porquerolles et de la Ville de Gap. Cette collaboration s'est traduite par une association relai regroupant officiellement les trois partenaires en 1988.

Depuis Décembre 1991, a été créé un Syndicat Mixte chargé de sa gestion et qui regroupe le Conservatoire Botanique National de Porquerolles, le Parc National des Ecrins, la Ville de Gap, le Conseil Général des Hautes-Alpes.

L'agrément du Conservatoire en tant que Conservatoire Botanique National est en cours et devrait être délivré en 1992.

Le Conservatoire Botanique exerce ses activités sur la région Rhône-Alpes et sur la zone montagne de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il travaille en étroite collaboration avec le Conservatoire Botanique National de Porquerolles.

Le Conservatoire disposera à partir de Juin 1992 de chambres froides, de salles de cultures, d'une serre équipée, d'une bibliothèque et de salles techniques.

#### **Spécificité des missions**

##### **Inventaire et protection des espèces et des milieux**

Le Conservatoire est particulièrement chargé de la coordination et du soutien des espaces protégés de l'Arc alpin en matière de gestion et de suivi du patrimoine végétal. Il est une cellule technique, relais du



Ministère et correspondant pour la partie flore dans le cadre de la "convention alpine".

Le Conservatoire a entrepris la réalisation d'une base de données sur tous travaux botaniques portant sur les Alpes ou sur des plantes poussant dans les Alpes. (5 000 titres, 3 000 espèces recensées sur 300 000 localisations répertoriées - réalisation d'atlas floristique, cartographie informatisée des stations.) Cet inventaire des connaissances (chorologie, écologie, biologie, physiologie végétale) est indispensable pour définir le statut des espèces (espèces rares, menacées, endémiques...), pour mieux connaître leur particularité (systématique, génétique, répartition) de manière à conserver la biodiversité et mieux connaître leur biologie pour éventuellement essayer de maîtriser leur multiplication, leur conservation et leur maintien dans leur milieu naturel ou ex situ.

Le Conservatoire participe à divers travaux au niveau national pour définir le statut des taxons (Livre Rouge), et délimiter les zones sensibles, riches en espèces remarquables (inventaire ZNIEFF). Chaque fois que cela est possible, la conservation de population in situ est recherchée et privilégiée. Pour les espèces les plus intéressantes et les stations de référence, des fiches standards sont établies, de même qu'une carte à grande échelle avec repérage en présence-absence avec des données quantitatives.

### Conservation

Les semences sont collectées dans la nature, conditionnées et stockées au froid pour le moyen et le long terme. Des expériences de renforcement de population ou de réintroduction sont prévues pour le futur.

### Actions particulières

Le Conservatoire participe au programme international "Flore Alpine" coordonné par le Conservatoire Botanique de Genève. En 1991 a démarré une opération pilote de sauvegarde des tulipes de Savoie regroupant de nombreux partenaires, notamment le Parc National de la Vanoise, des collectivités locales, des structures de recherche (université, INRA, etc...). Il participe avec le Conservatoire Botanique National de Porquerolles à l'inventaire et la sauvegarde des espèces progénitrices d'espèces cultivées (*Prunus*, *Brassica*, *Agropyrum*...).

### Valorisation

Pour protéger et conserver l'environnement et son patrimoine, le Conservatoire recherche des approches globales et des solutions intégrant une dimension socio-économique ; il cherche notamment à montrer l'intérêt économique des espèces végétales.

Parmi les expériences pilotes auxquelles il est associé, on peut citer le programme "Filière de semences" pour reverdissement des terrains de montagne après grands travaux, des programmes de phytopharmacie et des programmes de création variétale avec des obtenteurs. Le Conservatoire Botanique est d'autre part situé en partie sur le Parc Technologique de Gap - à Micropolis - avec lequel il entretient des liaisons étroites.

### Collections nationales de plantes cultivées

Dans les années 80, l'extension du feu bactérien (maladie qui attaque les poiriers, pommiers, quelques rosacées d'ornement) en France, a mis en danger les collections nationales de pommiers et poiriers de l'INRA d'Angers. Pour des raisons climatiques, les Alpes du Sud sont une région peu favorable au développement de la maladie. Une convention entre l'INRA et le Conservatoire Botanique de Porquerolles (qui a déjà des collections fruitières méditerranéennes), le Parc National des Ecrins (initiateur du projet) et la Ville de Gap (Domaine de Charance), permet l'établissement des premiers vergers de poiriers (700 variétés en 1985 et 1986), de pommiers (420 variétés, en 1986), de cognassiers (100 variétés et clones, 1985), rosacées ornementales (en 1986 et 1987, 52 espèces et variétés de cotoneaster, 168 espèces et variétés d'aubépines, 13 espèces et variétés de sorbier).

Depuis, un verger de variétés locales a été mis en place, suite à des prospections faites sur les Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Isère (23 variétés de poiriers et 31 variétés de pommiers).

Parallèlement à cela, le Conservatoire s'est intéressé aux plantes horticoles permettant de valoriser le Domaine de Charance sur le plan scientifique et touristique. Le département des Hautes-Alpes étant une des régions les plus riches en espèces de rosiers botaniques (églantiers) et comportant les 3/4 des espèces de la flore française, le choix s'est donc porté sur le genre *Rosa*, bien adapté écologiquement à la région.

Deux types de collections ont été mises en place :

- une collection de rosiers botaniques (environ 200 espèces et formes de rosiers "sauvages" dont une vingtaine d'espèces et formes locales). Le genre *Rosa* est un genre très complexe, assez mal connu. Un travail de recherche, description, classification est entrepris à Charance ;

- une collection de roses "anciennes", d'obtention antérieure à 1914 (environ 1 800 variétés d'après un inventaire ayant recensé les variétés intéressantes génétiquement pour être conservées). Un travail de recherche bibliographique, de description, évaluation, a été entrepris afin de constituer une banque de données. Ces travaux sont réalisés en relation avec l'INRA, le GEVES et une société privée (Meilland).

Des collections de plantes à bulbes et à rhizomes ont également été mises en place. Elles sont beaucoup moins importantes que celles des rosacées et font un complément sur le plan pédagogique et touristique. Tout comme pour les rosiers, elles permettent une liaison avec les plantes "sauvages" et permettent d'élargir la notion de conservation des espèces végétales auprès du grand public.

#### **A6 - LES DIFFICULTES DES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX**

Les Conservatoires Botaniques Nationaux sont encore en pleine phase de jeunesse ; de création récente, ils voient de jour en jour leur rôle et leur mission croître aussi bien au niveau local qu'au niveau national. Les contraintes et difficultés techniques et scientifiques sont importantes.

Cependant, d'une manière générale, leurs moyens en personnel et en matériel sont nettement insuffisants et ils n'arrivent pas à réaliser correctement l'ensemble du travail qui serait nécessaire et qu'ils proclament. La demande d'intervention est très supérieure à leur possibilité de réponse (inventaire, conservation et multiplication des graines, renseignements, expertise, POS, aménagement...).

4 Conservatoires Botaniques sur 5 dépendent pour partie (plus ou moins importante) de collectivités locales. Cela est une bonne chose, ces collectivités prenant en compte leur patrimoine et menant une politique active de sensibilisation de gestion et conservation. Cependant, ces

structures sont fragiles : que se passerait-il si les collectivités se retirait des syndicats mixtes ?

- les Conservatoires Botaniques Nationaux travaillent sur le long terme (suivi de situation *in situ*, banque de gènes), ce qui nécessite une **pérennité des statuts et des moyens.**

- les Conservatoires sont sollicités par les différentes structures et cela peut aboutir à une dispersion des moyens et à une certaine dépendance des collectivités locales.

Il serait souhaitable qu'il y ait :

- une homogénéité des statuts (conséquence sur la mobilité du personnel),
- une stratégie nationale forte, affirmée,
- une coordination entre conservatoires, aussi bien au niveau des moyens (l'outil et les programmes informatiques devraient être standardisés), qu'aux niveaux des programmes scientifiques et des actions de conservation.

## **B - LA FAUNE**

### **B1 - Actions pratiques de conservation**

La faune française est soumise à deux types de contraintes :

- des contraintes directes : les activités humaines qui la visent directement (destruction, commerce,...) ;
- des contraintes provoquées indirectement par les activités humaines, lorsqu'elles modifient les ressources alimentaires, ou les habitats.

Les réponses à ces atteintes sont différentes, les dispositions réglementaires étant adaptées au premier cas, les actions pratiques de conservation au second.

Les actions en matière de protection.

Si la protection réglementaire est un outil fondamental dans une politique de gestion de la faune, elle ne peut, à elle seule, permettre d'enrayer le déclin de certaines espèces ou de restaurer leurs populations. Elle doit en effet s'accompagner d'actions sur le terrain. C'est sans doute dans ce domaine que l'accent doit être mis puisque nous disposons aujourd'hui d'un arsenal réglementaire à peu près complet. Ces actions doivent être conduites depuis l'administration centrale pour les programmes d'envergure nationale, mais aussi par les services extérieurs. Des actions vigoureuses doivent être menées auprès de ceux-ci pour les sensibiliser à ces problèmes et des moyens doivent être dégagés pour leur permettre d'exercer de telles actions.

Trois thèmes d'action sont essentiels dans la conservation de la faune : la connaissance et le suivi des populations existantes, la lutte contre les facteurs limitant les populations animales, la réintroduction d'espèces lorsque celles-ci ont disparu du territoire national.

### **B11 - Connaissance et suivi des populations animales**

#### **a) Objectif**

L'objectif consiste à mettre en place un suivi cohérent des populations animales afin de pouvoir ajuster à tout moment les mesures de gestion nécessaires à leur conservation. Ceci permet également de répondre aux questions posées par diverses instances ou associations internationales ou nationales.

#### **b) Moyens nécessaires.**

Les moyens nécessaires comprennent :

- un bilan des données déjà stockées et des mesures de protection déjà adoptées,
- la mise en place pour chaque groupe d'espèces d'un suivi permanent ou répétitif des populations,
- un stockage des données accessibles à tous, c'est-à-dire aux auteurs proprement dit et aux différents services du Ministère de l'Environnement. Le stockage est confié au Secrétariat Faune Flore du Muséum National d'Histoire Naturelle,
- un récapitulatif des actions de protection et d'information à réaliser dans les 5 ans à venir.

#### **c) Mise en place d'un cahier des charges "observatoires"**

Les données nécessaires font l'objet d'un cahier des charges élaboré pour chaque groupe d'espèces concernées (mammifères marins, tortues marines, insectes, visons, loutres, chiroptères, rapaces, reptiles et amphibiens...) par des experts spécifiques. Ces experts sont réunis pour la conception du cahier des charges, puis une fois par an, afin de dresser un bilan de l'année écoulée et éventuellement amender le cahier. Les différentes opérations détaillées dans celui-ci sont ou seront réalisées par des organismes publics ou des associations après soumission d'une proposition. Ce document précise donc finalement dans un cadre consensuel, de façon hiérarchisée dans le temps et l'espace, le travail à réaliser par groupe d'espèces pour les 5 à 10 ans à venir. Actuellement, sont réalisés les cahiers des charges oiseaux d'eau et mammifères marins et sont en cours de rédaction finale ceux relatifs aux chauves souris, reptiles et amphibiens.

### **B12 - La lutte contre les facteurs limitants**

### a) les problèmes

Ce sont essentiellement des facteurs liés à l'intervention de l'homme : disparition des milieux, dérangement, empoisonnement par les pesticides, mortalité due aux infrastructures continues (lignes électriques moyenne et haute tension, routes) et autres installations (poteaux téléphoniques), manque de disponibilités alimentaires pour les animaux etc...

**Ces facteurs de disparition ont souvent un effet beaucoup plus important et beaucoup plus insidieux que la destruction directe par l'homme qui a été, dans l'ensemble, maîtrisée.**

### b) les actions

Dans certains cas les actions visent des facteurs précis. A titre d'exemple, le dérangement apporté par le tourisme, la varappe, le deltaplane, les collectionneurs d'oeufs, aux nichées de certains rapaces obligent chaque année à mener des opérations de surveillance des aires (présence de bénévoles depuis la ponte jusqu'à l'envol des jeunes) de faucons pèlerins, vautours, busards, balbuzards sur une grande partie du territoire national. De même, le nourrissage hivernal des vautours est maintenant couramment pratiqué.

L'aménagement de certains milieux dégradés pour les rendre plus propres à la recolonisation par certaines espèces est une action à ne pas négliger (pour la nidification des canards nicheurs, les chauve-souris, les passereaux, etc...).

Les infrastructures continues sont responsables d'une mortalité très importante chez les animaux (animaux écrasés sur les routes, électrocutés sur les lignes électriques). Dans la plupart des cas des solutions existent pour éviter ces problèmes. Il s'agit pour le Ministre de l'Environnement de convaincre ses partenaires de la nécessité de procéder à ces aménagements. Dans le cas des lignes électriques, des négociations sont actuellement en cours avec EDF pour qu'elle procède à l'aménagement ou au remplacement de certains types de pylônes qui électrocutent les rapaces ou les cigognes venant s'y poser.

La dégradation, voire la disparition, des milieux propres à certaines espèces sont des problèmes il est le plus difficile de lutter. Les plans

mis en oeuvre pour l'ours ou l'aigle de Bonelli en tiennent largement compte.

Dans d'autres cas la conjugaison des facteurs limitants sur une même espèce peut amener celle-ci à un statut critique qui nécessite alors la mise en place d'un véritable plan de protection de l'espèce. C'est ce qui a été fait notamment pour l'ours des Pyrénées.

### **B13 - La réintroduction d'espèces**

Le Ministère de l'Environnement conduit depuis de nombreuses années une politique active dans ce domaine. Parmi les projets en cours, on peut citer : les actions concernant le lynx, le gypaète barbu, le cerf de Corse, les vautours fauves, le bouquetin et l'ours. Les programmes de réintroduction sont la traduction concrète du principe international selon lequel tout pays de l'aire de répartition historique de l'espèce doit contribuer autant que possible à sa conservation.

Des études méthodologiques sur les conditions nécessaires pour conserver le patrimoine génétique des espèces en voie de disparition, multiplier les espèces en zoos spécialisés et ensuite les réintroduire dans la nature ont été lancées par la DPN. (Cf chapitre 5216.2., modèle lémurien).

### **B14 - Effets induits de la protection**

Les actions de protection de la faune évoquées ci-dessus ne peuvent être efficaces que si elles sont admises par les autres utilisateurs de l'espace, les agriculteurs notamment. Les nuisances occasionnés par certaines espèces aux activités agricoles sont donc également prises en compte. La loi relative à la protection de la nature n'ayant pas prévu d'indemniser les dégâts occasionnés par les espèces protégées, des solutions sont recherchées, et encouragées cas par cas:

- effarouchement des bernaches, cormorans, flamants roses,
- équipements de protection contre les dégâts des castors, et les attaques de lynx sur les ovins,



- capture des animaux et lâcher là où ils n'occasionnent pas de dégâts, capture de castors, capture des lynx,
- modification des pratiques agricoles (dans le cas des grues cendrées etc...).

Il est évidemment préférable d'adopter ces solutions plutôt que d'autoriser la destruction des espèces concernées.

### **B15 - Conclusions**

**Les mesures réglementaires pour indispensables qu'elles soient ne suffisent pas le plus souvent à restaurer les populations d'espèces menacées. Des actions pratiques de conservation sont devenues indispensables et recouvrent aussi bien le nourrissage hivernal, la surveillance de la reproduction, l'aménagement de milieux favorables à l'accomplissement des phases du cycle biologique de l'espèce (reproduction, hivernage, alimentation), le transfert d'animaux menacés par des travaux, etc..**

**Dans les cas extrêmes, le renforcement de population voire la réintroduction d'espèces disparues est nécessaire. Ces interventions se sont beaucoup intensifiées ces dernières années et ont parfois donné des résultats spectaculaires. Dans le domaine des réintroductions, ces actions ont permis ou sont en train de permettre la restauration d'espèces disparues du territoire national ou de certaines régions : lynx, phoque moine, bouquetin, castor, vautour fauve, gypaète barbu, etc.**

**Dans certains cas également la conservation *ex situ* est nécessaire. Certains parcs zoologiques contribuent à la reproduction d'espèces animales menacées (lémuriens, rapaces, etc...).**

**Enfin, des politiques globales de protection d'espèces très menacées ont dû être élaborées, afin de réduire les facteurs limitant les populations : plan Ours élaboré en 1984, plan Aigle de Bonelli. Les actions de gestion des populations animales ou végétales sont alors couplées avec les politiques de protection et de gestion des milieux naturels.**

### **B2 - Organiser la chasse**

La Direction de la Protection de la Nature prépare les textes et mesures qui régissent la chasse (1,8 million de chasseurs) avec l'aide du Conseil National de la Chasse et de la Faune Sauvage réunissant chasseurs, scientifiques, agriculteurs, forestiers et associations de protection de la nature. Pour sa part, l'Office National de la Chasse, établissement public, organise l'examen du permis de chasser, recueille la redevance et indemnise les dégâts causés par le gibier.

### **B21 - Evolution de la réglementation**

Dans le domaine de la chasse, la réglementation a évolué selon deux directions : d'une part en vue de promouvoir la gestion de la faune sauvage et d'autre part en vue d'améliorer les conditions dans lesquelles elle est pratiquée. Les principales mesures mises en oeuvre ces vingt dernières années concernent :

- l'institution d'un permis de chasser assorti d'un examen en 1975,
- l'établissement d'une liste d'espèces dont la chasse est autorisée, en conformité avec les normes européennes,
- la réduction du temps de chasse avec la suppression progressive des chasses de printemps,
- la mise en place d'un réseau de réserves où la chasse est interdite avec notamment un réseau de réserves de chasse maritime,
- la mise en place de plans de chasse au grand gibier pour le cerf, le chevreuil, le daim, le mouflon, le chamois. Ces plans de chasse ont permis l'extension des populations de certaines espèces, notamment le chevreuil.

Les plans de chasse au petit gibier, lièvre, perdrix, faisan, sanglier, lagopède alpin, tétras, perdrix bartavelle couvrent actuellement de 1 à 35 départements suivant les espèces.

Depuis le 1er Janvier 1990, le plan de chasse du chamois ou isard est obligatoire sur tout le territoire national et la mise en place du plan s'accompagne dans tous les départements concernés de l'élaboration de plans de gestion pluriannuels couvrant l'ensemble des unités de gestion colonisées par le chamois ou l'isard ou qui seraient susceptibles d'être colonisées rapidement.

Ce plan comprend pour chaque unité de gestion une analyse du contexte géographique et humain, la définition d'objectifs à long terme,

d'objectifs à 6 ans et d'un échéancier des actions à entreprendre sur cette période. Ceci permet une politique concertée avec les différentes parties de gestion des ongulés de montagne. On peut donc espérer que la gestion du chamois ou isard rejoindra la gestion des cervidés et du mouflon, soumis obligatoirement depuis 1979 au plan de chasse, outil qui continue à s'affirmer comme une réussite incontestable, en particulier pour le chevreuil, dont le tableau de chasse national, en hausse régulière, atteint près de 154 000 animaux pour la campagne 1989-1990.

### **B22 - Rôle de l'Office National de la Chasse**

L'Office National de la Chasse, établissement public à caractère administratif, a pour mission de maintenir et d'améliorer le capital cynégétique et de concourir au développement de la chasse. Il coordonne et contrôle l'activité des fédérations départementales des chasseurs et gère les fonds dont il dispose pour effectuer des études, des recherches, enseignements et réalisations en faveur de la chasse et de la gestion de la faune sauvage.

**La Direction de la Protection de la Nature assure la tutelle de l'Office National de la Chasse (ONC).**

L'ONC est constitué de 1 643 personnes dont 101 ingénieurs, chercheurs ou techniciens ; 120 cadres, agents administratifs et ouvriers et 1 422 gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage. Il dispose d'un budget (1992) de 520 MF. Ses principales missions sont :

- recherche scientifique et réalisation d'actions techniques en faveur de la faune sauvage (principalement la grande faune et le gibier),
- gestion de réserves à vocation nationale,
- recrutement, formation et administration des gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage,
- organisation de lutte contre le braconnage avec les brigades mobiles d'intervention,
- organisation de l'examen du permis de chasser, et contrôle des sessions de formation pratique,
- coordination et contrôle de l'activité des fédérations départementales des chasseurs et aide technique.
- conseil juridique et suivi des actions en justice, analyse de la législation et de la jurisprudence,
- information et communication en direction du grand public.

## Activités de recherches et actions

Les objectifs de l'ONC sont :

- connaître en permanence l'état des populations animales,
- préserver des habitats de qualité,
- développer des outils de gestion des espèces,
- prendre en compte le contexte socio-économique.

L'ONC développe des réseaux de correspondants chargés d'assurer le suivi des populations de certaines espèces animales et de leur habitudes. Il collecte et actualise de multiples données sur l'état des populations observées. Le traitement des données permet d'évaluer l'évolution des populations et, pour le gibier, d'analyser les prélèvements dus à la chasse, d'apprécier l'évolution des milieux, de préciser les problèmes posés par la gestion des populations et de leurs habitats. Le réseau de correspondants s'inscrit dans le programme des études de l'observatoire du Patrimoine Naturel mis en place en 1990 par le Ministère de l'Environnement (réseaux bécasse, castor, cervidés - sanglier, oiseaux d'eau - zone humide, ours, perdrix grise - perdrix rouge, Surveillance Sanitaire de la Faune Sauvage - S.A.G.I.R.).

L'ONC occupe une position privilégiée pour identifier les besoins en matière de recherche sur un grand nombre d'espèces sauvages. Il développe lui-même ou en collaboration des programmes de recherche finalisée, et fait appel à des partenaires pour des recherches à caractère plus fondamental. Les travaux entrepris recouvrent l'éco-ethnologie ; les relations entre espèces ; les relations faune-milieu ; les méthodes de gestion des populations, des repeuplements et des habitats ; les recherches socio-économiques.

Il travaille avec un grand nombre de partenaires : INRA ; MNHN notamment le Secrétariat de la Faune et de la Flore -SFF- et le centre de recherche sur la Biologie des populations d'oiseaux -CRBPO, CEMAGREF, CNERPAS, ONF, CNRS, universités et écoles vétérinaires.

La mise en oeuvre de plans de gestion d'espèces gibiers conduit à passer des conventions avec les Fédérations Départementales des Chasseurs, les Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt, les Associations de Chasse Spécialisées.

**B3 - Organiser la pêche - Gestion des milieux aquatiques**

B. POUPELLOZ (1992)

**B31 - Milieux aquatiques et faune piscicole**

Au cours de la dernière décennie, un inventaire relativement exhaustif de l'état des milieux aquatiques a été réalisé sous le pilotage de l'Etat. Il s'est traduit par l'élaboration dans chaque département d'un **schéma de vocation piscicole (SDVP)** approuvé par le Préfet après consultation et concertation avec l'ensemble des partenaires concernés : collectivités locales, chambres consulaires, représentant des pêcheurs et milieu associatif.

Cet inventaire a mis en lumière les **dégradations subies par les rivières** (pollution, aménagement lourd, barrages, extraction de granulats) et permis d'élaborer un programme de protection et de mise en valeur de celles-ci.

A cette occasion, un **"Atlas préliminaire des poissons d'eau douce en France"** a été établi en 1991 par le Secrétariat de la Faune et de la Flore avec le concours du Muséum d'Histoire Naturelle, du Conseil Supérieur de la Pêche, du CEMAGREF et du Ministère de l'Environnement.

En France métropolitaine, plus de **75 espèces de poissons** ont été répertoriées dont un certain nombre, dites espèces amphihalines vivant alternativement en eau douce et en mer (saumon, esturgeon, truite de mer, anguille, alose, lamproie...).

Si ce nombre est en légère augmentation du fait de l'introduction d'espèces nouvelles à la fin du XIX siècle et pendant la première moitié du XXe siècle (poisson chat, silure, blackbass, truite arc-en-ciel, sandre, écrevisse américaine...), il n'en est pas moins vrai que **l'aire de répartition géographique et les stocks de certaines d'entre elles ont considérablement diminué**, essentiellement du fait de l'aménagement des grands fleuves (canalisation, construction de grands barrages) qui a modifié les conditions d'habitat et empêché les migrations nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique de certains poissons.

D'autres facteurs ont également contribué à l'appauvrissement de la richesse piscicole de nos cours d'eau et lacs : pollution et eutrophisation des eaux, disparition des zones de frayères (extraction de gravier, disparition des annexes hydrauliques des cours d'eau), surpêche dans les estuaires, entre autres. C'est ainsi que certaines espèces sont en voie

d'extinction (esturgeon, alose) ou en trop forte diminution (saumon, alose, lamproie, anguille, écrevisse "autochtone"...).

Par ailleurs, la transformation des milieux aquatiques (banalisation des habitats et réduction de leur diversité) s'est traduite par des modifications dans l'équilibre des populations par exemple dans le sens d'un accroissement des cyprinidés au détriment des salmonidés et autres poissons carnassiers.

Enfin, il convient de signaler l'impact non négligeable des repeuplements massifs en truite domestiquée, pratiqués par les associations de pêche sur la diversité génétique des souches de truites sauvages.

### **B32. L'action de l'Etat et des divers partenaires**

L'action de l'Etat dans ce domaine est assurée pour l'essentiel par le Ministère de l'Environnement qui conduit une politique de protection et de restauration des milieux aquatiques, de gestion de l'eau (en quantité et en qualité) et de protection des espèces (esturgeon et saumon notamment).

Des actions d'accompagnement sont assurées par le Ministère de l'Agriculture (aquaculture) et le Ministère chargé de la Mer (pêche dans les estuaires, cultures marines).

Les moyens mis en oeuvre sont d'ordre :

- réglementaire : application des lois de 1976 sur la protection de la nature, de 1984 sur la pêche et la gestion des ressources piscicoles et de 1992 sur l'eau.

La loi du 29 Juin 1984 relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles, a modernisé la réglementation de la pratique de la pêche (zones d'interdiction permanente, réserves temporaires, périodes d'interdiction. Certaines espèces menacées sont protégées par des contingentements comme le saumon pour lequel des quotas de pêche ont été instaurés en 1987. Pour les migrateurs, la réglementation a permis d'imposer la construction de passes à poisson (plus de 400 ont été construites depuis 1984).

La loi de 1984 a permis également d'imposer les débits réservés lors de la construction de barrages. Tout comme la loi relative à la protection de la nature, la loi pêche a intégré le concept de la diversité biologique,

en se préoccupant non seulement de la ressource piscicole mais aussi de la gestion des milieux aquatiques et la restauration des milieux dégradés.

- **financier** : \* financement direct de recherche, de travaux de mise en valeur des milieux aquatiques et du fonctionnement des piscicultures domaniales,

\* actions par l'intermédiaire des établissements publics sous tutelle : Agence de l'Eau et Conseil Supérieur de la Pêche.

- **scientifique** : études réalisées par les deux organismes précités et recherches fondamentales ou appliquées conduites par l'INRA, le CEMAGREF, et l'IFREMER.

Au plan international, de nombreuses actions sont conduites : coopération avec le Québec (poissons migrateurs), programme de restauration du Rhin, de la Moselle (avec l'Allemagne, la Belgique et la Hollande), protection et mise en valeur du lac Léman et du Doubs (avec la Suisse), etc...

L'action de l'Etat est très largement relayée par :

- les collectivités locales, notamment au travers des programmes des Xe contrats de plan Etat-Régions,
- les associations (4 000) et fédérations de pêche à la fois au plan de la surveillance des rivières, de l'animation et des réempoissonnements,
- Le Conseil Supérieur de la Pêche.

### **B33. Le Conseil Supérieur de la Pêche**

Le Conseil Supérieur de la Pêche est un établissement public à caractère administratif, qui gère un effectif de 747 personnes dont 41 ingénieurs et 640 gardes-pêche pour un budget annuel de l'ordre de 200 MF (produit de la taxe piscicole acquittée par les pêcheurs). Ses principales missions sont : participer à la police des milieux aquatiques et en assurer la surveillance, jouer un rôle de formateur, d'expert et de conseiller les administrations et les collectivités piscicoles, expérimenter et vulgariser les techniques et jouer un rôle de bureau d'étude, évaluer les programmes, les actions, les coûts, afin que les orientations prises chaque année le soient en fonction des résultats obtenus.

Avec le Ministère de l'Environnement, le CSP met en place une Banque de données hydrobiologiques et piscicoles (BHP), système

informatique de valorisation et de stockage de données relatives à des activités d'échantillonnage :

- pêche électrique
- pêche aux filets
- hydrobiologie
- stations de comptage de migrateurs et des activités de déclaration
- procès-verbaux de repeuplement
- déclaration de captures de saumons et de truites de mer
- déclaration de captures des pêcheurs professionnels

Les producteurs de données sont les délégations régionales du CSP surtout pour les données piscicoles, et les DIREN (SRAE) surtout pour les données hydrobiologiques. La BHP, dont le dictionnaire de données a été établi en concertation avec les agences de l'eau au moment de la création de la banque nationale de données sur les eaux continentales, est au stade de la réalisation.

Parallèlement, le CSP met en place un réseau hydrobiologique et piscicole (RHP) destiné à suivre selon une périodicité annuelle un nombre limité de points (une dizaine par département) : les régions Bretagne et Basse-Normandie sont le prototype (délégation régionale du CSP à Rennes) ; le dispositif doit s'étendre ensuite au territoire de la délégation régionale de Montpellier, puis Poitiers, Metz,... ; pour l'instant, il concerne essentiellement les populations piscicoles et s'appuie sur des inventaires par pêches électriques (couplées ultérieurement par des pêches aux filets pour les zones profondes). Les données du RHP vont dans la BHP.

Les objectifs du RHP visent :

**a) la protection des milieux et des espèces en relation avec les Agences de Bassin**

- connaissance des atteintes, en particulier celles qu'on ne peut déceler autrement,
- évaluation des impacts des aménagements (ex. barrage),
- connaissance des richesses à protéger (ex. saumon),
- suivi des espèces (ex. anguille, écrevisse).

**b) la gestion des peuplements piscicoles en relation avec le monde de la pêche**

- conduite et évaluation des repeuplements,
- ajustement de la pression de la pêche,



- impact des événements climatiques (nécessité de résultats transposables).

**c) la restauration des populations piscicoles en relation avec les collectivités locales**

- évaluation des actions de restauration (ex. nettoyage des cours d'eau, passes à poissons, lutte contre la pollution).

Le CSP souhaite mettre en application les résultats des recherches effectuées par l'INRA sur la diversité génétique de la truite commune avec la mise en place de conservatoires génétiques, un meilleur suivi des populations en place et de l'impact des repeuplements. Ces premiers résultats devraient se traduire par un changement des comportements en matière d'élevage et de transfert des poissons destinés au repeuplement.

Enfin, pour le compte du Ministère de l'Environnement, le CSP coordonne la mise en oeuvre du programme national de restauration des grands migrateurs amphihalins ; le saumon atlantique est la seule espèce pour laquelle il existe actuellement des indicateurs permettant de jeter les bases d'une gestion de l'espèce.

**B34. Propositions**

Le maintien de la diversité génétique, l'accroissement des potentialités piscicoles de nos cours d'eau et plans d'eau passant essentiellement par la protection voire la restauration de milieux aquatiques à savoir :

- l'amélioration de la qualité des eaux (augmentation du taux de dépollution des rejets domestiques, réduction des pollutions industrielles et agricoles...);

- une gestion de l'eau plus économe afin de maintenir un débit suffisant dans les rivières (accroissement des débits réservés à l'aval des ouvrages hydroélectriques, cultures moins consommatrices d'eau, et irrigation au goutte à goutte ou par aspersion...);

- un meilleur entretien et une protection des abords immédiats des rivières, lacs et zones humides (maintien de la ripisylve, préservation ou création de zones tampons : prairies entre la berge des cours d'eau et les terres agricoles ou les forêts...);

- une prise en compte du fonctionnement biologique et hydraulique des cours d'eau et de leur nappe d'accompagnement dans l'occupation de l'espace (POS) et l'implantation des infrastructures. A ce titre, l'élaboration des schémas d'aménagement des eaux (S.A.G.E.) devrait permettre d'aboutir à de nouvelles orientations dans ce domaine ;
- assurer une gestion piscicole rationnelle (rôle des associations de pêche), notamment en ce qui concerne les poissons migrateurs.

### **5211.13. Les outils d'évaluation du patrimoine faunistique et floristique**

Parallèlement aux politiques de protection, le Ministre de l'Environnement a mis en place dans les années 1975 une politique visant à améliorer la connaissance de l'évolution des espèces animales et végétales avec le lancement de grands inventaires nationaux en relation avec le Muséum National d'Histoire Naturelle. Ces travaux conduiront à la parution du "Livre Rouge des espèces végétales et animales menacées en France". En 1978, ce dispositif s'est vu complété par la mise en place des comptes du patrimoine naturel, qui avaient jusqu'à présent été exclu des comptes nationaux. Ces comptes utilisent des unités de mesures à la fois monétaires mais également physiques et culturelles. Le compte des écosystèmes n'est cependant qu'esquissé dans cette démarche.

### **5211.2. La protection des espaces**

Il existe différents statuts d'espaces protégés, dépendant ou non du Ministère de l'Environnement ; nous ne traiterons que les principaux cas, le thème "espaces protégés" devant être présenté par un autre rapporteur. Il nous est apparu important de présenter le projet pour positionner ces outils de gestion de la biodiversité par rapport à l'ensemble du sujet que nous devons traiter. Pour plus de cohérence, nous avons regroupé dans ce chapitre tous les espaces protégés, qu'ils dépendent du Ministère de l'Environnement ou non.

**Statut des espaces protégés**

**Protection réglementaire :**

- A l'initiative de l'Etat (Une personne privée ou une association peut la proposer, la mise en oeuvre étant à la discrétion de l'Etat) :

- Parc National
- Réserve Naturelle
- Site inscrit
- Site classé
- Arrêté préfectoral de conservation des biotopes
- Réserve nationale de chasse
- Réserve de chasse sur le domaine public maritime
- Réserve de chasse sur le domaine public fluvial
- Réserve nationale de pêche
- Forêt de protection
- Réserve biologique domaniale

- A l'initiative du propriétaire : Celui-ci adresse une demande à l'Etat qui doit se prononcer sur cette proposition :

- Réserve naturelle volontaire
- Réserve de chasse approuvée
- Réserve biologique forestière

- A l'initiative des collectivités locales :

- Prescriptions de la loi montagne
- Zone ND des P.O.S.
- Prescriptions de la loi littoral
- Terrain classé boisé
- Parc naturel régional
- Réserve biologique forestière

#### Protection par la maîtrise foncière :

- Par une personne publique :
  - Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
  - Espaces naturels sensibles des départements
- Par une personne privée :
  - Fondation
  - Achat et vente de terrains

#### Protection conventionnelle :

- Convention de gestion de sites appartenant à l'Etat
- Réserve libre
- Protection par acte conventionnel (autre cas)

Protection issue d'un engagement international :

- Zone sensible du point de vue de l'environnement
- Réserve de la biosphère
- Zone humide d'importance internationale
- Zone de protection spéciale

**5211.21. Les protections réglementaires**

Il existe des espaces d'une naturelle beauté, constituant un capital biologique dont la faune et la flore devaient être et sont protégés. Ces terres ne sont pas exceptionnelles mais exemplaires. Elles permettent de retrouver et de rechercher un meilleur équilibre entre l'homme et la nature. Elles sont parmi les plus précieuses des patrimoines pour l'homme d'aujourd'hui et pour les générations à venir. Elles sont donc mises sous la garde de la nation. La préservation et la gestion des territoires classés en parcs nationaux est une politique à long terme. La représentation nationale on a fixé les objectifs, lors du vote de la loi du 22 Juillet 1960 complétée, dans les massifs de montagne, par la loi 85-30 du 9 Janvier 1985.

Dans le cadre de la poursuite d'objectifs nationaux et à long terme, le législateur a prévu la nécessité, de prendre en compte des réalités locales, et de permettre, dans la durée, des évolutions de moyens et de méthodes. Le décret n°61-1195 du 31 Octobre 1961, les décrets constitutifs de chacun des parcs nationaux, les pouvoirs qu'ils réservent au gouvernement, aux établissements publics ou à leurs directeurs permettent les évolutions indispensables. Celles-ci doivent s'inscrire dans la continuité des objectifs qui avaient été définis.

D'autres modes de préservation d'espaces naturels sous la garantie de l'Etat ont été institués. Plus particulièrement, la loi du 10 Juillet 1975 créant le conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, la loi du 10 Juillet 1976 sur la protection de la nature, le décret du 1er Mars 1967 et ceux ultérieurs relatifs aux parcs naturels régionaux ont permis de compléter un dispositif national de protection. Avec les parcs nationaux, ces territoires constituent un réseau des espaces naturels protégés. Ce dernier participe à une politique nationale qui va au-delà des limites du territoire propre à chacun d'eux. Le rôle des parcs nationaux mérite d'y être affirmé.

## A - LES PARCS NATIONAUX

### a) Rôle des Parcs

La loi du 2 juillet 1960 et son décret d'application du 31 octobre 1961 affirment la vocation de conservateurs de la faune, de la flore et du milieu naturel des Parcs Nationaux, cette mission étant reprise et précisée dans les décrets de création de chaque parc.

Cette vocation de protection est renforcée et étendue territorialement par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature :

- qui charge les agents des Parcs nationaux de constater les infractions aux dispositions prises dans le cadre de cette loi sur l'ensemble du ou des département(s) ou sur la zone maritime sur lesquels ils exercent des pouvoirs de police ;
- qui précise que les directeurs des parcs sont destinataires des études d'impacts réalisées en zone périphérique pour avis.

La loi "montagne" confirme le rôle des Parcs nationaux en zone périphérique en les incitant à participer au développement en respectant les potentialités locales et en réalisant un développement harmonieux. Les Parcs sont chargés d'études pilotes, de réalisations expérimentales, d'activités innovantes dans les domaines qui leur sont propres et il y a là un renforcement de leurs actions vis-à-vis du soutien aux activités traditionnelles forestières, agricoles ou pastorales. Cette ouverture peut permettre des expériences en vue d'une meilleure gestion de l'espace, des paysages et des milieux et par ce fait mieux protéger les espèces végétales (interventions en termes d'organisation des paysages, de génie écologique, de gestion et de valorisation de la flore sauvage...).

Les objectifs des Parcs Nationaux sont les suivants :

- Protéger et conserver la nature, les paysages, les sites, le patrimoine culturel lié à la nature ;
- Assurer la diversité biologique dans les territoires gérés par le parc ;
- Mettre le "patrimoine parc" à la disposition du public d'aujourd'hui et le transmettre aux générations futures ;

- Promouvoir l'accueil et l'information du public ainsi que les activités éducatives et culturelles sur la nature et ses équilibres.

Pour que la protection soit stricte dans les parcs nationaux c'est autour des parcs que les divers équipements ont été distribués. Une disposition originale de la loi française a prévu la création en même temps que le parc d'une zone périphérique, ou pré-parc qui sert de "zone tampon". Dans cette zone rurale, toutes les communes disposent de crédits spécifiques supplémentaires pour se développer et permettre à la population locale de vivre au pays.

Le territoire des parcs nationaux a été en grande partie modelé par l'homme. Les activités agricoles, pastorales, sylvicoles du passé ont largement contribué à constituer la beauté paysagère et la richesse écologique qui ont fait reconnaître leur intérêt. Le déclin de ces activités, du moins sous leur forme traditionnelle, le développement d'autres usages de l'espace, en particulier pour les loisirs, l'influence d'évolutions extérieures au territoire du parc, rendent illusoire l'idée que le seul usage des "interdictions de faire" maintiendrait "naturellement" les valeurs esthétiques et biologiques de milieux vivants et évolutifs.

Les parcs sont ainsi conduits à inventer des modalités de gestion du milieu naturel, correspondant aux données technologiques, économiques et sociales d'aujourd'hui. Ils seront de plus en plus conduits à préciser les objectifs de cette gestion. Que celle-ci vise à la reconstitution d'un état antérieur au territoire du parc, ou tout au moins de son apparence, ou qu'elle vise à la constitution d'un état nouveau, elle constitue un acte de création. La connaissance de l'état du parc dans le passé constitue dans tous les cas une référence indispensable.

A l'exception, importante, du Parc National de Port-Cros, les parcs nationaux français ne sont pour l'essentiel, ni propriétaires, ni affectataires du patrimoine naturel du parc. La gestion par le parc de son patrimoine naturel est donc en grande partie indirecte. Elle s'exerce alors par l'intermédiaire des propriétaires, des titulaires des droits d'exploitation, des usagers du territoire, avec lesquels sont recherchés des accords ou passées des conventions.

L'aggravation de la crise du monde rural, et en particulier de l'agriculture, constitue un défi pour les parcs nationaux français. De nouveaux modes d'exploitation agricole ou pastorale sont à y inventer. Dans ce cas, autant que dans celui d'une gestion directe, il importe pour le parc de définir les finalités de son action sur les diverses parties de son territoire, et d'assurer la continuité de cette

action. Cependant, il serait illusoire d'attendre des parcs nationaux, en particulier ceux de montagne, des solutions aux multiples difficultés qui pèsent sur les massifs concernés et auxquelles, depuis bien longtemps, les administrations et les collectivités locales responsables apportent ou cherchent des remèdes.

Les équipes des parcs nationaux, réduites par rapport à celles des administrations concernées, ne sauraient avoir l'ensemble des qualifications qui s'y rencontrent. C'est par l'exercice de son rôle spécifique, dans lequel ses équipes ont une réelle compétence technique, que le parc peut le mieux contribuer au développement de la zone périphérique.

Conservatoires des espèces, les parcs nationaux rendent disponibles pour l'observation et les travaux scientifiques des données irremplaçables sur la faune, la flore et leurs biotopes. Il sont ainsi des supports pour tous les organismes de recherche en écologie appliquée. La permanence de l'institution et la compétence du personnel sont des atouts précieux pour suivre l'évolution des populations animales, végétales et les milieux. Les parcs nationaux peuvent être de véritables observatoires du milieu naturel.

#### **Diffusion de la connaissance et sensibilisation du public**

Ces actions revêtent une grande importance et les Parcs nationaux ont fait un effort particulier dans ce secteur. Cela se traduit par la réalisation botaniques et de sentiers de découverte, par l'édition de plaquettes, de cartes postales, d'affiches, de documents scientifiques et de vulgarisation, par des émissions à la radio ou à la télévision, par des expositions itinérantes, l'organisation de colloques, etc.

Mais les parcs sont aussi quotidiennement des lieux privilégiés pour la pédagogie de la nature. Les compétences de leur personnel et leurs structures d'accueil leur permettent de faire découvrir et aimer l'environnement naturel à des milliers de personnes, et notamment des enfants et des jeunes.

#### **b) Actions des Parcs Nationaux dans le domaine de la biodiversité**

Les Parcs Nationaux, au nombre de 7 (Port-Cros, Vanoise, Cévennes, Pyrénées, Ecrins, Mercantour, Guadeloupe) couvrent 361 000 ha. Leur grande superficie, leur pérennité et la maîtrise potentielle des activités sont une garantie pour la conservation de la biodiversité.

Les actions de sauvegarde et de gestion du patrimoine floristique s'appuient sur :

- des moyens juridiques permettant la mise en oeuvre d'une politique de persuasion (répression, pouvoir de police) et d'une politique d'incitation (projet d'aménagement harmonieux et respectueux de la nature, crédits d'incitation à l'agriculture), suscitant des modes d'exploitation agricole, pastorale ou forestière plus respectueux du patrimoine biologique ;

- un personnel permanent, qualifié, assurant la surveillance, les observations et le suivi scientifique, l'information et la sensibilisation du public ;

- pour chaque Parc, un Comité Scientifique en relation avec le Conseil d'Administration et la Direction assurant la coordination et la programmation scientifiques ;

- des moyens financiers permettant la mise en place d'opérations pilotes et des solutions alternatives.

**\* Une volonté et une politique de la Direction de la Protection de la Nature**

La mise en place d'un système permanent d'observation de l'état des Parcs nationaux, notamment en matière de gestion de la faune et de la flore, répond aux objectifs suivants :

- évaluer régulièrement les résultats obtenus par la création des 7 Parcs nationaux dans les différents domaines de leur action et diffuser ces résultats ;

- situer les réalisations des Parcs nationaux dans le réseau mondial des espaces protégés ;

- fournir aux Parcs Nationaux eux-mêmes un ensemble complet et cohérent de données comparables entre elles, leur permettant de se situer entre eux et par rapport au reste du territoire pour faire apparaître leurs spécificités et l'impact de leur action sur la qualité et la richesse du patrimoine naturel qu'ils ont reçu mission de préserver.

Les objectifs de cette politique coordonnée par le Ministère sont de suivre l'évolution du patrimoine et d'avoir un dispositif d'alerte permettant de déclencher des opérations de sauvegarde si besoin est,



d'évaluer le patrimoine biologique dans la comptabilité patrimoniale nationale.

**\* Une position stratégique favorable**

La plupart des Parcs Nationaux sont situés en zone de montagne, zone refuge pour les espèces et les milieux, domaine de grande hétérogénéité et de diversité écologique ce qui explique la grande richesse biologique de ces espaces. Ces Parcs sont situés dans la partie Sud de la France et en zone méditerranéenne, correspondant à des limites d'aires, et de plante rares. Les Parcs sont situés dans une zone non touchée par les pratiques culturales liées à l'agriculture industrielle ce qui explique la survivance de nombreuses espèces disparues de la plupart des régions de France. La densité des parcs alpins, leur quasi continuité territoriale, leur superficie, leur étagement altitudinal sont une garantie pour le long terme, les espèces pouvant trouver refuge et suivre les futures fluctuations climatiques des prochaines décennies.

**\* Une conservation incomplète des espèces et des milieux**

L'action de protection par les Parcs Nationaux est limitée, en effet :

- en métropole, seulement 3 529 km<sup>2</sup> soit 0,64 % du territoire sont protégés par le statut de zone centrale ; or 4.270.000 ha ont été classés en ZNIEFF de type 1.

- beaucoup de milieux mériteraient le statut de Parc national notamment dans les zones de plaine et dans des secteurs biogéographiques différents.

- exception faite de la liste des espèces protégées, les espèces situées en zone périphérique ne sont pas régies par une réglementation particulière ;

- les Parcs protègent souvent les mêmes espèces, les mêmes milieux, notamment en haute montagne ;

- les Parcs ne couvrent pas tous les milieux, par exemple les trois Parcs nationaux alpins sont tous situés en zone intra-alpine. Il n'y a pas de calcaire dur (moins de 10 ha) ni de dolomie dans le Parc national des Ecrins. Port-Cros est situé dans un étage thermo-méditerranéen sur silice, le Parc des Pyrénées ne protège que les Pyrénées Centrales, caractérisées par un climat océanique relativement humide. Pour les

Parcs de montagne, l'étage collinéen et les forêts sont peu (ou pas) représentés ;

- beaucoup d'espèces protégées, endémiques, rares, menacées de disparition sont hors Parc ;

- Les limites ne correspondent pas à des limites biologiques et une partie du cycle de certaines populations animales se fait dans une zone non protégée. La zone de protection devra être relayée par convention en zone périphérique pour protéger l'ensemble du biotope ;

- la procédure de création de réserve intégrale prévue par la loi est très peu appliquée.

La gestion des espèces et des habitats en zone périphérique échappe aux Parcs nationaux qui bien souvent assistent impuissants à la destruction d'habitats et à l'extinction de stations.

Après 25 ans de Parcs, on assiste d'une manière générale à une **augmentation très importante d'effectifs** due notamment aux effets de la réglementation. Cependant **certaines espèces stagnent ou diminuent** (effondrement de certaines populations de flore et d'insectes): ceci est dû à une modification des milieux liée à une modification des usages (friche, intensification ou abandon de l'élevage...).

La modification des biotopes, due à une nouvelle dynamique de l'agriculture et de la gestion de l'espace (abandon dans certains secteurs, intensification dans d'autres, modification des pratiques culturales), est une **menace à long terme** et les Parcs Nationaux sont désarmés devant ce problème. Toute intervention à ce niveau est extrêmement coûteuse et complexe.

La fermeture générale des milieux montagnards et subalpins due à l'abandon des terres agricoles posera le problème de la disparition ou du moins d'une raréfaction des écotones et de nombreux biotopes.

La zone centrale elle-même n'est pas à l'abri de projets d'équipement, certes marginaux du point de vue de l'impact en superficie. Ces équipements, s'ils ne sont pas une menace pour les Parcs, peuvent altérer des biotopes peu représentés. Exemples : pour le Parc National de la Vanoise, aménagement en zone centrale et dans une réserve naturelle (col de l'Iseran), de remontées mécaniques, de pistes de ski, de barrage) ; projet d'aménagement dans le Parc national des Pyrénées

; rehaussement de lacs (Pyrénées, réserve naturelle des Estaris contiguë au Parc National des Ecrins...) ; réalisation de campings, de parkings...

La fréquentation elle-même peut être une menace pour les espèces et les biotopes (risque d'incendie sur Port-Cros, mouillage des bateaux sur les herbiers de posidonies ; érosion au niveau des sentiers dans les Ecrins...). Le pastoralisme mal conduit et des surpâturages localisés peuvent menacer des stations de plantes rares et modifier l'équilibre et la dynamique végétale.

La sauvegarde de la flore se limite, à quelques rares exceptions près dans le Parc National des Ecrins et à Port-Cros, aux espèces ou sous-espèces ; il n'est pas entrepris un plan de sauvegarde général au niveau des écotypes, dans le but de conserver la variabilité génétique. Des variétés sont certainement en voie de disparition. Ce problème prendra de plus en plus d'importance dans un futur proche avec le développement des biotechnologies utilisatrices d'un stock génétique de plus en plus large, et n'est pas suffisamment pris en considération actuellement.

#### **\* Des opérations exemplaires**

**Les Parcs Nationaux ont réalisé des opérations exemplaires pour la conservation de la biodiversité, nous pouvons citer par exemple :**

- expérience de réintroduction (vautours fauves, grands tétras, bouquetins, cerfs, chevreuils, marmottes, castors, barbeaux méridionaux, écrevisses de montagne),
- inventaire de la faune, de la flore et milieux,
- réalisation d'atlas floristique et faunistique,
- mise au point de méthodologies d'analyser et de suivi du milieu naturel,
- suivi des populations (faune),
- expérience de gestion dynamique du territoire,
- programmes de recherche internationaux,
- lancement de deux conservatoires botaniques nationaux (Porquerolles et Gap-Charance) et actions de conservations génétiques végétales dans deux autres parcs nationaux,
- programme de recherche-développement pour maintenir des activités traditionnelles et sauver de vieilles variétés cultivées ou des races locales.

**Les Parcs nationaux constituent une zone privilégiée pour l'étude, le suivi et la gestion du milieu naturel.**

**\* Quelques insuffisances**

Les Parcs ont fait une **approche par espèces** et ont consacré l'essentiel de leurs travaux sur les **espèces prestigieuses** : grande faune, oiseaux...

Les **inventaires** se limitent trop souvent à de simples listes établies sans stratégie d'échantillonnage (flore) et sans optique d'utilisation pour la gestion (dynamique des populations...).

Les travaux se limitent au **niveau de l'espèce**, la variabilité génétique intra et inter population n'étant pas étudiée.

**Les invertébrés ne sont pratiquement pas étudiés.**

Mis à part quelques programmes inter-espaces protégés, chaque parc a eu sa propre politique d'inventaire et de gestion du patrimoine ce qui a entraîné des niveaux d'avancement différents de connaissance suivant les différentes disciplines, des redondances dans les recherches méthodologiques, des difficultés pour homogénéiser l'information et réaliser des synthèses. Cela n'est pas un handicap insurmontable quand on travaille au niveau des espèces ; c'est beaucoup plus gênant au niveau des inventaires de milieux et il faudra absolument avoir une typologie commune et une méthode standard pour réaliser un zonage du territoire.

La mise en place d'un système d'information géographique et l'informatisation des services scientifiques coordonnés par la Cellule Interparc permettra une meilleure communication et la réalisation de synthèses. Les parcs n'ont pas abordé l'approche biodiversité sous son aspect global or ils sont des sites privilégiés pour cela ; il faudra réfléchir à leur fonction dans le cadre d'un zonage du territoire dans lequel ils constituent les noyaux forts. Ils devront réfléchir à leur fonction dans le cadre d'une réflexion globale et d'une gestion de la nature en zone périphérique.

Ce sont des terrains d'expérience et d'application privilégiés de la gestion des "écosystèmes", des exemples et des moteurs pour la gestion du territoire suivant les concepts de la "Landscape ecology" des Anglo-saxons.

### \* Les causes de ces insuffisances

L'oeuvre de sauvegarde de la nature s'est développée progressivement, et a favorisé une prise de conscience qui globalement est une réussite mais qui, du même coup fait davantage apparaître les insuffisances des résultats obtenus. Un travail très important a été réalisé, par des agents très motivés et compétents, cependant la tâche est immense, le personnel scientifique insuffisant, les crédits consacrés à la connaissance du milieu naturel ne sont pas en rapport avec ce qui serait nécessaire pour une bonne gestion. Les gestionnaires des parcs n'ont pu comme il aurait fallu et comme ils auraient voulu s'appuyer sur des sciences écologiques théoriques et pratiques, sur des méthodes de gestion et de conservation, ces disciplines étant très peu développées en France.

### \* Conclusion

(Cf également chapitre 53)

Les Parcs nationaux sont :

- un outil potentiel qui permet de protéger, d'observer et de conserver des espèces et des milieux sur le long terme ;
- un observatoire de référence permettant de situer l'évolution du reste du territoire par rapport à ces zones témoins;
- un conservatoire, non pas de quelques individus, comme dans les jardins botaniques, mais de populations en équilibre avec le milieu (conservatoire *in situ*), ce qui permet la conservation des potentialités et du maximum de variabilité génétique ; ce sont des centres de ressources génétiques pour le futur ;
- un outil médiatique important pour leur valeur de symbole et leur potentialité pédagogique ;
- un exemple d'intégration du concept d'environnement et de protection dans les aménagements et le développement ;
- un exemple de valorisation du savoir-faire en matière d'environnement.

La gestion du patrimoine végétal est possible, mais c'est une opération complexe, de longue haleine, nécessitant des moyens suffisants et une

politique de recherche et valorisation ; elle ne pourra être résolue que dans le cadre de travaux pluridisciplinaires associant dives partenaires.

## **B - RESERVES NATURELLES**

Les réserves naturelles ont des statuts divers, mais bénéficient d'un agrément du Ministère de l'Environnement.

Elles sont au nombre de 106 - couvrant 113.500 ha au total (auxquelles s'ajoutent 62 réserves naturelles volontaires : 4.140 Ha) - en France Continentale et en Corse, sont un peu plus représentatives de la diversité altitudinale et écologique présente sur le territoire français. Elles sont essentiellement concentrées sur le littoral et en altitude, laissant vierges de toute protection, de vastes espaces. Elles constituent au demeurant l'outil le plus souple pour protéger des espaces d'une surface de l'ordre de la centaine au millier d'hectares.

### **a) La réserve naturelle**

La réserve naturelle constitue un mode de gestion d'un territoire à l'échelon local, mis en oeuvre par les utilisateurs immédiatement concernés.

Le règlement de la réserve naturelle constitue un cadre fixant les principes et interdisant certaines activités ; il permet donc, après concertation, de prendre toutes les mesures - normalement par arrêté préfectoral -, permettant de respecter l'équilibre qu'instaure la Réserve Naturelle entre homme et nature. Entérinées par arrêté préfectoral, les propositions du Comité consultatif concernent toutes les activités qui sont réglementées.

Il est fait appel, pour surveiller les réserves, assurer leur entretien, réaliser des travaux et recherches scientifiques et mener les actions d'information et d'éducation nécessaires, à un gestionnaire lié par une convention passée avec le ministère. Ce gestionnaire est souvent une société de protection de la nature, telle que la Société Nationale de Protection de la Nature pour la Camargue, la Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature dans le Sud-Ouest pour l'étang du Cousseau et le banc d'Arguin (Gironde). Les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux se voient confier la gestion des réserves situées en zone périphérique (Vanoise, Ecrins, Pyrénées occidentales) ou sur leur territoire (Corse, Martinique). Dans d'autres cas, il est fait

appel au Muséum National d'Histoire Naturelle, à l'Office National des Forêts ou à l'Office National de la Chasse, ou même à des collectivités locales ou à des laboratoires.

Les réserves naturelles se sont dotées d'un guide méthodologique des plans de gestion. Des inventaires de la faune, de la flore, et des milieux sont réalisés. Il est prévu une évaluation de l'efficacité de ces moyens. Ces plans cherchent à optimiser la mise en oeuvre des ressources humaines et budgétaires et à tirer le plus grand profit de toute expérience positive ou négative pour la conservation du milieu naturel.

#### **b) la réserve naturelle volontaire**

Les propriétés privées peuvent, à la demande de leur propriétaire, être agréées comme réserve naturelle volontaire, afin de protéger un milieu naturel présentant un intérêt particulier.

L'agrément, renouvelable par tacite reconduction, est donné pour six ans par le ministre chargé de la protection de la nature après consultation des collectivités locales ; la procédure exclusivement départementale est donc beaucoup plus rapide que pour une réserve naturelle créée par décret.

#### **c) La réserve conventionnelle**

Le ministère chargé de la protection de la nature passe des conventions avec d'autres organismes publics ou para-publics, affectataires ou propriétaires de terrains intéressants sur le plan écologique.

Le gestionnaire de cet espace s'engage à maintenir à long terme la richesse du milieu naturel, à faciliter un suivi scientifique et à instaurer une concertation sur les modalités de gestion.

Le ministre chargé de la protection de la nature s'engage à respecter l'unicité de la gestion mise en oeuvre par un seul gestionnaire, à participer au suivi scientifique et à intervenir éventuellement pour assurer la pérennité du milieu.

### **C - L'ARRETE PREFECTORAL DIT DE PROTECTION "DU BIOTOPE"**

La loi de 1976 permet aussi de protéger le biotope d'espèces animales et végétales figurant dans une liste nationale ou dans diverses listes régionales : (à l'heure actuelle 195 arrêtés de protection de biotope ont été promulgués, concernant une superficie totale de 6.100 hectares.

Le préfet peut instaurer par arrêté une protection des biotopes. Cette mesure très souple permet donc d'assurer une meilleure sauvegarde des espèces fragiles en protégeant leur milieu de vie et en fixant les modalités de gestion de cet espace.

#### **D - LES SITES CLASSES**

Ce sont des territoires présentant un intérêt paysager particulier. Le classement soumet toute modification du cadre bâti à l'autorisation du ministre concerné. Il y a 2.438 sites classés couvrant plus de 210. 000 ha. Cette réglementation renforce la protection des espaces vis-à-vis de l'urbanisation ou de l'implantation d'activités. Cette législation dépend du ministère de la culture.

#### **E - LES FORETS DE PROTECTION ET LES RESERVES BIOLOGIQUES DOMANIALES**

##### **a) les forêts de protection**

Le régime forestier est renforcé pour conserver aux forêts concernées leur rôle de lutte contre l'érosion ou de zone d'équilibre naturel dans les grandes agglomérations.

Près de 40.000 ha ont ainsi été classés. Cette législation dépend du ministère de l'agriculture

##### **b) réserves biologiques domaniales**

113 réserves ont été créées couvrant 17 000 ha. (Cf ch. 5214.42.C21)

**5211.22. Protection par maîtrise foncière**



## **A - LA CONSERVATION DU LITTORAL ET DES ESPACES LACUSTRES**

Le Conservatoire du littoral et des espaces lacustres est un établissement public qui assure en métropole et outre-mer, la protection définitive des espaces naturels en bord de mer et sur les rives des lacs et plans d'eau d'une superficie égale ou supérieure à 1.000 hectares.

Pour accomplir sa mission, le Conservatoire procède à l'acquisition des sites à préserver à l'amiable, par préemption ou par expropriation. Il peut être affectataire à titre gratuit des propriétés du domaine privé de l'Etat.

Ainsi 33.000 ha ont été acquis sur 260 sites et 450 km de rivages, représentant des dunes, falaises, bois, maquis, étangs, vasières, îles, flots, calanques...

Le Conservatoire fait réaliser des bilans écologiques et des plans de protection des terrains à l'occasion de chaque nouvelle acquisition. Il assure la maîtrise d'ouvrage des travaux de réhabilitation des espaces naturels : fixation des dunes, reconstitution forestière, aménagement ornithologique des marais, ouverture de sentiers pédestres... Il veille au maintien ou procède au développement des activités agro-pastorales, lorsque celles-ci valorisent, sans la compromettre, la richesse du milieu naturel. La gestion courante des terrains (travaux d'entretien, surveillance des lieux, accueil du public...) est confiée, par voie de convention, aux collectivités locales (communes ou départements) ou à des associations de protection de l'environnement. L'Office National des Forêts apporte son concours technique, pour l'entretien et l'aménagement des espaces boisés ; les conservatoires botaniques nationaux participent à l'évaluation du patrimoine floristique des territoires du conservatoire du littoral et leur confient par convention le suivi et la gestion des espaces rares et menacés ; inversement les espèces intéressantes pourraient bénéficier d'une protection de leur population par une acquisition grâce au conservatoire du littoral.

## **B - LES ESPACES NATURELS SENSIBLES DES DEPARTEMENTS**

Le département peut, par l'institution d'une taxe départementale dite des espaces naturels sensibles, mettre en oeuvre une politique d'acquisition.

Le département doit définir la zone d'intervention. La moitié seulement des départements en France se sont dotés de cet outil.

### **C - CONSERVATOIRE REGIONAL DES SITES**

**La maîtrise foncière (achat ou bail de longue durée) peut être un outil particulièrement efficace de préservation de la qualité ou de l'équilibre des espaces naturels.**

Certains pays d'Europe en font la clef de voûte de leur politique en faveur des sites, du paysage, de la nature ou même de la conservation des monuments historiques (Natural Trust britannique, Natuurmonument néerlandais). En Grande-Bretagne, les associations ont ainsi acquis 200 000 ha. La France n'a recouru que très tardivement à cette sorte d'intervention et l'action de l'Etat s'y est limitée aux seules zones littorales, à travers l'action du Conservatoire du littoral.

L'initiative privée prend cependant aujourd'hui le relais, avec un développement récent particulièrement rapide. Le premier Conservatoire a été créé en Alsace en 1976, le second en Lorraine deux ans plus tard, puis une douzaine d'autres entre 1986 et 1989.

Les Conservatoires d'Espaces Naturels (appelés également Conservatoires Régionaux des Sites), au nombre de quatorze, couvrent désormais treize régions et soixante-cinq départements. Leur budget, encore modeste (onze millions de francs en 1990) a permis à ce jour la protection de 6 000 hectares de zones naturelles, de sites ou d'éléments paysagers majeurs. 4 000 hectares supplémentaires doivent être acquis ou loués en 1990. Ces conservatoires d'espaces sont tous des associations de la loi de 1901, soutenues assez souvent par les collectivités territoriales. Cet outil mérite une attention particulière, moins pour son action encore modeste, mais en raison de son efficacité et de sa souplesse ainsi que de la rapidité de son développement qui traduit un intérêt renouvelé et une volonté d'initiative directe des citoyens en faveur de la protection des espaces.

**5211.23. Protection conventionnelle  
ou contractuelle**

### **A - LES PARCS NATURELS REGIONAUX**

Les parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé en "Parc naturel régional" un territoire dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité mais dont l'équilibre est fragile.

Il s'agit à la fois de :

- sauvegarder ce patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels,
- favoriser les activités économiques compatibles avec la protection de l'environnement,
- promouvoir l'accueil et l'information du public et les activités éducatives ou culturelles.

L'adhésion des collectivités directement concernées, permet à la région de demander au Ministre chargé de l'Environnement le classement de ce territoire en "Parc naturel régional". Ce classement est prononcé pour une durée de dix années, renouvelable. Ainsi, sans disposer d'un arsenal législatif exceptionnel, un Parc naturel régional peut assurer la protection de son patrimoine naturel.

Les 27 Parcs naturels régionaux représentent : 8 % du territoire national, 1 950 communes, 3 600 000 hectares, 2 000 000 habitants.

Les territoires des Parcs naturels régionaux sont très diversifiés. Il y a les Parcs de haute ou moyenne montagne, de plaine et de zones d'estuaires, de zones forestières ou de prairies, de proximité de grandes villes, de zones agricoles défavorisées.

Le plus petit, le Parc de la Haute Vallée de Chevreuse, avec 19 communes couvre tout de même 26.000 hectares ; 38.000 habitants y vivent en permanence.

Les plus grands rassemblent chacun plus de 150 communes et dépassent les 300 000 hectares.

Des sites naturels particulièrement fragiles et présentant un intérêt scientifique, peuvent être classés en Réserves naturelles à la demande du Parc.

La plus grande Réserve naturelle française, les "Hauts-Plateaux du Vercors" (17 000 hectares) a été créée à la demande du Parc naturel régional du Vercors qui en assure la gestion.

Le Parc naturel régional de Camargue (85 000 ha) et la Réserve nationale de Camargue (13 000 ha) assurent ensemble la protection d'espèces prestigieuses telles que flamands roses, aigrettes, etc...

### Les actions des Parc naturels régionaux (P.N.R.)

L'extrême diversité de leurs territoires explique la grande variété des actions des Parcs. Au sein d'un même Parc, il y a souvent des petites régions ayant des caractéristiques différentes.

Mais si les priorités de chaque Parc sont différentes, ces actions sont toujours déterminées par le souci de protéger et mettre en valeur le patrimoine local.

#### **\* Protection des richesses naturelles**

"Les P.N.R. constituent des organismes bien différents des Parcs nationaux dans leur structure, comme dans leurs objectifs et leurs moyens.

- Les P.N.R. occupent généralement des régions de plaine et de basse montagne, constituant des zones forestières ou d'agriculture extensive, souvent en voie de déprise accentuée. Les P.N.R. abritent donc un patrimoine floristique et faunistique bien différent (et donc complémentaire l) des Parcs nationaux, développés essentiellement, à l'exception de celui de Port-Cros, dans des zones de montagne.

- Alors que les Parcs nationaux ont un objectif prioritaire de protection de la nature, celui-ci est nettement moins affirmé dans les P.N.R., considérés comme des "outils d'aménagement fin du territoire" ou des "territoires où l'on s'efforce de concilier développement rural et protection du patrimoine".

- Les P.N.R. n'ont pas, contrairement aux Parcs nationaux, de pouvoir réglementaire particulier sur leurs territoires. Les communes qui adhèrent à un P.N.R. sont seulement liées par un "contrat moral", se traduisant par la signature de la Charte constitutive du Parc.

Toutefois, malgré ces handicaps, les P.N.R. peuvent jouer un rôle privilégié en matière de protection de la nature car :

- ils disposent généralement (ou, dans tous les cas, ont les moyens de disposer) d'une connaissance détaillée de leurs territoires et des

patrimoines qu'ils abritent grâce à une équipe technique pluridisciplinaire, comportant en général un biologiste (chargé de la protection de la nature et souvent aussi de la "pédagogie de l'environnement"). Environ la moitié des P.N.R. se sont en outre dotés d'un Conseil Scientifique, organe de consultation et de proposition. De plus, le Parc, par son existence même, attire à lui un certain nombre de naturalistes, prêts à collaborer à ses objectifs de protection.

- les P.N.R. interviennent souvent dans l'élaboration des documents d'urbanisme (P.O.S., S.D.A.U., réglementation des boisements,...) et sont généralement informés des projets d'aménagement sur leurs territoires.

- ils bénéficient habituellement d'une image favorable ("l'esprit Parc") auprès du public, des associations, des élus, de l'administration et peuvent ainsi constituer des "médiateurs" efficaces dans les conflits d'aménagement éventuels.

Ces différents atouts facilitent considérablement les actions de protection de la nature dans les P.N.R. Ces actions sont :

- des protections réglementaires (Réserve Naturelle, Réserve Naturelle Volontaire, Arrêté Préfectoral de Biotope, Réserve Biologique Domaniale ou Communale,...),
- des actions plus originales, adaptées aux problèmes posés (acquisitions foncières, conventions...)." S. MULLER (1987)

**Les Parcs naturels régionaux ont réalisé des opérations exemplaires de gestion des espèces et des milieux.** Parmi les principaux travaux on peut citer :

- participation aux programmes interparcs (grand rapace, chouette chevêche, tétras-lyre, chamois...),
- inventaire et protection des plantes rares (Corse, Vosges du Nord, Lorraine,...),
- utilisation d'espèces rustiques pour la gestion de friches marécageuses (Camargue, Bretonne),
- conservation et gestion des races locales d'animaux domestiques dans les Parcs naturels régionaux français (baudet du Poitou, mouton

landais, race bovine ferrandaise, race bovine et équine de Camargue, mouton d'Ouessant, race bovine bretonne, race bovine Villars-de-Lans, race bovine nantaise, race bovine maraichaise, race bovine flamande, race bovine Bleu du Nord, chèvre du Rove, rabe ovine boulonnaise...),

- réintroduction de bouquetins, marmottes, etc...,
- étude des conséquences de la déprise agricole, de la gestion de territoires pastoraux fragiles,
- maintien des paysages et recherche du mode de gestion adapté,
- mise en valeur du patrimoine culturel et des savoir-faire,
- réalisation de dossiers pour la création de réserves et d'espaces protégés...

#### **\* Soutien des activités économiques maintenant la diversité biologique**

Avec les organismes professionnels, les Parcs aident au développement local tout en veillant au respect de la qualité de l'environnement :

- ils participent à la relance de certaines activités artisanales et industrielles et à la revitalisation du commerce local,
- ils recherchent des débouchés et de nouveaux circuits de commercialisation pour les produits agro-alimentaires ou artisanaux,
- ils agissent en faveur de la création d'entreprises valorisant les ressources de leur région.

Le maintien d'exploitations agricoles viables permet aussi de lutter contre l'abandon des terres et la dégradation du milieu naturel (incendies de forêts, inondations, avalanches).

Les Parcs naturels régionaux cherchent les solutions les mieux adaptées à leur région par :

- la diversification des productions (fruits, fromages, apiculture, aviculture),
- la vente de produits fermiers,
- l'organisation des agriculteurs pour exploiter des terres en friches.

Ils aident aussi les ruraux à développer des activités d'accueil, d'artisanat, d'encadrement de loisirs qui leur apporteront des revenus complémentaires.

**\* Information et accueil des visiteurs**

L'éducation à l'environnement est un volet important de l'activité des Parcs. Pour sensibiliser enfants et adultes, ils organisent avec les associations scientifiques :

- des stages et activités éducatives,
- des classes de nature, classes du patrimoine,
- des camps de vacances,
- des stages de formation pour les enseignants et animateurs.

## **B - ZONES SENSIBLES DU POINT DE VUE DE L'ENVIRONNEMENT**

L'Etat peut, dans le cadre de la réglementation européenne (article 19 du règlement 797/85 - CEE), définir des zones où les agriculteurs ont un rôle particulier pour la protection de l'environnement. Actuellement, cette disposition est, en France, au stade de l'expérimentation dans des milieux divers, zones humides, moyenne montagne, garrigues et maquis, (marais poitevin, Vercors, Crau). Elle devrait s'étendre prochainement, notamment au Parc naturel régional du Queyras.

L'article 19 comporte une série de mesures en faveur de l'environnement. Suivant les contraintes, une prime (150 ECU/ha maximum) est accordée à l'agriculteur volontaire. Celle-ci est versée chaque année pendant 5 ans. A l'issue de ce délai, le programme est évalué. Il peut être arrêté ou poursuivi.

S'il doit permettre une meilleure gestion des terres en même temps qu'une meilleure protection de la nature, et s'il doit inciter de nouveaux agriculteurs à s'installer, l'article 19 ne doit pas pour autant être considéré comme un but, une fin en soi. Il constitue, en effet, une passerelle permettant d'accéder à d'autres politiques plus complètes et à une reconnaissance effective des particularités de l'agriculture en zone difficile, agriculture productrice de biens mais aussi de services, d'une agriculture extensive maintenant les équilibres sylvo-pastoraux traditionnels.

**Cet outil est un élément de base dans le cadre de la conservation des milieux in situ (Cf paragraphe 442 et 443). A titre d'exemple, nous citerons l'exemple de l'activité du Parc naturel régional du Vercors.**

Les éléments de son patrimoine, qu'il s'agisse d'espèces animales, végétales, ou de ressources naturelles, telles que l'eau, le paysage... entretiennent des rapports étroits avec l'activité humaine, notamment avec l'agriculture. Que l'agriculture décline, ou qu'elle modifie ses pratiques, comme par l'intensification ou l'arrêt de la fauche et l'équilibre se rompt. Des espèces sont menacées, une ressource disparaît. Le programme proposé ici vise à préserver ou restaurer cet équilibre, en particulier lorsqu'il concerne les éléments les plus remarquables du patrimoine du Vercors. Les actions portent sur les sites d'intérêt écologique et paysager où les pratiques agricoles actuelles n'assurent plus le maintien de l'environnement et des paysages. Seule une agriculture solide économiquement, se réorganisant autour de



nouveaux concepts, peut espérer résoudre ses impacts sur l'environnement pour le long terme.

L'application de l'article 19 dans le Vercors s'articule autour de trois volets :

\* Le 1er volet concerne l'application du dispositif proprement dit avec des mesures spécifiques sur chacune des zones identifiées à la fois en déprise forte et sensible (ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) ou remarquables du point de vue du paysage. Sur chacune des parcelles concernées, l'agriculteur peut, s'il le souhaite, s'engager pendant cinq ans à suivre des pratiques agricoles compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et du paysage. En contrepartie, l'agriculteur reçoit une aide calculée sous forme de prime à l'hectare, destinée à compenser le manque à gagner ou les surcoûts induits par les modifications de pratiques culturales.

\* Le 2ème volet est une OGAF (Opération Groupée d'Aménagement Foncier) d'accompagnement. En effet, un projet pour un développement agricole favorisant la gestion de l'espace et la protection des ressources écologiques ne peut pas se restreindre à un dispositif de primes à l'hectare. D'abord parce que cela ne concerne qu'une part limitée de la surface agricole utile et, ensuite, si on veut que la politique ait une action durable, il faut donner aux exploitations en place les moyens d'intégrer ces nouvelles pratiques à leur système et favoriser l'installation de jeunes .

\* Le 3ème volet concerne le suivi scientifique. Pour mieux connaître les impacts des pratiques agricoles sur l'environnement et l'écologie des milieux, un certain nombre de suivis vont être mis en place pour évaluer les impacts de la politique et pouvoir ainsi en améliorer l'application.

**Les Anglais, Allemands, Italiens et Néerlandais appliquent avec succès l'article 19 depuis plusieurs années.** En Angleterre, par exemple, 19 zones sensibles du point de vue du paysage, les ESA (Environmentally Sensitive Areas) soit 758 000 ha, ont été délimitées, allant des prairies humides de fond de vallée (the broads) à des paysages de plateaux calcaires de moyenne altitude (the North peak). De forts moyens humains (70 personnes) et financiers ont été mis en oeuvre. La politique a reçu un accueil très favorable et 90 % des zones délimitées font l'objet d'un contrat. Autrement dit, les agriculteurs de certaines zones sensibles et fragiles de ces pays touchent des primes annuelles à l'hectare quand ils acceptent des modifications

de leurs pratiques afin de préserver l'équilibre écologique. Exemple : décaler la date de fauche afin de permettre la bonne floraison des orchidées, gérer la hauteur d'eau dans un marais, diminuer les produits de traitements ou les doses d'engrais.

### 5211.24. Les Réserves de la biosphère

Elles constituent le seul cadre international d'aires protégées, au niveau intergouvernemental, alliant conservation et développement, recherche et démonstration, éducation et formation.

Les Réserves de la biosphère sont des zones protégées comprenant des écosystèmes représentatifs dont le programme MAB a reconnu l'intérêt pour l'acquisition de connaissances scientifiques en vue de la formation des personnels et le développement des valeurs humaines nécessaires au développement durable. En avril 1991, il y avait 300 réserves réparties dans 75 pays représentant environ les deux tiers des terres émergées.

Il y a 7 Réserves de la biosphère en France : le mont Ventoux, la vallée du Fango (Corse), la mer d'Iroise, les Cévennes, les Vosges du Nord et la Camargue, atoll de Taiaro (Polynésie).

Les Réserves de la biosphère constituent de précieux modèles en matière de développement durable : elles aident à protéger les ressources biologiques, à perpétuer des modes traditionnels d'exploitation des terres, à surveiller les changements du milieu naturel et des conditions sociales, et à améliorer la gestion des ressources naturelles.

Partout où cela est possible, les Comités nationaux du programme MAB utilisent les Réserves de la biosphère comme sites pour y mener des études comparatives et des projets pilotes internationaux. Ces derniers jouent un rôle clé dans le programme de recherche MAB, car ils constituent des bancs d'essai à l'échelle nationale et des sites de démonstration pour la mise en pratique des principes du développement durable. Il reste beaucoup à faire pour développer ces multiples fonctions des Réserves de la biosphère, y compris leur potentiel de sites propices aux recherches écologiques à long terme et à la surveillance continue des changements globaux.

### 5211.3. La Protection des paysages et des sites

Les paysages façonnent un pays. Il faut surveiller leur évolution.

C'est à la Mission du Paysage qu'incombe cette tâche.

Elle intervient, par exemple, sur le traitement paysager des friches, l'élagage, la lutte contre la déprise agricole dans les pays en terrasses...

La Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme du Ministère de l'Équipement et du Logement, fait appliquer les réglementations relatives aux sites classés et inscrits et contribue à l'élaboration des textes concernant la protection du littoral, de la montagne. Elle prend aussi en compte l'environnement dans les documents d'urbanisme (P.O.S., schémas directeurs...).

Marquée surtout par des procédures favorisant la protection légale des entités remarquables (sites, littoral, montagne), la politique des paysages ne peut atteindre son plein développement que si des progrès significatifs sont faits au niveau conceptuel (de quels paysages avons-nous hérités, quels paysages voulons-nous promouvoir?) : c'est le but des plans de paysages expérimentaux lancés depuis deux ans ; et surtout au niveau culturel, par une prise de conscience beaucoup plus large en France, impliquant le recours volontaire, par les décideurs, à des professionnels dont le nombre reste encore très faible faute de débouchés.

## LES SITES

Le classement des grands sites naturels a été une priorité du Ministère de l'Environnement depuis 1988.

Ces classements parfois conflictuels, parce que de gros intérêts privés sont en jeu, ne doivent pas faire oublier l'importance politique de réhabilitation des grands sites déjà protégés, surfréquentés, qui est elle pleinement consensuelle.

Seul point d'ombre, le manque d'inspecteurs des sites, qui sont bien trop peu nombreux (44) pour assurer la surveillance de ces espaces et dégager le temps nécessaire pour conseiller les collectivités locales, les propriétaires, les utilisateurs des sites.

## LE LITTORAL ET LA MONTAGNE

La protection forte, par le classement, la création de parcs et réserves ou l'acquisition publique des plus beaux fleurons naturels du littoral et de la montagne ne suffisent pas à constituer une politique du paysage de ces espaces globalement très sensibles.

Sur le littoral, les Préfets ont reçu en septembre 1991 des instructions gouvernementales pour une application rigoureuse du Code de l'Urbanisme. Dans les départements où les perspectives de croissance urbaine des communes du littoral semblaient excessives, les Préfets ont demandé aux collectivités locales d'engager l'élaboration de schémas directeurs pour encadrer et modérer des POS. Ces derniers, comme les projets d'opérations nouvelles, feront l'objet de contrôle de légalité strict. Celui-ci ne constitue pas seulement, comme par le passé, en une vérification que les procédures ont été respectées, mais aussi en une appréciation de la manière dont plans et projets ont tenu compte des limites à l'urbanisation fixées par la loi. Les tribunaux administratifs ont de leur côté arrêté de nombreux projets qui avaient reçu un commencement d'exécution.

Le plan "Montagne" mis en oeuvre par le Ministère du Tourisme comporte un moratoire sur tous les projets de stations nouvelles pendant cinq ans, et prévoit par des "contrats de station" une amélioration d'ensemble de l'environnement des stations de ski.

Mais si la difficulté réside dans les moyens à mettre en oeuvre pour assurer tant la protection des paysages du littoral et de la montagne, que celle des sites remarquables, l'ampleur du problème est autre en ce qui concerne le paysage de la France toute entière, et notamment l'évolution de l'espace rural.

### L'ESPACE RURAL

La protection du paysage au quotidien, la maîtrise de l'espace, la prise en compte de l'environnement dans les procédures d'aménagement, c'est l'affaire de tous. Des mesures réglementaires ne suffiront jamais à corriger les négligences cumulées de chacun. Toutefois, des mesures propres à faciliter l'émergence de politiques du paysage peuvent être prises sans attendre : assurer d'abord une plus grande stabilité des POS dans la réforme du Code de l'Urbanisme qui sera engagée par le gouvernement en 1992, par exemple en supprimant la procédure d'application anticipée, en favorisant les POS intercommunaux, en développant les documents d'encadrement (SDAU ou autres) à l'échelle des grandes unités paysagères. Sans bloquer l'activité économique et empêcher les collectivités de faire "vivre" leur planification urbaine, l'Etat devra accentuer son contrôle de légalité pour faire obstacle à la politique du "fait accompli" consistant à faire entreprendre des travaux voués à une probable mais tardive annulation pour couper court à tout débat de fond sur le devenir d'un espace.

L'agriculture (avec la forêt qui, elle, progresse) est la principale activité gestionnaire de l'espace non bâti. Le maintien d'une agriculture rentable sur la plus grande partie du territoire est donc une priorité pour assurer l'évolution en douceur des paysages. Les blocages autoritaires de toutes les demandes de remplacement par des aménagements "en dur" des terres délaissées par l'agriculture peuvent faire longtemps illusion mais ne constituent pas une stratégie durable. La réforme de la politique agricole commune doit donc avoir comme but le maintien d'activités agricoles économiquement viables et intégrant les préoccupations d'environnement. Des actions contractuelles avec les agriculteurs devront être développées pour favoriser des pratiques adaptées à la conservation des espèces menacées et des écosystèmes et paysages remarquables. Les attaques les plus fréquemment dénoncées contre "les paysages" (mitage par les constructions éparses ; lignes électriques ; carrières...) seront d'autant plus difficiles à empêcher que l'espace rural sur lequel elles porteront sera en voie d'abandon par ses gestionnaires traditionnels.

#### **5211.4. Actions de recherche conduites par le SRETIE et le Comité EGPN**

Information extrait des rapports du SRETIE (mars 1992) et du Comité EGPN.

**Le Service de la Recherche, des Etudes et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (SRETIE) du Ministère de l'Environnement a pour mission de détecter les besoins de recherche en environnement, de les formaliser et de mettre en place des programmes visant à répondre aux lacunes dans les connaissances. Pour atteindre ces objectifs, il s'appuie sur des comités scientifiques qui définissent les orientations générales et se donnent les moyens de les mettre en oeuvre. Huit comités ont été créés, couvrant les domaines suivants : Air, Bruit, Eau et milieu marin, Ecologie et gestion du patrimoine naturel, (EGPN) Ecotoxicologie, Santé et environnement, Sols et déchets solides, Technologies propres.**

Les travaux concernant les Sciences de l'Homme et de la Société, les études économiques et statistiques, la prospective sont commandités et évalués par des groupes, plus informels, d'experts.

**Le Comité Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel (EGPN) est un comité scientifique chargé de la programmation, du suivi et de**

l'évaluation de la recherche en écologie et de ses applications dans le domaine de l'environnement.

Mis en place en 1979, pour affirmer la dimension écologique des programmes et rééquilibrer l'action du Comité "Faune-Flore" qui l'avait précédé, en donnant autant d'importance aux milieux (aspects écologiques) qu'aux espèces (aspects taxonomiques et biologiques), ce comité se situe à l'interface des scientifiques et des gestionnaires du territoire. Le comité EGPN travaille dans le cadre d'un programme à 5 ans à partir duquel il effectue des programmations annuelles.

## 5211.41 Les objectifs

**La recherche en écologie doit être fondée sur le réel** : faire prendre en compte les données de l'analyse écologique en amont de la prise de décision au même titre que les aspects techniques et économiques ; contribuer à concilier développement économique, activités humaines et protection du milieu naturel.

Pour chacun des objectifs finalisés des programmes, les domaines-clé du comité EGPN concernent les quatre aspects suivants :

### **Méthodologie**

Centré sur l'écologie appliquée, le programme doit doter cette discipline des outils méthodologiques indispensables et appropriés. Qu'il s'agisse d'impact ou de gestion, les recherches ayant trait à la mise au point de méthodologies doivent contribuer à l'avancement des travaux poursuivis sur tous les programmes.

### **Connaissance des systèmes écologiques**

Volet central d'un programme de recherches écologiques appliquées, ce domaine d'intervention regroupe les recherches portant principalement sur le **fonctionnement des systèmes naturels** : elles visent à mieux saisir les mécanismes et les processus en jeu et conduisent ainsi à une explication du fonctionnement et de l'évolution des systèmes écologiques. "Impact" et "Gestion" apparaissent alors comme deux centres d'intérêt complémentaires pour la réalisation de ces recherches : connaître les systèmes naturels intacts ou dégradés, c'est-à-dire soumis à une plus ou moins grande influence humaine, définir les modalités de leur protection ou de leur restauration, le tout perçu en terme d'aménagement ou de gestion intégrée micro ou macro-régional.

### **Expérimentation sur les systèmes écologiques**

Une des caractéristiques essentielles du programme - et sans doute son originalité - tient au **lien établi constamment entre le laboratoire et le terrain, l'approche théorique et l'expérience.**

Afin de mieux affirmer ce choix, le comité EGPN affiche désormais sa préoccupation de voir se développer des "expérimentations en vraie grandeur", c'est-à-dire des opérations visant à tester les hypothèses de



la gestion écologique à une échelle aussi pertinente que possible par rapport à la réalité des milieux naturels.

Vérifier les impacts, d'un aménagement, d'un polluant, ou d'une filière de valorisation de la biomasse ; expérimenter sur les diverses modalités de restauration et de réhabilitation d'un milieu perturbé ou surexploité ; vérifier les résultats théoriques des recherches conduites au laboratoire ou en espace restreint quant à la gestion pastorale ou forestière, cynégétique, ou piscicole, constituent autant d'occasions de recherches expérimentales à développer. Cette expérimentation donnera une dimension nouvelle et originale à la recherche en écologie appliquée.

### **Valorisation et transfert des résultats scientifiques**

Les résultats acquis dans le cadre de ce programme doivent être diffusés largement. Cette nécessité est d'autant plus importante qu'il s'agit de définir les modes de gestion du patrimoine naturel, dans la mesure où le programme veut contribuer à l'instauration d'un nouveau type de rapport entre l'homme et la biosphère.

Cette valorisation par la diffusion, qui n'est certes pas de la recherche à proprement parler, mais qui en constitue l'aboutissement obligé, doit exister à deux niveaux distincts :

- d'une part, il faudra s'attacher à faire connaître les résultats scientifiques et à mettre à la disposition des biologistes et des gestionnaires les connaissances issues de ce programme, et ce sous une forme homogène et attrayante. Une collection de documents de référence sera créée par le comité EGPN et sera très largement diffusée ;
- d'autre part, il faudra inciter les médias à utiliser les données ainsi rassemblées pour leurs propres objectifs d'information du **grand public**.

Il faudra en définitive contribuer le plus possible au transfert des connaissances vers les utilisateurs du milieu naturel : aménageurs, élus, administrations et, plus largement, citoyens.

Ce transfert vise ainsi à faire connaître les recherches effectuées et les résultats obtenus, mais aussi et surtout à faire prendre en compte ces résultats par le public. A ce titre, la démarche entreprise par le comité EGPN vaut plus qu'une simple diffusion : il s'agit d'une véritable

pédagogie par la recherche, pédagogie qui s'inscrit dans la définition du programme et qui participe à son originalité.

Le ministère de l'Environnement est un "ministère de mission" : son objectif essentiel est de faire prendre en compte par chaque administration, par chaque agent économique, par chaque citoyen, les effets sur l'environnement de leurs actions, notamment lorsque ces effets se manifestent - cas le plus fréquent - largement hors du champ des actions elles-mêmes. Il s'agit alors de mesurer ou de pallier les risques et les conséquences parfois irréversibles de telles actions.

## 5211.42. Les actions du comité EGPN

1980-1989

Le programme qui couvrait une période de 4 ans (1980-1983) était destiné à combler en partie un manque de connaissance lié à l'émergence très récente de l'écologie appliquée en France. Ce programme s'organisait autour de 4 thèmes : critères écologiques de l'aménagement ; impacts des activités humaines en zone rurale ; valorisation de la biomasse ; conservation génétique et gestion des populations et des biocénoses.

Les objectifs et les actions définis dans le programme 1985-1989, intitulé "Connaître pour mieux gérer", avaient comme thèmes principaux :

- étude des effets des activités humaines sur la biosphère, en développant des approches systémiques et thématiques,
- gestion des espèces et des espaces.

### Son champ d'action, quelques exemples

Etudier les éléments du monde vivant (flore, faune), leurs interactions et les effets dûs aux activités humaines comme l'impact des pesticides sur la faune et la flore sauvage, les conséquences écologiques de l'abandon des terres agricoles et de leur réaffectation, l'avenir des arbres d'ornement, les systèmes fluviaux...

Il a un rôle incitatif et prospectif dans la programmation de la recherche en écologie par les grands organismes : l'écologie du paysage (recherches sur la complexité, l'hétérogénéité) a pu ainsi se développer et être reconnue en France ; il est à l'origine de la prise de conscience des chercheurs sur les conséquences écologiques de la déprise agricole.

Les décideurs du comité ont besoin d'informations scientifiques ; des recherches EGPN ciblées permettent les réflexions et décisions politiques. Citons un exemple : suite à des plaintes des pisciculteurs envers les dégâts supposés des oiseaux piscivores, des recherches ont été lancées sur la dynamique de ces oiseaux en France et leur impact réel dans différentes conditions de pisciculture. Ces recherches, ainsi qu'une analyse des problèmes de la biologie des oiseaux en cause et des

moyens de protection utilisés, ont été rassemblées dans une plaquette destinée à l'information des pisciculteurs.

Le comité assure aussi un travail d'animation et de veille scientifique d'autant plus important qu'il est le seul lieu français rassemblant des experts en écologie venant d'organismes divers et des gestionnaires du patrimoine naturel.

**5211.43. Programme cadre 1990-1994****a) justification**

**Les problèmes posés par la gestion écologique du territoire ont changé de nature (grave crise de l'environnement pour des ensembles écologiques significatifs tels que les forêts, les zones humides, les systèmes aquatiques, littoraux, urbains...), d'échelles aussi bien au niveau de l'espace (problèmes mondiaux, importance accrue de l'hétérogénéité réelle des milieux) que du temps (court, moyen et long terme) qu'au niveau des besoins de la société (demande sociale accrue sur l'environnement). Ces nouvelles données imposent des recherches qui doivent être et qui seront par ce programme, plus que jamais, compatibles avec les actions européennes (STEP, EPOCH, programme cadre en environnement 1990-1994) et internationales (PIGB, SCOPE, UICN, UNESCO/MAB, PNUE).**

Les activités humaines se développent (décisions d'aménagement, d'urbanisation, d'industrialisation, du tourisme diffus, de l'agriculture...) et sont le plus souvent décidées sans qu'il soit suffisamment tenu compte de l'environnement, du fonctionnement des écosystèmes, de l'état et du devenir des ressources naturelles non renouvelables. Lorsque surgissent les problèmes, parfois sous forme de catastrophes, il est difficile de remonter aux causes.

**Les outils actuels d'évaluation et de gestion de l'espace (études d'impact, ZNIEFF, aires protégées, POS...) mettent en évidence les insuffisances des approches fragmentaires ou réductionnistes du développement dont les conséquences peuvent être importantes sur des laps de temps de l'ordre de la décennie : effets négatifs de l'urbanisation en zones inondables, destruction des paysages ruraux, perte de la fertilité et contamination des sols et des nappes phréatiques, perte de la diversité biologique sous ces trois aspects (taxonomique, génétique et écologique), accumulation des substances nutritives dans des systèmes complexes interactifs (par ex. bassin versant - rivière - retenue - littoral).**

**b) objectifs**

**L'objectif général est de prendre en compte les données de l'analyse écologique en amont de la prise des décisions, au même titre que les aspects techniques et économiques, de manière à réduire le plus possible les perturbations des milieux, à ne pas induire de processus jugés irréversibles, à conserver les plus grands degrés de liberté. Pour**

cela, il faut conceptualiser et mettre en oeuvre une approche écologique théorique et appliquée - la biologie de la conservation - destinée à satisfaire au maintien de la biodiversité (génétique, taxonomique et écosystémique) et de la valorisation des ressources naturelles dans le cadre de modèles de développement durable assurant une protection de l'environnement sur le long terme et la production de ressources utilisables.

1. Développer des recherches sur la complexité, l'hétérogénéité (connaissance des différents niveaux et outils pour appréhender la globalité et le long terme), sur le maintien et le développement de la diversité végétale, animale ainsi que des structures d'habitats et paysages correspondants. Ces recherches doivent, au delà de la connaissance théorique de la dynamique des systèmes complexes, permettre l'élaboration de modèles prédictifs sur l'évolution en fonction des différentes pratiques de gestion confrontées à des pratiques d'abandon et de laisser-faire.

Un groupe de réflexion sur l'écologie à long terme a été constitué fin 1991 sous l'égide du comité EGPN- et du programme SCOPE-France et proposera en 1992 des actions à mener.

Le comité EGPN s'est déjà engagé en 1992 dans la biologie de la conservation, le comité étant à l'origine du réseau "Biologie de la conservation : fonctionnement des populations subdivisées" qui est maintenant aussi soutenu par le CNRS, (le programme environnement du CNRS) et la Direction des Recherches et des Etudes Doctorales du Ministère de l'Education Nationale. L'effort sera poursuivi et élargi en 1993.

Il faut également citer les actions suivantes :

- renforcement du réseau des équipes de recherche pour les populations animales et mise en place de celui des populations végétales,
- études des réponses des populations et des peuplements aux changements globaux (cf objectif 3),
- étude des systèmes pionniers et biologie des invasions biologiques,
- étude de l'organisation spatiale et de l'aspect fonctionnel de la biodiversité et études des mécanismes et processus responsables de la genèse et de l'érosion de la biodiversité,
- étude des estuaires macrotidaux.

2. Mieux comprendre les effets des perturbations liées aux activités humaines avec la nécessité de mettre en place des expérimentations. Il s'agit des problèmes de transfert et de stockage des polluants et contaminants, des modifications paysagères induites par l'agriculture (drainage, disparition des infrastructures naturelles, irrigation...), les équipements (routes, barrages...) ainsi que les opérations de restauration au sens large, la mise en oeuvre du génie écologique et les conséquences du développement des biotechnologies. Un premier bilan de la mise en place des actions réalisées au titre de l'article 19 au plan national sera réalisé.

3. Contribuer au programme sur les changements globaux en favorisant le développement de recherches permettant de vérifier en quoi les modèles planétaires peuvent aider à fournir des réponses pertinentes au niveau local et régional afin de définir les réponses des écosystèmes, niveau d'intégration considéré comme le plus adéquat pour les gestionnaires du quotidien : définir le rôle des interfaces, des zones sensibles en tant qu'indicateurs des changements d'organisation des complexes d'écosystèmes.

4. Valoriser, transférer les résultats scientifiques. Encourager toute valorisation scientifique, destinée aux gestionnaires ou à un public plus large et tout effort de transposition au territoire français des enseignements positifs de la recherche écologique des pays européens et situés dans des aires climatiques ou industrielles comparables. Dans cette optique il faut encourager l'"expérimentation" qui est primordiale pour obtenir un bon transfert vers les utilisateurs. Ces opérations doivent être conçues avec le souci de constituer un réseau de vitrines technologiques et de sites-pilotes exemplaires.

5. Etudier, en amont de toute intervention, les modalités d'implication des sciences humaines comme l'économie de l'environnement ou la sociologie (perceptions et représentations). Favoriser le suivi des impacts des activités humaines et des modes de gestion.

Ce programme cadre a été conçu pour une durée de 5 ans (1990-1994) ; chaque année, un plan d'actions est défini.

### c) Plan d'actions pour 1993

Si les recherches programmées dans ce cadre de l'écologie et de la gestion du patrimoine naturel s'insèrent dans les grands thèmes complémentaires et interdépendants du temps présent (biodiversité,

changements globaux et développement durable), elles relèvent plus spécifiquement du thème de la biodiversité (génétique, spécifique et écosystémique). En effet, la conservation de la biodiversité est une préoccupation majeure des gestionnaires des espaces naturels. Les inventaires spécifiques ne peuvent, en soi, être considérés comme des opérations de recherche, encore que la mise au point de techniques d'évaluation quantitatives et de comparaison dans le temps puissent faire exception. L'analyse de la biodiversité génétique et l'analyse de la structure des populations constituent par contre un secteur où l'on peut rencontrer de véritables opérations de recherche. De même, des problèmes plus généraux comme l'impact des changements sur la biodiversité, l'organisation et le maintien des métapopulations entrent dans le cadre de ce programme. Les travaux proposés sur la diversité biologique s'appuient à la fois sur le dispositif français d'espaces protégés et sur les opérations déjà lancées à propos des zones de grandes cultures, des friches ou des axes fluviaux qui constituent d'excellents observatoires sur la dynamique de la biodiversité en relation avec les invasions biologiques ou avec les changements globaux. Lors de la réunion pour la mise en place d'un programme national sur la biodiversité, le 27 février 1992, la biologie de la conservation a été signalée comme un thème de recherche important ; ce thème relevant de la spécificité du Ministère de l'Environnement. L'effort déjà engagé par le SRETIE devrait être renforcé en 1993.

#### 5211.5. Les outils d'évaluation du patrimoine naturel (D. RICHARD, avril 1992)

"Une politique des milieux naturels nécessite, en préalable, une description et une cartographie des écosystèmes présents en France. Ce travail a été réalisé par le Secrétariat de la Faune et de la Flore. Il a mobilisé un réseau de près de 4 500 personnes (chercheurs, naturalistes, techniciens, etc...) coordonné par des comités régionaux.

Il a consisté en la délimitation et la description de Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) ayant un intérêt particulier pour la conservation de la diversité biologique de la France (Cf chap. 5212.1.).

Lancé en 1982 par le Ministère de l'Environnement (DPN), sur une proposition méthodologique du SFF, cet inventaire a été conduit dans toutes les régions métropolitaines. Il démarre activement, depuis 2 ans dans les DOM.



La coordination et les synthèses sont organisées nationalement (SFF), mais l'inventaire est conduit régionalement, sous la responsabilité de Comités Scientifiques Régionaux en liaison avec les DRAE (actuelles DIREN).

Dans sa première phase, l'inventaire a bénéficié, outre le support financier du ministère de l'Environnement, de la participation de plusieurs régions, en particulier dans le cadre du 9eme Plan. Parfois, les départements ont eux-mêmes participé.

Malgré l'investissement de ces différents partenaires, il est indispensable de souligner aussi la très grande part d'engagement quasi bénévole des naturalistes qui ont participé à l'opération. Les financements déployés pour ce programme, en dépit de leur importance, sont sans commune mesure avec, par exemple, le coût des études d'impact d'environnement.

Aussi, l'inventaire ZNIEFF doit-il être considéré plutôt comme un bilan, à un instant O, des connaissances, permettant d'attirer l'attention sur les principaux enjeux de préservation du patrimoine naturel d'une région. Mais des études complémentaires doivent être engagées la plupart du temps pour affiner ces connaissances et répondre de façon plus précise à un problème local.

A ce jour, 13655 ZNIEFF ont été recensées sur le territoire métropolitain. Elles comprennent :

- 2270 zones de type II : grands ensembles naturels tels que massif forestier, vallée, plateau, estuaire, riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice,.
- 11385 zones de type I secteurs caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations, même limitées.

Un bilan national de l'inventaire a été tiré à l'occasion d'un colloque organisé au mois de mars 1990 au Muséum National d'Histoire Naturelle : état d'avancement de l'inventaire dans chaque région, lacunes de connaissances, mais aussi perspectives offertes par ce nouvel outil en matière d'aménagement du territoire. Ceci à condition que

l'outil puisse être pérennisé et amélioré, avec un suivi scientifique régional concerté avec les administrations et élus locaux.

## UNE LECTURE DES ZNIEFF POUR DIFFERENTS NIVEAUX DECISIONNELS

### 1) National :

A l'occasion du colloque de mars 1990, Brice Lalonde a situé l'inventaire ZNIEFF comme partie prenante de la politique générale du ministère de l'Environnement, affichée dans le Plan National pour l'environnement, en précisant en outre : "Il ne s'agit pas d'un outil universel à faire déferler aveuglément classements, réserves naturelles et protections systématiques... Précisément parce que l'inventaire ne sera pas un distributeur automatique de réglementations, il devra servir de base, de point d'appui, de référence à des politiques volontaristes d'intervention...".

S'il ne faut pas se cacher que des protections strictes (y compris maîtrise foncière) restent nécessaires sur certains espaces particulièrement sensibles, d'intérêt national ou supra-national, il peut se développer, autour de l'inventaire ZNIEFF, une véritable politique partenariale et contractuelle entre l'Etat et différents organismes ou professionnels :- Office National des Forêts, Parcs Naturels Régionaux, Agriculteurs (conventions de gestion selon Art. 19).

En outre, les ZNIEFF permettent d'orienter les décisions de l'Etat dans le cadre de grands aménagements (TGV, autoroutes..).

2) Enfin, l'inventaire constitue, pour l'Etat, une base de première importance pour répondre aux obligations internationales (statistiques de l'Environnement, zones d'importance communautaire pour les oiseaux, zones humides d'importance internationale, futures zones de la Directive Habitats, Convention Alpine...).

### 3) Niveaux régional et départemental

Très vite, peut-être bien avant les répercussions nationales, l'inventaire a été ressenti comme un besoin au niveau régional et départemental par les différentes instances concernées par l'environnement.

La circulaire émanant du Ministère de l'Environnement à l'intention des Préfets de Région, en date du 14 mai 1991, précise la portée de l'inventaire dans la lecture quotidienne du Code Rural et du Code de

l'Urbanisme. Les implications sont directes dans les POS, SDAU, etc... Pourtant, il convient de le rappeler, l'inventaire ZNIEFF n'est pas opposable aux tiers, en tant que tel.

Signalons la publication très prochaine d'une brochure co-éditée par la DATAR et le Ministère de l'Environnement, comportant une carte nationale des ZNIEFF ainsi qu'un répertoire de différentes actions concertées, engagées régionalement autour des ZNIEFF.

#### OU SE PROCURER L'INFORMATION ?

Tandis que le SFF reste l'interlocuteur principal des grandes administrations telles que le Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture, de la CEE, etc... pour des informations d'ordre synthétique sur les ZNIEFF, les DIREN (Directions Régionales de l'Environnement), assistées prochainement par un Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, sont les gestionnaires régionaux de l'inventaire.

En complément aux documents standard produits à l'échelon national par le SFF, les équipes régionales réalisent des documents adaptés aux besoins locaux : Atlas départementaux des ZNIEFF au 1/50 000 en Rhône-Alpes, Dossiers départementaux avec cartes 1/100 000 en PACA, Fiches communales en région Poitou-Charentes... etc.

#### ZNIEFF, ENCORE BIEN DES IMPERFECTIONS, MAIS UN ACQUIS CONSIDERABLE

A l'issue de 10 ans, le recul est suffisant pour percevoir les acquis des ZNIEFF (déjà évoqués) mais aussi les lacunes à combler :

- hétérogénéité des connaissances selon les régions et les thématiques,
- grande difficulté de diffusion des données (essentiellement problèmes de coût et de relais locaux),
- suivi de l'évolution ou de la destruction des milieux très difficile à mettre en oeuvre (on ne peut toujours compter sur le bénévolat),
- besoin constant de mises à jour,
- nécessité, en aval de l'inventaire, d'appui technique auprès des communes, propriétaires ou exploitants, pour expliquer ce qu'il convient de faire ou de ne pas faire sur la ZNIEFF,

- manque considérable de connaissances sur les techniques de réhabilitation de milieux dégradés.

**Dans tous les cas, il apparaît qu'une mobilisation de tous les partenaires (Administrations nationales et régionales, collectivités locales, scientifiques, ingénieurs, associations...) est indispensable pour parfaire l'outil "Inventaire" et le rendre plus opérationnel sur le terrain." D. RICHARD (avril 1992)**

**5212. Rôle du Bureau des Ressources Génétiques**  
(A. CHARRIER, J. MARROU 1992)

Le Bureau des Ressources Génétiques a été créé en 1983 par le Ministre de la Recherche sur la proposition de M. André CAUDERON. Son rôle a été confirmé par l'arrêté du 7 Avril 1988 (J.O. du 7 Mai 1988), qui rattache le BRG à la Direction Générale de la Recherche et de la Technologie. Il correspondait à la nécessité de renouveler l'intérêt des scientifiques sur la biodiversité, son maintien, sa valorisation, et de rattraper le retard pris par la France face aux initiatives des autres pays de la Communauté Economique Européenne et de l'ensemble du monde. Premier semencier de la CEE, second au niveau mondial, il devenait dangereux pour l'avenir de la sélection française de ne pas s'intéresser plus aux ressources génétiques.

Le Bureau des Ressources Génétiques a pour mission :

a) d'animer et de coordonner au plan scientifique les actions menées en France dans le domaine des ressources génétiques, en prenant particulièrement en compte les perspectives de leur mise en oeuvre ;

b) de mettre en place un système d'information réunissant, à partir de l'ensemble des actions menées en France dans ce domaine, toutes données se rapportant directement ou indirectement au matériel génétique ;

c) de conseiller les pouvoirs publics et d'en assurer la représentation au niveau international dans les domaines de sa compétence.

Le BRG est assisté d'un Conseil d'orientation interministériel et d'un Comité scientifique. Les domaines d'intervention du BRG portent aussi bien sur les plantes d'intérêt agricole et les animaux domestiques que sur la flore et la faune sauvages et les micro-organismes.

**5212.1. Actions de recherche**

L'analyse des actions de recherche initiées ou soutenues par le BRG montre à la fois la dispersion des actions nécessaires dans une première phase de mobilisation des acteurs potentiels et l'orientation sur des axes thématiques bien définis : Etude de la diversité génétique, étude de l'organisation évolutive et de la coévolution, inventaires et collectes,

évaluation de la variabilité des caractères d'intérêt pratique, méthodes et stratégies de conservation, soutien à la conservation.

Ces actions font l'objet de comptes-rendus et s'il y a matière, de publications dans des revues scientifiques ou sous forme d'édition d'opuscules ou d'ouvrages.

### **5212.2. Actions de coordination et de formation**

Le BRG a porté l'attention sur les associations de protection des "variétés de pays" et développé avec elles une réflexion en profondeur sur l'intérêt des actions conduites.

Le BRG participe activement aux actions de l'Association française pour la conservation des espèces végétales (AFCEV), qui anime en particulier un réseau national de vergers-conservatoires d'arbres fruitiers et un réseau national de jardins botaniques et d'arboretums. C'est également auprès du BRG qu'a été constitué le noeud français du réseau européen MINE de banque de données sur les collections de souches de micro-organismes.

Il a joué un rôle important de formation et a établi des relations de collaboration entre les associations et la recherche, notamment l'INRA, pour structurer les collections et définir des protocoles de description et de conservation. Ces contacts valorisent le travail des bénévoles et les investissements des associations et des instances politiques régionales. Une attention particulière a été portée aux inventaires et à leur gestion.

Au niveau des relations internationales, le BRG assure directement ou indirectement la représentation française auprès de la CEE (programmes incitatifs des DG VI et XII), du Conseil de l'Europe (Division Environnement), de l'IBPGR (réseaux, activités de recherche), et de la FAO (Commission des ressources phytogénétiques). Il participe à la préparation d'une convention internationale sur la diversité biologique au PNUE.

### **5212.3. Diffusion de l'information**

Le BRG a organisé en collaboration avec les associations, notamment avec l'Association Française des Conservatoires d'Espèces Végétales (AFCEV),

- des colloques sur les actions de conservation et de gestion des ressources génétiques végétales, comme par exemple ceux de Nancy sur les variétés locales fruitières (1984), d'Angers sur les plantes légumières (1985), de Brest sur les plantes sauvages menacées (1987), de Paris sur les jardins botaniques et arboretums (1988), et sur "complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques", en hommage à Jean PERNES (1992).

- un colloque sur les actions de conservation et gestion des ressources génétiques des espèces animales domestiques (Paris 1989).

La coédition des actes de ces séminaires a été complétée par la diffusion d'inventaires et des ouvrages plus généraux sur la collecte et la conservation des ressources génétiques.

Au total, 11 ouvrages ont été publiés.

### **Bilan**

Le BRG, bien que ne disposant que peu d'hommes et de moyens, a réussi à sensibiliser les responsables scientifiques tant au niveau politique qu'à celui des organismes de recherche et de l'industrie de la sélection. Il a su faire connaître l'enjeu des ressources génétiques auprès du public, et a suscité des actions de conservation et de gestion d'un patrimoine de l'humanité que chaque nation doit contribuer à maintenir et à enrichir.

## **5213. Soutien du Ministère de la Recherche et de la Technologie aux programmes de recherche sur les ressources génétiques et la biodiversité**

### **5213.1. Programmes à dominante biodiversité et environnement**

#### **5213.11. Le PIREN**

Le PIREN, Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement a été créé au sein du CNRS en 1979. Ses approches sont principalement interdisciplinaires et consistent à établir des faits relevant de la recherche fondamentale, nécessaire à la résolution des problèmes posés.

Z. MASSOUD (1989) fait le bilan des actions :



"Le PIREN a pour mission non seulement de coordonner les recherches en matière d'environnement, de concevoir, gérer et évaluer les opérations mais aussi d'assurer la liaison permanente avec et entre les disciplines scientifiques y participant.

Les recherches qu'il a mises en place et qu'il soutient s'articulent autour des axes suivants :

**\* Systèmes aquatiques continentaux**

Les études sur les eaux continentales concernent le cycle de l'azote et du phosphore et le phénomène d'eutrophisation, le fonctionnement des vallées fluviales (Rhône, Rhin, Garonne, Seine et Durance), la maîtrise des ressources ichtyologiques, les parasitoses transmissibles par l'eau et les phénomènes de transfert dans le système sol-végétation-atmosphère à l'échelle des bassins versants.

**\* Milieu rural**

Des travaux ont été lancés sur la gestion des ressources renouvelables, l'écologie des invasions biologiques, les équilibres et mutations des grands systèmes écologiques en relation avec les activités humaines, le fonctionnement des systèmes agraires et le développement. Ce dernier aspect est développé en collaboration avec l'INRA.

**\* Zone littorale**

Le littoral français est examiné tant sur la façade atlantique que la façade méditerranéenne. Sont pris en compte les estuaires, les baies, les étangs et l'ensemble des interactions continent-océan.

**\* Ecotoxicologie**

Les travaux développés en écotoxicologie comportent deux volets : le premier étudie, au niveau des écosystèmes, le transfert et le devenir des produits toxiques à travers les réseaux trophiques ; le second, plus ponctuel, analyse d'une part la résistance aux insecticides chez les insectes et d'autre part, les mécanismes moléculaires impliqués dans l'adaptation des organismes aux pollutions métalliques.

### **\* Droit, économie et sociologie de l'environnement**

Des actions de recherche coordonnées impliquant ces trois disciplines ont été conçues pour étudier l'amont et l'aval des normes juridiques, la gestion locale de l'environnement, l'influence des problèmes d'environnement sur les choix techniques et les trajectoires économiques, et la prise de décision dans un contexte d'incertitude et d'irréversibilité.

### **\* Histoire de l'environnement**

Dans ce programme sont analysés tous les changements intervenus dans l'environnement depuis le Néolithique jusqu'à nos jours.

Dans la mise en place et le suivi de ces programmes, le PIREN travaille en concertation avec les universités, les organismes de recherche, le Secrétariat d'Etat chargé de l'environnement. Sa collaboration avec les industries reste modeste.

L'évaluation des recherches se fait par la communauté scientifique nationale ou internationale."

Si les travaux menés depuis 15 ans ont permis de parvenir à des résultats substantiels, ils ont surtout fait prendre conscience à la communauté scientifique de la complexité des problèmes en jeu, des innombrables interactions entre phénomènes et de l'importance des budgets et des investissements en hommes, nécessaires pour espérer dominer les principaux problèmes existants. La prise de conscience publique de ces problèmes a amené à un temps de pause et de réflexion et à redéfinir un nouveau programme appelé "Programme Environnement". Le CNRS s'est engagé à assurer la continuité du PIREN avec des moyens financiers et humains sensiblement accrus."

### **5213.12. Programme DEFORPA**

En 1984, le Ministère de l'Environnement a pris l'initiative de lancer avec les Ministères de l'Agriculture et de la Recherche et avec le concours de grands organismes concernés (INRA, CNRS, Université, ONF, CEE, EDF, Météorologie Nationale...), un programme national d'évaluation des dommages, et de recherches sur les causes du dépérissement forestier et de suivre l'évolution des états sanitaires.

**5213.13. Le Programme  
Environnement du CNRS - Sous-programme diversité biologique**

**Le Programme Environnement du CNRS est en cours d'établissement. Quatre thèmes ont été retenus regroupant les principales questions sur l'environnement :**

- Eau, sol, atmosphère, biomasse : support et transfert,
- Fonctionnement, perturbation, régulation,
- Systèmes écologiques et action de l'homme,
- Genèse et composantes de la question de l'environnement et des actions régulatrices.

et un thème transversal à objectifs méthodologiques.

Des sous-programmes potentiels sont étudiés dans le cadre d'ateliers de réflexion. Le sous-programme diversité biologique est un thème prioritaire.

**Le thème "Dynamique de la biodiversité et Environnement" fait l'objet de débat et de préparation d'un projet cadre.**

**Propositions pour un programme interdisciplinaire "Dynamique de la biodiversité et Environnement" R. BARBAULT Mars 1992.**

**A - Considérations générales**

"Suite à l'atelier de Saint-Malo et la réunion du 27 Février 1992 de mise en place de la trame du programme, il est possible de tracer les grandes lignes d'un programme national de recherche sur la biodiversité qui tienne compte à la fois des priorités des grands organismes de recherche, de spécificités françaises (en termes de compétences scientifiques, d'opportunités "géographiques ou écologiques", voire de priorités stratégiques) et de la programmation internationale en cours.

Il apparaît en effet nécessaire d'organiser et de mettre en oeuvre les opérations françaises, sinon dans le cadre général du programme de "Biodiversité" tel que le mettent en place UISB, le SCOPE et l'UNESCO, du moins en conformité avec lui. Cette programmation, dont le trame scientifique est ébauché dans l'opuscule "From genes to ecosystems : a research agenda on biodiversity" (Solbrig, 1991), se développe actuellement selon trois axes :

1. Inventaire et suivi de la biodiversité ;
2. Rôle de la diversité spécifique dans le fonctionnement des écosystèmes ;
3. Origine, maintien et érosion de la biodiversité.

Ce découpage, peut-être commode pour l'organisation d'ateliers internationaux, ne semble pas devoir être conservé pour la conception et la mise en oeuvre des opérations de recherche à promouvoir ici.

D'une manière générale, les divers projets du programme "Dynamique de la biodiversité et Environnement" devront tenir compte des points suivants :

1. Insister sur les facteurs qui déterminent la biodiversité et ses changements, et sur les processus associés ;
2. Privilégier les relations diversité biologique/environnement sans perdre de vue la connotation anthropocentrique de ce dernier concept (prise en compte des besoins et effets de sociétés ; réponses aux changements "globaux" : climatiques, transformation des paysages...)

3. Parce que la diversité biologique est hiérarchisée en trois niveaux emboîtés (diversité génétique / richesse spécifique / diversité "fonctionnelle" ; (voir fig. 18) seront considérés comme prioritaires les approches et projets qui se proposent de relier au moins 2 niveaux de cette diversité ;

4. Veiller à assurer une articulation harmonieuse avec d'autres programmes "voisins" de même ampleur (IGBP, Développement Durable...; voir fig. 19).

5. Favoriser l'organisation en réseau, avec en perspective l'établissement de réseaux européens.

### **B - Organisation du programme**

En conséquence de tout ce qui précède - et compte tenu de l'étendue du champ à ouvrir - l'organisation du programme devra simultanément :

- assurer la mise en place et le développement des échanges et collaborations interdisciplinaires nécessaires ;

- rester souple et ouverte pour permettre à la diversité des questions scientifiques considérées d'être abordées avec la meilleure efficacité possible aux niveaux où elles se posent.

La prise en compte des thématiques avancées par le programme international et les observations ci-dessus conduisent à proposer le type d'organisation suivant :

1. Le Programme sera animé, coordonné et évalué par un Comité Scientifique National chargé du lien avec le programme UISB-SCOPE-UNESCO. Ce Comité pourrait, pour cela, être rattaché au Comité National des Sciences Biologiques (Président : R. BARBAULT), qui est l'interlocuteur français pour l'UISB et dépend de l'Académie des Sciences. La composition de ce Comité, strictement scientifique, devra être établie autant que possible en accord avec les principaux partenaires intéressés (CNRS, INRA, ORSTOM, MNHN, DRED, SRETIE, etc...).

2. Compte-rendu de l'amplitude du champ et afin d'assurer souplesse et efficacité, sans nuire à une pluridisciplinarité dont la raison d'être est opératoire et non point théorique, il apparaît avantageux de distinguer trois sous-ensembles interdépendants (voir fig. 20):

- le premier, qui privilégie les problèmes de perception, d'évaluation et d'utilisation de la biodiversité, s'est révélé à la discussion, correspondre de très près au GIDRE en cours de montage intitulé "Dynamique et Usages des Ressources".

*Il n'y a donc pas lieu d'intervenir sur la réflexion en cours, sauf à insister sur le fait que ce GIDRE devrait être reconnu comme composante du Programme National BIODIVERSITE et pris en compte à ce titre par le Comité Scientifique évoqué au point 1. Des liens réciproques avec les deux autres "réseaux" doivent être assurés.*

- le second, qui met l'accent sur l'origine et l'histoire de la biodiversité, avec une évidente dimension biogéographique, pourrait correspondre à un groupement de recherche national provisoirement intitulé "Origine, histoire et géographie de la Biodiversité". Il doit mêler généticiens, systématiciens, biogéographes et paléontologistes, entre autres.

- le troisième, qui couvre la dynamique de l'ensemble schématisé dans la fig. 19, pourrait être intitulé "Dynamique des Peuplements et effets de l'Environnement : conséquences sur la Biodiversité". Il devra associer généticiens, écologistes, géographes et spécialistes de la gestion de l'environnement.

Dans ces deux réseaux de recherche, fortement interconnectés, les dimensions spatiale, temporelle, et phylogénétique des problèmes, devront être prises en compte explicitement dans l'énoncé des programmes de recherche - de même que la relation avec l'environnement (perturbation, projet d'aménagement, changement d'usage, caractère de priorité ou d'intérêt du point de vue social ou économique, etc...).

Leur mise en place et leur animation scientifique seront confiées à des Comités de pilotage dont les présidents auront à rendre compte de l'activité, des perspectives et des besoins auprès du Comité Scientifique du Programme.

L'ensemble de ce dispositif, qui travaillera sur la base d'opérations de recherches précises ou de programmes thématiques en fédérant plusieurs, est appelé à rassembler et infléchir des programmes de recherche déjà existants.

Par son ampleur et l'ambition de ses objectifs, il pourra justifier de la mise en place d'un Comité de Programme inter-organismes ou interministériel comme l'IGBP.

**C - 1992 : mise en place du Programme et lancement des premières opérations de recherche**

Outre la mise en place du dispositif scientifique ci-dessus, 1992 verra trois types d'actions :

1. le lancement d'opérations de recherche nouvelles ;
2. la réorganisation ou l'assemblage de programmes déjà existants et pertinents pour ce Programme Biodiversité ;
3. La tenue d'ateliers pour susciter de nouvelles opérations de recherche, de nouveaux regroupements.

Il faut insister sur le fait que la mise en place d'un programme national d'une telle ampleur, qui préoccupe autant le Ministère de l'Environnement que la plupart des organismes de recherche, entraînera de profonds remaniements ou réajustements des programmes. Aussi convient-il de procéder par étapes. Peut-être faudra-t-il préciser, en matière de financement, ce qui relève du Programme Environnement du CNRS et ce qui relève d'autres partenaires, CNRS ou autres. Il est essentiel toutefois qu'une coordination scientifique supra-organismes soit amorcée.

Divers ateliers seront nécessaires pour préciser ces ajustements et dégager des priorités en termes de thématiques et de lieux d'application.

Enfin, dans le cadre du Programme International de l'UISB, le Programme Environnement du CNRS est sollicité pour organiser et financer en Février 1993, à Paris, un Atelier International dans la thématique générale : "*The Origin, Maintenance and Loss of Biodiversity*"

**5213.14. Programme Environnement**

**- autres sous-programmes**

D'autres sous-programmes font l'objet de réflexion dans le cadre de groupe de travail et peuvent avoir un lien étroit avec la biodiversité :

- Forêt tropicale (biodiversité, utilisation par l'homme, réhabilitation...),
- Environnement, question et perspective pour la recherche (réflexion sur biodiversité et évolution, les ressources renouvelables, les grands équilibres planétaires...),
- Eaux continentales - Projet d'appel d'offres et de G.I.P.
- Environnement et développement dans les régions polaires (archipel Crozet, Terre Adélie, Kerguelen...) - étude des écosystèmes et des effets des perturbations anthropiques,
- Ecotoxicologie (indicateur biologique, perturbation des équilibres biologiques à différents niveaux d'organisation...),
- Dispositifs expérimentaux permanents (observatoire bilan et analyse de ce qui existe en France en matière d'observation permanente de l'environnement),
- Sols et cycles biogéochimiques : approche efficace des problèmes d'environnement (approche de la biologie des sols),
- Milieu littoral,
- Relations écosystèmes-usages dans les milieux continentaux, systèmes intégrés et systèmes ruraux,
- Méthodes, modèles et théories,
- Pollution de l'atmosphère à l'échelle locale et régionale.



### **5213.15. Autres programmes réalisés par des unités de recherches soutenues par le CNRS**

La liste des laboratoires CNRS ou associés du CNRS (Cf tab. 15) qui correspondent au champ écologique donne une idée des possibilités d'intervention des laboratoires dans les diverses disciplines (écologie, physiologie, éthologie, zoologie, botanique, génétique, biochimie...).

Ces unités réalisent de la recherche fondamentale à différents niveaux d'intégration du génome, aux individus, aux populations et aux écosystèmes (cf également paragraphe 5213.23.).

On ne peut que remarquer la faiblesse des moyens et des effectifs qui couvrent tout le champ de l'écologie en France (Cf paragraphe 4441.).

### **5213.2. Programme à dominante biodiversité et ressources génétiques**

(A. CHARRIER, J. MARROU 1992)

Le Ministère de la Recherche et de la Technologie (MRT) assure depuis 1983 la tutelle du BRG et lui donne les moyens de fonctionner. Il finance depuis 1988 des actions incitatives par le programme national "Ressources du Vivant" et encourage dans les instituts de recherche dont il assure la tutelle des programmes et des actions concertées sur la variabilité génétique, la génétique des populations, la conservation des semences et des gamétophytes.

### **5213.21. Le programme Ressources du Vivant**

Depuis 1988, 12 millions de francs ont été consacrés à des actions incitatives, principalement de recherche ; 17 de celles-ci ont trait aux plantes, soit 60 % des actions.

Ces recherches concernent :

- les espèces cultivées (tomates, arbres fruitiers, maïs, blé),
- les espèces forestières et le platane,

- la flore spontanée (plantes fourragères).

Le MRT a souhaité soutenir des recherches à caractère méthodologique sur l'évaluation des ressources génétiques, et sur les techniques de conservation.

Il a aussi contribué à des inventaires, à la conservation (arbres, crucifères) et à l'organisation de réseaux coopératifs de conservation des ressources génétiques (céréales à paille, tomates...).

## 5213.22. Actions de recherche conduites par l'INRA

### A - Dans le domaine végétal

L'INRA a largement contribué à la diffusion du progrès génétique. Les stratégies de sélection innovantes proposées par ses chercheurs ont été validées par l'obtention de variétés qui ont eu une large diffusion : blé 'Etoile de Choisy' (1950), hybrides de maïs précoce, (INRA 260), lignées de tournesol mâle stérile, colza 'Sarepta', 'Major', 'Darmor', 'Samourai'. Avec ses programmes de sélection, l'INRA a rassemblé d'importantes collections de variétés françaises et étrangères ainsi que d'espèces apparentées.

#### a) nature et origine des collections de ressources génétiques de l'INRA

##### - Les populations de pays et les variétés anciennes

L'activité créatrice de l'INRA l'a conduit à rechercher, rassembler, évaluer et conserver d'importantes collections de populations et de variétés anciennes représentant un large échantillon de la variabilité génétique naturelle des espèces cultivées.

L'étude de ces variétés anciennes, les croisements réalisés entre elles et des lignées sélectionnées ont permis d'évaluer ces géniteurs et leur descendance. Ainsi ces collections, loin d'être de simples témoins du passé, sont vivantes et sources de progrès. Les deux exemples suivants montrent bien l'intérêt des ressources génétiques ainsi rassemblées et évaluées.

L'INRA a créé le premier hybride de maïs précoce en sélectionnant des lignées (dont F2 et F7 toujours utilisées) à partir d'une population identifiée pour son aptitude à mûrir précocement et conservée par un agriculteur de la région de Lacaune (Tarn), puis en hybridant ces lignées avec des lignées d'origine américaine très productives.

En Bresse, au Nord de l'aire climatique du piment, des piments doux à petits fruits (Rouge de Bresse) sont cultivés dans les jardins familiaux pour la préparation d'un aliment particulièrement apprécié dans cette région. Cette variété, adaptée aux conditions de printemps froid, a permis par croisement avec une lignée à gros fruits et plusieurs cycles de sélection, de créer des variétés résistantes au froid et aux conditions de faible luminosité, et de taille et de forme de fruit appréciées sur le marché aujourd'hui.

#### - Les espèces proches parentes des espèces cultivées

Les espèces proches parentes des espèces cultivées ont fait l'objet d'introductions et d'évaluations. Elles ont coévolué dans leurs aires géographiques avec le cortège d'insectes et de micro-organismes commensaux. Un équilibre s'est progressivement établi et les plantes ont acquis tolérance ou résistance à leurs parasites et prédateurs. Les gènes conférant cette résistance sont introgressés dans les parents domestiqués et améliorés. Ainsi la variété de blé 'Roazon' tire sa résistance au Piétin-verse de l'*Aegylops ventricosa*. De même, des croisements interspécifiques assistés par culture *in vitro* de l'embryon hybride ont permis d'introgresser dans la tomate des gènes de résistance au virus Y de la pomme de terre, au virus de la mosaïque du concombre et à l'oïdium, à partir de *Lycopersicon* et de *Solanum* provenant du Pérou.

Les espèces sauvages, les hybrides interspécifiques et les lignées améliorées par rétrocroisement avec le parent cultivé constituent des ressources génétiques précieuses mises à la disposition des sélectionneurs par le canal des Associations de Créateurs de Variétés (ACV) associant l'INRA et les sélectionneurs privés français.

#### - l'avenir de ces collections

Tant qu'une espèce constitue un modèle intéressant pour un programme de recherche méthodologique ou de création variétale, la collection de ressources génétiques est maintenue, enrichie et évaluée. A la fin du programme, son existence n'est assurée que par

l'intérêt que lui portent ses créateurs ; elles sont dès lors fragilisées et risquent de disparaître. L'INRA demeure cependant le plus important détenteur de collections de ressources génétiques comme en témoigne le rôle important que les différents laboratoires de génétique et d'amélioration des plantes jouent dans la mise en place des réseaux coopératifs de conservation et de gestion des ressources génétiques présentés dans le chapitre suivant.

#### **-La conservation *in situ***

Les ressources génétiques conservées sous forme d'échantillons de semences ou de vitroplants sont nécessaires pour éviter des pertes irrémédiables ou procéder à des échanges. Mais les génomes de ces espèces sont figés à un stade particulier de l'évolution génétique, leurs capacités évolutives notamment celles de s'adapter à des conditions nouvelles de milieu, ne peuvent s'exprimer. Les forestiers de l'INRA ont proposé une stratégie de conservation *in situ* des principales espèces forestières autochtones ou naturalisées ; elle est seule en mesure de garantir une adaptation continue aux fluctuations des conditions écologiques locales (cycles climatiques, effet de serre, pollution). La France a joué un rôle déterminant lors de la Conférence paneuropéenne sur la forêt (Strasbourg, 1991) et a permis la création d'un réseau européen de conservation *in situ* du hêtre et du sapin pectiné qui couvre une très large gamme de situations écologiques et de la variabilité génétique de ces espèces. De tels réseaux sont programmés pour une dizaine d'autres espèces résineuses et feuillues d'ici à l'horizon 2000.

Des actions analogues sont en cours de développement à l'INRA pour les espèces prairiales (dactyle, raygrass, fétuque, trèfle). Elles pourraient s'étendre à d'autres espèces, notamment celles pour lesquelles la flore française est riche d'espèces parentes des plantes cultivées. La gestion de la déprise agricole pourrait permettre d'implanter des populations d'espèces cultivées dans des milieux sélectifs et diversifiés. Cette gestion devrait permettre le maintien de la variabilité au travers d'une évolution divergente des sous-populations.

#### **b) Recherches sur la caractérisation et la gestion de la diversité génétique**

##### **- Caractérisation du génome**

L'identification des variétés et la caractérisation de leur génome ont fait l'objet de travaux importants à l'INRA. A l'approche morpho-

physiologique de la description du phénotype se sont progressivement substituées les méthodes d'analyse du génome par l'étude des produits de l'expression des gènes : protéines enzymatiques (orge), protéines de réserve, (distinction et caractérisation de la qualité du blé), terpènes (pin maritime). L'électrophorèse bidimensionnelle interprétée par analyse d'images permet d'évaluer un plus grand nombre de produits des gènes et d'approfondir par exemple la connaissance du génome du maïs comme cela a été réalisé au GIS du Moulon associant à l'INRA, l'INAPG, le CNRS et l'Université de Paris-Sud.

L'INRA participe à l'exploration systématique et à la cartographie du génome du maïs (programme Eurêka, GIS du Moulon), du tournesol (Clermont-Ferrand, Montpellier, GIE CARTISSOL associant les établissements de sélection), du blé (Clermont-Ferrand, Rennes, Toulouse avec le GIS GRENOBLE). Ces différents programmes font intervenir des financements privés des membres des GIE, de l'INRA, et sont soutenus par le Ministère de la Recherche et de la Technologie (Eurêka) ou le Ministère de l'Agriculture et de la Forêt (CTPS-CPSV). D'autres espèces (colza, tomate) font l'objet d'études analogues en collaboration avec des équipes du CNRS et d'autres organismes de recherche.

- Appréciation et description de la valeur génétique, valorisation par de nouvelles stratégies d'amélioration des plantes

Sous l'impulsion de M. RIVES et d'A. GALLAIS, l'INRA a renouvelé les méthodologies d'amélioration des plantes en démontrant l'importance d'une meilleure appréciation de la valeur génétique des géniteurs et en séparant bien les processus d'amélioration générale du matériel végétal (élargissement de la base génétique) et l'exploration maximale à court terme de la variabilité génétique (création de variétés).

Le premier processus implique plusieurs cycles d'intercroisements entre plantes non apparentées de la même espèce, suivis de sélection avec une assez faible intensité. On augmente ainsi par recombinaison à la méiose la fréquence de gènes ou d'associations de gènes dans la descendance des croisements ; c'est à ce niveau que sont exploitées les ressources génétiques. Les populations sources obtenues servent de matériel de départ au second processus qui implique des intercroisements entre plantes de la population source, suivis d'une forte intensité de sélection. L'ensemble de ces deux processus constitue la sélection récurrente. D'abord développés sur le maïs, ces nouvelles stratégies de sélection ont été étendues au blé, au tournesol et au pois et progressivement à l'ensemble des espèces cultivées.

## **- Méthodologies de conservation des échantillons de graines et de matériel de reproduction**

La Station Nationale d'Essai de Semences du GEVES (SNES) étudie dans le cadre de l'ISTA (International Seed Testing Association) et avec la collaboration des laboratoires de physiologie végétale et d'amélioration des plantes la physiologie de la formation puis de l'évolution de la qualité germinative des semences. Elle contribue ainsi à la mise au point de méthodes de conservation à long terme de graines viables. Une attention particulière est portée à la conservation des gamètes, notamment du pollen, en collaboration avec l'Université de Lyon.

L'étude des méthodes les plus appropriées à la conservation à long terme du matériel de reproduction pour les espèces à multiplication végétative fait l'objet d'améliorations constantes depuis la mise au point des techniques de culture de tissus et de méristèmes à l'INRA (Versailles, Dijon : pommes de terre, rosiers, arbres fruitiers...; Angers : arbres fruitiers ; Antibes : plantes florales). Les collections de pommes de terre et de fraisiers sont conservées *in vitro* de même qu'une partie de celles des pommiers et pruniers.

### **B - Dans le domaine animal (M.F TARBOURIECH)**

Il n'existait jusqu'à présent pas de possibilité de déposer un brevet de protection pour une espèce ou une race animale. Aussi la recherche et la sélection génétique dans le domaine animal se sont surtout effectuées dans des centres de recherche publics, et l'INRA a joué un rôle primordial.

#### **a) sélection génétique**

S'appuyant sur la mise au point de modèles théoriques, les chercheurs (en France comme à l'étranger) se sont impliqués dans la conception, le suivi et le conseil de certains schémas considérés comme des laboratoires en vraie grandeur permettant de dégager, dans le cadre d'une "recherche-action", les règles générales d'organisation et d'optimisation de l'amélioration génétique en fonction des moyens disponibles. C'est ainsi que les cas suivis par les chercheurs de l'INRA de la sélection des bovins laitiers au CIA de Charmoy, des bovins à viande du Sud-Ouest au CIA de Soual ou encore des ovins laitiers

Lacaune à la Confédération Générale de Roquefort ont permis la conception et l'élaboration de la Loi sur l'Élevage par Jacques POLY (VISSAC, 1984). Cette poignée de "chercheurs-sélectionneurs" a joué, et joue encore un rôle de conseil auprès des pouvoirs publics comme des organisations professionnelles. Ayant obtenu en outre la maîtrise de l'outil central de traitement de l'information, elle exerce de fait une fonction clé, dont on peut penser qu'elle confère aux schémas français la capacité de réaliser une meilleure intégration entre les avancées théoriques et la réalité des structures et des hommes que ce que l'on constate dans d'autres pays.

(FLAMANT, CABANNES-AUDIOT,  
VALLERAND, 1989)

Autrefois l'éleveur était le sélectionneur. Avec la loi sur l'élevage, l'INRA a constitué une interface entre la source d'information (enregistrement des éleveurs) et le système de décision (utilisateur de résultats, le sélectionneur) (Vissac 1990). Mais les objectifs de sélection établis dans les années 1960 étaient simples : augmentation de la productivité dans le cadre d'un marché illimité et d'une spécialisation des élevages. Les index de sélection étaient faciles à suivre (ex : production laitière d'une race bovine).

La situation ayant changé (surproduction, quota, déprise agricole...), les schémas de sélection doivent être repensés. Le nombre des intervenants dans les filières de production animale s'est élargi ; ceux-ci peuvent avoir des intérêts contradictoires (éleveurs, sélectionneurs, firmes commerciales, industriels des biotechnologies, collectivités locales...). Si des innovations se font en dehors du milieu de l'élevage la conjonction éleveur-sélectionneur ne se fera plus.

#### **b) Actions pour la préservation des races locales**

La prise de conscience de l'INRA, de l'intérêt des races locales est relativement récente et date des années 70.

A partir de 1975, on note que 0,5 % des crédits alloués à l'amélioration génétique des grandes races par le Ministère de l'Agriculture ont été affectés à la préservation des races menacées (inventaire, conservation). Des recherches ont mis en évidence l'intérêt des races locales dans les systèmes où on ne peut pas intensifier l'alimentation (Exemple : race bovine Gasconne et Aubrac, race ovine Solognote, race caprine chèvre du Rove...), ainsi que dans le cadre de l'entretien de l'espace rural (limitation de l'extension des friches...).

L'INRA a pu participer à la mise en place de plans de gestion génétique pour limiter l'augmentation de consanguinité dans les élevages. Par rapport aux schémas de sélections appliqués aux races dominantes en vue d'améliorer certains caractères, les schémas de conservation doivent prendre en compte la totalité du patrimoine existant : tout conserver pour éviter l'irréversibilité de la disparition d'une ressource génétique potentiellement intéressante. Deux courants s'affrontent, les tenants de la mise en oeuvre de techniques performantes (banques de semences, embryons congelés) et les détenteurs d'élevages sur pied (on ne connaît bien un animal que si on peut l'observer, de plus la race n'est pas un concept uniquement génétique mais s'intègre dans un contexte socio-culturel).

(FLAMAND, CABANNES-AUDIOT,  
VALLERAND, 1989)

### **c) recherches sur la caractérisation et la gestion de la diversité génétique**

Elles sont assurées essentiellement par le département de génétique animale. Elles couvrent les programmes :

- nomenclature et cartographie génétique, (Cf ch. 512)
- évolution de la variabilité génétique sous l'effet de la sélection,
- inventaire des ressources (distances génétiques) pour les races bovines, chevalines, ovines, caprines, porcines et les races de lapins.

### **C - Programmes spécifiques sur la conservation et la gestion des ressources génétiques**

- **Action thématique programmée : méthodologie de la gestion des ressources génétiques**

En 1988, le Département de Génétique et d'Amélioration des Plantes a souhaité développer une réflexion sur une stratégie prospective d'amélioration des plantes basée sur une meilleure description, une meilleure compréhension et une meilleure évaluation de la diversité. Elle avait aussi l'objectif de mettre au point des méthodes réalistes et efficaces de gestion des ressources génétiques. Une action thématique programmée cofinancée par le MRT (Programme Ressources du Vivant, 0.9 MF) et l'INRA (0.5MF) a favorisé le développement de



projets de recherche associatifs sur la caractérisation et la gestion dynamique de la variabilité génétique chez les espèces forestières (Douglas, chêne, merisier) et fourragères, (lupin, céréales à paille, maïs, vigne). Les partenaires de cette ATP se sont associés dans un groupe de travail "Méthodologie de gestion des ressources génétiques" pour mettre en commun leurs expériences, évaluer leurs travaux et faire des propositions pour leur développement.

-

**- Programme Protection et Gestion de la Diversité Génétique Exploitable (PRODIGE)**

L'INRA a lancé en 1990 un programme triennal intitulé "Protection et Gestion de la Diversité Génétique Exploitable" (PRODIGE). Il comporte trois volets : caractérisation du génome et des introgressions, méthodologie d'étude des populations et modélisation de la conservation de la diversité génétique. Il concerne les animaux et les végétaux. Un budget de 3.75 MF a été proposé pour soutenir des actions concertées inter-laboratoires.

Sur les 10 projets retenus, trois sont d'intérêt général. Le premier porte sur les méthodologies essentiellement mathématiques et statistiques d'analyse conjointe des observations phénotypiques et des informations moléculaires (cartes génétiques, localisation de gènes majeurs). Le second a trait aux techniques de cryoconservation des gamètes, des embryons et des cellules totipotentes animales et végétales en vue de la conservation des ressources génétiques. Le troisième est une approche économique en vue de la définition d'une politique efficace de la conservation des ressources génétiques. Quatre projets concernent les plantes : marquage du génome et gestion de la variabilité du maïs, caractérisation des génomes et de la variabilité génétique chez les *Brassica*, méthodologie de la gestion des ressources génétiques du blé et du tournesol.

Ce programme a fait l'objet d'un bilan à mi-parcours. Il révèle un engagement important des équipes INRA mais aussi la faiblesse des moyens disponibles pour développer ces recherches sur les autres espèces agricoles et rester compétitif sur le plan international.

**- Participation à des programmes régionaux de conservation des ressources génétiques**

L'INRA de Toulouse (Unité de Recherche sur les Systèmes agraires et le Développement) a contribué à la création du Conservatoire du Patrimoine Biologique Régional de Midi-Pyrénées en 1989 où la sauvegarde d'un certain nombre de races locales a été entrepris (races bovines, ovines, porcines, équines, avicoles, piscicoles...) ainsi que de variétés et espèces végétales (espèces et variétés fruitières, vinicoles, maraîchères, espèces ligneuses pour haies brise-vent...).

L'INRA participe également au groupement de Recherche et Développement sur le Patrimoine Génétique végétal et animal de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PAGE-PACA), et à l'Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales (AFCEV).

On peut noter qu'en tant qu'organisme de recherche agronomique, l'INRA est généralement associé aux programmes régionaux, mais cette participation relève en général d'initiatives personnelles.

**D - Orientations actuelles**

Les chercheurs de l'INRA sont aujourd'hui plus qu'hier engagés dans la réflexion nationale et internationale sur la biodiversité, sa protection, sa gestion, sa valorisation. Elle se développe au sein des conseils scientifiques de département, notamment ceux des recherches forestières et de génétique et d'amélioration des plantes.

Les deux courants qui sous-tendent la réflexion sur la conservation des ressources génétiques (cryoconservation, fragments d'ADN... et conservation des espèces sur "pied") pourraient être complémentaires ; les deux ont des avantages et des inconvénients.

La Cellule Environnement est aussi un lieu de réflexion sur la gestion des populations végétales et les équilibres biologiques. Elle associe des chercheurs de plusieurs départements, y compris ceux d'économie et de sciences sociales dans une démarche pluridisciplinaire. Elle lance un "Journal des ressources génétiques" interne à l'INRA pour faciliter

l'information et les échanges entre les équipes de recherche intéressées par le sujet.

### **5213.23. Actions de recherche conduites par les autres organismes**

#### **A) CNRS et Universités**

Le CNRS et les Universités ne sont pas directement impliqués dans la conservation des ressources génétiques, mais ils apportent une contribution importante aux méthodes d'évaluation des génomes et de la variabilité génétique. Il s'agit de recherches fondamentales développées par une quinzaine d'unités CNRS, la plupart associées, avec rattachement aux sections biochimie et biologie végétale (section 26) ou biologie des populations et des écosystèmes (section 32). On relève parmi les thèmes traités par ces laboratoires :

- la biologie moléculaire des génomes végétaux et animaux (IBMP Strasbourg, Toulouse, Orsay, Perpignan),
- l'étude des systèmes de reproduction et leur évolution, la génétique des populations, les systèmes écologiques et les symbioses (CEFE Montpellier, Orsay, Lyon, ENS Paris, Montpellier II, Lille I, Toulouse),
- la cryobiologie en rapport avec la conservation de méristèmes et d'embryons (Meudon),
- la formation et la germination des graines (Perpignan).

On ne saurait oublier le rôle essentiel joué par J. Pernès à la direction de l'Unité de Génétique et Physiologie du Développement des Plantes (GPDP) de 1975 à 1988. Les contributions de cette équipe ont porté sur la biologie de la reproduction, la diversité génétique, la domestication et les ressources génétiques principalement étudiées chez les céréales (mil, *Setaria*, maïs).

Bien que la conservation des ressources génétiques ne relève pas du CNRS et des Universités, il existe probablement des collections de

travail indispensables aux recherches. On citera les sétaires rassemblées par le GPDP stockées à l'Université d'Orsay et Strasbourg.

Enfin, un vaste programme mobilisateur "Environnement" s'organise au CNRS et soutiendra des actions de recherches importantes pour le domaine de la conservation *in situ* des ressources génétiques.

Une autre vocation essentielle des Universités et des Ecoles Agronomiques est en rapport avec leurs enseignements sur la génétique des populations, l'évolution des espèces, les biotechnologies et l'amélioration des plantes. Ces formations ne sont pas spécifiquement orientées sur le thème des ressources phytogénétiques, à l'exception du DEA "Ressources Génétiques et Amélioration des Plantes" fondé par Y. Demarly et J. Pernès à l'Université de Paris XI - Orsay.

## B) l'ORSTOM et le CIRAD

Les chercheurs CIRAD et ORSTOM concernés par l'amélioration des plantes dans les pays tropicaux ont toujours pris en compte les ressources génétiques locales du fait de leur contact avec les agricultures paysannes traditionnelles proches des zones de diversification des plantes cultivées. Cet intérêt a été amplifié dans les années 60-70 au contact des Centres Internationaux de la Recherche Agronomique (CIRA) nouvellement créés.

Depuis 1960, des prospections des espèces locales des plantes cultivées et de leurs apparentés sauvages ont été réalisées principalement en Afrique. Nous devons cette orientation à quelques responsables clairvoyants et en particulier à J. PERNES, qui s'était forgé une vision originale de l'amélioration des plantes en milieu tropical. Les instituts français se sont intéressés aux principales plantes alimentaires (céréales, plantes potagères et fruitières, plantes à racine et tubercules), comme les CIRA. Ils ont aussi reçu le soutien international de l'IBPGR et déposé le matériel végétal récolté par conservation dans les collections de base désignées au niveau international. La duplication de ces collections de plantes vivrières en France assure une conservation *ex situ* en chambre froide (riz, maïs, sorgho, mil, *Panicum*, gombo) et *in vitro* (ananas, bananier, igname, manioc). Les banques de gènes du CIRAD et de l'ORSTOM en France (Montpellier, Nogent) contiennent de l'ordre de 15 000 échantillons chacune.

La position originale des instituts français est surtout associée à leur implication dans les cultures industrielles dites "de rente", non prises en

compte par les CIRA. En dehors du cotonnier, il s'agit essentiellement de plantes arbustives pérennes comme le palmier à huile et le cocotier, les caféiers et la cacaoyer, l'hévéa, les espèces forestières... Des prospections ont été organisées en partenariat pour l'hévéa, les palmiers et le cacaoyer en Amérique du Sud, pour les caféiers et le palmier à huile en Afrique, pour le cocotier en Asie.

La conservation de ces différentes espèces ligneuses est réalisée dans des collections en champ de plusieurs milliers d'arbres accueillies par les stations agronomiques des pays partenaires d'Afrique (Côte d'Ivoire, Cameroun, Bénin, Gabon, Congo, Madagascar), au Brésil... En dehors des quelques espèces forestières dont les graines sont stockées par le CTFT (Nogent-sur-Marne) et des espèces annuelles vues précédemment, la duplication de ces collections d'importance mondiale et parfois uniques n'est pas possible en France, car elles produisent des graines récalcitrantes à la dessiccation préalable au stockage en chambre froide. Des recherches conduites au CNRS et à l'ORSTOM ont permis de développer des technologies de conservation adaptées : culture *in vitro*, cryoconservation... Des duplicata réduits de quelques dizaines de souches voire quelques centaines sont ainsi conservés en France à titre expérimental.

Parmi d'autres actions de l'ORSTOM, signalons des travaux sur la dynamique des populations et la lutte contre les ravageurs, sur la reproduction et les possibilités halieutiques, la recherche sur les écosystèmes... Le PRIFAS-CIRAD a une division d'acridologie opérationnelle qui regroupe toutes les recherches concernant les acridiens, spécialement les espèces de criquets présentant un danger pour les cultures des régions chaudes.

### C) le GEVES

Document rédigé par P.L LEFORT et Y. DATTEE (1992)

"Le Groupe d'Etude et de Contrôle des Variétés et des Semences (GEVES), auparavant Département de l'INRA, a été en 1989 constitué en GIP (Groupement d'Intérêt Public) associant à l'INRA le Ministère de l'Agriculture et le GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences).

#### C1 - Missions et activités du GEVES

Les missions confiées au GEVES sont juridiques et réglementaires, mais ses activités sont de nature technique et scientifique. Elles s'inscrivent dans le cadre de l'organisation mise en place par les pouvoirs publics pour :

- homologuer et protéger les variétés nouvelles de plantes issues des travaux publics ou privés de sélection,
- certifier les lots de semences commerciaux destinés à une utilisation nationale ou à l'exportation.

A ces missions initiales a été ajoutée dans la convention constitutive du GIP celle de la conservation des ressources génétiques pour les plantes cultivées et leurs proches parents.

#### C11 - Homologation, certification et protection des variétés

Le rôle du GEVES est de mettre au point les méthodes d'étude du matériel végétal (semences et plantes) et de les appliquer à la description, à la caractérisation, à l'évaluation agronomique et technologique des variétés, ainsi qu'à l'appréciation de la qualité des semences.

Les résultats établis à partir des analyses, des observations et des expérimentations que le GEVES effectue lui-même ou qu'il contrôle (habilitation de laboratoires privés pour l'analyse des semences, délégation d'essais variétaux aux instituts techniques et aux obtenteurs eux-mêmes) permettent :

- Au CTPS (Comité Technique Permanent de la Sélection) d'établir, à l'usage du Ministère de l'Agriculture, les propositions d'inscription des variétés nouvelles au Catalogue officiel. Cette inscription est nécessaire pour produire et vendre une variété. Le CTPS est plus généralement le conseiller du Ministre en matière de politique semencière.
- Au CPOV (Comité de la Protection des Obtentions Végétales) d'assurer la protection légale des lignées et des variétés, par la délivrance d'un titre de protection d'une durée de 20 à 25 ans selon les espèces.
- Au SOC (Service Officiel de Contrôle et de Certification) de certifier les productions de semences françaises selon les règlements techniques élaborés par le CTPS. Le SOC est un service du GNIS.

Le GEVES apporte ainsi son concours à ces différents organismes ou services sous la forme de prestations scientifiques et techniques. Dans ce contexte, son rôle est double :

1. Etudier et expérimenter les obtentions végétales nouvelles sous tous leurs aspects afin d'établir, en toute impartialité, les données techniques permettant au CTPS de proposer leur inscription et au CPOV de délivrer les Certificats d'Obtention Végétale. Ces études sont de deux ordres :

- la DHS (Distinction, Homogénéité et Stabilité) destinée à vérifier le caractère de nouveauté des variétés candidates, la ressemblance entre les individus qui constituent une même génération et d'en vérifier la conformité à l'issue des cycles de multiplication.

- la VAT (Valeur Agronomique et Technologique) destinée à évaluer le progrès génétique apporté par une obtention nouvelle par rapport aux variétés existantes.

Dans le cadre de la protection, seules sont prises en compte les études de DHS.

Selon les espèces, ces études durent de un à trois ans. En 1990, le nombre de demandes nouvelles s'est élevé à :

- pour l'inscription : 1 000 variétés appartenant à 70 espèces,
- pour la protection : 700 géotypes appartenant à 38 espèces.

2. Effectuer les analyses officielles des semences, les contrôles d'identité et de pureté variétale pour le compte du GNIS, du SOC, de la Répression des Fraudes, du Service des Douanes ou de simples établissements privés. En 1989, le nombre des échantillons reçus a atteint 40 000, correspondant à plus de 120 000 analyses.

#### C12 - Conservation des ressources génétiques

Le Comité Scientifique du CTPS et le Bureau des Ressources Génétiques ont proposé que les coordinations des réseaux par espèce de conservation des ressources génétiques soient placés sous la responsabilité du GEVES sous réserve qu'ils disposent des moyens nécessaires (Cf ch. 5222.1.).

Les raisons de cette proposition sont multiples :

- le GEVES a dans ses missions la conservation des ressources génétiques,
- les ingénieurs du GEVES, souvent spécialisés par espèce ou par groupe d'espèces ont, par leur expertise sur les variétés, une bonne connaissance de la diversité génétique et des moyens de la caractériser,
- le secteur "semences" du GEVES, même si les ressources génétiques ne sont pas sa préoccupation première, maîtrise de nombreuses techniques relatives à l'appréciation de la germination et de la qualité des semences,
- le GEVES est très directement lié au CTPS, instance dans laquelle sont discutées au niveau interprofessionnel les orientations de la sélection et, par conséquent, les utilisations des ressources génétiques.

Ces différents arguments, en faveur de la mise en place de réseaux de ressources génétiques coordonnés par les ingénieurs du GEVES, peuvent donc être considérés comme une garantie de l'exploitation des efforts de gestion et de conservation puisque ces mêmes ingénieurs sont en prise directe avec la profession.

Dès à présent, le GEVES a engagé différentes actions :

- pour les céréales à paille, le GEVES s'est engagé en recrutant (malgré un financement temporaire) un ingénieur chargé de la coordination du réseau,
- pour les Medicago, le GEVES est impliqué depuis plusieurs années dans la conservation des lots et dans l'établissement de bases de données, en collaboration étroite avec l'INRA. Par souci de clarification, il serait préférable que cette activité, tant au niveau méthodologique pour l'INRA qu'au niveau de la gestion pour le GEVES, soit officiellement reconnue,
- pour les espèces potagères, et avec le souci de répondre à un éventuel besoin de diversification, le GEVES serait prêt à renforcer ses activités en matière d'étude de la diversité spécifique,



- constitution de collections, gestion des variétés du Catalogue, d'autres variétés et d'adventices, variétés d'espèces agricoles et horticoles inscrites au Catalogue français des variétés anciennes.

Le GEVES a rassemblé une collection de graines des principales adventices présentes dans les cultures aux fins d'identification des impuretés des lots de semences. Les espèces les plus répandues sont conservées à l'état de semences viables disponibles pour la mise en place d'expérimentation.

### C13 - Autres activités

Pour améliorer ses méthodes d'étude des variétés, le GEVES poursuit un ensemble de recherches méthodologiques sur :

- la mise au point d'outils biologiques (particulièrement biochimiques) ou informatiques utilisables pour la distinction et l'identification variétale,
- le développement de procédures de comparaison entre variétés basées sur les distances génétiques, la mise au point de systèmes experts d'identification,
- l'optimisation des techniques d'évaluation des variétés dans les réseaux expérimentaux, la prise en compte des interactions génotypes/milieus,
- l'automatisation des analyses de pureté et de qualité germinative des semences, l'étude des problèmes d'échantillonnage,
- l'étude des composantes de la qualité des semences et la définition des conditions optimales de leur germination,
- le développement de méthodes d'analyse à grande échelle de l'état sanitaire des semences,
- l'amélioration des méthodes de conservation de longue durée des échantillons et de gestion des collections.

Au nombre des activités du GEVES, il faut encore citer :

- la diffusion d'information sur les techniques d'étude et sur la matériel végétal (fiches descriptives et bulletins variétaux).
- un rôle d'expert auprès d'instances nationales et internationales (ISTA : International Seed Testing Association, UPOV : Union pour la Protection des Obtentions Végétales, FAO, OCDE, Communauté Européenne...),
- la formation de spécialistes dans le domaine et l'étude de la qualité des semences et de la description des variétés.

### C2 - Les moyens du GEVES

Les effectifs du GEVES sont aujourd'hui de 225 agents, dont 180 relèvent du statut de l'INRA et 45 sont des contractuels.

Il faut également noter que différents départements de l'INRA, essentiellement Départements de Génétique et d'Amélioration des Plantes, participent, par convention avec le GEVES, à l'étude des variétés nouvelles. Cette contribution représente l'équivalent de 40 agents à plein temps.

Le tiers du personnel se consacre à l'étude des semences au sein de la SNES (Station Nationale d'Essais de Semences), les autres aux études sur les variétés.

La SNES, actuellement implantée à La Minière, sera décentralisée à Angers dans une station spécialement conçue et aménagée pour développer l'étude des variétés.

Il n'est actuellement pas possible de poursuivre l'intervention du GEVES dans l'animation des réseaux et dans la conservation des ressources génétiques (autres que les collections de référence pour le Catalogue). Des moyens permanents (postes d'ingénieurs et leur fonctionnement) doivent être affectés au GEVES pour qu'il puisse remplir cette nouvelle mission." P.L LEFORT, Y.DATTEE (1992)

**5214. Soutien du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt**

### 5214.1. Direction de l'Espace Rural et de la Forêt

La Direction de l'Espace Rural et de la Forêt a défini en 1991 une politique nationale des ressources génétiques forestières consacrant les initiatives du CEMAGREF, de l'INRA, et de l'ONF. Elle fixe les conditions d'implantation du réseau national *in situ* et les cahiers des charges spécifiques précisant les modalités particulières à mettre en oeuvre. Le CEMAGREF est chargé de la coordination nationale de conservation des ressources génétiques forestières, l'ONF a la charge de la gestion dans la forêt soumise à gestion des unités de conservation (noyau dur et zone de protection périphérique). Cf paragraphe 5214.4.

### 5214.2. Direction de l'Enseignement et de la Recherche

La Direction de l'Enseignement et de la Recherche dans le cadre des actions de formation par la recherche soutient des programmes sur les ressources génétiques. Depuis 4 ans, 4 projets ont été encouragés. Ils portent sur les espèces suivantes : blé, orge, allium, et sur les méthodes de conservation et d'évaluation des ressources génétiques.

L'action conduite sur le blé est exemplaire. Elle associe une recherche d'amont et plusieurs lycées agricoles qui ont accepté d'entretenir et d'évaluer une partie des collections de ressources génétiques céréalières.

### 5214.3. La Direction de la Production et des Echanges

La Direction de la Production et des Echanges, dans le cadre des actions de recherche-développement, dites "contrats de branche" car elles associent des groupements d'obteneurs à la recherche publique sur une espèce, a subventionné plusieurs programmes de création et de gestion de populations sources. 10 % des moyens soit 12 MF ont été investis sur ces actions portant sur le maïs, les céréales à paille et neuf autres espèces agricoles et horticoles.

Certaines d'entre elles ont permis de structurer des réseaux de conservation et de gestion des ressources génétiques. Le programme de

contrat de branche 1991-1993 approuvé par le Comité permanent de la sélection végétale du CTPS prévoit de nouvelles actions sur la valorisation des ressources génétiques.

La DPE, le Bureau des Semences et le Bureau des Fruits, des Légumes et de l'Horticulture soutiennent respectivement le Centre des Ressources Génétiques Céréales (avec l'ONIC et le syndicat ONIFLOR des producteurs de semences certifiées) et le Conservatoire des Plantes Médicinales de Milly la Forêt (ITEPMAI).

#### **5214.4. Rôle de l'ONF - Gestion de Ressources Génétiques Forestières**

##### **5214.41. Rôle de l'Office National des Forêts**

L'Etat possède en métropole 1 545 forêts couvrant 1 730 000 hectares, soit 12 % de la surface forestière nationale. Depuis très longtemps objet d'une gestion attentive et rigoureuse, confiée aujourd'hui à l'ONF, le patrimoine domanial recèle les plus prestigieux fleurons de la forêt française : hêtraies normandes, chênaies du centre, sapinières de montagne, pessières du Haut-Jura, pineraies corses.

La volonté d'agrandir et de regrouper les massifs domaniaux a constamment animé les gestionnaires des forêts domaniales : à tel point qu'aujourd'hui, la moitié d'entre elles dépasse 500 hectares et 11 % seulement n'atteignent pas 50 hectares.

Les terrains domaniaux comprennent sur quelques 260 000 hectares, des formations boisées improductives - maquis et garrigues en zone méditerranéenne, prés-bois de montagne, bois rabougris sur sols superficiels, etc. - qui peuvent jouer un rôle protecteur ou paysager important - ainsi que 280 000 hectares non boisés, alpages, dunes littorales. Les taillis ou taillis sous-futaie ne couvrent plus que 7 % de la surface domaniale productive : ils se limitent à quelques stations impropres à porter des futaies.

Les forêts communales représentent la quasi-totalité des 2.551.700 hectares de forêts qui appartiennent, en France, à des collectivités publiques autres que l'Etat. Placées sous le régime forestier, elles sont gérées de concert par la collectivité-proprétaire et par l'ONF, chargé de concilier les objectifs de ladite collectivité, les contraintes technico-économiques et la politique de l'Etat.

Les forêts communales appartiennent à quelques 14.520 collectivités différentes : 8 % seulement d'entre elles couvrent plus de 500 hectares et 39 % moins de 50 hectares.

La quasi totalité des forêts feuillues de plaine et de basse altitude, 1 200 000 hectares environ, soit près de la moitié des forêts communales se trouvaient encore en 1980 dans un état voisin du taillis sous-futaie ou du taillis.

600 ingénieurs, 5 400 techniciens gèrent au quotidien 4,5 millions d'hectares de forêt en métropole et 8 millions outremer suivant les orientations données par les directives nationales de gestion de la forêt domaniale et les orientations nationales pour l'aménagement des autres forêts bénéficiant du régime forestier.

Dubourdieu (1991) présente les objectifs :

"Ces deux textes homologues définissent ainsi l'objectif du gestionnaire dans les forêts "publiques" : "maintenir et, chaque fois que possible, améliorer l'aptitude de la forêt à remplir au mieux l'ensemble de ses fonctions écologiques, économiques et sociales, en préservant toutes ses potentialités".

Bien que ces trois grandes catégories de fonctions se trouvent ainsi liées, de manière complémentaire et indissociable, il n'est généralement pas possible, par la même sylviculture, de les optimiser toutes simultanément.

C'est pourquoi, les textes précisent : "La fonction écologique est toujours un élément déterminant des choix". Cela veut dire que, dans tous les cas, le choix des essences et des techniques sylvicoles doit assurer la protection du milieu naturel.

\* Cet objectif de protection du patrimoine naturel peut conduire à créer des réserves biologiques, autrement dit des zones où la conservation de certains éléments rares et précieux du patrimoine biologique est l'objectif premier ; l'objectif interdit toute intervention dans les réserves biologiques intégrales, ou commande certaines interventions sylvicoles dans les réserves biologiques dirigées. Les autres fonctions de la forêt peuvent s'effacer totalement.

\* Plus fréquemment, cet objectif conduit à une sylviculture spéciale, supprimant ou restreignant la production ligneuse, dans des zones dites "séries de protection" ou "séries de protection et production", très

importantes en montagne (200 000 ha pour les seules forêts domaniales qui n'occupent qu'une place mineure dans ces régions) : l'objectif premier est d'assurer la protection la plus efficace contre les ravinelements, les avalanches, les glissements de terrains ou les chutes de pierres.

\* Cependant, le plus souvent, l'objectif de protection reste compatible avec une sylviculture orientée principalement vers la production ligneuse, nécessaire aux besoins de l'économie et nécessaire aussi pour fournir les moyens à affecter aux fonctions écologiques et sociales. Dans les zones dites "séries de production", l'objectif de protection, toujours présent, n'interdit pas d'optimiser la fonction de production.

\* Il en est enfin de même dans les "séries d'accueil du public" où l'objectif de protection doit être implicitement rempli pour une sylviculture destinée à optimiser les fonctions sociales.

On peut trouver encore, dans ces textes généraux, bien d'autres éléments qui insistent sur le caractère patrimonial que doit revêtir la gestion des "forêts publiques" : maintien ou introduction d'essences secondaires, à rôle écologique, en mélange avec les essences principales, recherche de l'équilibre des classes d'âge, recherche de l'équilibre sylvo-cynégétique, etc.

Tous ces principes généraux doivent être concrétisés au niveau du terrain. C'est le rôle des aménagements, ou, plus précisément maintenant, des couples : directive ou orientation locale d'aménagement d'une part, aménagement proprement dit d'autre part.

Signalons la richesse exceptionnelle et la grande diversité de la flore et des écosystèmes forestiers des DOM-TOM. Le nombre de ligneux est plus de dix fois plus important qu'en France avec le millier d'arbres guyanais et les 1 500 à 2 000 arbres et arbustes néo-calédoniens. La grande fragilité de ces milieux demande une gestion adaptée et des travaux scientifiques afin d'en comprendre le fonctionnement et d'en permettre essentiellement une certaine mise en valeur.

#### **5214.42. Ressources génétiques forestières**

Extrait d'après M. ARBEZ (1992)

Même aménagée et exploitée par l'homme pour la production du bois, la forêt demeure un écosystème complexe, incomparable par la richesse

des formes sauvages qu'il héberge et par son rôle majeur dans la préservation de la qualité de l'air et des eaux. En tant que telle, et parce qu'elle constitue la meilleure assurance de stabilité vis-à-vis des aléas d'un futur incertain (réchauffement climatique, pollution atmosphérique...), la conservation des ressources génétiques forestières est une composante essentielle de tout programme global de préservation de la biodiversité.

## **A - SITUATION ACTUELLE DES RESSOURCES GENETIQUES FORESTIERES FRANCAISES**

Allogames, au tout début de leur processus de domestication, les arbres forestiers sont encore génétiquement très variables. Ce patrimoine doit être préservé, c'est le meilleur garant de la pérennité des forêts et de la vie sauvage qu'elles hébergent.

Contrairement à la situation préoccupante souvent dénoncée dans le domaine tropical, il n'y a aujourd'hui en France qu'un très petit nombre d'espèces d'arbres forestiers menacées de disparition.

Le risque n'en est pas moins présent ; plus insidieux, il prend la forme d'une réduction de la diversité génétique naturelle de quelques espèces autochtones ou d'une modification incontrôlée des patrimoines génétiques locaux (races, écotypes).

L'orme champêtre et l'orme de montagne, décimés par la seconde épidémie de *Ceratocystis*, disparaissent de nos campagnes et de nos montagnes sous leur forme de "tiges de haut jet", au mieux peuvent-ils se maintenir sous forme de rejets de souche lorsque les arbres morts sont exploités. L'orme lisse, beaucoup plus rare au départ et peu prisé des forestiers, subit le même sort. Le Pin maritime des Maures et de l'Estérel a considérablement régressé depuis 1956 sous les assauts d'une cochenille (*Matsucoccus*) et le hêtre en Normandie subit des dommages importants du fait d'une autre cochenille, *Cryptococcus*.

Hormis ces espèces décimées naturellement par une maladie, d'autres sont surtout affectées par les interventions humaines. Sans qu'il s'agisse d'un inventaire exhaustif, citons :

*Populus nigra* menacé dans son existence par certains aménagements fluviaux ou dans son intégrité génétique par la proximité d'hybrides euraméricains introduits en reboisement.

*Merisier, alisier, cormier, poirier sauvage*, autrefois préservés par pieds isolés dans le taillis sous-futaie mais menacés aujourd'hui par l'extension progressive d'une futaie mono-spécifique plus productive (hêtre, chênes).

*Epicéa* des tourbières vosgiennes ou des hautes chaînes du Jura, écotypes originaux de pin sylvestre de Wangenbourg, Bitche ou Haguenau menacés d'abâtardissement par la proximité de reboisements de la même espèce d'origine allochtone.

Sans oublier le tribut payé régulièrement à l'incendie par le pin maritime dans les Maures et l'Esterel, mais aussi en Corse où *Matsucoccus* l'a jusqu'alors épargné...

## **B - RECHERCHES METHODOLOGIQUES PORTANT SUR LA GESTION ET LA CONSERVATION DE LA DIVERSITE GENETIQUE**

Les efforts engagés portent sur les points suivants :

### *La variabilité génétique et son évolution*

- \* Structuration entre les niveaux inter- et intra-population
- \* Système de reproduction en forêts naturelles et en vergers à graines
- \* Lois de variation à l'échelle géographique et relations avec les conditions écologiques locales (génétique écologique).

Un effort appuyé sur les marqueurs, entrepris durant les dernières années par l'INRA et l'Université a permis de compléter rapidement les connaissances acquises dans ce domaine (pin maritime, douglas) ou de défricher des domaines encore vierges (chêne, merisier, sapin de Céphalonie)...

### *La conservation statique*

Contrairement à ce qui se passe chez les espèces annuelles ou les animaux, la variabilité génétique des arbres forestiers peut se conserver longtemps, simplement et assez économiquement sous forme de collections de plantes (provenances, descendances, clones greffés ou bouturés). Elle peut aussi se conserver sous forme de semences en chambre froide, facilement et pendant longtemps lorsqu'il s'agit de semences de conifères peu résineuses (10 à 20 ans pour les pins). Les



progrès réalisés il y a déjà une quinzaine d'années, permettent de conserver efficacement, pendant plusieurs années, les semences de conifères très résineuses (sapins, cèdres).

L'effort le plus récent a porté sur les espèces d'angiosperme à grosses graines (hêtre, chêne) pour lesquelles les problèmes sont en passe d'être suffisamment maîtrisés pour assurer une conservation satisfaisante pendant quelques années, y compris à grande échelle.

Des études sur l'effet des conditions de levée de dormance sur les modifications de structure génétique des populations traitées, sont en cours sur le hêtre, en utilisant une méthode de contrôle par marqueurs (isozymes). Des recherches du même ordre, mais plus longues et plus coûteuses, devraient être entreprises sur l'impact des méthodes ordinaires de conservation au froid (modalités, durée).

Enfin, on doit déplorer que l'insuffisance des moyens disponibles n'ait pas permis d'entretenir un courant permanent de recherches sur la conservation des pollens, ou d'initier des études sur l'application des très basses températures ou la conservation au froid des cultures *in vitro* d'arbres forestiers.

#### *La conservation dynamique*

En dépit de l'absence d'affichage dans ce domaine, certaines recherches engagées au sein du programme génétique et amélioration des arbres forestiers de l'INRA contribuent très directement à la conservation dynamique ; elles concernent les systèmes de reproduction naturelle et artificielle (plans de croisements) et les modalités de maintien de la variabilité génétique en sélection récurrente...

### **C - ACTIONS DE GESTION ET DE CONSERVATION DE LA DIVERSITE GENETIQUE**

#### **C1 - Prospections**

En France, après avoir concerné majoritairement les résineux jusqu'en 1970, la tendance est aujourd'hui inversée au profit des feuillus (chênes, merisiers, aulnes, ormes, frênes). Mais les prospections françaises sont aussi très actives à l'étranger dans toute la zone tempérée (épicéa, pin sylvestre, mélèze et chênes en Europe, cèdres en Afrique du Nord et en Turquie, cyprès en Méditerranée orientale,

douglas et chêne rouge aux Etats-Unis...). Des projets sont engagés pour enrichir encore la flore forestière française à partir d'introductions venant de Chine et du Caucase notamment (feuillus précieux dans ce dernier cas).

## **C2 - Conservation proprement dite : le programme national de conservation des ressources génétiques forestières**

Un programme global de conservation des ressources génétiques forestières en France a progressivement été élaboré. Il s'appuie sur les résultats de quarante ans de recherches sur la variabilité génétique des espèces forestières et l'expérience des réalisations en cours dans le domaine de la conservation, il résulte de cinq ans de réflexions concertées entre chercheurs et gestionnaires forestiers. Ce programme respecte les engagements de la France (déc. 1990) à la Conférence Ministérielle de Strasbourg sur la protection des forêts en Europe.

La diversité des forêts recouvre classiquement trois niveaux :

- \* la diversité écologique ou diversité des écosystèmes,
- \* la diversité spécifique (ou diversité interspécifique)
- \* la diversité génétique intraspécifique (ou variétale). Elle intègre les différences génétiques entre individus et entre populations (provenances, races, écotypes) d'une même espèce.

Des mesures de préservation de la diversité, propres à chacun des trois niveaux complémentaires de variabilité, doivent être imaginées et intégrées dans un programme à long terme :

### **C21 - Préservation de la diversité des écosystèmes**

Nombre de biotopes remarquables ont déjà été recensés et protégés par l'ONF à travers son réseau de Réserves Biologiques Domaniales (113 réserves pour 17 004 hectares). Déjà commencé, un inventaire critique et informatisé de ce réseau global doit être mené à son terme, pour déterminer quelle proportion de la diversité des espèces et des écosystèmes forestiers est aujourd'hui échantillonnée. La question se pose de savoir comment compléter ce réseau, privilégiant *a priori* les écosystèmes marginaux ou les espèces rares (plantes mais aussi très souvent mammifères et oiseaux) pour permettre un échantillonnage plus représentatif de la diversité des espèces végétales et des milieux forestiers, et la conservation des ressources génétiques des espèces d'intérêt économique secondaire ou mineur (arbres, arbustes, plantes

herbacées) ou des espèces rares ou en voie de disparition. Si les écosystèmes exceptionnels, par le type de milieu colonisé (écosystèmes littoraux, crêtes, pelouses calcaires, milieux humides, forêts galeries...), ou la richesse floristique (nombre d'espèces végétales représentées, espèces reliques ou menacées), méritent toujours de constituer une part notable du réseau, les composantes plus normales, plus fréquentes de la diversité écosystémique doivent aussi y trouver leur place.

En complément des Réserves Biologiques Domaniales, des mesures moins spectaculaires de préservation de la diversité peuvent aussi être mises en oeuvre. Sous réserve d'inventaire, des opérations coordonnées au niveau national de préservation des espèces des lisières de forêts et des bordures de rivières pourraient être envisagées sur un échantillon représentatif de la diversité des écosystèmes forestiers, ces milieux se caractérisant en effet le plus souvent par leur grande richesse biologique.

#### C22 - Préservation de la diversité interspécifique

De tout temps, les forestiers ont modelé la diversité interspécifique en fonction des besoins de l'économie de l'époque, d'un côté en favorisant un petit nombre d'espèces autochtones jugées utiles, de l'autre en enrichissant notre flore par l'introduction d'espèces exotiques produisant un bois de meilleure qualité, à croissance plus rapide ou mieux adaptées à des conditions de milieu particulières. L'ensemble des espèces forestières autochtones et introduites constitue aujourd'hui un patrimoine à préserver. Sa richesse tient dans sa diversité. Très appréciée et favorisée aujourd'hui, une espèce donnée pourra se trouver au siècle prochain détrônée par l'évolution des besoins industriels, les péripéties du commerce international, ou sa sensibilité particulière à de nouvelles adversités climatiques ou sanitaires.

L'adaptabilité des forêts aux aléas imprévisibles du futur, la recherche de l'adéquation optimale de l'espèce aux conditions stationnelles, la diversité des objectifs, militent en faveur du maintien d'un nombre suffisamment important d'espèces de reboisement.

Les directives de reboisements de l'ONF, ses recommandations d'aménagement et de gestion illustrées par les Orientations régionales et les Directives locales d'aménagement (ORLAM et DILAM), le maintien de traitements variés témoignant d'une longue histoire

sylvicole (futaie régulière ou irrégulière, taillis sous-futaie, peuplement pur ou mélangé, régénération naturelle ou plantation...) comme la politique d'aide de l'Etat aux reboisements (nombre important des espèces subventionnées) doivent permettre de maintenir la diversité interspécifique actuelle.

### C23 - Préservation de la diversité génétique intraspécifique

L'extrême variabilité des conditions écologiques de notre pays et l'action prolongée de la sélection naturelle sur les espèces autochtones ont différencié de très nombreuses races locales, généralement bien adaptées à leurs conditions de milieu. Des mesures complémentaires doivent permettre d'en préserver la variabilité génétique :

#### a) Un réseau national de conservation *in situ* des ressources génétiques forestières majeures

Les recommandations de la Conférence de Strasbourg privilégient nettement la conservation *in situ* des populations autochtones (et naturalisées). Seule cette méthode est en mesure de garantir une adaptation continue aux conditions locales, même si celles-ci viennent à se modifier dans des limites compatibles avec la survie de l'espèce (évolution des facteurs physico-chimiques de l'environnement, réchauffement et pollution de l'atmosphère, modification rapide du paysage phytosanitaire).

Pour chacune de nos grandes espèces forestières autochtones, un réseau de quelques dizaines de placettes, représentatif de l'essentiel de la variabilité génétique intra-spécifique sera mis en place sur notre territoire, renouvelé par voie de régénération naturelle et coordonné ultérieurement à l'échelle européenne. Deux espèces importantes, le hêtre (*Fagus sylvatica*) et le sapin pectiné (*Abies alba*) font aujourd'hui l'objet de telles mesures de conservation *in situ*, totalisant chacune une trentaine de populations. A la lumière de cette expérience et progressivement, on peut raisonnablement envisager d'étendre le réseau de conservation *in situ* à une dizaine d'espèces résineuses et feuillues d'ici à l'horizon 2000. La programmation sera fonction des connaissances scientifiques disponibles et de la coordination qui s'instaure dans ce domaine entre pays européens.

#### b) Des mesures complémentaires de conservation *ex situ*

Certaines espèces disséminées (présentes naturellement sous forme de petits bouquets ou d'individus épars) ou en voie de disparition ne se prêtent guère à la conservation *in situ* ; la création de collections conservatoires *ex situ* sur des sites si possibles proches des conditions écologiques d'origine, est alors envisagée. Trois espèces font aujourd'hui l'objet de mesures de conservation *ex situ* : l'orme champêtre, menacé dans sa diversité génétique par la seconde épidémie de maladie hollandaise, le merisier souvent défavorisé comme nombre de feuillus précieux par l'évolution de la sylviculture, et le peuplier noir en voie d'abâtardissement.

D'autres espèces, réellement ou potentiellement importantes pour le reboisement, font l'objet de programmes de sélection, impliquant à ce titre l'évaluation et dans une certaine mesure la conservation *ex situ* de leurs ressources génétiques (conservation à basse température de collections de semences, de pollen, de boutures ou de cultures *in vitro*). Même si l'objectif initial était différent, ces ressources génétiques, bien identifiées, évaluées et disponibles, doivent néanmoins être inventoriées comme telles. Pour des raisons de sécurité, la plupart de ces collections sont d'ailleurs souvent installées par les Instituts de recherche sur des terrains appartenant à l'Etat, et gérés par eux ou par l'ONF. L'inventaire des ressources génétiques de conifères conservées *ex situ* en France, a été réalisé en 1987, celui concernant les feuillus est en voie d'achèvement.

### **c) Une gestion pilote des ressources génétiques et des matériels de reproduction de la forêt publique**

La loi du 22 mai 1971 impose à chacun un contrôle strict de la récolte et du commerce des matériels forestiers de reproduction (semences, plants, boutures). Des mesures complémentaires, susceptibles de parfaire l'intérêt de ce dispositif législatif et réglementaire pour la conservation des ressources génétiques, pourraient être étudiées et mises en oeuvre par l'ONF sous forme de directives de gestion des forêts soumises. Parmi ces mesures, on peut citer :

- \* l'utilisation de matériel forestier de reproduction autorisé d'origine locale (matériel sélectionné et contrôlé) à l'intérieur de l'aire naturelle d'une espèce et dans la gamme altitudinale d'origine.

- \* l'identification recommandée des matériels forestiers de reproduction sélectionnés, sur la base du peuplement plutôt que celle, légalement suffisante, de la région de provenance. Cette recommandation contraignante est envisageable à titre pilote, lorsqu'une raison valable la

justifie, c'est notamment le cas à l'intérieur de l'aire naturelle des espèces. Elle est difficile à satisfaire par des achats de plants dans le secteur privé : la pratique des contrats d'élevage à partir de semences identifiées par la sècherie ONF de la Joux sur la base du peuplement, offre le cas échéant, une solution satisfaisante.

\* la gestion fructifère et récolte systématique d'une majorité de peuplements porte-graines classés, de façon à toujours offrir aux reboiseurs une grande diversité de peuplements récoltés dans chaque région de provenance. Gestion à long terme du renouvellement des peuplements classés, de façon à préserver cette diversité intra- et inter-région de provenance au cours du temps.

#### C24 - Les acteurs

Sa mission de gestionnaire des forêts publiques, la garantie d'une continuité de gestion sur le long terme, la qualité des informations d'archive qui en résultent (indigénat des espèces ou origine des introductions), son rôle important au sein de la filière des semences forestières (gestion et récolte des peuplements porte-graines sélectionnés publics) désignent aujourd'hui l'Office National des Forêts comme **acteur principal de la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières.**

Une directive ONF pour la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières dans les forêts soumises françaises a été préparée. Des réflexions complémentaires à conduire avec les organisations professionnelles de la forêt privée, les associations et les conservatoires régionaux permettront d'élargir ce cadre d'action.

Le programme national de conservation est élaboré et proposé par une "Commission technique nationale de conservation des ressources génétiques forestières" travaillant sous le contrôle des Ministères de l'Agriculture (Direction de l'Espace Rural et de la Forêt) et de la Recherche (Bureau des Ressources Génétiques). Outre l'ONF, les composantes essentielles en sont le CEMAGREF, responsable de la coordination d'ensemble des opérations de conservation et l'INRA chargé des opérations de recherche en amont de la conservation et gestionnaire de la majorité des ressources génétiques gérées *ex situ* dans le cadre des programmes d'amélioration. Des représentants de l'Université, du CNRS, de l'enseignement supérieur (Université, ENGREF), de l'AFOCEL et de l'Arboretum National des Barres, y contribuent dans la mesure de leurs compétences.

### C25 - La programmation

Inscrites dans le long terme, les opérations de conservation des ressources génétiques forestières doivent néanmoins suivre une programmation stricte.

L'installation des réseaux de conservation *in situ* du hêtre et du sapin pectiné s'achèvera en 1992. L'enquête préliminaire concernant les chênes rouvre et pédonculé ainsi que l'épicéa commun sera lancée très prochainement et l'extension du réseau à ces nouvelles espèces devrait être achevée en 1993. On considère que le réseau de conservation *in situ* pourrait concerner un total de 10 espèces résineuses et feuillues à l'horizon 2000. La création et la mise à jour permanente d'un catalogue informatisé des peuplements conservés seront confiées au CEMAGREF assisté de l'ONF.

La conservation *ex situ* de l'orme champêtre et du merisier est en cours et ces opérations pourraient être achevées en 1994. D'autres espèces devraient suivre (frênes, érables alisier, cormiers, poiriers et pommiers sauvages). Après l'inventaire des ressources génétiques d'espèces résineuses conservées *ex situ* celui des espèces feuillues sera publié en 1992.

**L'analyse critique du réseau des Réserves Biologiques Domaniales est engagée. Elle devrait apporter des informations indispensables sur la nature et l'importance numérique des nouvelles réserves à créer, pour affirmer le rôle de ce réseau en matière de conservation de la diversité génétique des espèces forestières jugées aujourd'hui économiquement mineures, des espèces rares et des espèces menacées.**

### C3 - Inventaires et base de données

A l'initiative du Bureau des Ressources Génétiques (BRG), un premier inventaire des ressources génétiques forestières gérées *ex situ* par les organismes français compétents a été préparé...

Parallèlement, une importante base de données informatique relationnelle, a été constituée par l'INRA pour son usage propre. Elle concerne la majorité des grandes espèces de conifères utilisées en reboisement et quelques espèces feuillues (peuplier, hêtres). Cette base prolonge l'inventaire des ressources génétique gérées *ex situ*.

L'inventaire informatisé des réseaux de conservation *in situ* (sapin pectiné) viendra bientôt compléter ces premières bases de données. Temporairement, l'inventaire permanent (et également informatisé) des peuplements porte-graines classés apporte une information utile sur les ressources génétiques au phénotype remarquable (croissance, forme des arbres) des espèces forestières reconnues par le Code forestier. Cet inventaire est géré par le CEMAGREF.

#### **D - COOPERATION ET COORDINATION INTERNATIONALE**

L'aire naturelle de la plupart des espèces forestières est géographiquement très étendue. La compréhension et la conservation de leur diversité génétique ne peuvent aboutir sans coopération et coordination internationale efficaces. La conférence de Strasbourg s'est efforcée de faire progresser la coopération dans ce domaine entre les 31 pays signataires de la Grande Europe. Une structure permanente de coordination, associant la FAO, l'IBPGR, la CEE et le comité de suivi de la Conférence de Strasbourg, devrait rapidement voir le jour et fonctionner expérimentalement durant un an sur un programme limité mais précis : enquête sur l'état d'avancement des programmes de conservation nationaux, mise en place de deux réseaux-pilotes de conservation des ressources génétiques forestières portant l'un sur l'épicéa commun et l'autre sur le chêne liège. A la lumière des résultats obtenus et des difficultés rencontrées, une décision devrait être prise sur la composition, le fonctionnement et le programme de travail de cette structure de coordination des actions de conservation des ressources génétiques forestières en Europe, ceci lors de la conférence d'Helsinki en mars 1993.

#### **E - INFORMATION ET SENSIBILISATION**

Pour qu'une véritable politique de gestion des ressources génétiques forestières puisse effectivement se mettre en place, l'information et la sensibilisation de tous les acteurs est nécessaire.

La Direction de l'Espace Rural et de la Forêt (DERF - Ministère de l'Agriculture) a très largement diffusé en septembre 1991 une circulaire accompagnée d'annexes techniques, concernant la définition d'une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières.



Très tôt associés à l'élaboration de ce programme national, les forestiers du domaine public (ONF) sont déjà sensibilisés à ces problèmes. Ils sont chargés de veiller à la gestion particulière des parcelles du réseau de conservation *in situ*. Les organes de la Forêt Privée et les conservatoires régionaux seront progressivement associés en tant que de besoin, aux programmes en cours.

Pour terminer, ce programme national de conservation devrait être présenté et expliqué aux médias et au grand public, pour lever les malentendus et montrer la cohérence et la complémentarité des actions choisies pour la conservation des ressources génétiques, leur valorisation par les programmes de sélection et leur utilisation et forêt de production. La Conférence ministérielle de Strasbourg pour la protection des forêts en Europe en 1990, et le Congrès forestier mondial en 1991 à Paris, ont permis de développer ces thèmes devant les journalistes.

## F - CONCLUSIONS

L'officialisation en 1991 d'un programme national de conservation des ressources génétiques forestières par le Ministère de l'Agriculture constitue la base et le cadre des actions en cours ou en projet.

Ce programme prévoit la mise en place d'une structure permanente : la **Commission technique nationale de conservation des ressources génétiques forestières**, travaillant sous le contrôle des Ministères de l'Agriculture (Direction de l'Espace Rural et de la Forêt) et de la Recherche (Bureau des Ressources Génétiques). Cette structure est chargée de proposer et de coordonner les programmes de conservation, avec dans un premier temps, une priorité aux espèces forestières majeures protégées dans les réseaux *in situ* de la forêt publique (ONF).

Après le sapin pectiné et le hêtre, cette commission devra donc arrêter la liste des espèces et le calendrier des opérations *in situ* à proposer d'ici la fin de ce siècle. Avec l'aide des Universités et des organismes de recherche, elle devra aussi prolonger et concrétiser la réflexion dans des domaines encore peu prospectés :

- Principe de fonctionnement d'un inventaire permanent des espèces forestières génétiquement menacées (risque d'érosion génétique et/ou de disparition).
- Méthode de conservation *in situ* des espèces forestières secondaires ou mineures : utilisation des réseaux de conservation des écosystèmes forestiers représentatifs.
- Mécanismes de maintien de la diversité génétique dans la nature (fonctionnement des écosystèmes forestiers) et les programmes de sélection.

Cette commission veillera également :

- à la création et à l'entretien d'inventaires permanents des ressources génétiques forestières (liste des espèces menacées, inventaire des réseaux de conservation *in situ* et *ex situ*),
- au suivi des moyens (budgets, personnels) affectés par les divers organismes à la solution de ces problèmes,
- à la coopération internationale.

Malgré les progrès réalisés, il faut cependant souligner avec force la nécessité de parvenir à identifier et à pérenniser les moyens nécessaires à la conservation des ressources génétiques.

#### **5214.5. CEMAGREF**

Le CEMAGREF est un établissement public à caractère scientifique et technologique sous la tutelle du Ministère de la Recherche et de la Technologie, et du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt. Son budget annuel consolidé est de 280 MF.

Il emploie 970 agents dont 420 ingénieurs et chercheurs répartis en 10 groupements.

C'est un organisme public de recherche appliquée pour l'équipement de l'agriculture et de l'agro-alimentaire, pour l'ingénierie des milieux naturels et pour l'environnement. Il transfère les résultats de ses travaux

vers le secteur économique par des collaborations dans le cadre de programmes de recherche-développement et par des prestations techniques. Il contribue à la diffusion des connaissances nouvelles par l'édition de publications périodiques et d'ouvrages scientifiques ou techniques, par l'organisation de formations, de journées d'études, la participation à des salons et par son activité internationale notamment dans le cadre de la CEE.

**Le CEMAGREF a passé convention avec le Ministère de l'Environnement (1991) pour une collaboration portant sur :**

- le traitement des données environnementales en zone de montagne (intégration des données environnementales dans la base de données montagne, apport de l'image aérienne ou satellite pour les inventaires milieu, étude de cas concrets).
- la gestion de l'espace montagnard en déprise (type d'espace agricole, gestion extensive des forêts de montagne, gestion des milieux pâturés d'altitude).
- les techniques de génie écologique (revégétalisation des espaces difficiles, sélection d'espèces forestières pour les reboisements d'altitude...).
- la formation des personnels de l'environnement (notion de base de l'écologie, aménagement de milieu, condition de gestion de l'espace agricole..).
- la réalisation de documents scientifiques et techniques (plaquettes d'information...).

Le CEMAGREF couvre plusieurs secteurs d'activité en liaison avec la biodiversité.

**\* Connaissance et gestion des ressources en eau**

La contribution du CEMAGREF à la connaissance et à la gestion des ressources en eau concerne les eaux de surface continentales. De caractère pluridisciplinaire, elle se fonde sur l'hydrologie des bassins versants, la modélisation hydraulique couplée avec d'autres connaissances, des recherches sur le fonctionnement des écosystèmes continentaux, les techniques biologiques de traitement des eaux usées et celles de l'élimination des déchets agricoles et domestiques ainsi que la gestion de ressources halieutiques et piscicoles.

Ses actions en relation avec la biodiversité sont liées plus particulièrement aux programmes :

- conception et exploitation des équipements hydro-agricoles (effets des techniques d'aménagement sur le milieu - drainage, irrigation...),
- fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux (relation peuplements aquatiques/habitats en fonction du régime hydraulique, fertilité des eaux et évolution de la matière organique dans les milieux lacustres et lagunaires, franchissement d'obstacles par les migrateurs),
- traitement des eaux usées, gestion halieutique et exploitation aquacole des eaux continentales (évaluation des stocks et étude des populations en relation avec la pression de capture par la pêche, impact des activités humaines sur les peuplements piscicoles, méthodologie de planification piscicole).

\* Le département "montagne" recentre ses travaux autour de trois thèmes, autour desquels peuvent se réunir trois ensembles de compétences : les risques naturels en montagne (érosion naturelle et nivologie), la connaissance du milieu naturel montagnard dans l'optique du développement de techniques de gestion et d'aménagement, l'analyse de systèmes socio-économiques et l'aménagement des zones montagnardes et défavorisées.

#### **- l'Institut National d'Etudes Rurales Montagnardes**

L'Institut National d'Etudes Rurales Montagnardes apparaît comme le "généraliste de la montagne" dans la mesure où les études et recherches qu'il mène lui permettent de s'intéresser aussi bien à l'ensemble des activités socio-économiques qu'au fonctionnement de certains milieux montagnards spécifiques. Ses actions n'en sont pas moins sous-tendues par une double logique à la fois thématique et géographique. L'INERM consacre la majeure partie de ses travaux aux quelques vingt pour cent du territoire national que représentent les régions de montagne. Dans une moindre mesure, il s'intéresse aussi aux situations qui se rencontrent dans les autres zones défavorisées. Toutefois, il porte un intérêt particulier à deux types de régions : les massifs touristiques et les régions en crise.

Les axes de travail prioritaires concernent :

- la constitution, le regroupement et la mise à disposition de connaissances sur la situation montagnarde : l'Observatoire de la montagne ;
- la recherche des conditions d'une gestion effective et équilibrée de l'espace rural ;
- l'analyse et le diagnostic des politiques d'aménagement du territoire en montagne ;
- la mise en évidence des conditions d'un développement socio-économique global.

L'ensemble des thèmes traités, joint à la variété des compétences des agents de la division, confèrent à l'INERM une forte capacité d'expertise et de conseil dans la plupart des domaines de l'aménagement du territoire en montagne.

#### **- La Division Protection contre les Erosions**

Elle intervient dans les domaines :

- de la conservation des sols en montagne et de la gestion raisonnée du milieu ;
- de la protection contre les risques naturels : crues et laves torrentielles, mouvements de terrain.

Par des actions de recherche appliquée, transfert et formation, conduite au bénéfice des collectivités territoriales et de l'Etat.

Elle dispose de compétences affirmées en matière de :

- gestion du risque et planification des actions de protection,
- hydraulique torrentielle et transport solide,
- génie civil et correction torrentielle,
- gestion des forêts de protection,
- réhabilitation d'espaces dégradés.

#### **- La Division Aménagement et Protection du Milieu Naturel**

Elle s'associe à la politique de l'environnement et se préoccupe de faire prendre en compte les données du cadre de vie pour un meilleur

aménagement du territoire. Elle intervient dans trois domaines au profit des administrations, des organismes publics, des collectivités territoriales et associations d'usagers et d'organismes privés :

- l'aménagement des paysages considéré comme technique d'insertion d'équipements et d'outils d'aménagement de planification et de valorisation de l'espace,
- le traitement de l'information, scientifique et technique concerne la vulgarisation, le traitement des données environnementales, l'infographie et la médiation,
- La valorisation des milieux naturels et l'amélioration biologique des écosystèmes dégradés qui fait appel au génie écologique. Elle comprend l'étude des systèmes vivants, la reconstitution des sols (amélioration biologique et revégétalisation) et l'aménagement de secteurs naturels protégés.

**\* La participation du CEMAGREF aux actions pour la forêt se situe dans le contexte de programmes coordonnés avec d'autres organismes (INRA, ONF, DERF, CRPF notamment). Un premier ensemble est une contribution à la connaissance du milieu et des écosystèmes forestiers avec des éclairages sur l'influence du milieu sur la production, la protection phytosanitaire, les relations forêts-gibiers et la prévention des incendies. Les autres thèmes développés portent sur l'amélioration génétique du matériel végétal forestier et l'étude des systèmes de production forestière.**

### **Protection phytosanitaire**

Elle est assurée par :

- \* Une unité de recherche appliquée à vocation de surveillance et de protection des forêts se situant à l'interface de la recherche fondamentale et des gestionnaires forestiers. Cette unité intervient par :**
  - des techniciens dotés d'un savoir-faire s'appuyant sur une solide expérience,
  - des laboratoires et un équipement scientifique répondant aux nécessités de la détermination,
  - des contacts permanents et une collaboration active avec les semis forestiers français,

- des relations suivies dans des laboratoires de recherche français, européens et des partenaires industriels,
- une volonté de transfert des connaissances basées sur une riche documentation française et internationale permettant de répondre à la demande permanente des gestionnaires de la forêt.

\* Des actions de recherche et de valorisation de la recherche orientée vers une meilleure connaissance des insectes ravageurs et agents pathogènes dommageables à la forêt et intervenant par :

- la mise en place et le suivi de dispositifs expérimentaux de lutte chimique, biologique et sylvicole,
- l'élaboration et l'essai de méthodes de surveillance adaptées aux caractéristiques de chaque insecte et maladie, avec définition de protocoles standardisés d'observation,
- l'étude des méthodes d'évaluation des pertes économiques contribuant à l'aide à la décision,
- l'assistance et l'expertise auprès des échelons interrégionaux du Département de la Santé des Forêts associées à de nombreuses activités de formation, d'information et d'enseignement,
- le traitement des données du réseau de surveillance des dégâts attribués à la pollution (DEFORPA).

### **Description du milieu et évaluation**

L'objectif est de forger des outils permettant aux sylviculteurs de décrire le milieu et d'optimiser leurs choix (espèces, conduite de peuplement) en fonction de la potentialité des stations.

### **Relation Forêt-gibier**

Ce programme est axé sur les interactions forêt-cervidés avec une attention particulière sur le chevreuil (analyse de l'habitat forestier, étude des populations animales, analyse des dégâts dus au gibier - analyse des interactions gibier-nouvelles techniques sylvicoles, comportement alimentaire des animaux, rôle de la chasse, élevage extensif en vue de diversifier l'utilisation des sols).

### **Prévention des incendies**

- Elaboration d'indicateurs de risques d'incendie des diverses formations végétales.

- Réexamen des méthodes de contrôle de la végétation basse, étude de leur efficacité dans le cadre de la lutte préventive.

**\* Les divisions production et économie agricoles**

Les divisions production et économie agricoles implantées localement maintiennent leur capital de compétence et leur expertise sur des systèmes de production locaux. La recherche s'organise autour de deux grands thèmes qui regroupent les deux axes du CEMAGREF : d'une part l'évaluation économique des investissements et innovations au niveau des exploitations agricoles, et d'autre part les relations entre les systèmes d'exploitation et leur environnement.

Après avoir absorbé plusieurs chocs majeurs dans le passé, l'agriculture doit aujourd'hui relever le triple défi du développement de la compétition, de l'ouverture des marchés et de la gestion de l'espace. La gestion de l'espace rural par l'agriculture risque de ne plus correspondre aux attentes de la population. Il est urgent de maîtriser les pollutions et nuisances dans les zones d'agriculture et d'élevage intensif aussi bien que de trouver de nouveaux systèmes pour l'entretien des zones délaissées.

**5215. Action du Ministère de l'Education Nationale**

**5215.1. Le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris**

**5215.11. Le champ couvert par le Muséum**

Le Muséum National d'Histoire Naturelle est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Education Nationale.

Créé par Louis XIII, le Muséum est un grand établissement dont les vocations scientifiques, culturelles et pédagogiques sont connues dans le



monde entier. Il regroupe aujourd'hui 28 laboratoires de recherche et représente le dernier et seul grand ensemble cohérent qui traite des sciences naturelles en France. Il se compose également de différents services (Services administratifs centraux, Service de Muséologie, Service des Publications, Services des Cultures, etc.). Il est doté de deux importantes bibliothèques, au Jardin des Plantes et au Musée de l'Homme.

Le Muséum est chargé d'une triple mission : la conservation du patrimoine national des sciences naturelles et humaines, la recherche, la diffusion des connaissances et la muséologie. Il exerce ses activités dans les domaines des sciences de la terre et de l'espace (géologie, minéralogie, océanographie), de la paléontologie, des sciences de la vie (zoologie, botanique, biochimie, biophysique, physiologie, écologie) et des sciences de l'Homme (ethnologie, préhistoire, anthropologie). Il gère également des collections animales (dans ses quatre parcs zoologiques) et des collections végétales vivantes (dans ses différents jardins et arboretums). Il exerce une tutelle scientifique sur les Musées d'Histoire Naturelle de province.

Sur l'ensemble de ses installations, le Muséum reçoit chaque année environ 2,5 millions de visiteurs.

L'effectif total s'élève à environ 2 000 personnes dont 976 rémunérées par l'Education Nationale, 400 sont des personnels associés hébergés au Muséum (352 CNRS, 20 ORSTOM, 15 EPHE, 10 INSERM).

Le patrimoine scientifique et culturel que constituent les collections d'histoire naturelle et humaine est réparti dans près de 200 établissements divers en France. Le MNHN collabore avec les conservateurs des musées qui le souhaitent ; d'autre part, il a des implantations dans 7 sites différents (Dinard, Rouen, Menton, Samoëns, Serignan, Azay le Feron, Tahiti).

Le secteur Recherche couvre la connaissance des êtres vivants et des milieux naturels, de leurs interactions et de leur évolution, y compris l'étude des facteurs et des mécanismes qui expliquent ces phénomènes.

La description des milieux et des espèces permet de constituer un inventaire raisonné de la diversité de la nature, cette activité s'appuie sur les collections de recherche dont elle oriente la politique d'enrichissement et de gestion, elle permet l'approche comparative et rend possible l'étude des adaptations et des évolutions morphologiques et fonctionnelles.

**Les activités de recensement, d'identification et d'inventaire** sont menées particulièrement en zoologie et en botanique.

L'abandon de ce domaine de recherche par les grands organismes nationaux, conduit l'établissement à soutenir ses équipes dont l'activité est principalement taxonomique.

**L'étude de l'évolution** et de ses mécanismes amène le Muséum à développer des méthodes et des techniques modernes de la taxinomie, en particulier l'application des concepts récents de la systématique évolutive et phylogénétique et l'apport de l'informatique et de la biologie moléculaire.

**L'étude des interactions** des êtres vivants et de leur milieu est poursuivie autour de trois axes, les coadaptations (animal-animal, animal-végétal), les concepts en écologie au sens large, la modélisation des interactions. Ces recherches en relation directe avec l'environnement sont développées dans les unités associées.

Afin de focaliser l'activité scientifique de diverses équipes ou de regrouper des chercheurs sur des thèmes jugés d'intérêt majeur, tant au plan national qu'au plan international, le MNHN met en place depuis quelques années un certain nombre d'actions spécifiques programmées, notamment l'étude des écosystèmes forestiers en Guyane, l'évolution de la vicariance en Nouvelle Calédonie.

Le Muséum gère l'**herbier national** le plus important du monde avec plus de 12 millions d'échantillons dont 8 de plantes vasculaires parmi lesquelles figurent plusieurs centaines de milliers de spécimens de références - les types qui ont servi initialement à définir les espèces. Il s'y ajoute d'importantes collections vivantes, souches diverses de références ou expérimentales (4 000 plantes, 12 000 arbres représentant 2 000 espèces à l'Arboretum de Chèvreloup, 750 espèces méditerranéennes et subtropicales à Menton).

L'inventaire des flores, principalement tropicales, répond au souci de connaître la richesse et la répartition des espèces, d'évaluer les régressions devant les menaces des activités humaines et d'en assurer la sauvegarde. L'étude des interactions entre végétaux et leur milieu ambiant complète la connaissance de ceux-ci ; leur éventuelle exploitation rationnelle pour l'homme n'est pas négligée (production de molécules à intérêt pharmaceutique ou agrochimique).

Des travaux originaux sont développés sur la conservation des pollens lyophilisés avec la création d'une banque de pollens de nombreuses espèces.

L'extrême richesse des collections, 1.400.000 vertébrés naturalisés ou en alcool, 50.000 oeufs, 850 nids ; 5.000 animaux vivants appartenant à plus de 650 espèces..., 200.000.000 d'insectes naturalisés et arthropodes divers... place cet établissement dans une situation privilégiée à l'échelle nationale et internationale pour l'étude de la systématique et lui donne à cet égard des responsabilités particulières, à une époque où cette étude est de plus en plus négligée par d'autres organismes de recherche et d'enseignement supérieur.

Le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) effectue des recherches sur les mécanismes de régulation des populations et leurs liens avec les processus d'évolution. Les stratégies démographiques sont abordées dans une optique écologique.

L'étude systématique et biologique des invertébrés terrestres trouve son application non seulement en écologie, mais également en agronomie (insectes ravageurs, parasites, étude des maladies tropicales...).

Des laboratoires d'anatomie comparée et de physiologie complètent la recherche sur le monde du vivant.

Le Muséum a pour vocation d'effectuer des recherches concernant des espèces dont le statut est précaire et de mettre en oeuvre les moyens de les conserver vivantes. Les zoos et parcs d'une part ; les serres et domaines horticoles d'autre part réalisent des études sur la faune et la flore et sur les possibilités de multiplication et d'acclimatation ou d'élevage.

Ces collections vivantes constituent par ailleurs de véritables banques de gènes.

Traitées dans tous les laboratoires à vocation biologique, les recherches écologiques sont abordées sur le plan des méthodes et des concepts par des laboratoires spécialisés : le laboratoire d'écologie générale et le laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés.

Les principaux problèmes étudiés concernent le rôle de certains mécanismes physiologiques et comportementaux dans la régulation des populations et la coexistence des espèces dans un même milieu, l'interprétation des adaptations convergentes chez des organismes évoluant dans des conditions analogues, l'analyse des mécanismes du

renouvellement de populations végétales et animales, notamment ceux qui font appel à des interactions entre plantes et animaux. Sont étudiés également les processus, souvent interactifs, par lesquels de multiples micro-organismes et animaux transforment et recyclent la matière.

**Le Secrétariat de la Faune et de la Flore (Cf chap. 5221.3.)**

Le Secrétariat de la Faune et de la Flore, créé au Muséum en 1979 à la demande du Ministère de l'Environnement pour réaliser l'inventaire et le suivi du patrimoine national, a développé pour cela des actions de plusieurs types : inventaires fins des espèces et de leurs populations, inventaire des zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), bibliographies de la faune et de la flore.

L'essentiel des programmes actuellement en cours porte sur la France, mais un certain nombre de collaborations sont menées à l'échelle européenne. La collecte de l'information repose sur des réseaux d'observateurs spécialisés et sur des méthodologies standardisées. L'ensemble des données collectées est géré dans la banque de données FAUNA-FLORA.

**Le Laboratoire d'Ethnologie-Biogéographie** étudie les savoirs et savoir-faire liés aux pratiques techniques, économiques et symboliques sur les plantes et les animaux en rapport avec les aspects socio-culturels des groupes humains et les paysages.

Le Muséum est un grand établissement supérieur qui a pour vocation de former des chercheurs dans le domaine des Sciences Naturelles et des Sciences de l'Homme.

Il est éditeur d'ouvrages et périodiques scientifiques. La Bibliothèque Centrale du MNHN, la Bibliothèque du Musée de l'Homme et les bibliothèques des différents laboratoires et services constituent un ensemble unique au monde par l'importance de leurs collections spécialisées et leurs trois vocations associées (960 000 volumes, 14 500 titres et périodiques...).

Aujourd'hui, le MNHN est, avec le British Muséum de Londres et la Smithsonian Institution de Washington, l'une des trois institutions mondiales renfermant le plus grand nombre de collections naturalistes et ethnobotaniques, remarquables par leur diversité. Véritables trésors amassés au fil des ans, ces collections ont une valeur scientifique et historique inestimable.

Le Muséum mène une politique d'animation pédagogique et culturelle (stages de formation, visites guidées, "classes muséum" ouvertes aux scolaires...). 120 000 élèves ont été accueillis au Jardin des Plantes, 13 000 à Chèvreloup, 85 000 au Parc Zoologique de Paris qui a reçu par ailleurs 1 million de visiteurs.

#### **5215.12. Les difficultés du Muséum**

La rénovation de la grande galerie (en cours) et la construction de la zoothèque (18 salles modernes réservées au stockage et à la consultation des collections en zoologie) sont des réalisations exemplaires mais ne doivent pas masquer la grande misère du Muséum.

Les moyens sont insuffisants,. Or en 1991, les laboratoires naturalistes, particulièrement ceux qui gèrent les collections, ont vu leur crédit de recherche diminuer de 40 à 60 % au profit des laboratoires de physiologie et de biologie moléculaire. L'herbier, l'un des plus prestigieux du monde, est installé dans un bâtiment sans chauffage et sans climatisation. Le conservateur n'a même pas de secrétariat ; les soins à apporter aux collections sont malcommodes (désinfection périodique nécessaire), l'accès peu aisé. La délocalisation envisagée pour certains laboratoires peut être catastrophique pour les collections (insectes) qui ne supporteront pas le déménagement. Les postes de naturalistes sont supprimés lors de départs à la retraite ou remplacés par des disciplines qui travaillent dans le domaine moléculaire. Le dernier laboratoire créé - Laboratoire d'Ecologie en 1979 - à qui on avait affecté 5 postes, n'a eu qu'un seul poste créé, ce qui oblige la structure à passer convention avec l'Université de Rennes pour pouvoir fonctionner. Récemment, 4 laboratoires, dont la Cryptogamie et l'Entomologie ont été dissociés du CNRS. La carence au niveau formation est telle qu'il a fallu faire appel à l'étranger pour pourvoir les postes qui s'étaient libérés.

**La France perd son savoir... Le Muséum, dernier rempart de la biologie naturaliste est lui aussi touché de plein fouet par la désaffectation des pouvoirs publics pour la biologie des organismes entiers et l'écologie... Nous avons déjà développé longuement ce sujet au chapitre 4441.**

## 5215.2. Les universités

### 5215.21. L'Université et la Recherche

Nous n'avons pu entreprendre un recensement des laboratoires et des activités sur la biodiversité réalisées à l'Université.

Au niveau des champs disciplinaires couverts par l'Université, nous pouvons citer :

- des laboratoires qui font de la recherche en écologie au sens strict et s'intitulent comme tel,
- des laboratoires dont une partie du personnel fait de l'écologie ou qui couvrent des disciplines nécessaires à l'écologie (systématique, biologie animale, végétale, écotoxicologie, parasitologie...),
- des laboratoires ayant seulement des liens avec l'écologie ou faisant des recherches appliquées à la solution de problèmes de lutte contre la pollution et d'aménagement du territoire.

L'inventaire des laboratoires d'écologie, dressé dans le "Bilan provisoire de la recherche en Ecologie en France 1980-1981" réalisé par le Ministère de l'Environnement, montre une répartition inégale des pôles où se fait la recherche en écologie. L'écologie terrestre regroupe un grand nombre de laboratoires mais souvent de petites équipes ; on a un grand morcellement et une extrême dispersion. Depuis 1981, la part de l'écologie à l'Université s'est encore réduite.

Les équipes jugées les plus "performantes" (il faudrait se poser la question : sur quels critères ?) sont des unités associées au CNRS ; elles sont très peu, trop peu nombreuses.

Toutes les autres équipes n'ont plus aucun moyen et décrochent de la compétition et se démotivent ; au mieux, se transforment en "bureau d'études". Bien des équipes auraient disparu s'il n'y avait eu le secours du Ministère de l'Environnement qui a maintenu des moyens de recherche et lancé des appels d'offres. La réduction de l'habilitation pour accueillir les DEA et les thèses supprime, pour beaucoup de laboratoires la possibilité de continuer la recherche et supprime la transmission de savoir.

Pour les sciences de la nature la répartition sur l'ensemble du territoire de l'enseignement en écologie permet de toucher plus facilement une population d'étudiants - futur vivier des sciences.

La réduction des centres d'enseignement risque de faire une sélection par l'argent et de détourner des vocations (tout étudiant ne peut pas aller à Paris pour ses études et choisira ainsi la discipline disponible qu'il trouvera à proximité). Toute l'écologie n'est pas centralisée au CNRS et au Muséum National d'Histoire Naturelle. Même s'ils en avaient les moyens, ce qui est loin d'être le cas, cela serait-il souhaitable et pourraient-ils faire face à la demande sociale ?

Les universités sont autonomes ; les choix d'orientations au sein de l'Université ne sont pas pris par les scientifiques de la discipline concernée mais par un collège de professeurs où dominent les sciences physiques, chimiques, mathématiques et où seul ceux qui font de la biologie moléculaire ont droit de cité ; il n'y a pas de politique avec des objectifs sur les sciences de la nature.

Les sciences de la nature sont en voie de disparition. On a l'impression d'un immense gâchis ; on laisse perdre le savoir latent et non reconnu dans les Universités, pourtant ce sont ces laboratoires qui ont permis en partie la réalisation d'inventaires (atlas faune, flore, inventaire ZNIEFF...). Certes, ce n'est pas de la recherche fondamentale, mais leur apport est essentiel pour la compréhension de l'écologie. On a laissé perdre et on a démantelé les laboratoires de phytosociologie et de cartographie végétale (Marseille, Grenoble, Toulouse, Lille - suppression des U.R.A. ; suppression des crédits, non remplacement des départs à la retraite ; réorientation des laboratoires...). On a reproché à ces équipes de ne plus faire de recherche fondamentale, en fait la plupart d'entre elles ont évolué vers de la recherche appliquée ; il a manqué un relais par les sciences de l'ingénieur.

La France avait là un outil unique pour la gestion de l'environnement qu'il aurait suffi de moderniser par les apports de la télédétection et de l'informatique... La recherche appliquée aurait posé des questions fondamentales, que l'on ne sait toujours pas résoudre et aurait alimenté la recherche fondamentale. Cette science paraissait dépassée, or, il faut voir le prestige qu'ont certains des anciens professeurs à l'étranger et comment ils sont encore écoutés et font école... Faut-il rappeler que les directives européennes sont basées sur une typologie CORINE issue des principes de la phytosociologie ; que beaucoup de pays envient le travail réalisé en France et continuent la cartographie végétale. La connaissance unique des milieux qu'avaient les laboratoires de

cartographie aurait été indispensable pour l'interprétation des données satellites et aurait évité beaucoup d'erreurs d'interprétation et de crédits dépensés inutilement, mais peut-être n'est-il pas trop tard.

Actuellement avec la disparition des laboratoires de l'Université, nous perdons notre mémoire et notre savoir-faire (non transmission du savoir - il faut 10 ans pour former un chercheur naturaliste disparition du savoir, disparition des relevés, des archives, des publications, des herbiers qui se retrouvent à la décharge faute de place et de non sensibilisation à ces trésors par les successeurs au profil non naturalistes...).

## 5215.22. L'université et l'enseignement

M. BARBERO, délégué du Ministère de l'Education Nationale, a fait l'évaluation de l'Enseignement en écologie à l'Université (1991), nous reprenons ses propos :

"L'attrait médiatique du mot écologie est extrêmement fort dans l'opinion ainsi que dans les structures et les directions de l'Education Nationale depuis le premier cycle jusqu'au troisième cycle. C'est le constat. Au niveau de la Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales, elle est quasiment affichée partout : en Sciences de la Vie et de la Santé, en Sciences de la Terre et de l'Univers, en Sciences Humaines et Sociales. Mais dès qu'on pénètre dans le labyrinthe ministériel en posant des questions aux interlocuteurs, dès qu'on veut approfondir le contenu du concept, on débouche plus ou moins rapidement non pas sur la conception anglo-saxonne de l'écologie mais sur une conception latine, s'apparentant au concept "environnement".

En fait, quand nous regardons de plus près dans les rouages de l'immense machine que constitue l'Education Nationale, nous nous apercevons rapidement que l'écologie telle que beaucoup la conçoivent est minoritaire, sous-structurée ou déstructurée dans le grand ordinateur des Sciences de la Vie et de la Santé où molécules et systèmes moléculaires occupent très largement les pôles décisionnels et les chemins qui y conduisent...

Je vais, à partir de l'ensemble des documents mis à ma disposition par le Cabinet du Ministre, m'employer à alimenter le débat en insistant sur 5 points qui m'ont extrêmement frappé dans l'évaluation que j'ai entreprise.



1. Je dirais en tout premier lieu que les cloisonnements verticaux et horizontaux des structures du Ministère sont tels que l'écologie est traitée par des acteurs très différents d'une direction à l'autre. Les responsables des dossiers s'ignorent très souvent et ne participent pratiquement jamais ensemble à la nécessaire harmonisation commune. Pourtant en discutant avec les femmes et les hommes qui administrent notre discipline, je peux confirmer leur grande disponibilité et leur dévouement.

2. Il existe, rattachée auprès de la Direction des Enseignements Supérieurs, une cellule de l'harmonisation européenne qui fait un travail admirable, celui de faire évoluer les activités pédagogiques et scientifiques du Ministère vers des modèles qui s'harmonisent avec ceux des Universités de la CEE. L'économie de la Nature, l'étude de l'ensemble des relations des organismes avec leur environnement qui font la logique de l'écologie, la gestion des ressources naturelles, les technologies du génie écologique sont, dans la plupart des Universités de l'Europe, traitées quelquefois aux mêmes lieux, dans les mêmes instituts, et souvent en étroite synergie dans des réseaux interdisciplinaires, un peu comme cela se fait au Programme Environnement du CNRS et au Ministère de l'Environnement dans les groupes *ad hoc*. Mais cela est loin, très loin d'être une réalité accomplie dans l'enseignement français depuis le secondaire jusqu'au supérieur.

Et quand un responsable de l'harmonisation européenne me dit qu'il a les pires difficultés pour faire passer ce message, source de notre salut, je ne puis que le comprendre au moment où les partenaires de la France dans la Communauté nous lancent un défi européen de l'environnement.

3. En pénétrant plus profondément dans le système à tiroirs non emboîtés des directions, sous-directions et des bureaux de la structure Education Nationale et en adoptant une stratégie d'échantillonnage stratifié par niveaux et échelles, j'ai pu faire facilement le constat que l'écologie était évaluée dans des groupes dont beaucoup d'experts, très compétents au demeurant, et dont on doit respecter la rigueur intellectuelle et les qualités scientifiques, ne sont pas issus de notre discipline. Ce qui m'a le plus frappé, ce sont les représentations dans les structures qui jugent globalement de l'écologie dans les Sciences de la Vie et de la Santé, du moléculaire qui pèsent très lourd. En aval, le champ plus large de l'écologie des paysages, des actions de l'homme sur les écosystèmes, de l'écologie historique tend à être investi par les Sciences de l'Homme et de la Société, tandis que beaucoup

d'interactions et de processus physiques et chimiques en relation avec la composante biotique sont pris en charge par les Sciences de l'Univers.

4. L'Education Nationale, à travers la direction des personnels des enseignements supérieurs qui est coupée des autres structures, gère les moyens humains et les attribue selon des critères et des principes qui ne prennent pas en compte le caractère "sinistré" de notre discipline.

Les critères d'attribution sont :

- les choix stratégiques de l'Université en matière scientifique,
- la localisation et le nombre d'étudiants par centre,
- la nature des enseignements et leur poids dans les différentes filières du premier au troisième cycle,
- la recherche, mais à ce titre seulement quelques postes sont attribués et dans les répartitions de ces dernières années on ne peut pas dire, loin s'en faut, que la 30e section 5eme sous-section du Comité National des Universités (CNU) ait été particulièrement bien traitée. Seule une directive du Ministre visant à renforcer l'écologie pourrait apporter une modification substantielle dans un système d'attribution qui tend à considérer la biologie comme excédentaire au niveau global.

### 5. Régionalisation et Universités

C'est apparemment une excellente chose car elle vise à plus de souplesse scientifique et pédagogique et surtout permet d'ajuster les moyens aux besoins et objectifs de coopération régionale, interrégionale et internationale. Mais ce système excellent en soi fonde déjà des effets pervers dont on peut mesurer les conséquences : renforcement de thèmes régionaux dits porteurs par rapport à d'autres et, là encore, l'écologie n'est pas toujours, loin s'en faut, prise en compte. On en arrive au paradoxe que l'écologie médiatique-vitrine est présente dans le subconscient de nombreuses régions et de nombreuses Universités pour ne pas dire de toutes, tandis que dans plusieurs Universités régionales, l'écologie scientifique a toujours des effectifs limités, parfois réduits à l'unité. Il s'agit là d'un saupoudrage stérilisant de moyens d'une discipline qui globalement, par rapport à la période des rapports DI CASTRI et HENRY, a encore connu une cure d'amaigrissement.

Une telle dispersion des moyens, très dilués, ne saurait résoudre les problèmes de désertification qui gagnent l'écologie scientifique au niveau de certaines régions. Soit on conforte quelques grands pôles régionaux, soit les pôles seront à terme guettés par la sénescence.

Enfin, dans les contrats Ministère de l'Education-Régions, faute d'un suivi suffisant par le Ministère, ce ne sont pas toujours les bonnes équipes de l'écologie scientifique qui obtiennent les moyens. Et si, par ailleurs, les régions consacrent des sommes importantes à l'écologie, les attributions là encore ne relèvent pas toujours de critères scientifiques.

L'Education Nationale reste un vaste chantier où s'opèrent des évolutions positives.

Dans le secondaire, par exemple, les propositions de programmes marquent cette rénovation. Les nouvelles voies du baccalauréat sont désormais en chantier :

- voie économique et sociale et voie littéraire où l'environnement sera présent (aspects géographiques, biologiques, économiques et juridiques),
- voie technologie tertiaire où l'environnement sera présent avec un module Environnement et Santé,
- voie scientifique où la biologie, l'écologie et les géosciences renforcées avec l'étude des divers niveaux d'organisation des populations et des communautés feront partie des thèmes enseignés.

Il faudrait donc que pour le supérieur aussi se mette en place, une participation de l'écologie comme science majeure des disciplines de l'environnement dans un enseignement et une recherche multidisciplinaires. Cela est déjà effectif dans de nombreux pays d'Europe où les Ministères de l'Environnement et de la Gestion des Ressources Naturelles prennent une place importante dans les choix de recherche et d'éducation. Or j'ai indiqué combien, dans le Ministère de l'Education Nationale, le manque de flexibilité des structures n'était pas de nature à favoriser cette évolution.

Le bilan actuel traduit bien les déséquilibres. Le rapport enseignant-chercheur de l'écologie et des pédagogies à assurer n'est pas favorable. Il doit le devenir si l'on veut renforcer l'écologie dans les cursus des enseignements fondamentaux et interdisciplinaires.

Faisons un bilan rapide.

## **LE PREMIER CYCLE**

Les DEUG rénovés en Sciences de la Nature et de la Vie existent dans différentes Universités.

Mais dans les programmes que j'ai consultés, la part de l'écologie est très réduite, dominée par les géosciences et surtout la biologie moléculaire. Peu de DEUG affichent une part importante d'écologie et ce malgré des effectifs d'enseignants-chercheurs notables dans les Universités correspondantes. Nos enseignants s'impliquent surtout dans les deuxièmes et troisièmes cycles. N'oublions pas pourtant qu'au niveau du premier cycle se joue aussi l'avenir de notre discipline.

Au niveau des IUT, les déséquilibres sont tout aussi criants alors que le Ministre veut faire passer l'idée de professionnalisation.

Ecologie et Environnement interviennent dans les DUT de Biologie Appliquée et dans deux grandes options Agronomie et Génie de l'Environnement.

Sur 62 DEUST, 8 seulement intéressent le secteur environnement.

## LE SECOND CYCLE

L'écologie scientifique est partie prenante des 18 licences et 17 maîtrises de Biologie des Organismes et des Populations mais elle est plus que minoritaire dans les programmes par rapport à la biologie moléculaire et cellulaire, la physiologie animale et végétale. Quelques maîtrises (toutes les habilitations concernent prioritairement le Département des Sciences de la Nature et de la Vie) présentent un enseignement soutenu d'écologie et de biologie des populations soutenu.

Il faut indiquer qu'une seule maîtrise d'Ecologie est reconnue en France depuis l'arrêté du 17.11.1988 pour un volume de 500 heures. Seule l'Université de Paris XI-Orsay en a demandé l'habilitation.

Au niveau du second cycle professionnalisé, on peut être satisfait mais en toute apparence seulement.

14 MST sur 84 au total (bilan en octobre 1990) intéressent l'environnement dont l'écologie. A l'examen cependant des programmes, le génie écologique n'est important que dans 3 d'entre elles. Cela signifie que si l'environnement est relativement fort dans les MST, l'écologie est faible.

## LE TROISIEME CYCLE UNIVERSITAIRE SPECIALISE

### Les DESS

Notons tout d'abord une aberration : les DESS sont à bac + 5 mais sont gérés par le second cycle au lieu de l'être par les services de troisième cycle. Comment alors peut-il y avoir une harmonisation entre écologie fondamentale et écologie finalisée et appliquée si deux directions qui se superposent ne sont pas capables d'évaluer ensemble les dossiers ? C'est une situation tout à fait incompréhensible.

Les DESS sont une voie importante d'application pour l'écologie. Si cette trajectoire appliquée est effective en environnement, elle n'est pas encore accomplie en écologie.

155 DESS existent en France, 25 intéressent directement l'environnement et sur ces 25, 11 prennent en compte la thématique écologique.

### Les magistères

Ils visent à sanctionner 5 ans après le bac une formation très interdisciplinaire à finalité professionnelle. On pourrait s'attendre à ce que, dans ce domaine, les vœux du Ministre soient exaucés..

Sur un total de 14 magistères dans les secteurs des Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers et de l'Aménagement, le seul qui relève des Sciences de la Vie à tonalité écologique concerne à l'Université des Antilles-Guyane, le "Développement agricole caraïbe". C'est un bien maigre bilan !

### Les Ecoles d'ingénieurs

Un gros effort doit être accompli car sur 23 écoles universitaires d'ingénieurs, c'est-à-dire relevant directement de l'Education Nationale, une seule, celle de Chambéry (Ecole Supérieur d'Ingénieur en "Génie de l'Environnement et de la Construction") affiche dans son programme des préoccupations environnementales très larges. Il s'agit là d'un vide qui justifie la mise en place des Instituts Universitaires de formation.

Par contre, les écoles d'ingénieurs rattachées au Ministère de l'Agriculture peuvent offrir à des étudiants bien formés ayant obtenu de bons rangs des postes de recrutement en troisième ou en quatrième année.

### Les DEA

On constate que le secteur géographie est fortement impliqué dans le domaine de l'aménagement environnemental.

Le secteur technologique du vivant avec 9 DEA montre aussi de larges affinités. Quant au secteur chimie, sa représentation environnementale demeure encore relativement faible, 4 DEA sur 69, eu égard à l'importance de la chimie dans les domaines eau, sol, atmosphère. Cependant de nombreux chimistes interviennent dans les DEA des Sciences de l'Univers.

Dans le secteur des Sciences de la Vie, le nombre de DEA répondant à l'écologie est relativement réduit puisque 8 DEA sur 143 dans le secteur relèvent des compétences de la 38ème section, 5ème sous-section du CNU. 5 autres DEA sont gérés par des personnels relevant des sections 38-3, la 38-4 et aussi la 37 du CNU.

Le caractère "marginal" de notre discipline biologique apparaît clairement dans le rapport nombre de DEA habilités en écologie par rapport au nombre total de DEA délivrés par le secteur. Comme il est impossible d'avoir une statistique sur le nombre de dossiers déposés pour juger des recevabilités réelles, on ne peut donc pas aller plus loin dans l'analyse. Cependant cette disparité est probablement à l'origine des idées que développe aujourd'hui la DRED selon lesquelles l'écologie devrait être prise en charge totalement par le secteur des Sciences de l'Univers.

### **LES PERSONNELS**

1. Comme lors de la création de la section 29 du CNRS dans les années 70, la section 38-5 du Conseil National des Universités (CNU) a été créée à partir de personnels issus de la 38-3 (principalement zoologie) et de la 38-4 (biologie et physiologie végétales). Une part importante des écosystématiciens a rejoint d'emblée la 38-5 mais une part non négligeable de systématiciens est restée en 38-4 et à moindre degré en 38-3.

2. Cette sous-section 38-5 du CNU a été identifiée alors que commençait dans les années 70 la crise générale de recrutement dans l'enseignement supérieur.

3. L'écologie s'installait au moment où d'autres disciplines de la biologie cellulaire et moléculaire émergeaient avec les plus gros bataillons de recrutement en biologie (38). Le déséquilibre 38-5 par rapport aux postes publiés dans les autres sous-sections du CNU n'a fait que se confirmer au cours de toute la décennie 80.

4. L'émergence de toutes petites Universités qui ont prélevé des personnels sur le volant national a conduit à un émiettement des postes de l'écologie dans de très nombreuses villes de province. Les enseignants-chercheurs nommés dans les petites Universités, isolés, sans moyens suffisants, n'ont pas pu être associés à des opérations d'équipes en matière de recherche même si ces petites Universités ont été à l'origine de la création de divers diplômes professionnalisés (DESS, DEUST, MST).

5. Les quelques 6 à 7 pôles d'écologie existant en France (20 personnes et plus) n'ont pas été alimentés au cours des 15 dernières années par des recrutements soutenus si bien qu'aujourd'hui ils subissent tous, pour la plupart, des processus de vieillissement. Cette tendance préoccupante risque de s'accroître avec l'autonomie des Universités et la décentralisation.

Eclatement et dispersion des personnels doivent justifier, afin d'éviter une démobilitation et un gâchis, la constitution de réseaux thématiques au niveau national avec une aide spécifique du Ministère pour les faire fonctionner : zones d'altitude, zones humides, biosystématique, développement durable pourraient ouvrir le champ à beaucoup de regroupements.

## CONCLUSIONS

Sept points importants se dégagent de ce rapide survol :

1. Il y a la volonté du Ministère de mettre en place au niveau des enseignements du second degré un enseignement en environnement et écologie. Cela suppose que la formation des maîtres réponde dès à présent à cet objectif.

2. Pour le Ministre, l'écologie est une science majeure, qui comme beaucoup d'autres disciplines scientifiques apporte sa contribution essentielle à la connaissance de l'environnement.

3. L'enseignement et la recherche en environnement sont par définition interdisciplinaires et la constitution de quelques grands pôles d'environnement en France doit être encouragée.

4. L'écologie peut faire l'objet d'options renforcées dès le premier cycle en Sciences de la Nature et de la Vie. Les écologistes ne doivent pas, dans l'Université, être complexés et se laisser submerger par la déferlante moléculaire qui doit par ailleurs avoir toute sa place mais rien que sa place.

5. Le second cycle doit faire l'objet de restructurations importantes. La part de l'écologie dans la maîtrise de Biologie des Organismes et des Populations, qui reste globalement faible dans de très nombreuses Universités, doit être renforcée. L'écologie, de la même façon, ne doit pas être fondue, comme certains le souhaiteraient, dans les géosciences. Une seule maîtrise d'Ecologie existe en France. Dans le cadre de la restructuration du second cycle, si une maîtrise des Sciences de l'Environnement devait être retenue par le Ministre, l'option "Ecosciences" devrait être affichée au même niveau horaire que "Géosciences". Une option "Sciences Humaines Appliquées à l'Environnement" pourrait aussi être retenue. Ainsi seraient satisfaites les propositions du Ministre d'aller vers un enseignement multidisciplinaire en environnement.

6. Un déficit très net de l'écologie apparaît dans le domaine de la professionnalisation et l'Université devra le combler. Il existe trois fois plus d'emplois induits par l'environnement en Allemagne qu'en France. C'est un champ important qui s'ouvre dans les années à venir pour notre pays et pour nos jeunes étudiants ; il faut le "jardiner".

7. Une bonne politique scientifique de l'écologie doit nécessairement reposer sur la circulation des idées et des évaluations continues et sérieuses. Or, en dehors de 6 à 7 pôles numériquement importants en France, l'effectif des écologistes enseignants-chercheurs est balkanisé. Au risque d'un immense gâchis des deniers de la nation, personne ne doit être laissé au bord du chemin. C'est un problème de solidarité et la constitution de réseaux, de groupes de réflexion interuniversitaires à l'image des "écoles doctorales" pourrait être une possibilité de réunion et d'échanges pour les enseignants-chercheurs isolés. Il faut pour cela que des moyens financiers le permettent et qu'une évaluation scientifique sanctionne la qualité et le contenu des propositions qui seront faites en ce sens.



## 5216. Autres

### 5216.1. Les jardins botaniques et arboretums

Les jardins botaniques et arboretums ont des statuts divers d'organismes publics (MNHN, Université, INRA, CEMAGREF, collectivités locales...) ou privés.

La Botanique est née de l'étude des plantes médicinales et, pendant longtemps, les jardins botaniques ont été l'annexe des facultés de médecine et pharmacie et correspondent à la création des Universités de la Renaissance (Montbéliard 1578, Montpellier 1598, Strasbourg 1629, Paris 1635...).

Au XVIIIème siècle apparaissent des jardins d'acclimatation de plantes exotiques et sous les tropiques des jardins d'introduction afin de valoriser les territoires à statut colonial et d'introduire de nombreuses espèces venant d'autres continents. En Europe, de nombreux aristocrates et mécènes constituèrent de grandes collections thématiques.

Certains jardins botaniques ont joué un grand rôle historique ; c'est le cas du Jardin des Plantes de Paris et du Jardin Botanique de Montpellier: Souvent, ces jardins botaniques souffrent d'être situés au coeur de villes importantes, et la pression est grande pour qu'ils jouent surtout un rôle de parc public. On peut citer aussi les grands jardins privés, qui ont du mal à survivre à leurs créateurs ainsi que du jardins historiques de châteaux ou d'abbayes. Tous ces jardins méritent une approche spécifique, qui relève essentiellement du patrimoine historique et culturel, tout en veillant à valoriser l'intérêt botanique de leurs collections.

Le milieu du XXème siècle a vu périr ce patrimoine et bien des collections ont été perdues faute de moyens et de soins. Il faut noter une désaffection des pouvoirs publics et de certaines collectivités locales, des centres de recherches et universités auxquels ils étaient rattachés (là encore désintéret pour l'étude des plantes entières, le jardin botanique, il y a ses activités annexes - recherche en systématique ; lever de dormance, germination...- étant assimilés à des activités de recherche dépassée).

Une des raisons de l'abandon des jardins botaniques tient au manque de liaison entre leur personnel et les utilisateurs et organismes susceptibles de leur apporter un soutien.

Les jardins botaniques remplissent des fonctions variées correspondant à des cibles bien différenciées. Ils peuvent en particulier occuper une place privilégiée dans la conservation des ressources génétiques à condition :

- 1) de choisir un nombre limité d'espèces végétales délaissées par les instituts de recherche spécialisés, et présentant un intérêt ou une originalité spécifique ;
- 2) de prendre en considération la diversité écologique et génétique de chaque complexe d'espèces et développer une approche multidisciplinaire des recherches sur ce thème ;
- 3) d'assurer la conservation et la multiplication des ressources génétiques sur des bases techniques fiables et une connaissance biologique approfondie du matériel végétal ;
- 4) de participer aux réseaux français et internationaux de conservation des ressources phytogénétiques.

Face aux menaces, 60 000 espèces risquent de disparaître dans notre génération du fait de la destruction et de la dégradation mondiale. Les jardins botaniques seront un élément important pour tenter de sauver ces espèces. Dans la mesure où l'ampleur de la tâche dépasse les possibilités des institutions spécialisées et des centres de recherche... (en admettant qu'on leur confie cette mission ce qui n'est pas le cas), nous aurons besoin d'une mobilisation générale et le concours de toutes les structures disponibles. Les jardins botaniques apporteront leur savoir-faire sur la maîtrise et la pratique des cultures qu'ils ont déjà.

Le nombre de conservatoires étant trop limité pour couvrir le territoire national, les jardins botaniques sont ou pourraient être en mesure de consacrer à la conservation des plantes menacées une part importante de leur activité. Le Ministère a créé un agrément officiel de Conservatoire Botanique National qui peut être accordé aux établissements qui répondent au cahier des charges (Cf chapitre 5211.12.A).

Les jardins ont une vocation régionale ; ils pourraient apporter leur concours à :

- l'inventaire permanent de la flore ;

- la constitution d'une banque de données sur la biologie des principales espèces de la flore locale (physiologie végétale, chorologie...), sur les protocoles de conservation *in situ* et *ex situ* et les modes de culture, sur les ressources phytogénétiques régionales à l'usage des améliorateurs et des professionnels de l'agriculture et de l'horticulture...

- la constitution de collections locales aussi bien au niveau végétal sauvage que d'espèces anciennes.

**Les arboretums recouvrent :**

- des collections d'arbres et arbustes avec un objectif essentiellement botanique. Ex : l'Arboretum National des Barres ;

- des installations expérimentales (recherche de la variabilité infraspécifique) ;

- des arboretums forestiers (comparaison de la production qualitative et quantitative) ;

- des arboretums d'élimination (sélection d'espèces susceptibles d'être utilisées).

Les arboretums fournissent des informations sur l'adaptation des espaces et leur potentiel économique.

Ils font l'objet de recherche par le CEMAGREF et l'INRA. Cependant, les arboretums sont des dispositifs relativement coûteux et les moyens destinés à la recherche forestière sont affectés à des objectifs différents visant soit à résoudre des problèmes urgents réclamant des solutions à court et moyen terme, soit à expliquer des mécanismes de fonctionnement des arbres forestiers.

Les jardins botaniques n'ont pas tous vocation à devenir des "banques de gènes". Mais par leur situation dans la plupart des grandes villes et le nombre de visiteurs qu'ils attirent, ils peuvent devenir des vitrines de la diversité.

Beaucoup de jardins botaniques ont de grands difficultés (pas assez de personnels scientifiques et d'entretien, pas de moyens pour remplacer les végétaux ; faire de la recherche...).

Au delà des problèmes de financement, il n'y aura pas de relance des jardins botaniques et des arboretums si les responsables et les utilisateurs ne se mobilisent pas pour imaginer l'avenir, inventer de nouvelles relations avec la communauté scientifique et le monde enseignant, chercher le soutien de l'opinion publique et lui montrer les enjeux de la diversité végétale.

#### 5216.2. Zoos et centres d'élevages

Nous empruntons l'information à C. JUILLOT et G. PERIQUET (1988):

"Dans les années 60, la recherche dans les zoos se limitait essentiellement à des problèmes d'individus : parasitisme, reproduction d'un couple particulier, survie d'un nouveau-né... (Conway, 1980a). Il n'existait qu'une très faible coopération entre les zoos. Chacun constituait une institution isolée et indépendante, et les relations étaient surtout d'ordre compétitif. Le but de la majorité des zoos et réserves était de présenter une collection d'espèce la plus large possible (RALLS et BALLOU 1983, CONWAY 1985).

D'innombrables populations en captivité ont été perdues en quelques décades, principalement par le fait d'une accumulation d'événements stochastiques survenant sur la démographie des petites populations isolées, et par les effets néfastes de la consanguinité et de la dérive génétique (CONWAY, 1980a). De nombreuses populations naturelles isolées et subdivisées présentent, à l'heure actuelle, des caractéristiques semblables aux populations actives (forte consanguinité, homozygotie élevée, expression de traits délétères sur la reproduction,...). Ces observations mettent en évidence la nécessité d'un aménagement génétique des petites populations isolées, tant dans leur milieu naturel qu'en captivité.

La notion de conservation génétique est relativement récente, dans le concept de conservation des espèces, et s'est développée principalement à partir d'observations faites sur des populations en captivité. FRANKLIN (1980), et SOULE (1980) sont les premiers à avoir présenté des arguments pour l'utilisation de la génétique comme base de la conservation des populations.

Si, jusqu'à présent, chaque zoo s'efforçait d'assembler une collection aussi large que diverse d'espèces et gérait ses propres petits groupes de chaque espèce comme une unité indépendante (CONWAY 1980a, RALLS et BALLOU 1986), la préservation de la variabilité génétique est devenue, depuis une dizaine d'années, le but principal de la plupart des programmes de reproduction en captivité (READ et HARVEY 1986). Selon ces auteurs, les populations animales des zoos et réserves ont tendance à être relativement petites, et sont donc particulièrement susceptibles de perdre leur variabilité génétique (READ et HARVEY 1986) ; , mais de nombreuses populations naturelles fragmentées et isolées vont présenter les mêmes caractéristiques que les populations captives.

L'objectif premier de la reproduction en captivité est généralement de continuer la reproduction de l'espèce en question, mais la conservation du niveau naturel de variabilité génétique est également désirable, spécialement si le but est la réintroduction en conditions naturelles ou semi-naturelles (CHESSER et al. 1980). Selon FRANKLIN (1980), la variabilité génétique d'une espèce doit être maintenue pour que la sélection puisse continuer.

Dans tous les cas, la première chose à définir de façon claire et explicite est le but (ou les buts) d'un programme de reproduction en captivité, une confusion dans les objectifs visés pouvant être déterminante dans l'efficacité de la propagation de l'espèce, et par conséquent, dans certains cas, pour la survie même de l'espèce.

Pour de nombreux auteurs (SEAL 1978, READ et HARVEY 1986, et beaucoup d'autres), les zoos devraient constituer une sorte "d'Arche de Noé" pour les espèces en voie de disparition, ce qui représente près de 2 000 espèces de vertébrés terrestres, dont 160 primates, 100 grands carnivores, 100 artiodactyles, 800 oiseaux et quelques centaines d'amphibiens et de reptiles.

FOOSE (1983) définit le rôle des zoos en 6 points :

1. servir de refuge aux taxons voués à l'extinction dans la nature,
2. pourvoir aux besoins de propagules pour repeupler les habitats naturels,
3. renforcer les populations naturelles qui sont trop petites et fragmentées pour être viables génétiquement et démographiquement,

4. constituer une réserve supplémentaire ou alternative pour les populations vivantes,
5. conduire les recherches pour améliorer l'aménagement, le maintien des populations naturelles aussi bien que captives,
6. participer à l'éducation du public pour aider à la conservation de la vie des espèces sauvages dans leur habitat naturel.

CONWAY (1980a) insiste plus particulièrement sur le rôle de substitution aux populations naturelles, pour la recherche en biologie des populations, sociobiologie, et pour le développement des techniques de soins et d'aménagement.

Dans tous les cas, la plupart des auteurs sont d'accord sur le fait que la reproduction en captivité, dans le but de sauver des espèces en danger, ou en voie de disparition, ne doit être considérée que comme une action de dernier recours (BERGER 1978, SEAL 1978, FOOSE 1983, SOULE et al. 1986). Le sauvetage en zoo n'est qu'une étape ; si le milieu d'accueil est restauré se pose ensuite le problème de réinsertion des animaux dans le milieu naturel (éthologie, phénomène d'apprentissage). D'après BERGER, la préoccupation principale doit être de préserver l'écosystème dans lequel l'espèce évolue ; cela concerne de nombreuses espèces, surtout chez les oiseaux, qui sont en fait des espèces écologiquement peu tolérantes (DIXON 1986).

D'après SOULE et al. (1986), on peut compter qu'il y a à l'heure actuelle entre 3 et 16 millions d'espèces menacées qui vont nécessiter un programme de reproduction en captivité, ce qui correspond à 1/4 ou 1/2 des espèces vivantes. Environ 1/12 des espèces d'oiseaux et 1/6 des mammifères se reproduisent en zoos actuellement (CONWAY, 1980a).

Etant donné la faible capacité d'accueil des zoos et réserves, il est nécessaire de définir une politique d'aménagement des zoos, ainsi que les espèces prioritaires pour un programme de reproduction en captivité et d'aménagement génétique." J.JUILLOT et G.PERIQUET (1988)

**Les centres d'élevage pour repeuplements** (pisciculture, gibier..) ont pour fonction de fournir une quantité d'animaux importante destinée aux lâchers dans la nature (réintroduction, introduction, renforcement de population...) pour satisfaire les pêcheurs et les chasseurs.

Les notions de pollution et de gestion de la variabilité génétique sont relativement récentes et trop souvent on n'a pas pris en compte les provenances et les particularités locales... beaucoup d'introgressions ont

dû se produire depuis une cinquantaine d'années... ces problèmes sont actuellement perçus, notamment au niveau piscicole et des efforts sont faits dans quelques centres de pisciculture.

Le Ministère de l'Environnement, qui a la charge des établissements élevant les animaux sauvages, a impulsé une étude pilote au titre de méthodologie en proposant le sauvetage de *Eulemur macaco* qui est un petit primate qui ne vit qu'en certains points de Madagascar et dont les stations de forêt primaire sont menacées.

Actuellement, l'Association Européenne pour l'Etude et la Conservation des Lémuriens qui regroupe les élevages des zoos de Mulhouse, Cologne et Saarbrück ainsi que le Laboratoire d'Embryologie de Strasbourg et le Laboratoire de Primatologie de Göttingen travaillent sur la maîtrise de la congélation et décongélation du sperme et des embryons de manière à mettre en place une banque de gènes qui stockera un échantillon représentatif de la diversité génétique des populations encore existantes dans le milieu naturel.

#### **En conclusion**

Le sauvetage d'espèces en voie de disparition doit prendre en compte diverses solutions complémentaires et simultanées :

- prise de mesures locales de protection,
- élevage dans des centres de zootechnie de haut niveau, liés entre eux par convention,
- recherche et prélèvement de la plus grande diversité génétique possible sur le terrain (échantillonnage sur toute l'aire sur un très grand nombre d'animaux...),
- conservation par banque de gènes (semences et embryons),
- sauvegarde et restauration du milieu naturel
- réintroduction, renforcement de population.

### **5216.3. Le rôle des associations et des O.N.G.**

#### **5216.31. Les associations et la biodiversité**

## Les sociétés savantes

Les premières associations ont regroupé des scientifiques et des amateurs autour de thèmes (systématique, biologie...). Certaines datent du XXème siècle et ont perduré jusqu'à nos jours. C'est l'époque des voyageurs naturalistes qui ont sillonné le monde pour inventorier les espèces vivantes, rapporter et acclimater les matériaux et les étudier.

En métropole, on assiste à une prolifération de sociétés savantes (Société Botanique de France, Société Linnéenne de Lyon, Société Ornithologique de France...). Même au niveau local, on avait des sociétés savantes et chaque grande ville avait un groupe d'érudits qui publiait dans une revue les découvertes systématiques, les localisations, récits d'excursions et réalisait des collections (herbiers, collections d'animaux naturalisés...). Beaucoup de ces associations ont disparu ou ont réorienté leurs objectifs.

Dans cette lignée, on trouve plus récemment des sociétés dynamiques qui participent à la connaissance du patrimoine naturel (par exemple Société Botanique du Centre-Ouest, la Société Française d'Orchidophilie... ; le Centre Ornithologique Rhône-Alpes -CORA- ; l'Office pour l'Information Eco-entomologie -OPIE-) et qui font la transition avec les associations de protection de la nature. Les amateurs, par leur diversité, leur compétence, leur répartition géographique, sont des partenaires indispensables pour assurer la connaissance, la conservation des espèces (flore, insectes, oiseaux...) et de leur biotope. Grâce à leur participation active, les grands inventaires nationaux (Atlas, inventaires ZNIEFF...) ont vu le jour.

Les professionnels ont eu recours à la création d'associations permettant de fédérer et d'organiser des actions et de faire circuler l'information qui est souvent cloisonnée dans les différentes structures (Société Française de Systématique, Société d'Ecologie...).

J.M. LEGAY (1991) voit un rôle moteur des sociétés savantes dans l'avancement des sciences et de l'écologie :

"Les sociétés savantes pourraient jouer un rôle considérable dans l'organisation du travail scientifique, dans la définition d'une politique scientifique nationale et bien entendu dans les relations internationales.

Sachant qu'aucun des grands problèmes scientifiques qui se posent à nous ne sera résolu ni par un chercheur, ni par une équipe, ni même souvent par un grand organisme de recherche à lui tout seul, il paraît particulièrement opportun que les sociétés savantes apparaissent comme



lieux de débats, d'information, si ce n'est comme intermédiaire avec d'autres institutions. Après tout, de nombreuses revues célèbres ont été bâties sur le support d'associations. Même le périodique "Science" est théoriquement l'expression de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences".

Dès l'entre-deux guerres, certaines sociétés savantes prenaient déjà en compte la protection de l'environnement, la SNPN (Société Nationale de Protection de la Nature faisait créer la réserve de Camargue, du Lauzanier, de Néouvielle).

### **Les associations de protection de la nature**

Elles sont beaucoup plus récentes et ont contribué à la sensibilisation du public et à faire prendre en compte les problèmes d'environnement. Elles participent à l'inventaire des connaissances, au suivi et à la gestion des milieux et des espèces. Dans une deuxième étape, ces associations se sont fédérées. Chaque région a sa fédération (FRAPNA pour le Dauphiné regroupant la FRAPNA Isère, la FRAPNA Drôme, etc.. ; la SEPANSO pour l'Aquitaine, la SEPNB pour la Bretagne, le CREPAM pour la Normandie...). Ces fédérations se sont elles-mêmes regroupées au niveau national au sein de France Nature Environnement. La politique menée par certaines associations (convention de gestion avec des communes, achat de terrain...) a amené la création de réserves (la LPO est à la base de la création de la réserve des 7 îles, la SEPNB de celles du Cap Fréhel, Sizun, Glénan, Groix, Guérande...). Un certain nombre d'associations se transforment, modifient leurs objectifs et se regroupent au sein de Conservatoires des sites, les régions Alsace et Bretagne ayant été les précurseurs. (Cf ch. 5211.22C)

Ainsi le mouvement associatif se structure et intervient de plus en plus dans la gestion de l'espace et se rapproche des actions menées par le National Trust en Angleterre.

### **5216.32. Les associations et les ressources génétiques**

(A. CHARRIER et J. MARROU, M. CHAUVET et L. OLIVIER 1992)

Le secteur associatif se caractérise par une grande diversité de ses membres, de leurs centres d'intérêt et de leurs motivations.

Comme l'a souvent exprimé André CAUDERON, une politique de ressources génétiques ne peut se développer sur la seule base de spécialistes qui travailleraient dans l'indifférence générale. Les difficultés rencontrées par les jardins botaniques et les arboretums sont là pour en témoigner. **La diversité génétique doit être un souci de la collectivité nationale, quel que soit le secteur d'activité.** Le secteur associatif est bien placé pour toucher l'opinion publique la plus large, pour la raison évidente qu'il en est l'expression structurée. Il est riche de dynamisme, et l'expérience montre que le dialogue permet de surmonter bien des incompréhensions entre scientifiques et militants. C'est en tout cas l'expérience que nous avons vécue en France, où la création d'une structure légère de concertation, le Bureau des Ressources Génétiques, a permis ce dialogue depuis dix ans. Dans d'autres pays où la conservation des ressources génétiques s'est structurée plus tôt au sein des organismes de recherche agronomique, ce dialogue est soit inexistant soit conflictuel. Un des résultats les plus significatifs de cette collaboration est le manuel à l'usage des amateurs désireux de prospecter les variétés locales de plantes cultivées, qui a été réalisé par deux ethnobotanistes, Philippe MARCHENAY et Marie-France LAGARDE (*A la recherche des variétés locales de plantes cultivées*), qui n'a pas d'équivalent à l'étranger.

Il ne faudrait cependant pas en conclure que n'importe qui peut faire n'importe quoi. Le secteur associatif est très hétérogène. On le qualifie parfois de "secteur non officiel" ou de "secteur informel", ce qui n'est pas toujours le cas, puisque le statut associatif peut être choisi pour regrouper des structures on ne peut plus officielles. La vraie différence réside dans le fait qu'une association se donne ou non les moyens de réaliser des tâches précises en s'entourant des conseils des spécialistes, et d'assurer la pérennité de ses entreprises. Sinon, le reflux de la mode et la démobilisation des militants de la première heure réduira les efforts à néant.

Ceci étant, on peut discerner de grandes tendances qui motivent les associations qui se préoccupent de notre patrimoine génétique.

#### **A - Les collectionneurs**

La mentalité du collectionneur, souvent critiquée pour ses excès (la collectionnisme), n'en a pas moins été historiquement à l'origine des cabinets de curiosités et ont ainsi formé le noyau des musées d'histoire naturelle qui ont tant contribué à l'inventaire du monde vivant. Si les collectionneurs sont souvent individualistes par penchant, ils

s'organisent en réseaux d'échanges qui de confidentiels pour la plupart peuvent prendre une importance considérable avec les effets de mode.

L'intérêt des collectionneurs de plantes va surtout aux espèces spectaculaires ou curieuses, et qui apparaissent proches. Les plantes ornementales sont bien sûr les plus représentées. Il existe ainsi plusieurs associations nationales d'orchidophiles. Les amateurs de succulentes sont organisés au niveau international. Parmi les groupes très prisés, on trouve aussi les plantes à bulbes, les plantes alpines et les arbustes d'ornement. Certains de ces groupes se retrouvent comme sections spécialisées de la Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF). A l'initiative de l'Association des Parcs Botaniques de France (APBF) s'est créé par ailleurs en 1991 un Conservatoire des Collections Végétales Spécialisées (CCVS) qui ambitionne de développer un réseau de "collections nationales" sur le modèle anglais du National Council for the Conservation of Plants and Gardens (NCCPG).

Il existe aussi des collectionneurs de plantes médicinales, ou d'arbres fruitiers. Mais c'est le jardin potager qui se prête le mieux à cette passion. Certaines espèces ou variétés de légumes semblent d'ailleurs se perpétuer uniquement comme curiosités. Il existe donc un certain nombre de collectionneurs de légumes rares ou anciens. Seuls quelques groupes d'espèces spectaculaires comme les courges, les tomates ou les *Allium* ont suscité l'apparition de collections spécialisées. Pour des raisons techniques évidentes, ces collections de légumes sont bien plus fragiles que celles d'arbres fruitiers. L'ampleur de ce courant d'intérêt pour les collections de plantes se manifeste par la multiplicité des bourses d'échanges ou journées des plantes, dont les plus connues se déroulent aux Châteaux de Courson et Saint-Jean-de-Beauregard dans la région parisienne.

Pour les animaux, les groupes les plus à la mode sont les poissons d'aquarium et les oiseaux de cage, mais aussi parfois les reptiles. Pour les animaux plus gros tels que la volaille ou les bovins, on trouve plutôt des "éleveurs sportifs" ou passionnés par une race que des collectionneurs proprement dit.

Du point de vue de la conservation, le monde des collectionneurs présente une double face. D'un côté, la passion peut les mener aux pires comportements pour acquérir la pièce rare. Certains n'hésitent pas à voler leurs propres collègues, d'autres sillonnent le monde pour piller les stations naturelles. Un commerce fructueux se développe pour approvisionner ce marché spécialisé, et le danger est d'autant plus grave que ces excès portent sur les espèces les plus rares. Mais d'un autre côté, les collectionneurs sont souvent les meilleurs spécialistes de leur

groupe, et peuvent se révéler des alliés précieux pour la protection des espèces.

## B - La mouvance patrimoniale

Le recueil et la valorisation du patrimoine culturel motive de nombreux groupes, et a abouti à la création de parcs naturels régionaux, d'écomusées et autres manifestations locales. Les motivations vont du souci de conserver des témoins du passé à celui de maintenir des modes de vie propres aux régions. Après la collecte d'objets matériels, on en est venu à celle d'espèces, races et variétés domestiques perçues comme des marqueurs culturels (les pommiers à cidre normands, les mirabelles de Lorraine, le houblon en Alsace, le millet *Panicum* en Vendée, l'épeautre de Haute-Provence). La démarche peut aller jusqu'à la relance de "produits du terroir" et la promotion d'un label de qualité.

La prise de conscience de l'érosion de notre patrimoine de races traditionnelles peut être datée des années 1960. Elle doit beaucoup à la Société d'Ethnozootéchnie, où se sont retrouvés zootechniciens, éleveurs, amateurs, historiens et ethnologues. Dès le départ donc, les réflexions animées par Laurans, ancien directeur de la Bergerie Nationale de Rambouillet à qui l'on doit un musée du mouton, ont inclus l'étude des races traditionnelles dans leur environnement social et culturel. Dans nul autre secteur on ne constate une telle imbrication des motivations, qui vont du souci de maintenir un patrimoine génétique à celle de "vivre au pays" en maintenant des agrosystèmes qui soient en résonance avec les cultures régionales. Peut-on imaginer la Normandie sans vaches normandes paissant dans des vergers de pommiers à cidre en fleurs, s'écriaient certains ? Cette perspective explique que les chercheurs de l'INRA qui se sont le plus impliqués dans les actions de sauvegarde proviennent du secteur "Systèmes agraires et développement" (VISSAC, 1980). Cet intérêt s'est manifesté par la tenue de colloques et journées d'étude qui ont rythmé les années 1970 (Ethnozootéchnie, 1973, 1974, 1976, 1978).

Cette approche est importante à plusieurs titres. Elle a un rôle pédagogique essentiel, et est la mieux à même d'attirer le grand public et de le convaincre qu'il a un rôle à jouer dans le maintien de la diversité. Par ailleurs, elle intéresse les élus locaux et régionaux, soucieux de l'image de marque de leur territoire et des éventuels débouchés touristiques, voire de la relance de productions locales. Elle est très utile et peut être le point de départ de programmes de recherche et de précieux relais pour le prospecteur en le guidant vers les lieux où

subsistent des usages et du matériel traditionnels (plantes médicinales, plantes fourragères méditerranéennes, races locales).

### **C - La mouvance écologiste**

Sous cette étiquette approximative, on regroupera les préoccupations de ceux qui estiment que les espèces et variétés "anciennes" sont plus rustiques et de meilleure qualité, ou plus adaptées à une production biologique. C'est le cas par exemple de Nature et Progrès. Il faut signaler que ces groupes sont parmi les seuls à s'intéresser aux céréales, aux plantes fourragères ou industrielles, qui n'attirent guère les collectionneurs. Des groupes d'éleveurs en agriculture biologique peuvent contribuer à sauver des races menacées, comme la vache bretonne Pie-Noire.

### **D - Les structures régionales**

Avec la régionalisation, on a vu apparaître progressivement des structures diverses qui se sont donné pour objectif de recenser et de conserver les espèces, races et variétés qui font partie du patrimoine local. L'avantage de ces groupes est d'être proches du terrain, et de pouvoir ainsi engager un dialogue à la base sur des problèmes concrets, alors qu'il est souvent plus difficile de le faire au niveau national. Elles doivent leur existence au bénévolat de leurs fondateurs, ce qui explique leur absence dans de nombreuses régions. On ne peut que souhaiter qu'il en naisse d'autres, car elles jouent un rôle irremplaçable pour identifier les priorités et les groupes actifs, évaluer la qualité des actions et en assurer la pérennité.

*Aquitaine* : Groupement pour les Ressources Phytogénétiques d'Aquitaine (GRPA). Créée autour de l'écomusée de Marquèze (Parc de la Grande Lande), cette association a eu Jean PERNES comme premier président. Pour les arbres fruitiers, son action déborde sur le Grand Sud-Ouest.

*Midi-Pyrénées* : Conservatoire du Patrimoine Biologique Régional. Il s'agit en fait d'une ligne budgétaire ouverte par le Conseil Régional, qui s'appuie pour la définition et le suivi des dossiers sur un Conseil scientifique et technique, dont le vice-président actuel est M.FLAMAND (INRA Toulouse).

*Nord - Pas-de-Calais* : Centre Régional de Ressources Génétiques (Espace naturel régional Nord - Pas-de-Calais). Ce n'est pas une association, mais une émanation directe du Conseil Régional. L'ENR est également reconnu comme Parc Naturel Régional. Le Centre gère plusieurs vergers, conservatoires, organise des expositions, des stages de greffe, et anime des groupes de travail visant à la valorisation des races et variétés régionales.

*Pays de Loire* : Association pour l'Inventaire et la Conservation des Plantes Cultivées des Pays de Loire (AICPC). Créée à l'initiative d'enseignants et de chercheurs de la région d'Angers, cette association se consacre surtout aux espèces légumières, pour lesquelles elle ambitionne un rôle national.

*Provence* : Groupe de recherche-développement sur le patrimoine génétique végétal et animal (GRD-PAGE PACA). Il s'agit d'une fédération d'associations, initiée par le Conservatoire Botanique National de Porquerolles.

Si les autres régions n'ont pas vu l'émergence de telles structures, certaines sont néanmoins très actives, comme l'Alsace. Dans d'autres, ce sont les associations de protection de la nature qui remplissent ce rôle (Rhône-Alpes, Bretagne, Poitou-Charentes).

#### **E - Les associations nationales et internationales**

Dans le domaine végétal, une mention particulière est à faire de l'Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales (AFCEV). Créée à l'initiative de la Direction de la Protection de la Nature (Ministère de l'Environnement). Elle comporte des membres de droit : DPN, BRG, INRA, CNRS et Fédération des Parcs Naturels de France (FPNF). Les membres fondateurs sont les trois Conservatoires Botaniques Nationaux de Porquerolles, Brest et Nancy, ainsi que le Muséum National d'Histoire Naturelle. Les membres adhérents sont des personnes morales qui ont parmi leurs objectifs la collecte, la conservation ou la valorisation des espèces et variétés de plantes tant sauvages que cultivées. L'AFCEV fonctionne au travers de groupes de travail thématiques, parmi lesquels on peut citer les arbres fruitiers, les légumes, les messicoles, les jardins botaniques.

#### **Le cas des arbres fruitiers**

Le renouveau de l'intérêt du public pour les variétés locales date des années 1980. Il s'est manifesté par l'émergence de deux mouvements parallèles, au sein des Parcs naturels régionaux et dans des sociétés d'amateurs.

C'est ainsi qu'en 1977, le Parc Normandie-Maine demandait à Philippe MARCHENAY, du Laboratoire d'Ethnobotanique du Muséum National d'Histoire Naturelle, de réaliser un inventaire des variétés locales de pommiers à cidre et de poiriers à poiré. L'idée était de chercher à préserver le patrimoine génétique et ethnographique de la cidriculture traditionnelle dont l'extinction semblait inéluctable. Dans les années suivantes, d'autres parcs régionaux et nationaux développaient des actions similaires, et un programme inter-parcs voyait le jour avec le soutien du Ministère de l'Environnement.

Par ailleurs, des amateurs issus principalement de Belfort et du Val de Loire créaient l'Association des Croqueurs de Pommes. Ces férus de pomologie entreprenaient de collectionner les vieilles variétés, et organisaient des expositions où le public pouvait obtenir l'identification des pommes de son jardin ou obtenir des greffons.

Ce contexte explique que les variétés locales d'espèces fruitières aient été choisies comme thème du premier colloque organisé en 1984 à Nancy par l'AFCEV et le BRG nouvellement créés. Ce colloque a eu l'originalité de rassembler des personnes qui s'ignoraient souvent, des amateurs aux généticiens de l'INRA, des responsables économiques à ceux des parcs naturels. Le premier constat a été que l'on ne partait pas de rien, comme le croyaient certains amateurs, mais plutôt que l'on fermait une parenthèse de vingt ans de désintérêt. En effet, des prospections importantes de variétés locales ont été menées par les pomologues de l'INRA dans les années 1950, et les collections rassemblées ont survécu pour l'essentiel.

A la suite du colloque de Nancy, un groupe de travail "arbres fruitiers" a été constitué au sein de l'AFCEV. Face à la profusion des initiatives, il s'est donné comme tâche de définir un cahier des charges pour les vergers-conservatoires, et de développer des fiches de description pomologique communes aux conservatoires. Ce travail a reçu une aide du FRT, et a débouché sur la réalisation de manuels conçus pour aider les amateurs à décrire les variétés en collection. Un logiciel informatique est diffusé pour faciliter ce travail de description. L'AFCEV joue également un rôle de conseil et d'expertise des vergers-conservatoires, grâce à son ancien président, René BERNHARD, à des responsables de vergers-conservatoires, comme Evelyne LETERME et aux pomologues de l'INRA. L'AFCEV a agréé un certain nombre de

conservatoires, et centralise les demandes d'inscription sur la liste des variétés d'amateurs ouvert par le CTPS.

Dans le domaine animal, l'action pionnière de la Société d'Ethnozootechnie n'a pas été relayée pour l'instant par une association nationale. Il faut souhaiter que cela change prochainement.

Aux Etats-Unis et dans d'autres pays anglo-saxons existent d'importants réseaux de "Seed Savers" qui organisent des réseaux d'échanges de semences de plantes cultivées. Au niveau international, les ONG sont globalement plus actives dans les débats internationaux sur les thèmes de l'appropriation des ressources génétiques et de la brevetabilité. Le dialogue ne fait que débiter entre les associations environnementalistes et les associations de développement, et les divergences sont nombreuses. On citera parmi celles qui ont la réflexion la plus élaborée, l'association française SOLAGRAL et l'ONG internationale GRAIN (Genetic Resources International), qui jouent un rôle important d'information et de groupe de pression.

#### *522. Les réseaux de conservation et de gestion de la biodiversité et des ressources génétiques en France*

Nous distinguerons d'une part les réseaux adoptant une démarche "patrimoine", dépendant du Ministère de l'Environnement et prenant en compte l'ensemble de l'espace et de la biodiversité, des réseaux d'autre part qui privilégient la "conservation des ressources génétiques" limitant la protection et la conservation de ce qui est utile ou reconnu potentiellement utile en terme de marché à court ou à moyen terme.

La séparation entre les deux catégories n'est évidemment pas toujours nette et différentes institutions jouent un rôle dans les deux types d'approche.

#### **5221. Les réseaux de conservation et de gestion de la biodiversité**

La démarche patrimoniale induit le principe que toutes les espèces du monde vivant méritent de faire l'objet de nos préoccupations. La tâche est immense et les moyens dont dispose le Ministère de



**l'Environnement forcément limités. On ne peut d'ailleurs que déplorer le désintérêt de plus en plus marqué des grands organismes de recherche pour les disciplines naturalistes qui tend à isoler, de fait, ceux qui se préoccupent de la conservation du patrimoine naturel.**

**C'est dans ce contexte difficile, que le Ministère de l'Environnement a relevé depuis plusieurs années le défi de la conservation de la diversité de la nature.**

**Pour ce faire, il a été amené à adopter une politique à la mesure de ses moyens en privilégiant la décentralisation des actions, en développant et coordonnant un réseau qui intègre le maximum de partenaires, y compris les partenaires associatifs.**

### **5221.1. Le réseau des espaces protégés**

#### **5221.11. Une volonté de coordination**

**La recherche d'une meilleure efficacité de leur communication externe, ou de la réalisation de programmes de recherches, ou de la diffusion de techniques de gestion éprouvées par certaines équipes ont déjà conduit les institutions gérant les espaces protégés à des réalisations en commun et, dans certains cas, à un partage des tâches au bénéfice de tous. Le ministre de l'Environnement a encouragé cette évolution. Elle est utile à l'amélioration de l'efficacité et la productivité des établissements. Elle permet aux personnels de développer une autorité et une expérience technique professionnelle que ne leur donne pas la connaissance d'une seule institution. Elle seule peut donner aux Parcs nationaux la dimension nécessaire pour leur représentation auprès des autorités.**

**Le Ministère de l'Environnement a demandé aux parcs nationaux de participer, avec l'ensemble du réseau des espaces naturels protégés, à une politique nationale de préservation et de gestion du patrimoine naturel qui déborde de leurs frontières propres. Les territoires concernés par ce réseau -parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, acquisitions du Conservatoire du littoral- et les gestionnaires de ces territoires sont ainsi appelés à intervenir dans certains domaines, à la demande du ministère, de manière complémentaire ou coordonnée.**

#### **5221.12. Outils de la coordination**

**\* L'atelier technique des espaces naturels**

La Direction de la Protection de la Nature a constitué un atelier technique des espaces naturels qui réalise ou fait réaliser des documentations techniques utiles aux gestionnaires d'espaces protégés.

**\* La cellule de formation de Montpellier**

La cellule de formation de Montpellier est chargée de la formation initiale des futurs agents techniques et techniciens des parcs nationaux -ainsi que des personnels des Réserves naturelles. Elle réalisera en particulier, avec l'aide de l'atelier technique, les documents de formation de base utilisables par les agents pendant leur période probatoire d'un an. Elle poursuivra sa mission de formation continue vis à vis des personnels techniques des parcs nationaux et des réserves naturelles.

**\* La Conférence Permanente des Réserves Naturelles (CPRN)**

Les Réserves naturelles ont été regroupées dans le cadre d'une association - la Conférence Permanente des Réserves Naturelles. La CPRN a pour but de mettre en oeuvre tous les moyens pour assurer une information régulière entre les différentes réserves naturelles, pour fournir une assistance technique aux organismes chargés de réaliser et de gérer ces réserves, et pour faire connaître le résultat de ses études et réflexions à toutes les instances qui lui sembleront utiles, notamment au ministère chargé de la protection de la nature.

**\* La Fédération des Parcs Naturels de France**

La Fédération des Parcs Naturels de France est une association de la loi de 1901. Elle anime un réseau professionnel en réalisant :

- des documents techniques sur les actions des Parcs et un fichier d'expériences,
- des projets et des programmes inter-parcs,
- des stages de formation, séminaires et journées rencontres pour les techniciens des parcs.

Elle est un service documentation et une source d'information sur les Parcs. Elle joue un rôle de concertation entre les espaces protégés français (Parcs Naturels Régionaux, Parcs Nationaux, Réserves

Naturelles, Conservatoire du Littoral) et les partenaires de l'action des parcs :

- Organisations nationales des propriétaires et exploitants agricoles ou forestiers,
- Associations des Amis et Usagers des Parcs et leur Confédération,
- Union Nationale des Centres Permanents d'Initiation à l'Environnement,
- Associations nationales de protection de la nature,
- Associations nationales de plein-air.

Elle est une force de proposition. La Fédération des Parcs est l'interlocuteur des Administrations Nationales et des Assemblées Parlementaires pour l'élaboration des textes et politiques nationales qui concernent les Parcs :

- protection de l'environnement
- conservation et mise en valeur du patrimoine
- développement local
- aménagement du territoire
- éducation à l'environnement
- information et accueil du public

#### **5221.2. La mission du Secrétariat Faune-**

##### **Flore**

Le Secrétariat de la Faune et la Flore (SFF) a pour mission d'effectuer un bilan de la composition et de l'état de santé actuel du patrimoine naturel, d'en reconstituer l'historique et d'en surveiller l'évolution.

Il a été créé au Muséum National d'Histoire Naturelle le 1er mai 1979 à la demande du Ministère de l'Environnement. Le Muséum est en effet, dans la tradition des grands naturalistes, l'héritier et le conservatoire de la connaissance acquise dans le domaine des sciences de la nature.

L'essentiel des programmes actuellement en cours porte sur la France, mais un certain nombre de collaborations sont menées à l'échelle européenne : conseil scientifique, transferts méthodologiques, traitements cartographiques.

**Les actions développées par le S.F.F. sont de plusieurs types :**

- Inventaire national de la faune et de la flore sauvages (vertébrés, invertébrés, phanérogames, cryptogames),
- Inventaire des reptiles et amphibiens d'Europe,
- Enquêtes faunistiques nationales par communes,
- Liste rouge nationale des espèces menacées (vertébrés, invertébrés, phanérogames, cryptogames),
- Inventaire de la bibliographie scientifique française (mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens, poissons d'eau douce),
- Bilan patrimonial de la faune et de la flore française, comptes du patrimoine naturel (compte d'espèces pour les vertébrés, phanérogames et ptéridophytes),
- Inventaires nationaux d'unités de population de faune sous surveillance biologique (cerf, chamois, mouflon, chevreuil, grand tétras, gelinottes, ours),
- Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Cf ch. 5211.5),
- Inventaire des zones d'importance communautaire pour la conservation des oiseaux (ZICO) et des zones de protection spéciale (ZPS) déclarées dans le cadre de la directive communautaire "oiseaux",
- Participation française à l'inventaire CORINE BIOTOPE de la Commission des Communautés Européennes,
- Bilan du patrimoine génétique des espaces protégés français (vertébrés, phanérogames, ptéridophytes).

Le SFF constitue progressivement une véritable collection de données et un système d'informations sur le patrimoine naturel. Sa banque de données contient déjà 4 millions d'observations, la description de 18 000 zones naturelles et 28 000 références bibliographiques.

### **Les Principales difficultés**

#### **Pour les inventaires faune-flore**

**"L'ampleur du travail à accomplir représente la difficulté principale, surtout pour les groupes d'invertébrés (entre 50 000 et 100 000 espèces françaises) et de flore (entre 20 000 et 30 000 espèces françaises) ; les connaissances sur la répartition de ces espèces sont donc très partielles actuellement ; la diminution dramatique des spécialistes, le désengagement de certains organismes de recherche, le manque de moyens financiers adaptés à l'ampleur de la tâche sont les autres facteurs qui rendent difficile une connaissance suffisante de l'ensemble de ce patrimoine naturel.**

Pour la flore supérieure (phanérogames et ptéridophytes), la situation s'améliore actuellement avec le développement du réseau de Conservatoires Botaniques Nationaux, mis en place progressivement par la DPN, mais avec des moyens insuffisants pour fonctionner efficacement. Entre 1975 et 1991, grâce au bénévolat, tous les groupes de vertébrés ont été couverts par un état de référence (600 espèces, hors poissons marins). Cependant, compte-tenu de la lourdeur de la réalisation de tels bilans nationaux, seul le groupe des oiseaux nicheurs va disposer en 1992 d'un second état de référence permettant de mettre en évidence l'évolution du patrimoine naturel "oiseaux" depuis 15 ans. Les informations quantitatives de populations sont limitées, essentiellement pour des raisons de coût de collecte, à certaines espèces chassées ou très menacées, ce qui restreint avec évidence l'utilisation des résultats pour la gestion et la conservation des espèces. Le CRBPO (Laboratoire de Zoologie Mammifères et Oiseaux/MNHN) et l'ONC collectent et traitent à l'échelle nationale de telles données quantitatives sur certaines espèces d'oiseaux (CRBPO et ONC) et de mammifères (ONC)." H. MAURIN (1992)

### **Pour les inventaires bibliographiques**

**"Le travail à réaliser est énorme, car le patrimoine scientifique existant (documents publiés ou non) est très important. Les difficultés rencontrées pour l'obtention de financements pour ces actions ont retardé leur lancement pendant des années. Actuellement, grâce au SRETIE et la DPN, le travail est réalisé sur la période 1945-1960 et en cours sur 1960-1980 pour les oiseaux ; il est également en cours sur la période 1945-1992 pour les mammifères, les reptiles, les amphibiens et les poissons d'eau douce.**

**Le travail reste à organiser pour la flore supérieure, en tenant compte du problème posé par les dénominations taxonomiques des espèces qui sont en évolution constante. Le problème est encore plus crucial pour**

les invertébrés et la flore inférieure ou le manque de spécialistes rend la validation scientifique du travail de dépouillement très problématique.

**Les financements pour la poursuite de l'opération dans les vertébrés, ainsi que sur lancement sur la flore et les invertébrés restent à trouver." H. MAURIN (1992)**

Pour les autres programmes, les difficultés sont liées à celles évoquées ci-dessus (les travaux dépendent de l'état d'avancement de ces deux programmes) ou à des problèmes plus techniques.

La collecte de l'information repose sur des réseaux d'observateurs scientifiques (naturalistes amateurs et/ou professionnels - ONC, CSP...) et sur des méthodologies nationales communes ; cette organisation du travail permet un traitement cohérent et performant des connaissances à l'aide de l'informatique.

L'ensemble des données collectées est stocké et géré dans la banque de données FAUNA-FLORA ; son exploitation permet de produire des bilans, notamment sous forme cartographique, des synthèses et des statistiques.

Le SFF publie et diffuse ses résultats dans les collections qu'il a créées, "Inventaire de Faune et de Flore" et "Patrimoines Naturels": travaux méthodologiques, atlas, bibliographies, livres rouges d'espèces menacées, cartes de zone d'intérêt écologique majeur à différentes échelles (ZNIEFF)...

**Le but de ces inventaires est d'obtenir une vision nationale du patrimoine naturel français, de suivre son évolution (extension ou régression d'espèces...), d'évaluer les lacunes de connaissance. Le Ministère de l'Environnement doit ainsi pouvoir mieux cerner, de façon objective, les priorités d'actions à engager, l'importance de certaines menaces, et, de plus en plus, dans un contexte européen, la responsabilité de la France pour la conservation d'espèces et d'espaces d'intérêt supra-national.**

Les données de synthèse obtenues alimentent directement la statistique de l'environnement et les Comptes du Patrimoine Naturel, ainsi que les Tableaux de Bord régionaux ou départementaux de l'environnement. Elles servent également à répondre aux demandes internationales dans le domaine : (CEE, Conseil de l'Europe, CEE/NU, OCDE, UICN...). Elles correspondent à autant d'éléments nécessaires à l'évaluation et au suivi de la biodiversité nationale, régionale...

### **5221.3. La mission des Conservatoires Botaniques Nationaux**

Les Conservatoires Botaniques Nationaux ont un rôle d'animation, de coordination de suivi de tous travaux en matière de flore en relation avec des réseaux d'amateurs, de techniciens des espaces protégés (Parcs Nationaux, P.N.R., Réserves Naturelles...), de scientifiques dispersés entre différents centres de recherche ou universités.

A terme, les Conservatoires Botaniques Nationaux couvriront l'ensemble du territoire et mettront en place un système de suivi et de conservation *in situ* (définition du statut des espèces, de leur répartition, de leur évaluation, choix de zones caractéristiques qui seront des "vergers à graines" et identification fine des caractéristiques et des propriétés de chaque écotype et de chaque provenance, gestion active des sites, mise en place de relais locaux pour faire un suivi...).

Ils travaillent à différents niveaux d'intégration :

- Réseaux locaux (associations, collectivités locales, administrations, intervention dans les POS, étude d'impact, atlas départementaux...),
- Réseaux régionaux (conservatoires de sites, région, DIREN, étude d'impact, atlas régionaux, inventaire ZNIEFF...),
- Réseau nationaux (AFCEV, SFF...),
- Réseaux internationaux (participation à des programmes internationaux - Flore des Alpes, du Nord de la France et de la Belgique, des Iles océaniques, des Régions Tropicales, de la zone méditerranéenne - Centre International de Phytosociologie au Conservatoire Botanique de Lille).

### **5221.4. La mission de l'Institut Français de l'Environnement**

L'Institut Français de l'Environnement est un Etablissement public à caractère administratif créé le 18 Novembre 1991 et placé sous la tutelle du Ministère de l'Environnement. Sa vocation est de travailler avec de

nombreux partenaires publics ou privés, français ou étrangers. Son organisation est conçue de manière à pouvoir à la fois mener des missions de service public et répondre avec la plus grande souplesse aux demandes qui lui sont adressées.

#### **5221.41. Missions de l'Institut Français de l'Environnement - IFEN**

##### **A - Etre un centre d'expertise, un outil d'aide à la décision du Ministère de l'Environnement**

Outil statistique du Ministère de l'Environnement, l'IFEN intègre dans un système cohérent l'ensemble des données qu'il collecte, contrôle et stocke. Il établit les comptes du patrimoine naturel et produit des cartes et autres systèmes d'informations géographiques. Il élabore des indicateurs sur l'état et l'évolution de l'environnement et les risques naturels et technologiques.

A la demande de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques ou du Ministère de l'Environnement, l'IFEN réalise des études et des rapports sur des thèmes d'actualité ou de prospective. Il effectue notamment des études économiques sur les dommages subis ou la restauration de l'environnement. Il est aussi habilité à effectuer des recherches, des études et des expertises au profit de toute personne publique ou privée, française ou étrangère, dans le cadre des conventions approuvées par son Conseil d'Administration.

##### **B - Evaluer son action et celle des organismes intervenant dans le champ de l'environnement**

Outil de synthèse, d'aide à la décision et d'évaluation, il établit des modèles, des scénarios et des prévisions à l'amont des études et des expertises. Il réalise périodiquement un rapport sur l'état de l'environnement qu'il publie après avis du Haut Collège de l'Environnement et contribue à l'évaluation des politiques publiques de l'environnement.

Les bilans écologiques se multiplient dans divers domaines - collectivités locales, entreprises, produits, procédés, labels - et nécessitent la définition de critères de référence.



Par sa compétence diversifiée sur l'ensemble des milieux, des pollutions et des risques, l'IFEN contribue à la définition de l'approche multicritères et à la méthodologie des écobilans.

### **C - Sensibiliser et former les cadres du secteur public et privé**

L'Institut Français de l'Environnement engage des actions de sensibilisation et de formation des cadres des administrations, des établissements publics et des entreprises dans tous les domaines de l'environnement. Il contribue à la définition des orientations générales de la politique de formation dans ces domaines. Dans le cadre de l'Institut des Hautes Etudes de l'Environnement, il organise des cycles de formation et d'études pour des responsables de haut niveau de l'administration, du secteur public, des entreprises et des milieux associatifs.

### **D - Informer le public**

L'IFEN diffuse les informations sur l'environnement auprès du public, des acteurs économiques, des milieux scientifiques, des associations et de l'administration. Il procède à des enquêtes d'opinion et développe des produits d'information adaptés à la demande de diverses catégories d'usagers. Les données seront accessibles selon diverses formes : centres de documentation, serveurs télématiques, publications, données numériques, synthèses cartographiques, etc.

### **E - Mettre en place un centre de collectes d'observation et d'information et un réseau d'observatoires**

L'Institut joue le rôle d'un observatoire de l'environnement. Pour ce faire, il anime et coordonne la collecte et le traitement des données en s'appuyant sur un grand nombre de partenaires. Il assure la cohérence des données et la centralisation des réseaux de surveillance, en faisant appel aux moyens les plus modernes (télétection, logiciels de traitement, télétransmission, systèmes d'informations géographiques, intelligence artificielle...).

Toutes les informations - grâce auxquelles l'état actuel et prévisible de l'environnement peut être décrit - sont recueillies, notamment celles qui portent sur :

- la qualité,

- les pressions subies par l'environnement,
- la sensibilité de l'environnement,
- et les réponses des administrations, des entreprises, des associations et des individus.

Données recueillies et traitées par l'Institut :

- utilisation du sol et des ressources naturelles,
- occupation du territoire et des paysages,
- faune, flore et écosystèmes terrestres et marins,
- protection du littoral, de la montagne et en général des espaces protégés ou sensibles,
- qualité de l'eau, déversements de polluants et ressources aquatiques,
- qualité de l'air, émissions de polluants atmosphériques,
- gestion des déchets et état des sols,
- émissions sonores,
- environnement urbain,
- dissémination des substances chimiques dangereuses pour l'environnement et leur effets,
- risques naturels et technologiques,
- perceptions et pratiques socio-économiques de l'environnement.

L'Institut Français de l'Environnement mobilise tous les partenaires compétents dans un réseau national d'observation de l'environnement. L'IFEN a accès à toutes les informations relatives à l'état de l'environnement collectées par les diverses administrations (notamment celle de la Santé, de l'Agriculture, de l'Education Nationale, de l'Industrie, de l'Equipement...) et les Etablissements publics de l'Etat. (voir figure page suivante)

En outre, l'Institut développe, dans un cadre contractuel, un partenariat avec les collectivités locales et les régions, les associations, les entreprises de toute nature, pour élargir le réseau de connaissance de l'environnement. Dans le cadre d'accords de coopération bilatéraux et multilatéraux, il participe aux programmes internationaux et étrangers.

Les problèmes d'environnement se posent à diverses échelles. L'IFEN pourra créer, contribuer au développement et organiser en réseau :

- des observatoires thématiques,
- des observatoires régionaux ou locaux,
- des laboratoires de terrain pour les études environnementales, des prototypes et des réalisations expérimentales, dans le cadre de conventions, de groupements d'intérêt public ou économiques ou d'associations,

- d'observatoires d'intérêt planétaire (Pacifique, Sahara et Sahel, Méditerranée...).

**F - Fournir aux organismes internationaux, et en particulier à l'Agence Européenne de l'Environnement, les données requises**

L'Agence Européenne de l'Environnement a pour objet de fournir à la Communauté et à ses Etats membres les **données scientifiques et techniques nécessaires pour l'élaboration de ses actions, l'évaluation de leur mise en oeuvre et l'information du public**. Elle repose sur un système permanent d'information et d'observation mobilisant deux catégories de partenaires :

- des **"points focaux nationaux"** responsables chargés de la collecte, de la synthèse et de l'évaluation des données dans chacun des pays membres ;

- des **"centres thématiques européens"** chargés de la définition et de l'harmonisation des normes de mesures et de traitement des données.

A l'avenir, l'Agence Européenne pourra également se voir confier **l'établissement de labels "environnement" et de critères d'attribution de ces labels à des produits, technologies ou programmes, et de la promotion de technologies et de procédés respectueux de l'environnement**.

Plusieurs pays européens sont dotés d'Agences ou d'Instituts nationaux chargés de ces tâches et qui seront les correspondants naturels de l'Agence Européenne : l'Allemagne, le Danemark et les Pays-Bas, par exemple. Des Instituts régionaux de l'environnement sont opérationnels dans plusieurs régions voisines en Espagne, en Italie et en Allemagne.

**L'Institut Français de l'Environnement sera le point focal national de l'Agence Européenne et assurera l'interface entre les réseaux français, européens et internationaux.**

#### **5221.42. Domaines prioritaires**

La définition de priorités dépend de trois facteurs qui sont l'urgence des problèmes, l'état de l'information disponible et les contraintes techniques de mise en oeuvre d'un programme de travail cohérent.

La liste des problèmes pour lesquels il y a actuellement un déficit d'information, et notamment d'information de synthèse est longue. Les points les plus évidents concernant la biodiversité sont :

- le patrimoine rivières, menacé à la fois par les usages de l'eau et la dégradation de sa qualité et par les divers aménagements qui, cumulativement, dégradent l'écosystème ;
- plus généralement, le patrimoine naturel remarquable, comme les zones humides, les landes et garrigues, les dunes, la haute montagne, la forêt méditerranéenne... menacé par les pratiques humaines telles que l'urbanisation, le développement de complexes touristiques, le drainage et le remembrement agricole ;
- la nature "ordinaire", les paysages, et leur évolution sous l'effet de facteurs variés tels que les modifications des pratiques agricoles ou la déprise, le remembrement, l'urbanisation, l'aménagement du territoire et, plus généralement de l'utilisation du sol ;
- la pollution atmosphérique, à la fois du point de vue local (pollutions de proximité), régional, national ou continental (pluies acides) que mondial (changements climatiques) ;
- l'évaluation des coûts et des avantages des politiques et des actions en faveur de l'environnement, l'évaluation des dommages, l'évaluation des coûts économiques et sociaux de la non prise en compte de l'environnement dans les autres politiques ou dans les grands aménagements ;
- les représentations et les pratiques des individus et des groupes sociaux ; les relations aux paysages et aux territoires, la flexibilité des pratiques de consommation (automobile, énergie, emballage, produits de l'agriculture intensive...), les stratégies industrielles et les modes de consommation.

#### **5221.43. Répartition du travail : la subsidiarité**

L'Institut Français de l'Environnement ne procédera à la collecte directe de données que dans un nombre de cas limités. Le principe général sera celui de la **mobilisation des sources d'information existantes qui seront orientées de manière à pouvoir répondre aux besoins de l'Institut**. Cette solution s'impose pour plusieurs raisons :

- éviter toute duplication,
- éviter l'hypertrophie de la banque centrale de données en limitant sa gestion aux seules données agrégées ;
- assurer la mise à jour des bases de données élémentaires au niveau le plus décentralisé (principe de subsidiarité) ;
- inciter les organismes mis à contribution à mieux intégrer l'environnement dans leur propres systèmes d'information et de décision, à la fois en améliorant leurs données dans leur domaine propre et en ayant un accès aux données de l'Institut du fait de leur intégration à son réseau.

#### **5221.44. Mise en place du réseau**

Une première série d'interventions auront lieu dans les programmes actuellement en cours de montage. Il s'agit, par exemple, de l'Observatoire de la Loire et du programme de surveillance continue des Marais de l'Ouest.

D'autres pistes devront être systématiquement explorées et pourront déboucher sur de premières conventions avec des observatoires territoriaux ou des instituts régionaux, existants ou en cours de création.

Enfin, les tâches découlant de la mise en place de l'observatoire du patrimoine naturel, créé par la Direction de la Protection de la Nature, devront être précisées, en vue de leur répartition entre l'Institut et le Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum d'Histoire Naturelle.

#### **5221.45. Collaboration entre l'Institut Français de l'Environnement et le Ministère de l'Environnement**

Le Ministère de l'Environnement sera le client principal de l'Institut. Ce dernier fournira aux différentes Directions des données, des cartes thématiques, des analyses... Par ailleurs, l'Institut aura pour mission de

représenter le Ministère au conseil d'administration de l'Agence Européenne.

Au delà de ces missions, la création de l'Institut aura des répercussions sur la recherche en environnement, de plusieurs points de vue. En premier lieu, l'action de l'Institut permettra de pérenniser des programmes d'observation menés dans des recherches limitées dans le temps. L'Institut aura également recours au secteur de la recherche pour mettre au point des programmes d'observation spécifiques. Il sera demandeur de recherches dans des domaines tels que les indicateurs écologiques, la météorologie, la modélisation. Enfin, il est prévisible que la banque centrale de données de l'Institut sera utilisée pour des programmes de recherche globale.

Pour ces raisons, le Service de la Recherche, des Etudes et du Traitement de l'Information sur l'Environnement est appelé à avoir une relation privilégiée avec l'Institut.

## **5222. Les réseaux de conservation et de gestion des ressources génétiques en France**

(A.CHARRIER et J. MARROU)

### **5222.1. Ressources génétiques végétales**

Depuis cinq ans, sous l'impulsion du Bureau des Ressources Génétiques, des initiatives ont été prises par des chercheurs du secteur public et du secteur privé pour créer des réseaux coopératifs de conservation des ressources génétiques.

L'objectif est de faire un inventaire critique des ressources disponibles en France pour un groupe d'espèces, d'identifier les variétés, d'assurer la multiplication de celles qui sont à conserver, d'alléger les collections des doublons. Les membres du réseau partagent la charge du maintien de la collection et de la conservation des semences, et s'associent pour décrire les variétés (données de passeport) et évaluer certaines de leurs qualités.

La gestion de l'ensemble des ressources conservées dans le réseau doit être assurée par l'un des participants. L'inventaire maintenu à jour et les données de passeport doivent être accessibles à l'ensemble des

partenaires par voie télématique. Les contrôles périodiques de viabilité des semences conservées, le programme de multiplication sont planifiés. Les demandes d'échantillons sont aussi centralisées et leurs conditions d'accès définies par l'ensemble des partenaires.

Par mesure de sécurité, les échantillons de chaque variété sont conservés au moins dans deux sites du réseau.

**Cette organisation coopérative associe des sélectionneurs qui utilisent les ressources génétiques dans leur programme de sélection. Ils sont compétents et motivés et assurent de ce fait une gestion efficace de la banque de gènes qu'ils ont constituée.**

Ce schéma d'organisation n'est pas encore intégralement appliqué et on peut distinguer en France trois niveaux d'organisation : réseau déjà en place au développement planifié, réseau en cours d'organisation, collections nationales.

### **1. Réseaux mis en place**

Le Directeur de l'Espace Rural et de la Forêt (DERF), Ministère de l'Agriculture, a défini en 1991 une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières. Une commission technique nationale est chargée de définir les modalités pratiques de mise en oeuvre de cette politique et notamment la mise en place d'un réseau national de conservation *in situ* des ressources génétiques des principales espèces forestières.

Les unités du réseau doivent être assez nombreuses (10 pour chaque espèce) pour représenter l'essentiel de la variabilité génétique, assez grandes pour que la zone centrale soit à l'abri des contaminations génétiques et comporte suffisamment de géniteurs. Ces unités couvriront une centaine d'hectares chacune, dont 10 hectares de zone centrale. Elles seront situées en forêts, soumises et gérées selon un cahier des charges spécifique. L'implantation du réseau national commence par deux essences pilotes, le hêtre commun et le sapin pectiné. Elle se poursuivra pour concerner d'ici à l'an 2000 les espèces suivantes : chêne rouvre et pédonculé, épicéa, pin sylvestre, laricio noir, merisier, érable sycomore et plane, frêne.

Cette politique nationale est le fruit de la réflexion et des travaux conduits par l'INRA, le CEMAGREF et l'ONF notamment dans le groupe de travail Conservation des Ressources Génétiques créé en 1986 sous la présidence de C.Steinmetz (CEMAGREF). Elle s'intègre dans

le programme paneuropéen dont la France a été le promoteur. (Cf ch. 5214.4)

**"Céréales à paille"** associe l'INRA, le GEVES et des établissements privés. Un ingénieur du GEVES assure la coordination du réseau et gère la banque de données. Une unité centrale fonctionne au Centre de Recherches INRA de Clermont-Ferrand ; elle associe la conservation à long terme, la gestion de la base de données, la coordination du réseau d'évaluation et de conservation.

La mise en place de ce réseau a bénéficié du soutien du Ministère de la Recherche et de la Technologie puis d'une action commune du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, de l'ONIC, du SPSS et du BRG.

Au terme de la convention en cours (1991-1993) les moyens de fonctionnement de l'unité centrale et notamment le salaire de l'ingénieur coordinateur ne sont pour l'instant pas assurés.

**Tomate.** Ce réseau a été initié en 1988 par le Comité Scientifique du GIE CLAUSE LIMAGRAIN. Il associe l'INRA et les établissements CLAUSE, VILMORIN, TEZIER. L'inventaire et la coordination du réseau est assurée par un chercheur de l'INRA de la Station d'Amélioration des Plantes Maraîchères d'Avignon.

Le lancement du programme a été soutenu par le Ministère de la Recherche et de la Technologie et par les participants. Ce contrat est arrivé à son terme. Le réseau poursuit le programme d'évaluation. Un budget devra être constitué pour assurer la pérennité de cette organisation.

## **2. Réseaux en cours de mise en place**

Ils sont généralement proposés par les partenaires d'actions de recherche coopérative soutenues par les programmes "contrat de branche" ou "ressources du vivant".



### 3. Collections nationales

Cette rubrique regroupe des collections rassemblées par des enseignants et des chercheurs. Ils font souvent appel à des établissements de sélection pour compléter leurs collections, mais leur conservation et leur entretien ne font pas pour l'instant l'objet d'actions coopératives.

Les deux premières sont importantes par leur richesse et par leur réputation internationale. Elles constitueront des maillons importants d'un réseau communautaire.

Les deux autres seront sans doute intégrées dans un réseau national de conservation des ressources génétiques des espèces légumières et enrichiront des variétés conservées et évaluées dans d'autres laboratoires publics (Ail : ENSAM-INRA Avignon ; Echalote : INRA Ploudaniel, Avignon) et établissements de sélection privés.

### **5222.2. Ressources génétiques animales**

Les grandes races sont gérées par des Unités de Promotion de Race (UPRA), fédérées au sein de l'Union Nationale des Livres Généalogiques (UNLG). Ces groupements gèrent un "herd-book" (pour les bovins), un "flock-book" (pour les ovins) ou "stud-book" (pour les chevaux), et orientent l'amélioration génétique de la race, vers un type laitier ou à viande dans l'exemple des bovins. Mais les petites races cumulent les problèmes, car le faible nombre des éleveurs rend la gestion d'une UPRA difficile. Les instituts techniques ont alors su prendre le relais pour ces races menacées.

Les Parcs naturels régionaux ont commencé dès la fin des années 1970 à s'impliquer dans des actions de conservation de races d'animaux domestiques. Même si un programme inter-parcs s'est efforcé par la suite de coordonner ces actions, celles-ci se caractérisent par la diversité des approches (STIEVENARD, 1989). On peut distinguer une approche ethnozootechique et muséologique, où les animaux sont perçus comme les pivots de modes de production et de modes de vie dont on souhaite garder des témoins. L'approche naturaliste consiste à utiliser des animaux pour maintenir des milieux naturels dans un état jugé optimal. En fait, il faut signaler que la race qui convient le mieux peut être une race extérieure à la région voire au pays. C'est le cas du bovin Highland Cattle introduit dans les tourbières du PNR de Brotonne en 1979. Enfin, on retrouve une approche proprement conservatoire. Le Nord-Pas-de-Calais est allé plus loin en valorisant ses races locales avec un souci de diversifier son agriculture, tout en développant l'image de marque de la région.

### 53. Bilan et analyse des actions réalisées

#### 531. *Ministère de l'Environnement*

##### 5311. L'Environnement et la gestion des espèces et des espaces

La conservation de la biodiversité est un concept relativement récent qui s'est développé depuis une dizaine d'années au niveau international et il n'a pas été pris en compte au départ dans la politique du Ministère. En France, on s'est attaché à mettre en place une politique de protection répondant à la demande sociale et on a créé un réseau d'espaces retenus pour leur caractère exceptionnel ou du moins perçus comme tel, et on s'est donc attaché plus à des sites ou des massifs qu'à des écosystèmes. De même, la protection et la gestion des espèces se sont limitées aux espèces prestigieuses, principalement les grands vertébrés. La politique de protection mise en place par les réserves naturelles est plus souple et focalisée sur l'intérêt scientifique des biotopes. Elle est plus limitée (surface généralement réduite) et elle se fait au coup par coup suite aux occasions et aux pressions scientifiques et médiatiques.

La France a actuellement un réseau d'espaces naturels et une richesse biologique élevée. Ces espaces peuvent être :

- le lieu d'une gestion active et exemplaire du milieu naturel (application du concept de développement durable, maintien des processus écologiques essentiels et gestion de qualité des modes d'utilisation, préservation de la diversité génétique),
- un pôle d'expérimentation et de suivi (observatoire du milieu naturel),
- un pôle de conservation et de repeuplement (diffusion des espèces à partir d'un réseau de corridors).

La politique de conservation devrait prendre en compte les grands biomes présents sur notre territoire.

Les outils législatifs et réglementaires sur les espèces et les espaces dont dispose l'Etat sont performants, cohérents et complémentaires, souples et adaptés aux différents cas de figures, à la

fois centralisés, contrôlés au niveau national et proches du terrain et décentralisés.

Le Ministère a manqué de moyens, de personnel formé et de moyens de recherche pour mettre en application de manière plus efficace ces potentialités.

La loi sur la protection de la nature a bien organisé les outils réglementaires, mais une connaissance objective du patrimoine naturel n'est disponible que depuis récemment (ZNIEFF).

C'est à partir de là que peut être envisagée une politique cohérente de conservation. Celle-ci doit pouvoir s'appuyer sur un maillage d'espaces protégés représentatif de la diversité biologique du territoire.

Les Parcs Nationaux et les réserves naturelles sont des éléments essentiels du dispositif qu'il faudra étendre aux forêts de plaine, aux espaces du milieu atlantique, aux systèmes côtiers, aux zones de marais et aux DOM-TOM.

Autour de ces noyaux durs où serait disponible une plus grande diversité d'experts et d'expériences, il est nécessaire de disposer d'un espace où une gestion contractualisée dans une perspective d'environnement est mise en place. Il faut noter qu'en France les protections fortes ou souples s'accompagnent dans la majorité des cas d'une gestion active des espaces ainsi protégés.

La comparaison avec les autres pays européens montre une situation contrastée pour la France qui devrait renforcer la superficie de son territoire bénéficiant d'une forte protection .

D'autre part, il convient de prendre en compte la gestion de la nature ordinaire et de mener une politique dans laquelle les préoccupations de l'environnement seraient en position centrale et intégrées dans le cadre du développement et de l'économie (politique agricole, aménagement...). Les espaces les plus remarquables sont également ceux qui font l'objet de la compétition la plus vive : littoral, montagne, vallée... En France, la nature est très largement une construction de l'Homme et sa préservation dépend donc très fortement d'une prise en charge par la société ou les individus.

De ce constat découle immédiatement une conclusion : L'Environnement ne restera un atout pour la France ou une richesse

que si l'intégration entre nature et activité humaine est réussie partout où se décide la gestion du territoire.

### 5312. L'Environnement et la Recherche

Le Ministère de l'Environnement a lancé des programmes de recherche pluridisciplinaire en collaboration avec d'autres structures (Muséum, Universités, CNRS...). Il s'appuie sur le SRETIE qui a pour rôle de coordonner la recherche du Ministère, de bien connaître les besoins et les demandes sociologiques, politiques, économiques dans le domaine de l'environnement et de les traduire en problématiques scientifiques. Le SRETIE a aussi un rôle de transfert des connaissances scientifiques vers les gestionnaires et un rôle de conseil pour préparer la réglementation et les décisions au niveau central.

Les difficultés et le désintérêt des autres institutions pour l'écologie a obligé le SRETIE à se substituer à celles-ci dans le rôle de coordination de la recherche fondamentale ; de ce fait, il n'a pu réaliser le rôle de transfert des connaissances aussi pleinement que souhaité..

Par ces actions, il a permis le maintien de certaines équipes de recherche.

Depuis 1975, le Ministère de l'Environnement a lancé de nombreux travaux sur l'évaluation, la conservation et la gestion mais ces actions n'étaient pas intitulées "recherche sur la biodiversité" (Comité Faune-Flore, comité EGPN, Programme SOFT, DEFORPA, ECLAT, inventaire ZNIEFF...).

Le travail accompli par le SRETIE et l'EGPN a été exemplaire ; dès le départ, il a été conçu en fonction d'une matière pluridisciplinaire et inter- et pluri-organismes aussi bien au niveau de la recherche fondamentale que de la recherche appliquée. Ces pratiques l'ont placé dans une situation privilégiée pour être un véritable forum où se dessineraient les linéaments d'une "biologie de la conservation" et la mise en place d'instituts de la biologie de la conservation.

Les travaux impulsés par le SRETIE ont été freinés par un manque de moyens ou du moins des moyens inadaptés face à l'immensité de la tâche à accomplir et la rapidité des réponses à apporter face à la vitesse de transformation des milieux et de la société.

Le Ministère a manqué d'une institution de recherche fondamentale et appliquée et d'une institution chargée d'une

mission de valorisation et d'application des sciences de l'ingénieur, l'équivalent de l'INRA et du CEMAGREF pour le Ministère de l'Agriculture, pour être efficace.

### **5313. Les difficultés du Ministère**

Extrait du PNE :

"Depuis sa création en 1971, celui-ci n'a en effet pas réellement trouvé sa place dans l'organisation de l'Etat. Ecartelé entre un rôle d'administration de mission et d'administration de gestion, il n'a jamais pu assumer pleinement l'une ou l'autre de ces deux fonctions :

- d'abord conçu comme une administration de mission, le Ministère n'a jamais reçu les prérogatives nécessaires pour jouer un rôle important de coordination interministériel ;
- transformé progressivement en administration de gestion, au moins dans certains domaines, il n'en a pas non plus reçu tous les moyens.

Les difficultés du Ministère de l'Environnement pour réaliser sa mission sont dues à des causes multiples :

- Une faiblesse chronique des moyens qui ne permettent pas de faire face aux exigences accentuée par une régression budgétaire (en une décennie, le budget civil de l'Etat a progressé en francs constants de près de 80 %, alors que celui de l'environnement a diminué d'un tiers).

- Le Ministère est dépendant des autres administrations pour la mise en oeuvre de sa politique (il n'a ni la maîtrise de son personnel dont la gestion lui échappe - excepté les Parcs Nationaux) ni celle de l'application de ses décisions sur le terrain qui repose essentiellement sur des services mis à disposition pour d'autres ministères (Equipement, Agriculture).

Or, l'expérience des vingt dernières années a bien montré les limites et la vulnérabilité d'un tel système. Le passage d'une politique défensive à une autre, plus offensive, à l'échelle nationale ou internationale, doit conduire à trouver un nouvel équilibre entre une administration de l'environnement plus autonome et une intégration de cette préoccupation dans l'ensemble de l'appareil administratif.

- L'attention et les efforts se sont portés sur les protections les plus urgentes de manière pragmatique, ponctuelle, sectorisée, discontinue, sans qu'il soit possible d'assurer une cohérence d'ensemble.

- La conservation de la nature ou des paysages et la lutte contre la pollution ont ainsi donné lieu à une prolifération de dispositions juridiques ou réglementaires qui se sont superposées dans le temps pour répondre à des finalités et à des problèmes spécifiques, d'où un **dispositif actuel complexe, cloisonné, difficilement identifiable**, parfois contradictoire et trop souvent peu opératoire. L'une des faiblesses principales de cet ensemble est le manque d'instruments de coordination et de planification à une échelle supra-communale ou régionale (avec une exception notable : les contrats de rivière).

Au gré des fluctuations et des rattachements divers de l'administration de l'environnement s'est finalement dégagée une conception restrictive et technique du domaine, limitée pour l'essentiel à la protection des espaces remarquables et à la réduction des pollutions et des risques les mieux maîtrisables techniquement.

- La mobilisation de tous les moyens disponibles sur le rattrapage des "coups partis" a eu pour effet un réel sous-développement des instruments ou actions nécessaires pour détecter et anticiper les risques ou demandes sociales liées à l'évolution technique et socio-économique (déficit de la recherche ou des systèmes d'information).

Il faut ajouter que le manque de continuité dans les efforts a sans aucun doute freiné l'émergence de filières professionnelles hautement spécialisées dans le domaine de l'environnement et de capacités d'expertise concurrentielles et reconnues au niveau international.

- L'Etat, en France, s'est investi dès l'origine d'une responsabilité essentielle dans le domaine de l'environnement (au moins au même titre que les associations), mais il ne s'est jamais donné les structures correspondant à cette ambition.

La centralisation a certes permis de mettre en place très rapidement un système de gestion bien adapté à l'hétérogénéité des situations locales mais elle a aussi "déresponsabilisé" les autres acteurs, publics ou privés. Prenant acte des blocages culturels propres à la société française, l'accent a été mis d'abord sur une neutralisation technique des problèmes plutôt que sur des actions visant à modifier les

comportements. Faute d'ambition et de conviction suffisante, les tentatives engagées à partir du milieu des années 1970, pour intégrer l'environnement en amont des décisions (loi de 1975 sur les déchets, lois de 1976 et 1977 sur la protection de la nature et le contrôle des produits chimiques, conventions avec l'Education Nationale, loi pêche...) n'ont globalement rencontré que des demi-succès.

L'Education sur l'environnement a plutôt régressé que progressé avec le recul des sciences de la nature. Finalement, ni le droit, mal appliqué, ni les incitations économiques ou les sanctions pénales, trop faibles, n'ont réussi à intégrer durablement et en profondeur les préoccupations d'environnement dans la société française."

Or, de son côté, l'engagement initial de l'Etat a été fortement hypothéqué par la baisse des moyens budgétaires, le manque chronique de fonctionnaires, et la volonté de ne pas modifier en profondeur les pratiques administratives, les filières de formation et de recrutement, l'organisation des services locaux. Il en résulte globalement aujourd'hui une mobilisation insuffisante et une certaine faiblesse de l'ensemble des acteurs susceptibles d'intervenir sur l'environnement - et notamment des milieux professionnels. Il est clair par ailleurs que le manque de conviction dans les politiques d'éducation, d'aide aux associations ou d'information, n'a pas permis de supprimer les blocages culturels qui ont, jusqu'à présent, fait de l'environnement une préoccupation minoritaire ou marginale.

Les faiblesses de la politique française apparaissent finalement aujourd'hui avec autant d'évidence que la nature des problèmes à traiter a elle-même changé : assez bien adaptée à une situation où les enjeux étaient circonscrits, isolables, bien identifiés, limités à l'hexagone, elle semble incontestablement moins apte à maîtriser des problèmes diffus, diversifiés, étendus sur des longues périodes, plus sociaux ou éthiques que techniques, plus internationaux que nationaux, d'où la nécessité d'une adaptation qui doit naturellement s'appuyer sur une évaluation sérieuse des problèmes futurs à résoudre.

**Tout ce qu'il était possible de faire à un coût limité, avec une faible mobilisation, et une efficacité à court terme importante a été réalisé."** Extrait du Plan National pour l'Environnement (1990)

La signature récente de convention avec le Ministère de l'Agriculture pour la co-tutelle de l'ONF et avec le Ministère de l'Education Nationale pour la co-tutelle du Muséum National d'Histoire Naturelle va améliorer l'efficacité de l'évaluation, du suivi et de la gestion de la biodiversité.



La création déjà réalisée des outils de gestion des espèces et des espaces (outils législatifs, outils techniques - Conservatoires Botaniques Nationaux, espaces protégés, IFEN... -) et complétée par la réalisation des projets présentés par le **Plan National pour l'Environnement (1990)** devrait améliorer la situation et donner au Ministère de l'Environnement la place qui devrait être la sienne dans l'organisation de l'Etat et dans la gestion du territoire.

**532. Les Ministères de la Recherche, de l'Education Nationale et de l'Agriculture**

**5321. La politique de la recherche en général (Cf ch.44 et 52)**

La recherche en écologie et dans les disciplines naturalistes est en crise. Il est indispensable de venir en aide aux disciplines des sciences de la nature (systématique, botanique, zoologie, écologie...) sous peine de voir disparaître tout notre savoir et notre acquis dans la prochaine décennie et être dans l'impossibilité de recruter des personnels compétents (disparition de la transmission des savoirs dans les laboratoires. Les derniers spécialistes cesseront leur activité dans quelques années... et il faut 10 ans pour former un bon biologiste). La recherche devra faire un effort particulier au niveau interdisciplinaire et s'adapter à des problématiques qui intègrent des changements d'échelles (du gène à l'écosystème) et de temps dans un concept socio-économique.

Malgré la faiblesse des moyens, beaucoup de choses ont été réalisées ces vingt dernières années. La valeur des écologistes français est reconnue dans les domaines qui touchent aux espèces, aux populations, aux communautés, aux systèmes hôtes-parasites, etc...

"Avec la collaboration de modélisateurs et de statisticiens, ils peuvent être performants dans le domaine de la dynamique des populations. L'intégration de généticiens des populations consoliderait l'ossature d'une recherche d'excellent niveau dans le domaine de la gestion des populations, à condition toutefois que continuent les avancées sur l'analyse des structures spatiales (hétérogénéité, morcellement des habitats, systèmes en réseau...). Mais tout le secteur du fonctionnement des écosystèmes, des échanges intersystèmes, des propriétés de l'écotone, de l'écologie du paysage, mérite d'être

renforcé. Ce volet - qui se développe vite et bien - présente l'avantage d'obliger les spécialistes à confronter leurs points de vue et à s'ouvrir vers d'autres disciplines. Il n'est plus envisageable de traiter de la gestion de l'eau sans s'intéresser aux bassins versants et aux transferts de toute nature, de comprendre le fonctionnement d'une zone littorale sans intégrer ses relations avec les milieux continentaux, de gérer un territoire structuré et utilisé par des hommes sans se référer à l'écologie du paysage. Toutes ces nouvelles approches impliquent d'apprendre à maîtriser simultanément des changements d'échelles (d'espace et de temps) et de niveaux d'organisation, ce que trop peu de chercheurs savent faire.

Par ailleurs, il est temps que les scientifiques et surtout les pouvoirs publics admettent que deux conditions sont nécessaires au développement des recherches en écologie : la possibilité de "manipulation" de certains territoires et le long terme. En agronomie, l'évolution rapide du secteur des productions végétales et animales doit beaucoup à l'existence des fermes expérimentales. De même, la création de sites d'expérimentation et de sites d'observation pérennes est indispensable à de nouveaux progrès tant en écologie fondamentale qu'appliquée.

C'est au prix d'un tel changement des mentalités que les chercheurs français pourront participer réellement aux grands programmes internationaux comme "Global change", et s'intégrer aux recherches futures traitant de la conservation et de la biodiversité dans un monde souhaitant un développement harmonieux et durable. JC LEFEUVRE (1991)

La "biologie de la conservation" est en train de devenir une science à part entière et elle n'était jusqu'à présent prise en compte par aucune structure officielle ou du moins dans sa globalité. Après une période d'abandon et de déclin pour les disciplines naturalistes, on assiste à un regain d'intérêt où les institutions essaient de se placer sur un créneau potentiellement porteur, se mettent en compétition les unes avec les autres pour des raisons de défense de structures et pour s'approprier une étiquette "environnement". Elles arrivent à se neutraliser et à neutraliser des forces vives consacrées à la recherche... et cela sans que la plupart d'entre elles aient les moyens à elles seules de résoudre les problèmes.

En une vingtaine d'années, nous avons assisté à la querelle des anciens et des modernes (naturalistes contre biologistes moléculaires), à une concurrence EGPN-CNRS, une concurrence au sein d'une même

institution, à la non création de départements "horizontaux" au sein des institutions... On a opposé à tort recherche fondamentale et recherche appliquée... La fermeture d'un certain nombre d'unités de recherche associées au CNRS a mis un certain nombre de laboratoires (universités, muséum...) dans des conditions difficiles, ils sont dans un tel sous-développement structurel qu'ils sont à la limite de la survie (exemple Laboratoire d'Ecologie Végétale et Cartographie - Grenoble, Toulouse - Laboratoires du Muséum...). Le positionnement de l'écologie minoritaire entre les Sciences de l'Univers et les Sciences de la Vie inspire beaucoup d'inquiétudes aux spécialistes concernés, l'avenir de la discipline n'étant pas discuté par les personnes concernées... Le CNRS a conscience des difficultés, mais comment redistribuer à une minorité ce qui appartient à une majorité ?

Une des raisons des difficultés actuelles sont structurelles. Beaucoup d'opérations sont lancées, parfois renouvelées, sur des crédits F.R.T. (Fonds de la Recherche et Technologie) dont la vocation est de stimuler le démarrage d'opérations... Se pose ensuite la poursuite des travaux ou le relais des financements quand la recherche fondamentale dans un premier temps, devient de la recherche appliquée ou des Sciences de l'Ingénieur (cas des laboratoires d'écologie, de cartographie, observatoires, etc...).

Les difficultés viennent également d'un manque de coordination entre les différentes structures (les différents Ministères), le manque de programmation au niveau national et, de ce fait, aucune structure ne veut prendre en charge les disciplines qui sont en situation d'interface et qui ont une vocation transversale. Le système d'organisation de la recherche en France se fait par discipline, dans un système "vertical" et l'évaluation se base uniquement sur les performances de pointe dans la discipline ; l'analyse cartésienne est antinomique avec l'approche systémique et l'écologie. On a assisté à un effort important sur la biologie moléculaire plus conforme à l'esprit cartésien français, d'autant plus que le secteur économique pourrait potentiellement valoriser à court terme et en valeur marchande concrète les résultats de cette recherche (biotechnologie, santé...). Il serait cependant intéressant de faire le bilan des espoirs suscités, des crédits investis et des résultats effectivement obtenus.

### **5322. Le champ d'action du CNRS**

C. PAOLETTI (1991) précise la position du CNRS :

"En tout premier lieu, le CNRS est un organisme de recherche fondamentale, d'abord et avant tout. Par conséquent, lorsqu'il se trouve forcé à l'appel social, il ne peut satisfaire toutes les opérations qu'exige cet appel ; d'autres organismes sont là pour y répondre ; le CNRS peut offrir un plateau de connaissances, de concepts et de méthodes qui permettent à l'appel social de se satisfaire.

Cette notion est importante car elle indique que nous faisons une science problématique avec des objectifs scientifiques et épistémologiques. Nous ne sommes pas chargés de gérer la nature, de mener des observatoires, ou de fournir des indicateurs aux pouvoirs publics sur la façon dont évoluent l'environnement et la biosphère. Nos budgets sont limités et il est impossible de tout faire. Nous devons être clairs sur ce point pour être plus efficaces et permettre aux pouvoirs publics de savoir exactement où ils mettent les moyens qu'ils attribuent à l'Ecologie et à l'Environnement car il n'y a rien de plus démoralisant pour ceux qui sont responsables de l'emploi de ces moyens, que de ne pas savoir exactement où ils vont.

Mon second point est le suivant : le CNRS est un organisme de recherche pluridisciplinaire. C'est le seul en France de ce type. En effet, tous les autres EPST (INSERM, INRA, IFREMER, ORSTOM...) sont des organismes finalisés. Malheureusement cette image s'est estompée et est devenue quelque peu floue : avec nombre de mes collègues, j'ai l'impression que la recherche fondamentale n'a plus tout à fait la part qui lui revient, à son détriment et au bénéfice d'EPST finalisés. On met ainsi la charrue avant les boeufs. Car si nous n'avons pas une bonne recherche fondamentale, aussi bien en Ecologie, en Environnement qu'ailleurs, nous n'aurons pas de bonne recherche appliquée.

Cette position du CNRS ne fait pas l'unanimité dans le monde de la recherche ; citons à titre d'exemple la position de J.C. LEFEUVRE (1991) partagée par beaucoup d'autres chercheurs ou institutions :

"L'écueil n'est pas seulement disciplinaire, il est aussi institutionnel. Il n'est pas acceptable que la recherche fondamentale (pure et dure, pourrait-on dire) soit confiée à un seul organisme, le CNRS, et la recherche finalisée à d'autres, tels l'INRA, le CEMAGREF, le Ministère de l'Environnement... Le pari est de monter des programmes non seulement interdisciplinaires, mais inter-institutionnels, intégrant la chaîne du savoir depuis le fondamental jusqu'à l'appliqué, et de leur donner une dimension internationale." J.C LEFEUVRE (1992)

"Mon troisième point est plus spécifique : l'appel social ne justifie pas la faisabilité et l'opportunité scientifiques. Autrement dit, il y a des questions dont nous savons, nous scientifiques, qu'elles ne sont pas solubles dans l'immédiat, pour diverses raisons. D'autres le sont, et il importe de trier celles qui le sont compte tenu de la maturité scientifique d'une discipline, et de procéder à une élimination ou d'attendre pour un certain nombre d'autres. Cette discrimination me paraît extrêmement importante et ne peut être faite que par votre communauté. Ni les autorités de tutelle, ni les responsables de la politique scientifique n'ont la compétence ou la qualité pour faire ce genre de discrimination. Ce sont les experts qui doivent nous dire ce qui, face à l'appel social, est faisable, et ce qui ne l'est pas."

### **5323. L'avenir du BRG**

Le Bureau des Ressources Génétiques est un service de l'administration centrale du Ministère de la Recherche et de la Technologie. Il a impulsé en France une politique de conservation des ressources génétiques, sensibilisé les différents partenaires, coordonné les différentes actions, structuré des réseaux, mis en place une structure fédérative.

Il est nécessaire actuellement de passer à une autre phase pour développer ses actions. Beaucoup d'institutions, de structures participent à l'évaluation à la conservation et l'utilisation des ressources génétiques. Aucun organisme ne peut se prévaloir pour gérer et maîtriser l'ensemble du problème. Par ailleurs, il est nécessaire d'avoir une structure assez forte au niveau national et une représentation unique au niveau international, de manière à ce que les actions de la France paraissent uniformes et coordonnées. Le Ministère de la Recherche et de la Technologie, par ailleurs, souhaite ne plus supporter seul la charge du BRG et est prêt à s'engager en partenariat avec d'autres ministères. Un accord devrait être trouvé entre le Ministère de la Recherche et de la Technologie, le Ministère de l'Environnement et le Ministère de l'Agriculture.

Actuellement, on s'oriente vers un GIP "Biodiversité et gestion des ressources génétiques" ; c'est en effet la seule solution permettant

- d'intégrer les préoccupations des différents ministères (Recherche, Environnement, Agriculture) sans provoquer de blocage institutionnel,

- de doter un établissement nouveau autonome d'une structure morale,
- de collecter les fonds de différentes sources,
- de conserver les spécificités d'approche des différents ministères,
- de connecter les différents niveaux de diversité,
- de définir les domaines d'intérêt commun,
- d'animer un réseau et être reconnus pour les différents partenaires (système fédératif),
- de gérer avec un esprit d'entreprise,
- de représenter la France d'une manière unique et coordonnée dans les programmes internationaux.

Une mission de prospective et de réflexion sur la mise en place du GIP a été confiée à M. MOUNOLOU.

#### **5324. L'avenir du Muséum National d'Histoire**

##### **Naturelle**

Le Muséum National d'Histoire Naturelle est un pôle de compétence unique auquel il faut donner les moyens de fonctionner et valoriser ses potentialités. Il faudra parallèlement mieux définir son positionnement, son rôle dans la structuration en France d'une biologie de la conservation. Le Muséum a manqué de politique de communication au niveau décisionnel avec un affichage fort de ses missions et de sa stratégie.

##### **Le Muséum :**

- est le garant de la mémoire biologique de l'époque historique, de l'étalon biologique,
- est un pôle de connaissance sur la systématique, la biologie, l'écologie et la biologie de la conservation ; mais le Muséum devra s'ouvrir et être un outil plus opérationnel face à la demande socio-économique et la recherche appliquée,
- a un rôle de recherche fondamentale sur l'histoire et l'organisation du vivant,
- a un rôle de veille biologique sur l'évolution des espèces,
- a un rôle de veille scientifique par ces centres de documentation et bibliothèques,
- a un rôle de formation et d'enseignement.

Le Muséum a de grandes difficultés de fonctionnement accentuées par la dissociation d'équipe avec le CNRS (URA) ; le non remplacement de systématiciens, par les demandes croissantes des

autres organismes. Le Muséum restent le dernier pôle de biologie naturaliste structuré.

On peut signaler particulièrement les difficultés de la biologie végétale, de l'entomologie, de la systématique. Cette dernière devra se développer notamment par la mise en place d'un outil global qualitatif et quantitatif d'évaluation du vivant (approche systématique appliquée) qui soit opérationnel rapidement et permettent de réaliser un suivi.

Une structuration autour d'une politique de la conservation de la biodiversité se met en place par :

- une volonté du Muséum de développer la biologie de la conservation (déclaration de la politique scientifique quadriennale 1992-1996) et de s'associer aux autres partenaires nationaux,

- le projet de créer une unité mixte de service centrée sur la biodiversité, rassemblant les potentialités du Muséum (mise au point de méthodes de recherche adaptées, mise à disposition d'outils performants notamment d'un centre de "documentation en Sciences de la Nature" en liaison avec l'Institut de l'Information Scientifique et Technique du CNRS),

- le projet de créer un centre d'écologie et de gestion de la biodiversité rassemblant :

- \* le Laboratoire d'Ecologie Générale

- \* Le Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés et le Service de Conservation de la Nature

- \* Le Secrétariat de la Faune et de la Flore

### 5325. L'Université

L'Université ne pourra se développer qu'en redéfinissant ses programmes de recherche et en s'intégrant dans les réseaux existants ou en cours de constitution, en regroupant un potentiel réel de recherche autour de thématiques. Elle a un rôle fondamental dans l'émergence de projet non centrés dans les grandes institutions et par la diffusion des sciences de la biologie de la conservation sur l'ensemble du territoire.

En ce qui concerne la place de l'écologie dans l'enseignement, il faut reconnaître que le Ministère de l'Education Nationale contribue à accroître la confusion entre écologie et environnement, entre science et mode, et qu'aucun écologiste ne participe actuellement à l'élaboration

des programmes d'enseignement. Les rares enseignements se réclamant de l'écologie sont supprimés ou menacés dans les universités et dans d'autres organismes publics.

Il faudrait que la formation des chercheurs en écologie tienne compte de l'approche globale et systémique propre à cette discipline, ce qui sous-entend un enseignement long et progressif, qui doit être repensé le plus tôt possible afin de pouvoir faire face à la demande future qui risque d'être importante, en particulier dans les domaines appliqués. Des aberrations structurelles ont été relevées, comme l'absence de correspondance entre les enseignements des cycles universitaires successifs, ainsi que des problèmes administratifs qui empêchent les étudiants de participer pleinement à la recherche, ce qu'ils font dans les pays anglophones, du fait de leur statut de non salariés." C. Verheyden, P. Jouventin (1991)

#### **5326. La recherche et les actions dans les régions tropicales et les DOM-TOM**

La France a une longue expérience sur la connaissance et la gestion des milieux tropicaux. Ce savoir-faire acquis grâce au Muséum National d'Histoire Naturelle, à l'INRA, à l'ORSTOM, au CIRAD... dépasse la gestion des DOM-TOM et doit être intégré dans une réflexion géopolitique, dans la place de la France dans le monde et son apport aux Pays en Voie de Développement, dans la participation de la France dans la recherche internationale.

La France est dépositaire d'un milieu exceptionnel au niveau biodiversité et les équipes mises en place, notamment en Guyane ne pourront faire face à la tâche à accomplir.

L'approche ne peut être qu'internationale et la création d'un institut européen chargé de l'étude et de la gestion de la biodiversité peut seul répondre à l'ampleur du sujet.. (institution à mettre en parallèle à la démarche qui a abouti au Programme Européen sur l'Espace). Cet institut international devrait travailler en collaboration avec d'autres équipes au niveau international.

#### **5327. L'évolution de l'Agriculture et de la Recherche**



Pendant des décennies, la fonction quasi unique de l'agriculture a été de nourrir les hommes. Faute d'améliorer les rendements, on a surtout cherché à occuper le maximum d'espace. Malgré de réels progrès techniques, à la fin des années 50, la France en particulier, et la CEE en général, n'arrivaient pas à satisfaire pleinement les besoins de leurs populations, et, dans le contexte de compétition mondiale, des parts de marché étaient à conquérir. Aussi, l'une des missions confiées aux agriculteurs a été d'augmenter très nettement les rendements et la productivité. Tous les plans de développement ont été conçus en fonction de cette mission. L'intensification et la concentration de certaines productions répondaient donc à un objectif précis, objectif largement atteint dès la fin des années 1970. A ce moment, une double constatation s'impose. D'une part, l'Europe plie sous le poids des excédents, d'autre part, les gains de productivité se sont réalisés en grande partie au détriment de l'environnement." Extrait d'une communication de la France (MAF) au colloque OCDE "Agriculture durable" (1992)

Les missions confiées aux instituts de recherche agronomique étaient claires et ils s'en sont acquittés avec succès. "C'est ainsi que des progrès considérables ont été obtenus en biologie végétale et animale au cours des dernières décennies grâce à la conjonction de l'imagination, du savoir-faire et du travail en commun des chercheurs, des industriels et des agriculteurs. Les rendements en blé ont été en moyenne multipliés par quatre depuis la fin de la dernière guerre, autant par hybridation et sélection que par modification de l'environnement (par fertilisation, par le phosphore et l'azote, emploi d'herbicides et fongicides, techniques culturales...). La France a, par exemple, pris une part considérable dans la création de variétés de maïs précoces, même si cela s'est fait à partir des premières réalisations des laboratoires américains. De même, les découvertes qui ont révolutionné la culture du tournesol, et singulièrement la création de variétés hybrides, relèvent, pour une part déterminante, des choix scientifiques et des travaux faits par des équipes françaises. D'autres équipes ont rattrapé le retard à propos de l'amélioration de l'élevage bovin ou ont mis l'aviculture au premier plan dans le monde ; d'autres encore sont à l'origine d'études fondamentales qui nous placent à égalité avec nos concurrents les plus efficaces même si elles ont été appliquées avec un certain retard. Qu'il s'agisse des recherches en biotechnologies, de la création d'espèces nouvelles, de l'obtention de résistances génétiques ou d'adaptation à un environnement extrême." R. GROUSSARD (1991)

Face à "la remise en cause de la politique agricole commune et une sensibilité accrue de l'opinion publique aux problèmes d'environnement et de santé, l'INRA s'interroge et doit à la fois

adapter ses programmes de recherche à ces nouveaux enjeux et s'ouvrir davantage à ses nouveaux partenaires pour mieux comprendre leurs demandes et leurs propositions, mais également pour les faire participer davantage à ses évolutions" H. BICHAT - G. PAILLOTIN (1992)

Actuellement, l'INRA est un peu à une croisée des chemins et met en place une mission d'orientation sur l'environnement chargée de réaliser :

- Le bilan des programmes de recherche sous leurs différents aspects : politiques et orientations, programmes scientifiques, résultats, organisations et structures, ressources humaines, financements, coopérations scientifiques... ;
- L'analyse des propositions d'orientation à moyen et long terme à retenir en fonction de l'état de la science et des demandes sociales adressées à l'INRA.

On assiste :

- d'une part à la continuation de programmes de pointe qui améliorent les performances dans le cadre de l'intensification (génie génétique... ) ;
- d'autre part, à l'intégration des données environnementales dans tous les départements et dans les centres régionaux mais cela ne s'est pas traduit par une intégration au niveau national (lutte contre les pollutions d'origine animale et végétale, mieux gérer l'espace rural c'est-à-dire passer d'une agriculture intensive à une agriculture semi-intensive ou extensive dans certaines régions et pour certaines productions, gestion de l'espace, gestion de la forêt, réflexion sur des politiques alternatives respectueuses de l'environnement et assurant une viabilité économique...).

Contrairement au CNRS, l'INRA a une mission de recherche plus finalisée, appliquée, moins thématique ; de ce fait, le choix n'a pas été de créer pour le moment un programme spécifique "Environnement".

L'INRA a pris en compte la conservation de la biodiversité et participe à des réseaux avec d'autres partenaires :

- réseaux ressources génétiques animales et végétales,
- gestion des milieux aquatiques,
- gestion des écosystèmes forestiers,
- développement agricole et éco-développement.

La cellule Environnement est chargée de coordonner les actions, informer et favoriser la communication en matière d'environnement au sein de l'INRA.

Au niveau forestier, signalons la mise en place du programme national de conservation des ressources génétiques forestières. Ce programme exemplaire s'appuie sur les résultats de quarante ans de recherche sur la variabilité génétique des espèces forestières et sur l'expérience des réalisations en cours dans le domaine de la conservation. Le programme respecte les engagements pris par la France (1990) à la Conférence ministérielle de Strasbourg sur la protection des forêts en Europe.

La signature de la convention entre le Ministère de l'Environnement et le Ministère de l'Agriculture (co-tutelle de l'ONF) ne pourra que faciliter la collaboration des structures techniques, chacune apportant son savoir-faire (gestion des écosystèmes, de la faune, de la flore, gestion des essences forestières...). Il en est de même pour les collaborations avec le CEMAGREF.

### *533. Internalisation des politiques de conservation de la diversité biologique aux disciplines économiques et sociales - décentralisation*

C'est sans doute là l'aspect le plus innovant es dernières années de la politique du Ministère de l'Environnement qui constitue d'ailleurs un des objectifs essentiels du Plan National pour l'Environnement. Il vise à compléter les outils actuels de protection des espèces et de l'espace qui s'adressent en priorité aux espèces et espaces les plus remarquables, par des mesures permettant de maintenir ou restaurer la diversité à l'échelle locale ou régionale.

Les politiques contractuelles citées plus haut, notamment parcs naturels régionaux, permettent d'ores et déjà de confier aux collectivités territoriales un rôle dans la conservation de la nature. Il s'agit plus généralement d'introduire les préoccupations de protection dans les activités économiques, les politiques publiques et les comportements individuels.

Avec la décentralisation, les collectivités territoriales auront un rôle plus important à jouer ; elles bénéficieront du soutien financier de l'Etat, et devront inscrire leur action dans des schémas d'orientation plus généraux.

Dans le domaine de l'urbanisme, cela signifie par exemple, l'élaboration par l'Etat de prescriptions d'aménagement et de protection intéressant les massifs, le littoral, les vallées et s'imposeront aux plans d'occupation du sol de compétence communale. L'objectif dans le domaine décentralisé est de permettre à l'Etat de compléter son dispositif de protection de la nature exceptionnelle par un dispositif de protection décentralisée de la nature "ordinaire" où il jouerait davantage un rôle d'orientation, de contrôle et de partenaire financier.

Dans le domaine agricole, les politiques du Ministère de l'Agriculture évoluent lentement vers des pratiques agricoles plus respectueuses de l'espace naturel (pâturage sous forêt, aides aux cultures extensives pour limiter la dépense agricole). A ce titre, les politiques communautaires et notamment les règlements socio-structurels jouent un rôle déterminant. L'article 19 permet en effet d'instaurer dans des zones particulièrement sensibles d'un point de vue de l'environnement, un dispositif d'aide financière aux agriculteurs qui acceptent d'adopter des pratiques agricoles compatibles avec les exigences de conservation de la nature. Actuellement, cette modalité est expérimentée dans plusieurs types de zones : biotopes rares et sensibles (quelques zones humides, des biotopes de l'avifaune migratrice), zones à production extensive, zones menacées par les incendies de forêts, etc.

L'impact des politiques communautaires est d'autant plus important dans le maintien de la diversité biologique, qu'il comporte des incitations financières non négligeables : article 19, actions communautaires pour l'environnement, etc... Cette incitation financière extérieure, complétée par des financements nationaux, a notamment permis de sensibiliser et de motiver les collectivités locales, les agriculteurs, les industriels et de permettre l'émergence de politiques plus soucieuses de protection de la nature.

En matière de fiscalité, on peut constater que le système actuel n'a pas pris en compte les considérations d'environnement. Certaines dispositions étaient ou sont même particulièrement néfastes telles que l'exonération de la taxe foncière des marais drainés, qui a contribué à la disparition des zones humides (cette disposition vient d'être supprimée). Subsistent cependant en France les dispositions générales du système fiscal qui pénalisent le foncier non bâti et plus particulièrement ses usages non intensifs. Cela concerne notamment les zones humides, les landes, et généralement, des espaces intéressants d'un point de vue écologique.

L'intégration des préoccupations d'environnement dans tous les secteurs de la société française (éducation, recherche, économie, information...) est une des conditions indispensables à la réussite de toute politique publique à long terme.

*534. Vers la mise en place d'une politique française de l'évaluation et la conservation de la biodiversité*

C. Verheyden et P. Jouventin (1991) ont présenté une synthèse suite au colloque "L'écologie - vers une politique scientifique" :

"Plusieurs tendances se dessinent actuellement dans la structuration de la recherche en écologie : le CNRS, l'INRA, l'ORSTOM, le Ministère de l'Education Nationale (DRED), et le Ministère de l'Environnement (SRETIE) semblent vouloir organiser la recherche autour de grands thèmes qui s'alignent sur les programmes internationaux (par exemple "Global change biodiversity"). Parallèlement, l'INRA n'officialise toujours pas l'écologie dans ses structures et le CNRS vient de placer l'écologie sous la double tutelle des Sciences de la Vie et des Sciences de l'Univers. Le Ministère de la Recherche et de la Technologie, quant à lui, a créé un comité de coordination de la recherche publique et prévoit deux Groupements d'Intérêt Public (centrés sur l'eau et les milieux forestiers) en collaboration avec le Ministère de l'Environnement ; ce dernier crée un Institut Français de l'Environnement, qui jouera surtout un rôle d'observatoire, et plusieurs agences nationales consacrées à des problèmes spécifiques.

Il existe donc un consensus au niveau des organismes représentés comme des chercheurs pour une restructuration de la recherche (et de l'enseignement ?) en écologie et tous sont favorables à la mise en place de réseaux de travail par thème, et à une plus grande concertation entre les acteurs de la scène écologique. Le CNRS, à travers un Programme Environnement, préconise la mise en place de pôles d'activité, mais cette politique est loin de faire l'unanimité. Pour compenser les dangers d'une telle structure pour les petites unités, il est prévu que ces pôles impulsent des réseaux nationaux.

Tous les organismes d'Etat reconnaissent le rôle déterminant des associations et surtout des sociétés savantes. Il est souhaitable que ces structures prennent plus d'initiative, d'autonomie et de poids,

notamment en matière de coordination et de diffusion de l'information, de lutte contre l'éparpillement des forces en réunissant les différentes associations et sociétés en structures fédératives qui pourraient constituer des interlocuteurs sérieux aux niveaux national et international, ce qui représente une solution relativement peu coûteuse et propre à faciliter la mobilisation de la communauté scientifique."

Si les politiques de protection fortes ont prouvé leur efficacité, **c'est désormais le problème de la diversité biologique sur l'ensemble du territoire qui doit être abordé et de sa protection dans le cadre du contrôle quotidien du développement urbain, des infrastructures, et de la gestion des espaces agricoles, forestiers ou touristiques. Le principal problème en matière de diversité biologique en France aujourd'hui est moins celui de la brusque disparition d'espèces que celui de l'érosion insidieuse d'espaces particulièrement intéressants sur le plan écologique : unes, zones humides, landes et prairies d'altitude, littoral... Une nouvelle fois, c'est en fait le difficile problème de l'intégration de l'environnement dans l'aménagement du territoire qui se pose.**

Lors des différents contacts que nous avons pu avoir, nous avons senti que les différents partenaires (Ministère de la Recherche, Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement) :

- ont perçu l'enjeu, l'ampleur et la complexité de la tâche à accomplir,
- ont une approche et une sensibilité spécifique,
- veulent participer à la conservation de la biodiversité et sont conscients de leur limite,
- sont conscients de leur complémentarité,
- souhaitent réconcilier les différentes approches et dépassionner les débats (querelles des environnementalistes et des molécularistes, compétition inter- et intra-organismes),
- souhaitent établir des objectifs clairs sur lesquels ils peuvent faire des propositions et s'engager, et définir une politique rationnelle,
- reconnaissent la nécessité d'une coordination pour afficher une stratégie et un affichage fort aussi bien au niveau national qu'international,
- reconnaissent que la seule façon d'aborder le problème est de se structurer en réseau de compétence sur des thématiques définies d'un commun accord ; la constitution de GIP paraît une solution privilégiée permettant la création de structures morales nouvelles où chaque partenaire garde son identité propre,

- les collaborations doivent être abordées au niveau central, interministériel.

Les accords et conventions signés récemment ou en préparation entre les différents ministères ne peuvent que clarifier la situation et rendre l'outil de gestion de la biodiversité plus efficace.

## **6 - Stratégie et plan d'action pour promouvoir la conservation de la biodiversité**

### **61. Mise en place de la politique française de la conservation de la biodiversité**

#### ***611. Participation et rôle de la France aux programmes internationaux de conservation de la biodiversité***

En matière d'environnement et de protection de la nature en particulier, ces vingt dernières années auront été marquées par l'ouverture internationale de notre politique. La préoccupation de conserver ou de restaurer la diversité biologique de notre pays s'insère maintenant dans une préoccupation plus générale de participation au maintien de la diversité biologique mondiale, de collaboration avec d'autres pays pour le maintien d'une biodiversité commune, ou d'échanges de savoir-faire. A la démarche nationale de protéger les espèces et les espaces de notre pays, s'est ajoutée une démarche plus globale visant à évaluer la part de responsabilité de la France vis à vis de la diversité globale.

Les textes communautaires européens ont imposé aux états membres des règles communes en matière de protection de la nature : gestion des espèces animales et végétales, protection des habitats (directive sur la conservation des oiseaux, projet de directive sur la faune, la flore et les habitats naturels, etc...). Ces politiques pénètrent de plus en plus toutes les autres politiques communes : agriculture, transports, aide au développement.

#### **6111. Les engagements internationaux**

La France se trouve liée par un certain nombre d'engagements internationaux qu'ils soient communautaires, régionaux ou mondiaux. En matière d'accords régionaux, elle peut en effet s'appuyer sur ses départements et territoires d'Outre-mer. Elle est présente dans les grandes institutions internationales : Conseil de l'Europe, UICN, Commission Economique pour l'Europe des Nations-Unies.

Elle a désigné un certain nombre d'espaces naturels au niveau international :



### 1 - Au niveau communautaire :

a) La Directive 79/409 CEE relative à la conservation des oiseaux sauvages fixe la liste des espèces dont l'habitat doit être protégé, les états membres devant désigner des zones de protection spéciale de l'avifaune pour constituer un réseau cohérent d'habitats pour les oiseaux migrateurs. En France, en Juin 1990, 64 zones de protection spéciale couvrant 517.605 ha soit près de 1 % du territoire national et 14 % de la superficie du réseau européen ont été notifiées à la Commission. Ces dispositions impliquent la mise en oeuvre de réglementations nationales pour assurer la protection de la zone.

b) Directive 78/659/CEE, concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

c) Directive concernant la protection des habitats, de la faune et de la flore sauvages.

Il s'agit en fait de traduire en droit communautaire, les dispositions de la convention de Berne. Elle comporte entre autres des dispositions relatives à la notification de zones de protection, processus fondamental qui va nécessiter un suivi très important.

L'essentiel de la politique de protection des espaces naturels sera en fait une politique communautaire que la France veut, dans la plus large mesure possible, concertée avec la Commission.

### 2 - Au plan international :

Il convient de citer les conventions suivantes :

- protection des zones humides d'importance internationale (RAMSAR, 1971) : 8 zones dont la Camargue ont été désignées dans le cadre de cette convention.

- protocole sur les aires protégées en Méditerranée en 1982 (convention de Barcelone). La France, à ce titre, a désigné au 1er avril 1989, 191 sites sensibles couvrant 191.880 ha sur le pourtour méditerranéen (parc national, réserves naturelles, espaces du conservatoire du littoral).

- protection des espèces migratrices sur tout leur parcours en s'efforçant de garantir les conditions de leur migration (convention de Bonn).
- protection globale de l'environnement en l'Antarctique.

Quelques projets sont en cours :

\* Le Conseil de l'Europe a mis en chantier une réflexion sur l'opportunité d'un instrument international pour la protection des sols : prise en compte de la composante biologique des sols, écosystèmes eux-mêmes à un certain niveau d'analyse.

\* A l'initiative de l'Allemagne, a été engagé à partir de 1990 un processus de négociation d'un dispositif de protection du massif alpin comportant une convention cadre et 4 ou 5 protocoles. La convention cadre vient d'être signée.

La France assure depuis cette année la présidence de la convention ; la mission internationale est chargée avec le service des espaces protégés de l'animation et de la coordination du groupe de travail des hauts fonctionnaires.

\* Un projet de convention sur la diversité biologique au plan mondial est en cours de négociation. C'est un sujet évidemment essentiel qui devrait dans un proche avenir connaître des développements importants lors de la Conférence de Rio.

\* Un projet de convention sur la protection des forêts au plan mondial est en cours de préparation.

Par ailleurs, dans le cadre du Conseil de l'Europe, le diplôme européen a été décerné à des espaces dont les caractéristiques nécessitent un haut degré de protection (réserve naturelle de Camargue et de Scandola, parcs nationaux de la Vanoise et des Ecrins). Le Conseil de l'Europe a constitué par ailleurs, un réseau de réserves biogénétiques qui comprend actuellement 35 réserves naturelles françaises.

Les Cévennes, la réserve naturelle de Camargue, la vallée du Fango en Corse, la mer d'Iroise, les Vosges et le Mont Ventoux font partie des réserves de la biosphère du programme "l'homme et la biosphère" (M.A.B.) géré par l'UNESCO.

Enfin deux sites ont été inscrits au titre des biens naturels dans le cadre de la convention du patrimoine mondial de l'UNESCO), il s'agit de la presqu'île de Scandola et du site du Mont-St-Michel (y compris sa baie).

Le label international donné à nos politiques au travers des diplômes européens, réserves de la biosphère ou des sites inscrits au patrimoine mondial, joue un rôle psychologique important et très positif auprès des différents acteurs sociaux.

Le comité français de UICN s'est vu doter d'un secrétariat afin de mieux assurer ses fonctions.

En Février 1992, s'est tenu le congrès mondial des parcs nationaux et des aires protégées à Caracas.

Plus fondamentalement, la France se doit de manifester au sein de cette organisation devenue très anglophone une pensée différente.

Le CEE/NU développe quelques activités dans le domaine de la protection de la nature, notamment la déclaration sur la faune et la flore.

La France s'efforce par ailleurs de développer les échanges avec les autres pays dans le cadre d'accords bilatéraux : pays de l'ex-URSS, Québec, pays d'Afrique francophone, pays de l'Est. Ces relations peuvent comprendre l'échange d'experts ou de savoir-faire, la coopération transfrontalière entre espaces protégés : Parc National des Pyrénées - Ordessa (Espagne), Parc National du Mercantour - Parc National Argentera (Italie), les jumelages d'espaces protégés (Parc National des Cévennes - Parc National Saguenay - Québec, projet Parc National de Port-Cros - Parc National des Sporades du Nord Grèce). Le projet de création du Parc National du Mont-Blanc (France, Italie, Suisse) est à l'étude. Les discussions se poursuivent entre les trois pays. Lors de leur prochaine rencontre en 1992, les ministres de l'environnement français, suisse et italien ont prévu d'esquisser un périmètre pour le parc, ce qui prouve la volonté des uns et des autres de mener à bien ce projet.

S'encrant notamment sur ses départements et territoires d'Outre-mer, La France participe par ailleurs aux programmes de protection des mers régionales dans le cadre du PNUE.

### **6112. Des initiatives sur le plan international**

Sur la scène internationale, la France a, ces dernières années, pris des initiatives concernant principalement la désignation de territoires dont la protection doit être assurée à l'échelon international telle que la transformation du continent Antarctique en réserve naturelle mondiale et terre de science.

#### **La préservation de l'Antarctique**

Ce dossier a été l'occasion d'un rapprochement fructueux entre la France et l'Australie. A partir d'août 1989, après avoir refusé de signer la convention de Wellington sur l'exploitation minière du continent blanc, les gouvernements français et australien ont fait campagne auprès de 22 pays, parties consultatives au traité de Washington, pour que l'Antarctique devienne une réserve naturelle, terre de science et de paix. Leur initiative sera confortée par la campagne de la Fondation Cousteau. Deux ans de dures négociations ont été nécessaires pour convaincre les pays les plus réticents comme les Etats-Unis, d'abandonner pour 50 ans au moins toute velléité d'exploitation. Finalement, les efforts de la France et de l'Australie seront récompensés avec la signature le 4 Octobre 1991, à Madrid, d'un protocole sur la protection globale de l'environnement en Antarctique.

Enfin, elle a pris des initiatives concernant la conservation d'espèces menacées au plan mondial : inscription à l'annexe I de la Convention de Washington de l'éléphant d'Afrique et mise en oeuvre d'un système financier permettant aux pays d'Afrique d'assurer la conservation de l'espèce ; élaboration d'un programme de sauvetage du phoque moine en Méditerranée et Atlantique par des actions bilatérales (Maroc, Algérie, Grèce, etc...) visant à assurer sa conservation *in situ* et par la mise en place d'un centre de soins et de reproduction en captivité.

### **6113. La participation à l'élaboration de grands projets**

La France contribue avec les autres pays à l'élaboration d'un cadre international qui puisse régler au niveau planétaire les grands problèmes liés au maintien de la diversité biologique : projets de convention sur la diversité biologique ou de la protection des forêts.

Une position de pointe de la France sur ces sujets :

- mettrait le pays en bonne position de négociation quand il s'agira d'implanter des structures indispensables à la mise en oeuvre de la convention et de proposer des équipes françaises pour les actions de coopération internationale,
- permettrait de faire connaître le savoir-faire français dans ces domaines et de le valoriser,
- permettrait de répondre aux attentes internationales et notamment dans le monde francophone,
- permettrait de renforcer le prestige et la présence de la France en défendant les principes fondamentaux "des droits de l'humanité et de la nature".

### **6113.1. Projet de convention sur la biodiversité**

#### **6113.11. Objectifs de la convention**

Constatant l'appauvrissement de la diversité biologique, préoccupant à l'échelle mondiale (disparition de milieux naturels, d'espèces sauvages, de variétés cultivées traditionnelles,..), la convention en préparation se donne pour objectifs de conserver le plus possible la diversité biologique dans l'intérêt des générations futures mais aussi en raison de sa valeur intrinsèque.

Cette convention doit constituer une avancée dans le domaine de la protection de la nature et des ressources biologiques au plan international en accordant des moyens financiers nouveaux et suffisants pour permettre la conservation et l'utilisation durable des composantes de la diversité biologique notamment dans les pays en développement. (PED)

#### **6113.12. Contexte**

Dès le début, la négociation a été marquée par une très nette opposition Nord-Sud sur la manière d'aborder cette question. Les

revendications - souvent légitimes - des PED (avec à leur tête l'Inde, le Mexique et le Brésil principalement) ont conduit à :

- abandonner la notion de patrimoine commun de l'humanité et à affirmer la souveraineté nationale des Etats sur leurs ressources naturelles,
- envisager des mécanismes permettant d'associer les pays fournisseurs de ressources génétiques aux bénéficiaires et de leur favoriser l'accès aux produits élaborés à partir des ressources qu'ils fournissent.

### 6113.13. Contenu de la convention

La convention ne doit pas être écartée de son objectif premier et devra comporter impérativement :

a) des mesures contraignantes de niveau national pour assurer la connaissance des composantes les plus fragiles et menacées de la diversité biologique, leur conservation et l'utilisation durable par une gestion "en bon père de famille" des ressources naturelles. La conservation de la diversité biologique doit être assurée en priorité *in situ*. Lorsque la convention *in situ* s'avère difficile, il convient d'encourager la conservation *ex situ* par la création notamment de banque de gènes ou de semences.

b) une approche internationale par l'élaboration d'une liste des zones révélant une importance mondiale pour la conservation de la diversité biologique. Cette liste devra être articulée astucieusement avec les mesures internationales déjà existantes (notamment les sites naturels du patrimoine mondial et les réserves de biosphère du programme MAB) mais sera véritablement novatrice puisque basée sur des critères spécifiques de diversité biologique. Elle devra servir à orienter prioritairement les moyens financiers et les transferts de technologie pertinents.

c) des mesures définissant l'accès aux ressources génétiques : cet accès doit demeurer libre pour les besoins de la recherche scientifique mais doit être réalisé sur une base mutuellement convenue avec le pays fournisseur, celui-ci pouvant recevoir une contrepartie financière ou en transferts de technologie. Il importe en effet que le pays fournisseur de ressources génétiques puisse suivre le processus de mise en valeur en étant associé aux recherches et aux retombées technologiques. Dans

cette perspective, la coopération bilatérale ou multilatérale doit être encouragée.

d) des dispositions financières novatrices : en complément des mesures indiquées au c), les besoins de fonds nouveaux et additionnels doivent être reconnus par les pays développés pour financer les programmes de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique dans les PED. Le recours au GEF, dans lequel serait identifiée une enveloppe "diversité biologique", gérée en liaison avec les organes de la convention, doit être privilégié. Il convient en tous cas d'établir un mécanisme contraignant garantissant que ce fonds sera alimenté de manière pérenne afin d'éviter les inconvénients des contributions volontaires (Cf le fonds des ressources phylogénétiques de la FAO).

Les transferts financiers entre le Nord et le Sud : c'est l'un des enjeux de la Conférence de Rio. La France, a, la première, pris conscience que le traitement des problèmes mondiaux d'environnement ne pouvait être abordé par les pays du Sud sans une aide additionnelle nouvelle. Elle a donc proposé la création au sein de la banque mondiale d'un fonds spécial affecté à cet usage. Notre pays y contribue depuis 1991, à hauteur de 900 MF sur trois ans. La France participe ainsi à l'expertise technique de projets qui peuvent concerner :

- la lutte contre les changements climatiques (effet de serre) ;
- la préservation de la biodiversité (diversité des espèces de faune et de flore des écosystèmes) ;
- la préservation des océans.

### **6113.2. Projet de convention sur la protection des forêts**

Le rôle fondamental des écosystèmes forestiers dans les équilibres écologiques locaux, régionaux ou mondiaux n'est plus à démontrer : cycle de l'eau, de l'azote et du carbone ; protection des sols, processus climatologiques. Par ailleurs ces milieux s'avèrent être l'une des principales sources de la biodiversité mondiale. Ils constituent également l'habitat de plusieurs centaines de millions de personnes. Enfin, ils concentrent un très grand nombre de ressources naturelles, actuelles ou potentielles.

Le rythme actuel de destruction de ces forêts, sans précédent dans l'histoire, suscite les plus grandes inquiétudes : ainsi, par exemple, 50 % des forêts tropicales d'origine ont déjà disparu et au rythme actuel

de 17 M. d'ha l'an, il n'en subsisterait pratiquement plus aux environs des années 2020. La gravité de cette situation exigerait des mesures urgentes de conservation ainsi que la mise en oeuvre de procédures de gestion rigoureuses.

1) Il conviendrait d'accélérer la mise en oeuvre d'inventaires des écosystèmes forestiers les plus rares et les plus menacés afin d'en assurer, de manière urgente, la protection intégrale.

La mise en place de réseaux nationaux ou internationaux de protection de tels espaces devrait s'imposer comme une priorité pour l'ensemble des états dans la décennie à venir. La France, du fait de la situation de la Guyane française, devrait non seulement mettre en place rapidement un parc national en Guyane mais pourrait également promouvoir la création d'un parc international du plateau de Guyane (Brésil, Guyana, Surinam et Vénézuéla) compte tenu notamment de la très grande biodiversité de cette région.

Inventaires et parc international avec un caractère supranational devraient trouver leur place dans une convention sur la biodiversité biologique ou un instrument spécifique sur les forêts.

2) Les instruments internationaux existant tels que, par exemple, la CITES (qui régleme le commerce international des espèces menacées) nous paraissent insuffisamment utilisés en tant que contribution à la protection des milieux forestiers.

La chasse devrait être réglementée en tenant compte des particularités des populations amérindiennes de l'intérieur. (La loi chasse ne s'applique pas en Guyane).

3) Par ailleurs, sachant, de l'aveu même de nombreux scientifiques, que nos connaissances sur le rôle et le fonctionnement des écosystèmes forestiers, tant à l'échelle locale que mondiale, commencent seulement à être connues et que les conséquences de la disparition des forêts, en particulier des forêts tropicales, pourraient revêtir une ampleur, une complexité et une imprévisibilité encore insoupçonnées, l'une des mesures les plus appropriées pour garantir la pérennité des espèces et des grands équilibres naturels serait d'instaurer un moratoire de dix ans sur l'exploitation des forêts primaires (financement GEF) dès lors que celle-ci revêt un caractère d'irréversibilité.



4) Les programmes de recherche, notamment sur les écosystèmes forestiers tropicaux, apparaissent tout à fait insuffisants au regard du rythme de la disparition de ces espaces. Leur substantiel renforcement, notamment dans le domaine de la biologie de la conservation, s'impose comme une priorité ; une collaboration internationale et la création d'un Institut Européen sur les forêts tropicales en Guyane mettraient la France et les pays de la communauté en position et contribueraient à apporter des solutions au développement durable dans les forêts tropicales. L'une des applications de ces recherches pourrait être la tentative de reconstitution de ces milieux (financement GEF) afin de parvenir, le plus tôt possible, à n'exploiter qu'à titre exceptionnel les formations originelles, de promouvoir l'internalisation des coûts environnementaux dans l'élaboration des produits forestiers.

5) Le renforcement du contrôle de la commercialisation des bois est souhaitable.

### *612. Les objectifs, les réformes et les moyens*

#### **6121. Le Plan National pour l'Environnement ; de nouveaux moyens pour l'administration**

Au fil des mois, à partir de 1988, les services du Ministère de l'Environnement ont dû traiter un nombre croissant de dossiers, conséquence d'une volonté politique nouvelle et d'une demande de plus en plus forte de la population et des associations. Un audit réalisé en 1991 a montré qu'entre 1987 et 1990, les tâches réalisées par l'administration de l'environnement ont augmenté de plus de 70 % et les effectifs de 4 %.

Il fallait changer d'échelle et après s'en être ouvert au Premier Ministre, Brice LALONDE est chargé fin 1989, par Michel ROCARD, d'élaborer en concertation avec tous les départements ministériels et les partenaires du Ministère, un Plan National pour l'Environnement. Ce plan dresse un constat précis de l'état de notre environnement, le compare à celui de nos voisins européens, propose des objectifs à 10 ans dans tous les domaines de compétence de notre administration, et détaille les moyens nécessaires pour y parvenir.

Le 19 Décembre 1990, le Gouvernement a adopté simultanément les grands objectifs du Plan National pour l'Environnement et un premier train de mesures.

**A ce jour, environ 60 % de ces propositions sont déjà engagées ou réalisées.**

Nous ne reprendrons pas tous les éléments traités dans le Plan National de l'Environnement auquel on pourra se reporter, mais seulement ceux qui nous sont apparus dans un rapport direct et immédiat avec le sujet "conservation de la biodiversité" et ceux nécessaires à sa conservation.

**Une des conclusions du Plan National pour l'Environnement est le renforcement des moyens de l'administration de l'Environnement.**

Trois nouveaux établissements publics ont été créés en 1991 dont l'INERIS, Institut National de l'Environnement et des Risques, l'ADEN, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et l'IFEN. Institut Français de l'Environnement. L'IFEN est chargé de recueillir et de diffuser les données de l'environnement, d'assurer leur synthèse, de procéder aux expertises et aux comparaisons internationales. L'IFEN sera le correspondant français de l'Agence Européenne de l'Environnement.

A ce renforcement sensible de nos capacités d'intervention technique vient s'ajouter une modernisation des services de l'Etat. Il s'agit en effet de mettre en place un Ministère de l'Environnement en plein exercice c'est-à-dire : couvrant la totalité de son champ de compétence, assurant sa propre gestion, et disposant de véritables services sur le terrain. C'est dans cette perspective qu'a été décidée la création au premier trimestre 1992 de deux nouvelles directions :

- d'abord une direction de l'eau qui, regroupant l'actuel service de l'eau et celui de la pêche, assumera l'ensemble des responsabilités de l'Etat actuellement dispersées dans ce domaine,
- et ensuite une direction des Affaires Economiques, Internationales et de la Recherche rassemblant le SRETIE et la MED qui permettra notamment de mettre enfin le Ministère à l'échelle des engagements internationaux auxquels il a à faire face.

Au niveau de l'action territoriale de l'Etat, ce n'est pas seulement un changement d'organisation qui a été décidé, mais une réforme radicale puisque désormais le Ministère de l'Environnement disposera de véritables services locaux : les **Directions Régionales de l'Environnement (DIREN)**. Celles-ci intègrent les anciennes DRAE (Délégations Régionales à l'Architecture et à l'Environnement) et les services régionaux de l'eau originaires des Ministères de l'Agriculture et de l'Equipement.

Leurs attributions sont par ailleurs renforcées dans le domaine de la protection du littoral, de la montagne et de la nature, ce qui en fait des services polyvalents couvrant une très grande partie du champ de l'environnement.

Enfin, les missions d'environnement des DRIRE (**Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement**) qui suivent sur le terrain la sécurité et les pollutions industrielles, ont été elles aussi élargies et le Ministère de l'Environnement participe désormais directement à leur gestion.

#### **Le partenariat avec les collectivités locales**

Depuis les lois de décentralisation, les communes, les départements et les régions se sont vu confier d'importantes responsabilités dans le domaine de l'environnement. Toutes n'y avaient pas consacré l'attention nécessaire, que ce soit dans le secteur de l'eau, des déchets, des paysages, des transports, des aménagements, de la qualité de la vie en milieu urbain, etc..

Pour y remédier, le Ministère de l'Environnement s'est engagé dans une politique de réalisation de plans d'environnement départementaux et municipaux : six départements et quarante communes très diversifiés ont ainsi signé des conventions et bénéficié d'un appui technique et financier de l'Etat pour développer des approches globales de gestion de l'environnement. Une collection de publications spécialisées a été réalisée pour informer les élus.

Par ailleurs, les contrats Etat-Régions ont été renforcés et les contrats de rivière multipliés.

#### **6122. Vers une nouvelle législation**

Extrait du PNE

## **Le Bilan**

"Depuis vingt ans, le droit de l'environnement a connu des évolutions favorables.

Le souci de protéger l'environnement a pleinement pris place dans notre droit positif.

Ce phénomène reflète la prise de conscience par l'opinion publique et par ses relais politiques des dangers que fait peser la société industrielle et urbaine sur le patrimoine naturel, la sécurité et la qualité de vie de nos concitoyens. Les lois et les règlements se sont multipliés. De plus, l'Acte Unique européen a consacré l'existence d'une politique communautaire autonome fondée sur l'exigence d'un niveau élevé de protection de l'environnement et renforcée par les possibilités de recours à la majorité qualifiée. Depuis quelques années, les directives européennes tendent à transformer notre droit positif, ainsi que, plus généralement, les conventions internationales touchant à l'environnement."

## **Les objectifs**

"Le droit de l'environnement manque de cohérence et d'efficacité, il devrait être plus cohérent et mieux respecté.

Il n'est, le plus souvent, que la somme d'un nombre considérable de textes dispersés et d'incriminations destinées à réprimer l'irrespect d'un nombre également considérable de prescriptions techniques. Complexe et technocratique, il est mal compris par ceux qui n'en sont pas des experts. L'organisation actuelle de l'Etat et la culture professionnelle des agents publics et des magistrats font qu'ils ont une conscience insuffisante de la gravité des troubles à l'ordre écologique et de l'intérêt éminent qui s'attache à ce que ces troubles soient poursuivis et sanctionnés sévèrement. Nombre de pollueurs jugent encore plus avantageux de risquer des poursuites que d'entreprendre des actions de prévention et d'assainissement. Dans le cadre du Plan National pour l'Environnement, le Ministre de la Justice et le Secrétaire d'Etat ont décidé de redéfinir les fondements et les modalités d'une politique judiciaire de protection de l'environnement.

- Pour assurer la cohérence de la législation pénale de l'environnement et une meilleure garantie des droits des citoyens, la réforme du code pénal doit être l'occasion de rassembler l'ensemble des textes relatifs à l'environnement et à l'urbanisme. Plus

généralement, la **codification du droit de l'environnement** doit être poursuivie activement, ce qui vient d'être fait pour la protection de la nature. On y a d'autant plus d'intérêt que le développement des normes communautaires enrichit mais aussi complique le droit national de l'environnement.

- Le Parlement devrait voter définitivement l'instauration d'une **responsabilité pénale des personnes morales**. Cette réforme permettra de mettre clairement en évidence la responsabilité qui, de fait, incombe aux organes délibérants des sociétés industrielles et commerciales. Eux seuls, en pratique, disposent en effet du pouvoir de décider la réalisation d'investissements lourds potentiellement polluants.

- Dans le but de faciliter la compréhension du droit par les citoyens et d'aider les juges à sauvegarder l'ordre écologique, le gouvernement recherchera le développement des **incriminations pénales autonomes**, détachées des multiples réglementations techniques. Elles auraient pour objet de sanctionner les atteintes les plus graves à l'environnement, à l'instar de ce qui a été fait en 1984 pour la pollution des rivières touchant les poissons et en 1986 pour celle des milieux marins du littoral.

- La réforme du code pénal devrait aussi permettre d'accroître le nombre de cas de pollutions où les infractions sont constituées, même si leur auteur n'avait pas eu l'intention de commettre les faits qui lui sont reprochés. Le **renforcement du caractère objectif de la responsabilité pénale en matière d'environnement** est particulièrement justifié et efficace lorsque se produisent des catastrophes aisément démontrables. Il inciterait les pollueurs potentiels, dans l'intérêt de la collectivité et dans leur propre intérêt financier, à prendre les mesures préventives nécessaires.

- Les **collectivités locales**, soutenues en cela par les associations de protection de l'environnement, souhaitent se voir reconnaître le **droit de se constituer partie civile** pour les infractions à la législation sur les installations classées, sur les déchets et sur l'eau, voire pour l'ensemble des infractions en matière d'atteinte à l'environnement. Un projet de loi sera étudié par le gouvernement dans ce domaine.

- Enfin, le Ministre de la Justice et le Secrétaire d'Etat chargé de l'Environnement, en liaison avec le Ministre de l'Intérieur, ont mis en place, en Mars 1990, la **Commission "Ecologie et Actions publiques"**.

Elle mènera une réflexion globale sur les conditions dans lesquelles les autorités administratives et judiciaires sont amenées à intervenir pour la protection de l'environnement.

La commission "Ecologie et Actions publiques" propose notamment que soient mis à la disposition du juge des moyens juridiques nouveaux pour lui permettre une intervention plus rapide en cas d'infractions à l'environnement. Elle suggère également de constituer un fond d'indemnisation à partir du produit des amendes perçues pour infractions à l'environnement. Il servirait à indemniser les victimes de pollution et à aider financièrement les associations qui se porteraient partie civile. "

### **Quelques insuffisances - quelques dossiers en suspens**

Il serait souhaitable que les améliorations juridiques permettent une meilleure représentation des associations dans les instances consultatives de l'environnement (nécessité d'une définition plus claire des représentants d'associations désignés dans les instances, nécessité de permettre aux associations d'agir dans le domaine de leur objet social).

- une meilleure application de la loi. La chasse à la tourterelle au mois de mai est illégale car elle se déroule en pleine migration de retour des oiseaux reproducteurs. Mais, la détermination des chasseurs et le climat de violence régnant dans le Médoc au mois de mai, n'ont pas permis d'arrêter cette pratique en dépit de la volonté affichée de faire respecter la loi ;
- une meilleure application de la loi de 1985 rendant obligatoire la concertation à l'initiative du Conseil Municipal avec les habitants et les associations pour tout aménagement communal, modification ou révision du POS ;
- une amélioration de la procédure des enquêtes publiques et la promotion d'expertises pluralistes ;
- un meilleur accès aux documents administratifs.

### **Réforme de la loi Verdeille**

Une réforme de la loi Verdeille. Ce texte de 1964, régit la chasse dans 31 départements français.

La loi Verdeille, aujourd'hui très contestée, prévoit que les propriétés de moins de 20 hectares (parfois 40 ou 60 hectares dans

certaines départements) figurent obligatoirement dans l'association communale de chasse. Cela veut dire qu'un propriétaire ne peut s'opposer à ce que l'on chasse chez lui. La réforme proposée par le Ministère de l'Environnement devrait permettre à un propriétaire, au nom de son éthique personnelle, de placer ses terrains en réserve de chasse. Au printemps 1991, le Conseil d'Etat a refusé le principe d'une modification de la loi Verdeille par décret. L'élaboration d'un projet de loi est en cours ; il sera transmis au Premier Ministre au premier semestre 1992.

Des dispositions ont également été prises pour assurer une meilleure protection de la nature sur l'ensemble du territoire.

### **Démocratiser l'environnement - Reconnaissance d'un droit à l'environnement**

\* Démocratiser l'environnement, c'est d'abord conforter les droits des citoyens.

Cet objectif passe d'abord par une meilleure information sur les enjeux des décisions. Il est essentiel à cet égard que par diverses modalités techniques, les études d'impact soient rendus des plus exhaustives et surtout proposent les alternatives les plus objectives. En même temps, les enquêtes publiques, qui sont en quelque sorte la voie d'appel aux citoyens, à l'occasion de tel ou tel projet doivent constituer le mode le plus normal de prise en compte du civisme écologique.

\* Démocratiser l'environnement, c'est aussi intégrer l'écologie dans l'expression la plus démocratique qui soit : le vote de la loi.

Il s'agit ici de formaliser de manière systématique l'impact sur l'environnement que peut présenter tel ou tel projet de loi. Le Parlement disposera ainsi d'une analyse sur les effets négatifs ou positifs de la législation proposée à la fois sur l'environnement mais aussi sur les économies d'énergie. Les enjeux écologiques seront connus, l'opinion publique, à travers la représentation nationale, sera ainsi mieux informée. De la sorte, de l'émergence progressive depuis plusieurs années d'un Droit de l'environnement, résultera, dans la pratique, la reconnaissance d'un Droit à l'environnement que d'autres pays ont d'ores et déjà inscrit dans leurs principes constitutionnels.

\* Démocratiser l'environnement, c'est enfin l'ouvrir sur l'extérieur, notamment dans le cadre européen.

Le Droit de l'environnement ne saurait se limiter à un Droit interne. Il doit s'inscrire en particulier dans la logique communautaire. Si notre pays est un Etat de Droit, les Douze constituent aussi une communauté de Droit. C'est particulièrement vrai dans le domaine de l'environnement. Dans ce domaine, le traité de Maastricht propose une avancée significative : les décisions seront désormais prises à la majorité, ce qui implique une double conséquence:

- disparition des phénomènes de position de blocage et donc accélération du Droit européen de l'environnement ;
- soumission de chaque Etat membre à la règle la plus démocratique qui soit, celle de la majorité.

\* En fonction de ces éléments, le gouvernement juge indispensable de procéder à une actualisation des questions de Droit de l'environnement : un rapport d'analyse et de propositions sera confié à une personnalité juridique.

- Les travaux de révision et d'amélioration des procédures d'enquêtes publiques et des études d'impact seront lancés immédiatement. Ils porteront en même temps sur la recherche de nouvelles méthodes de participation et de concertation.

- Enfin, l'étude des dispositions pratiques tendant à améliorer la formation, le recrutement et la rémunération de commissaires enquêteurs sera entreprise dans la perspective de les rendre opérationnelles dans un délai de six mois.

### **6123. L'environnement dans les grandes politiques publiques**

#### **L'éducation et la formation à l'environnement**

Aucune politique d'environnement, aussi volontaire soit-elle, ne peut réussir sans une évolution des mentalités et des habitudes des citoyens. Un effort a donc été entrepris en matière de sensibilisation, d'éducation et de formation à l'environnement.

Le Ministère de l'Environnement a tenté d'inciter ses partenaires (Education Nationale, Agriculture, Jeunesse et Sports) à renforcer la place de l'écologie dans les programmes et les pratiques pédagogiques. C'est action a déjà commencé de porter ses fruits : le Conseil National



des programmes de l'Education Nationale réfléchit actuellement à l'insertion de l'environnement dans l'enseignement primaire et secondaire. Il rendra ses conclusions au cours du premier semestre 1992. D'ores et déjà, des formations à l'environnement ont été mises en place dans les instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM). Un baccalauréat "D" à forte connotation environnementale a récemment été créé. Enfin des options environnement ont été introduites dans différents brevets d'animation. Certes, beaucoup reste à faire pour intégrer l'environnement dans les programmes scolaires mais le lancement d'une réflexion au niveau des plus hautes autorités de l'Education Nationale laisse espérer de réelles avancées dans les prochaines années.

### **La politique de défense nationale**

#### **Extrait du PNE**

La politique de défense nationale va s'orienter plus fortement vers une prise en compte active des préoccupations d'environnement :

- par une meilleure maîtrise des déchets, des rejets d'hydrocarbures et la suppression des décharges sur les emprises militaires,
- par une intensification des missions de surveillance maritime du dégazage et de l'immersion en mer des déchets,
- par un inventaire des richesses écologiques des camps militaires et la création de réserves,
- par la formation des personnels aux problèmes d'environnement.

Enfin, la création d'un service actif de défense pour la protection de l'environnement mérite d'être approfondie ; ce besoin nouveau pourrait être honoré au titre du service de défense en application d'un décret à prendre en Conseil d'Etat. Des affectations individuelles pourraient être alors recherchées, une fois les besoins des armées satisfaits conformément à la priorité attribuée par le code du service national et plus particulièrement parmi les exemptés actuels présentant l'aptitude, médicalement constatée, exigée pour les emplois envisagés (article L. 29). Ces personnels devraient être entièrement pris en charge budgétairement par le Ministère de l'Environnement, intégrés dans des structures d'accueil à mettre en place et affectés à des activités essentiellement opérationnelles. Un protocole cadre Défense-Environnement sera établi en vue de la mise en oeuvre de ces actions.

## **Les politiques financières et fiscales**

Par les prélèvements, les dépenses et les régulations globales qu'elle opère, la puissance publique - même en marché ouvert - joue un rôle qui demeure essentiel. On devrait traiter ici des "marchés publics" et plus particulièrement des achats des administrations dont la France devrait soutenir au niveau européen qu'ils favorisent les éco-produits (à commencer par le papier recyclé) lorsqu'un label européen aura été adopté. On devrait également étudier les systèmes de financement et leurs effets pervers. Le Plan National pour l'Environnement doit préparer une évaluation de l'ensemble des dispositifs financiers au regard de préoccupations écologiques avec comme objectif de remettre en question ceux qui favorisent abusivement les flux d'investissements anti-écologiques et anti-économiques et de privilégier le financement de la politique de l'environnement. Il fera un bilan des premières réorientations intervenues dans l'orientation des fonds structurels européens pour prendre en compte les préoccupations d'environnement.

### **Pour une fiscalité écologique**

Le système fiscal français n'a, jusqu'à présent, guère pris en compte les considérations d'environnement. Il n'existe pas de mécanismes analogues à ceux en vigueur, par exemple, aux Pays-Bas où les propriétaires fonciers bénéficient d'exonérations fiscales au titre des impôts fonciers et des droits de succession en contrepartie d'obligations de sauvegarde du paysage. A la différence du patrimoine historique et artistique, le patrimoine naturel est exclu du champ des avantages fiscaux même lorsqu'il s'agit d'espaces faisant l'objet d'une protection pérenne (parcs nationaux, réserves naturelles, sites classés, biotopes protégés) et ouverts au public.

Le régime fiscal des forêts et des propriétés foncières non bâties a pour seul objet d'inciter à l'intensification de la sylviculture et de l'agriculture. "Survivance d'une époque où l'accroissement de la surface agricole utile était au nombre des préoccupations majeures, le principe d'une exonération généralisée de la taxe foncière sur les terres en friches remises en culture, le mode de calcul de l'impôt foncier, n'est plus en cohérence avec les nouvelles orientations de la politique agricole en faveur d'une extensification de la production

**et du développement de modes d'exploitation compatibles avec la préservation des ressources naturelles et du paysage.**

L'importance des enjeux écologiques et l'objectif d'une évaluation du niveau de la protection de l'environnement fixé par l'Acte Unique européen impliquent qu'aux finalités économiques et sociales traditionnellement assignées à la fiscalité s'ajoute la préservation de l'environnement. Le système fiscal doit être amendé en conséquence par le développement d'incitations spécifiques et la suppression des dispositions ayant une incidence négative. Il s'agit en d'autres termes de faire franchir à la fiscalité française une nouvelle étape.

Mise en place d'abord pour financer les dépenses régaliennes de l'Etat, utilisée ensuite pour corriger les inégalités (création en 1917 de l'impôt sur le revenu), fortement développée après la seconde guerre mondiale pour favoriser la croissance économique ou faire jouer la solidarité entre groupes sociaux ou régions ("l'Etat providence"), la fiscalité se doit désormais de prendre en compte également la dimension écologique. Cette nouvelle étape - ou nouvel étage - de la politique fiscale devrait avoir principalement trois objectifs :

1. Favoriser l'utilisation de produits, procédés ou équipements "favorables" à l'environnement, tout en supprimant, inversement, les incitations à une dégradation ou pollution irréversible du patrimoine ou des ressources ;
2. Rendre moins coûteuse pour les entreprises ou les particuliers les actions ou investissements réalisés spécifiquement pour protéger ou améliorer l'environnement ;
3. Et enfin, concrétiser financièrement une certaine forme de solidarité au profit des régions ou communes subissant des nuisances importantes.

Une réflexion sur l'opportunité et l'efficacité de ces différentes mesures devra être engagée pendant les premières années de la mise en oeuvre du Plan, en liaison avec le Conseil national des impôts.

La France pourrait par ailleurs, prendre des initiatives au niveau communautaire, pour proposer une prise en compte de la dimension écologique dans les négociations en cours sur l'harmonisation de la fiscalité européenne. Deux dossiers feront l'objet d'une attention prioritaire : celui de l'harmonisation des taux de TVA et celui de la fiscalité énergétique."

## **6124. Les professionnels de l'environnement**

Extrait du PNE

"Ce n'est que dans une période relativement récente que l'on a pris conscience de ce que la gestion de l'environnement exigeait des compétences hautement qualifiées, spécifiques et diversifiées. Aujourd'hui, ce besoin de compétences et de qualification multiples est désormais fortement perceptible dans les entreprises et les collectivités locales. Demain, il est probable que la création du marché unique européen et l'internationalisation des politiques de l'environnement vont accentuer cette tendance.

La constitution de filières professionnelles stables et reconnues dans le domaine de l'environnement est considérée comme un des enjeux majeurs des dix prochaines années. La modernisation des structures et des méthodes d'intervention, le développement de l'innovation, ou l'amélioration de la qualité technique des décisions vont rendre nécessaire le passage à une professionnalisation croissante. Le problème des professionnels doit donc être posé dans toute sa globalité : il concerne aussi bien les statuts que les filières de formation ou même la simple information sur les nouveaux métiers qui devront être créés.

Une des questions importantes qui va devoir être abordée dans les années futures, compte tenu des réformes de structures proposées par ailleurs, est celle du statut des personnels administratifs qui interviennent dans le domaine de l'environnement, qu'il s'agisse des administrations ou des agences. Mais il faudra aussi faire des avancées significatives sur deux autres "terrains" :

- celui de l'organisation des filières professionnelles ou de formation dans l'enseignement supérieur ;
- et celui de la qualification ou de la formation aux métiers de l'environnement dans l'enseignement technique."

### **6124.1. Vers une diversification des métiers de l'environnement**

L'environnement aura besoin dans les années à venir de professionnels ayant des métiers et des qualifications très diversifiés,

aussi bien généralistes, ingénieurs que techniciens, chimistes que biologistes ou paysagistes, mais aussi animateurs ou personnels administratifs. Une description exhaustive de ces métiers n'est pas possible, mais on peut néanmoins définir quelques grandes évolutions domaine par domaine:

### **1. Les métiers de l'environnement au sein des entreprises**

Le champ d'emploi le plus important pour les années à venir est celui des entreprises. Les plus sensibilisées sont celles des secteurs de la chimie et du pétrole, des industries de l'anti-pollution. Le profil type du professionnel est celui d'un technicien ou d'un ingénieur ayant suivi une option environnement.

### **2. Les métiers de la qualité de la vie**

Ce seront des emplois pour des généralistes ou des spécialistes de l'environnement : médecins, architectes, urbanistes, paysagistes, juristes.

### **3. Les métiers du génie de l'environnement**

Ce sont les métiers offerts par les collectivités locales par le biais de leurs services techniques ; c'est le domaine de l'écologie urbaine et des "éco-conseillers".

### **4. Les métiers de la découverte des milieux naturels**

Accompagnateurs, guides nature ou véritables "éco-interprètes", ils seront capables d'encadrer aussi bien des scolaires, des randonneurs que des touristes. Ce sont les "professionnels de la découverte du milieu" qui pourront être formés dans des filières mixtes : diplômes d'animateur, BAFA, DEFA, BEATEP, CPIE...

### **5. Les métiers du génie écologique**

Ils doivent dans leur qualification de techniciens ou ingénieurs écologues concilier les contraintes techniques et la protection des milieux.

Le domaine du génie écologique est celui des ingénieurs mais aussi de jeunes n'ayant pas de formation supérieure. Les types de métiers sont nombreux : entretien des rivières, entretien de l'arbre et de la forêt, etc...

## **6. Les métiers de la protection et de la gestion de la nature**

Les possibilités d'emplois se trouvent dans les activités de gardiennage, de surveillance et de gestion (gardes des parcs, gardes-chasse, gardes-pêche) mais aussi de "gestion-animation" des milieux (réserves naturelles, conservatoires régionaux). C'est le domaine des associations actuellement constituées de bénévoles mais qui se professionnalisent progressivement afin de développer leurs activités."

### **6124.2. La structuration des filières de formation**

Pendant très longtemps, a prévalu l'idée que l'environnement ne pouvait s'enseigner que par le biais de modules intégrés aux différents cursus disciplinaires. Aujourd'hui les choses changent et il est nécessaire à la fois de permettre une meilleure intégration de la dimension "environnement" dans l'enseignement traditionnel et de créer des filières spécifiques.

#### **L'intégration de l'environnement dans les filières existantes**

Beaucoup d'entreprises ou de collectivités locales ont longtemps manifesté et continuent encore souvent à manifester une préférence pour les formations généralistes suivies dans des cycles techniques en universitaires, ou dans des écoles d'ingénieurs ou de commerce ne disposant pas de formation spécifiquement orientée vers l'environnement.

Une première priorité dans les années à venir devra donc être de continuer à développer des enseignements complémentaires dans le cadre de ces formations existantes y compris dans les grandes écoles formant les ingénieurs de l'Etat (ENGREF, Ponts et Chaussées, Ecole Nationale de la Santé Publique, etc...).

#### **La création de formations spécifiques pluridisciplinaires**

L'intégration de l'environnement dans les filières traditionnelles ne suffira cependant pas. En France comme à l'étranger se développe actuellement le besoin de formations spécifiques. Qu'ils correspondent aux niveaux Bac + 5 ou Bac + 2, à des formations initiales ou continues, dépendantes de l'Education Nationale ou d'autres ministères, de nouveaux enseignements récemment créés et entièrement consacrés à l'environnement suscitent une demande croissante.

Les étudiants issus de ces Ecoles ou de ces formations trouvent un emploi. Cela tient au contenu des enseignements qui sont bien adaptés. Cela tient aussi aux structures elles-mêmes qui associent enseignants, industriels et représentants des collectivités locales. Cela tient enfin, à l'aspect international des collaborations, qu'en prévision de 1993 développent déjà certains établissements. C'est ce type d'approche qui pourrait être privilégié et soutenu, même si d'autres schémas méritent attention et soutien car, par leur diversité, ils assurent au système éducatif les complémentarités et la souplesse nécessaires.

#### La formation à de nouveaux métiers dans l'enseignement technique

L'enseignement technique comporte déjà un certain nombre de filières "environnement". Il convient de les multiplier afin de répondre à la demande (emplois de technicien, d'agent d'entretien en environnement, d'ouvrier qualifié en environnement...).

Ces filières "environnement" pourront être intégrées dans l'enseignement technique dit "court" (brevet d'enseignement professionnel et bac "pro") mais aussi dans l'enseignement technique "long" (BT - brevet de technicien en 3 ans - et BTN) et enfin, dans l'enseignement technique supérieur (niveau Bac + 2).

D'une façon générale, il conviendra de répondre aux quatre objectifs suivants :

- faciliter la réalisation de stages en entreprise pour les enseignants et associer les professionnels de l'environnement aux systèmes de formation des enseignants,
- améliorer la définition des formations à l'environnement aux différents cursus des formations,
- développer les qualifications ouvrières en environnement dès le niveau de l'apprentissage en favorisant notamment les acquisitions de

connaissance en matière d'hygiène, de sécurité et d'organisation du travail,

- organiser la sanction de ces qualifications par des diplômes appropriés.

### Une convention Ministère de l'Environnement / Education Nationale

L'ensemble de ce sujet "Formation - Professionnels" fera l'objet d'un traitement particulier dans le protocole que le Ministère de l'Education Nationale et le Ministère de l'Environnement devront actualiser en application de ce plan. Il sera nécessaire de mettre en place dans les deux ministères des structures destinées à suivre le développement de ce programme dans les années à venir."

### 6124.3. Les professionnels de l'environnement dans le secteur public

Le Ministère de l'Environnement doit lui-même donner une indication claire.

Depuis 20 ans, il a constitué ses effectifs d'une part en ayant recours aux corps classiques de l'Etat, administratifs ou techniques, mis à la disposition par d'autres administrations ou inclus dans ses effectifs, d'autre part en recrutant des personnels contractuels qui ont composé progressivement la base permanente de cette administration.

Les effectifs du Ministère, de ses services extérieurs et de ses agences étant appelés à s'accroître, il convient tout en conservant la possibilité d'avoir recours à un niveau important aux membres des corps techniques et administratifs actuels de donner un cadre d'accueil pérenne et de droit commun aux personnels qui effectuent l'essentiel de leur carrière dans le secteur de l'environnement, en particulier dans les services extérieurs.

Il est donc proposé de créer un corps d'Inspecteurs de l'Environnement, terme inspiré des ministères ayant comme l'Environnement la charge d'une abondante législation (Inspecteurs des Impôts, du Trésor, de l'Action sanitaire et sociale, de la Jeunesse et des Sports).



Ce corps de catégorie A, serait recruté à Bac + 4 par un concours commun s'adressant principalement à des juristes, des économistes, des géographes, des écologues, des ingénieurs, des paysagistes, des biologistes, des chimistes. Les candidats admis seraient formés dans une école d'application placée auprès de l'Institut Français de l'Environnement et qui aurait également la responsabilité de la formation continue (solution analogue à celle retenue par la Culture pour la formation de ses conservateurs et inspecteurs).

Le déroulement de carrière pourrait être aligné sur le récent statut des Conservateurs du patrimoine du Ministère de la Culture.

De leur côté, les collectivités locales sont appelées à effectuer un effort analogue et à examiner si les corps actuellement disponibles permettent de procéder aux recrutements nécessaires dans le domaine de l'environnement. Il serait souhaitable que les collectivités locales se prononcent sur leurs besoins de recrutement et sur les corps d'accueil potentiels.

Le développement de filières autonomes de formation à l'environnement et la création dans l'administration de corps nouveaux n'impliquent en aucune façon une approche monolithique de la gestion de l'environnement.

En particulier, le Ministère de l'Environnement doit conserver ce qui fait sa richesse humaine actuelle, à savoir la présence d'ingénieurs de nombreux corps et de personnels d'origines diverses. Il doit demeurer un lieu d'accueil et, le cas échéant, de déroulement de carrière pour tous ceux qui s'intéressent à cette cause."  
PNE

#### **6125. Porter l'effort de Recherche et Développement au niveau des pays les plus développés**

Notre capacité à organiser la recherche, la connaissance et l'innovation dans les années à venir déterminera dans une très large mesure les chances de succès dans la conservation du patrimoine naturel. Il existe aujourd'hui une profonde inadéquation entre les enjeux, les moyens existant et la place de la recherche dans la gestion de l'Environnement. Pour assurer l'évaluation et la conservation de la biodiversité, il faut entre autres remonter à un niveau suffisant les

disciplines de base que sont l'écologie et la systématique et réaliser les programmes proposés aux chapitres 43, 44, 52.

### 6125.1. Renforcer l'écologie

"Les moyens nécessaires à la reconstruction d'une discipline affaiblie et marginalisée comme l'écologie sont de quatre ordres :

- un budget permettant le recrutement d'enseignants-chercheurs, de chercheurs et d'ITA, pour rattraper un retard indiscutable ;
- un budget de formation pour les jeunes (allocations de recherche pour la France et l'Etranger, bourses post-doctorales) ;
- un budget de fonctionnement en provenance de l'Etat égal à au moins 50 % des besoins des laboratoires, afin de privilégier les recherches à long terme ; beaucoup de laboratoires assurent actuellement leur fonctionnement à 90 % à partir de fonds contractuels provenant de la CEE, de différents ministères, d'entreprises privées. Ces contrats ont une durée de vie de 1 à 2 ans, ce qui ne permet pas de réaliser des recherches à long terme ;
- un budget d'équipement fournissant aux équipes travaillant sur le terrain un parc automobile, mais dotant surtout les laboratoires d'équipements lourds et mi-lourds d'analyse, afin de leur permettre de rester compétitif au plan international.

Des mesures concrètes peuvent d'ores et déjà assainir la situation :

\* Dans un premier temps, la priorité consiste à **stopper toute hémorragie** : après les sélections déjà opérées par la Commission 32, l'écologie française ne peut plus se permettre de perdre des unités associées et des laboratoires propres du CNRS. Elle ne doit pas non plus perdre d'autres chercheurs, qu'ils appartiennent au CNRS, à l'Université, au CEMAGREF, à l'ORSTOM, au CIRAD, etc. On peut enfin continuer à réduire les dotations budgétaires des équipes.

\* La politique volontariste de recrutement préconisée ci-dessus doit tout d'abord **renforcer les pôles existants**. Ce n'est que dans une seconde étape qu'elle devra favoriser l'essaimage puis la **reconquête territoriale** amenant un rééquilibrage : si l'Ouest de la France est largement défavorisé, force est de constater parallèlement qu'il n'est

pas sérieux de laisser Strasbourg pratiquement démunie d'équipes d'écologie (il en est d'ailleurs de même, à un degré moindre, de villes comme Lille, Metz, Nancy, Dijon et Grenoble). Elle doit enfin permettre une reconquête thématique : comment admettre dans un pays comme le nôtre une telle faiblesse en écologie montagnarde, pour ne citer que cet exemple ? Il faut réaliser que la constitution de réseaux thématiques au niveau national avec une aide spécifique du Ministère pour les faire fonctionner : zones d'altitude, zones humides, biosystématique, développement durable pourraient ouvrir le champ à beaucoup de regroupements.

\* Pour assurer la qualité de futurs chercheurs, un effort considérable de formation doit être envisagé dès maintenant. Une telle politique oblige à repenser les DEA d'écologie, à les renforcer en enseignants-chercheurs "disponibles", pour pratiquer une formation à la recherche par la recherche. Pour certains secteurs trop peu développés, il faut même envisager dans l'immédiat l'ouverture de postes à pourvoir par des collègues étrangers (1992 pourrait faciliter une telle politique). L'enseignement des DEA devrait être considéré comme prioritaire. Actuellement, cet enseignement n'est pas reconnu à part entière, il est assumé au service supplémentaire." JC LEFEUVRE (1990)

L'écologie peut faire l'objet d'options renforcées dès le premier cycle en Sciences de la Nature et de la Vie. Le second cycle doit faire l'objet de restructurations importantes. La part de l'écologie dans la maîtrise de Biologie des Organismes et des Populations, qui reste globalement faible dans de très nombreuses universités, doit être renforcée. Un déficit très net de l'écologie apparaît dans le domaine de la professionnalisation, et l'Université et les cycles des écoles devraient les combler.

Le maintien d'une parité Enseignement-Recherche est souhaitable. Il y a quelques années les deux activités étaient réparties à égalité, tandis qu'à l'heure actuelle la balance est à 70 % en faveur de l'enseignement contre seulement 30 % pour la recherche. Il ne faudrait pas que cela soit une étape vers une réduction encore plus forte de la recherche à l'université. Ceci est inquiétant car l'enseignement se nourrit de la recherche et on peut donc prévoir à terme une baisse de la qualité de l'enseignement en même temps qu'une disparition du secteur de recherche.

#### 6125.2. Renforcer la systématique

La systématique est une discipline scientifique aussi importante que les autres et ne doit pas être considérée comme une activité dépassée. Elle fait partie du domaine de la recherche à part entière et soulève des questions scientifiques de pointe. Elle est le support de toute étude sur le vivant, du gène à l'écosystème.

Les moyens nécessaires doivent également être mobilisés pour la reconstruction de la systématique :

- recrutement de chercheurs et de techniciens ;
- augmentation des ressources financières et des moyens techniques pour améliorer l'entretien et la gestion des collections botaniques (Muséum National d'Histoire Naturelle) et des collections botaniques et zoologiques (universités - muséum de province) ;
- certaines collections étant menacées, mobiliser les moyens pour les conserver ;
- donner la priorité au soutien de la recherche en systématique dans les universités, afin d'accroître le potentiel des compétences en systématique ;
- soutenir la production et la publication, manuels d'identifications et autres aides destinées aux écologistes et aux chercheurs en biologie appliquée de façon à ce qu'ils puissent identifier eux-mêmes la plus grande partie de leur propre matériel ;
- reconnaître les besoins particuliers de la recherche systématique et considérer favorablement les demandes de missions, de travail dans d'autres instituts, d'assistance ;
- donner les moyens d'assurer l'accès rapide aux informations et les possibilités d'analyse, de synthèse et de suivi (aides supplémentaires à la constitution et la gestion des bases de données) ;
- la mise en place d'un enseignement en "Organismes, Environnement, Evolution" à tous les niveaux du Primaire, du Secondaire et du Supérieur.

### **6125.3. Définir une politique de la recherche sur la conservation de la biodiversité**

"Les changements dans les écosystèmes de la planète Terre sont à la fois causes et conséquences des altérations subies par les conditions de l'environnement planétaire. Pour comprendre les rétroactions complexes qui lient les êtres vivants à l'air et l'eau, des efforts de recherche sont nécessaires sur le rôle des facteurs biotiques et abiotiques dans la dynamique des populations, l'organisation des

peuplements, le contrôle des cycles biogéochimiques. Les causes anthropiques de changements planétaires dans l'hydrosphère, l'atmosphère et le climat impliquent des processus qui s'inscrivent sur des échelles régionales (détournement d'eau, consommation de combustibles fossiles, déforestation, libération de chlorofluoro-carbone et autres polluants). Cependant, les conséquences écologiques de ces changements globaux sont d'abord ressenties aux niveaux des individus, puis des populations et des communautés" (LUBCHENCO et al., 1991).

### 6125.31. Quelles stratégies de recherche ?

"Le champ à couvrir est vaste, les forces limitées ; il faut choisir. Dans ce contexte, les points qui apparaissent comme devant être débattus sont les suivants :

- la participation aux grands programmes internationaux : à quelles conditions ?
- les priorités nationales : priorités politiques et choix scientifiques.
- la dynamique interne du champ de recherche : des priorités pour la connaissance.
- le bon emploi du potentiel scientifique national et sa valorisation.

#### La participation aux grands programmes internationaux : à quelles conditions ?

Deux arguments militent en faveur d'une participation étroite aux grands programmes internationaux :

- la dimension planétaire des problèmes d'environnement,
- la nécessité de maintenir la communauté scientifique française au niveau d'excellence mondiale, d'affirmer l'originalité de sa démarche et la qualité de ses résultats.

Le premier de ces arguments mérite réflexion. On peut s'interroger sur la pertinence scientifique d'une trop grande exclusivité accordée à une démarche descendante partant du niveau planétaire et le privilégiant pour lui subordonner les autres. Il y a là pour le moins matière à un débat de fond. Ce débat devrait porter sur au moins deux ensembles de questions :

- comment est conçue l'écosphère dans les grands programmes internationaux ? Quels niveaux d'analyse et quelles articulations entre ces niveaux sont envisagés ? Comment sont conçus les rapports entre l'écosphère et les sociétés humaines ? En fin de compte, quelle conception de l'environnement est à la base de cette démarche ? Et comment en comprendre les raisons ?
- Quels sont les avantages et les limites d'une telle démarche ? Quelles éventuelles démarches complémentaires, voire contradictoires, pourraient être envisagées ? Sur la base de quels arguments ?

Quant au second point, il ne tient que si le premier est fondé. En revanche, atteindre l'excellence au niveau international peut mieux se faire en proposant une démarche alternative à la démarche dominante plutôt qu'en se coulant dans celle-ci. Pour ceci il faut évidemment être en mesure d'en montrer les limites, et d'en proposer une originale.

### **Les priorités nationales : priorités politiques et choix scientifiques**

Tenir compte de priorités nationales, soit parce que tel ou tel problème d'environnement est jugé plus important qu'un autre dans le pays, soit parce que la France a, à travers les problèmes d'environnement comme à travers n'importe quel autre, à honorer ou à préserver des relations avec d'autres pays, peut conduire à des choix d'opportunité, donc de second rang. Bien qu'on puisse prendre en compte ces priorités, cela ne saurait en aucune manière préjuger les choix scientifiques fondamentaux qui président aux démarches scientifiques elles-mêmes.

### **La dynamique interne du champ de recherche : des priorités pour la connaissance**

Le champ de recherche délimité sous ses aspects monodisciplinaires ou interdisciplinaires doit acquérir sa propre dynamique. Ces dynamiques sont gouvernées par la recherche des mécanismes fondamentaux qui président à l'évolution de l'environnement et qui doivent être le fondement de la définition des actions régulatrices permettant de contrôler cette évolution. C'est-à-dire en insistant sur :

- la découverte et la compréhension des transformations de l'environnement liées aux activités humaines,
- la mise en évidence des dangers, globaux, locaux sur les sociétés, les individus, à savoir les relations environnement et santé,
- la recherche et la mise au point de solutions alternatives, technologiques, socio-économiques et politiques.

Une constante réévaluation des objectifs et des problématiques doit accompagner ces dynamiques.

### **Le bon emploi du potentiel scientifique national et sa valorisation**

A l'évidence, ce problème doit être mis en avant en étroite relation avec le précédent. Il importe dans cette perspective de se demander quelles sont les compétences et les sensibilités propres des communautés scientifiques françaises mobilisables dans le domaine des recherches sur l'environnement. Il importe de bien saisir ce qui provient de leurs histoires et de leurs cultures scientifiques, ou autres - très liées à celles du pays lui-même - et comment ceci les met en mesure d'apporter une contribution originale à la façon contemporaine de poser la "question de l'environnement" et, partant, d'en faire un champ de recherche.

En conclusion, il est clair que les recherches sur l'environnement doivent procéder d'une vue synthétique pour éviter d'accumuler des faits sans appréhension globale. C'est au filtre de cette vue que peut, et même que doit, s'élaborer et se décider une programmation scientifique, en fonction des objectifs et des compétences mobilisables." M. JOLLIVET et A. PAVE (1992) document de travail

#### **6125.32. Les besoins d'une recherche finalisée et d'une recherche appliquée**

Il faut être conscient de la quasi impossibilité de conserver notre biodiversité sans intervention constante sur les milieux et les espèces. Il sera de plus en plus difficile sauf peut-être dans quelques zones témoins de laisser évoluer la nature. Nos politiques viseront le plus souvent à la gérer, parfois même à la recréer. Pour cela, nous manquons de connaissance fondamentale mais encore plus de connaissance appliquée et de personnes formées sur le terrain. La vitesse de dégradation des écosystèmes et des pertes d'espèces est supérieure à celle de nos possibilités d'analyse, de synthèse, de compréhension fine des phénomènes. Nous avons besoin de modèles, issus de la recherche fondamentale, mais ceux-ci ne sont pas opérationnels, car par trop réducteurs et simplificateurs à outrance de la réalité mais ils sont indispensables pour raisonner juste. Il faut être pragmatique, comme l'écrivaient en 1981 les généticiens O.H. FRANKEL et M.E. SOULÉ : "ceux qui se préoccupent de la conservation du patrimoine vivant (catégorie dans laquelle ils se situent) ne peuvent se payer le luxe d'élégances méthodologiques parfaites. Ce sont des soldats en guerre et les soldats doivent être pragmatiques. A la procrastination de certains scientifiques doivent être préférées des



initiatives même rudimentaires, fondées sur des axes de réflexion simples".

### **Que pouvons-nous faire dans l'immédiat ?**

"- réaliser des inventaires. Pour les formes domestiques comme pour les formes sauvages, depuis les microorganismes jusqu'aux mammifères, chaque région doit étudier, échantillonner, répertorier et cartographier écosystèmes, espèces et variétés. Vaste programme, rendu possible par l'informatique, et qui mobilisera des chercheurs de nombreuses disciplines, incluant les sciences humaines ; mais aussi les "métiers de la diversité" : agriculture, aménagement, environnement, santé, bio-industrie, ainsi que le secteur associatif et les collectivités locales ou régionales,.

- sur la base de ces inventaires, exercer une surveillance écologique de toutes les zones, même biologiquement banales - les périmètres urbanisés, les régions de grande culture - de tous les écosystèmes, même ceux qui ne paraissent pas en danger. Il faut suivre l'évolution des situations et détecter les déséquilibres, en vue de protéger la diversité et d'optimiser sa répartition, mais aussi pour parer aux accidents affectant le milieu,.

- protéger les êtres vivants dans leur diversité. Maintenir les écosystèmes sur le terrain est la meilleure solution lorsqu'elle est accessible. Parallèlement, on doit renforcer les banques de gènes en coordonnant et en faisant connaître les réalisations actuelles. Des réseaux internationaux relieront les divers systèmes de conservation et associeront tous les acteurs concernés,.

- entretenir, autour des banques de gènes et des parcs naturels, des foyers actifs de recherche, d'application et d'information méritant le nom de centres de ressources génétiques. En effet, en dépit des progrès de la biologie, les bases scientifiques d'une gestion du monde vivant sont encore bien incertaines ; alors qu'il est indispensable de perfectionner nos méthodes de maintien des collections et de protection des sanctuaires, mais aussi d'imaginer d'autres voies pour assurer la diversité dans l'avenir". A. CAUDERON (1989).

**- Garantir une utilisation durable des ressources sauvages**

Une gestion durable des ressources sauvages requiert de prendre en compte les quatre facteurs suivants :

- l'état de la ressource ;
- l'état des processus écologiques et de la diversité biologique dont dépend ladite ressource ;
- les impacts du prélèvement et des activités qui lui sont associées sur les autres ressources renouvelables, sur la santé humaine, sur les systèmes entretenant la vie et sur la diversité biologique ;
- les principaux éléments socio-économiques influant sur la durabilité du secteur concerné,

- mettre en place un réseau écologique permettant les flux d'espèces malgré la fragmentation des habitats,

- intégrer l'environnement dans les activités et l'aménagement du territoire,

- Apprendre à gérer des "perturbations" dans l'espace et dans le temps, sachant que l'écosphère n'est pas et n'a jamais été "en équilibre", au moins au sens commun du terme et mettre en place des processus de rétablissement ou d'enrichissement de la biodiversité.

Pour réaliser ces opérations, il est nécessaire d'avoir les moyens et les outils adéquats, de passer sans cesse des questions techniques à la recherche appliquée, à la recherche finalisée et à la recherche fondamentale. Nombre de facteurs à maîtriser sont mal connus à ce jour. Il faut renforcer, structurer les efforts de recherche et de surveillance, mettre en place des observatoires du milieu naturel. L'accent devrait être mis sur les espèces qui revêtent une importance économique particulière, qui jouent un rôle vital dans les écosystèmes, ou qui sont gravement menacées. Les facteurs socio-économiques influant sur l'utilisation des ressources peuvent généralement être regardés comme une composante à part entière des stratégies nationales ou locales axées sur la durabilité.

#### **6125.4. Nécessité des Instituts Nationaux de Recherche Appliquée et d'une structure de coordination de la biologie de la conservation**

En complément de l'IFEN dont le rôle se limitera à la collecte et au traitement des données sur l'environnement, à l'harmonisation des méthodes de mesures et à l'optimisation des systèmes de surveillance

continue des milieux, il est indispensable de mettre en place des Instituts Nationaux de Recherche Appliquée en liaison avec le Ministère de l'Environnement. Leur mission, assurer une recherche spécifique répondant au besoin d'une biologie de la conservation et concilier recherche fondamentale et recherche appliquée en faisant remonter les questions du terrain. La recherche n'a d'intérêt que si elle est relayée par une fonction de transfert des résultats, un centre documentaire, une volonté de vulgarisation et une formation totale ou partielle de techniciens destinés aux organismes gestionnaires des espaces naturels et des espèces.

Il existe en France, dans de multiples organismes de recherche et d'enseignement émergeant au budget de l'Etat (CNRS, INRA, ORSTOM, MNHN Universités, etc...) des personnels compétents dans les domaines de l'écologie appliquée mais marginalisés au sein d'institutions qui ont d'autres préoccupations. Permettre à ces personnes d'atteindre une "masse critique" supposait qu'ils puissent se regrouper dans des organismes où seraient coordonnés les programmes et les moyens.

Ces structures pourraient être les noyaux de ces Instituts, il faudrait un système fédératif qui s'appuierait sur un réseau, ces instituts pourraient être localisés régionalement (en fonction des équipes existantes spécialisées et renforcées) avec des missions thématiques nationales.

Le Ministère de l'Environnement a besoin d'Instituts de Recherche Appliquée autonomes pour anticiper, suivre et gérer l'évolution du milieu naturel ainsi que pour étayer sa politique et la faire appliquer.

Vu l'état de la recherche française, dans un premier temps, il vaut mieux valoriser et coordonner le potentiel existant, aider à la reconstitution de ce potentiel dans les domaines stratégiques comme l'écologie fondamentale et appliquée.

Aucune structure ne peut se prévaloir actuellement de maîtriser toute la chaîne sur la biologie de la conservation. Trop dispersée, souffrant d'un déséquilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée, impuissante à dépasser les cloisonnements disciplinaires et institutionnels rigides, manquant de filières de formation adaptées, dévalorisée dans son statut, et enfin souvent mal insérée dans la communauté internationale, la recherche française ne peut répondre qu'imparfaitement à une demande en évolution rapide. Il faut rappeler que l'environnement n'a jamais été affiché comme un

enjeu de recherche institutionnelle, ce qui conduit aujourd'hui à une grande difficulté de traiter les questions de moyen et long terme, situation aggravée par le manque d'instituts de recherche sur l'environnement, et la faiblesse des structures universitaires." PNE

Le poids des institutions et des départements est tel que les programmes interdisciplinaires sont difficiles à monter et ne sont pas réalisables sur le long terme.

Le seul moyen de monter un système cohérent est de fédérer les différentes institutions. La seule possibilité actuellement est de créer des GIP, qui conserve l'identité des structures existantes et permet de mettre en commun des moyens pour réaliser un objectif nouveau.

La coordination récente entre différents ministères (co-tutelle du Muséum National d'Histoire Naturelle - Ministère de l'Environnement/ Ministère de la Recherche, Convention avec le CEMAGREF - Ministère de l'Environnement / Ministère de l'Agriculture., GIP "hydrosystèmes continentaux" et GIP "écosystèmes forestiers" - Ministère de l'Environnement / Ministère de la Recherche...) est un signe encourageant qu'il faut poursuivre. Par ailleurs, il est indispensable d'avoir une vue synthétique et de coordonner à l'échelon supérieur ces différents instituts techniques. Au niveau pilotage et mise en place d'une politique de la biologie de la conservation, il est essentiel de renforcer les moyens de coordination de la recherche publique de manière à afficher une politique au niveau européen et à utiliser au mieux les moyens disponibles au niveau français. Ne faudrait-il pas créer une fédération, un GIP "biodiversité" regroupant les différents instituts, avec des représentants du Conseil National de la Recherche en Environnement, du Comité EGPN...? Faut-il créer pour cela un GIP "biodiversité et environnement" ? Le projet de GIP "biodiversité et ressources génétiques" doit-il avoir un élargissement de sa compétence ou doit-il être inclus dans le GIP "biodiversité et environnement" ? ... Autant de pistes de réflexion sur lesquelles il faudra se pencher.

#### **6126. L'information et la sensibilisation**

Il est indispensable que l'opinion publique soit informée et responsabilisée car rien ne peut être fait de durable sans son soutien. Il faut que beaucoup d'hommes sachent que la biodiversité est à la base des équilibres et de la biosphère, à la base également de leur histoire et

de leur avenir, que leur propre comportement peut avoir une incidence sur la conservation ou la destruction de la biodiversité.

L'homme a besoin de biodiversité : diversités culturelle et biologique sont indissociables. L'information et la sensibilisation sont d'autant plus nécessaires que la conservation de la biodiversité pose un problème de civilisation, des choix sont à faire et le débat sera social, scientifique, politique, philosophique. Nous sommes devant un **problème majeur et durable, irréversible** dans la mesure où, la perte des espèces ou des variétés et de la qualité des milieux s'augmente à un rythme sans précédent, elle engage notre responsabilité et seul un **changement d'habitude et de comportement** pourra modifier les choses.

L'opinion publique, relayée par les médias a de plus en plus de poids mais elle a de plus en plus de difficultés à avoir un avis éclairé, on a une coupure entre monde des experts et le grand public, les scientifiques dialoguant difficilement avec les écologistes et les ONG. La presse et l'information ont une responsabilité dans le manque d'intérêt sur les questions de biodiversité que ce soit en ne couvrant pas les sujets ou leur donnant trop d'importance. La gestion de l'environnement est un des terrains majeurs d'évaluation du bon fonctionnement de la démocratie et du caractère authentique de celle-ci. Les questions en jeu sont les suivantes :

- l'information de la population sur l'environnement et les risques, la pluralité des sources d'information, le droit d'accès à celles-ci,
- le caractère pluraliste de l'expertise, le statut de la science dans l'expertise et la prise de décision,
- la participation du citoyen au processus de décision.

### *613. La protection de la nature*

#### **6131. Les objectifs du Plan National pour l'Environnement**

L'objectif pour les dix prochaines années est de passer d'une politique limitée à la protection réglementaire et à la gestion de quelques éléments exceptionnels du patrimoine d'espèces de faune et de

flore, à une politique globale de surveillance, de préservation et de gestion de l'ensemble du patrimoine naturel rural et urbain.

Cette politique globale visera :

- à maintenir la diversité biologique dans tous ses aspects (faune, flore, zones humides, montagne) ;
- à utiliser au mieux les potentialités de notre pays pour rétablir, voire étendre cette diversité biologique, contribuant ainsi à l'effort international ;
- à harmoniser des rapports que l'homme entretient avec cette nature, particulièrement en améliorant la qualité de celle à laquelle il a accès tous les jours, à la campagne et en ville ;
- à faire progressivement de la protection de la nature, remarquable ou "ordinaire", l'affaire de tous ;
- à créer ou moderniser les équipements d'accueil et de pédagogie dans les parcs nationaux et les réserves.

En d'autres termes, il s'agit de compléter et de réorganiser le système de protection existant en mettant en place une véritable gestion patrimoniale de la nature.

Elle passe par :

1. Le développement d'outils d'analyse et d'évaluation des évolutions, même à très long terme (observatoires, comptes du patrimoine) ;

2. Une répartition des fonctions de gestion :

- à l'Etat revient d'abord la préservation des grands équilibres naturels (par exemple le maintien de milieux dunaires en quantité et en qualité suffisantes pour assurer de bonnes conditions de migration aux oiseaux d'eau) ; il doit aussi garantir la préservation des espèces et des espaces les plus précieux et les plus menacés ; sa responsabilité à cet égard est largement internationale ;

- une gestion décentralisée doit se développer ; elle est complémentaire de la précédente et souvent fondée sur le partenariat. Elle permettra en outre d'organiser la diversité à l'échelle locale et donc d'éviter de trop grands déséquilibres géographiques dans l'accès à la nature.

Il faut insister sur le fait que ces orientations ne sont pas proposées comme des substituts aux politiques actuelles de protection (symbolisées par exemple par les parcs nationaux). Elles en constituent un prolongement fondé sur les trente années d'expérience.

### **6132. La conservation et la gestion des espèces**

Pour les espèces de faune et de flore, une politique centrée sur la diversité devrait se fixer les objectifs suivants à l'horizon des dix prochaines années :

- application complète et dynamique des directives européennes et conventions internationales (directives Oiseaux et Habitats, conventions de Bonn, Berne, Ramsar et Washington) ; elle constitue d'ailleurs un préalable indispensable à l'exercice par la France d'une capacité renouvelée d'initiative et de proposition ;
- poursuite des actions de connaissance de la faune et de la flore sauvage, de sa répartition et de son évolution, ce qui suppose de redonner aux disciplines naturalistes descriptives (systématique, biogéographique, etc...) la place qu'elles méritent dans l'enseignement et la recherche ;
- développement des actions d'inventaire et de protection pour des groupes d'espèces particulièrement sensibles telles que les endémiques de notre pays ou les plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées dont l'intérêt pour l'homme est très important ;
- développement des efforts de sensibilisation du public sur la richesse de la faune et de la flore sauvage, et de vulgarisation des mesures prises pour en assurer la conservation ;
- recherche d'une meilleure application des mesures juridiques de protection des espèces par une meilleure diffusion de la réglementation et une meilleure formation des agents chargés de la faire appliquer ;
- protection directe ou indirecte (à travers celle de leurs biotopes essentiels) des espèces endémiques ou rares, notamment dans les DOM-TOM ; dans ce cadre devra notamment être assurée la protection des habitats des espèces végétales présentes dans moins de 5 localités en France. Plus de 100 espèces sont concernées et la protection de leur

habitat sera de toute façon une obligation internationale découlant de la convention de Berne et de la directive CEE sur les habitats ;

- mise en place d'un réseau cohérent d'établissements spécialisés dans la connaissance et la conservation de la flore sauvage (les Conservatoires Botaniques Nationaux), ce qui suppose le renforcement des moyens des conservatoires existants et la création de plusieurs nouveaux conservatoires ; le développement de la coopération scientifique avec des établissements de conservation et de reproduction d'espèces animales très rares ;

- enrichissement de la diversité biologique actuelle, en créant des conditions d'accueil favorables et éventuellement en réintroduisant des espèces ayant historiquement appartenu à notre patrimoine, dans la perspective de retrouver le niveau de diversité d'il y a 40 ans (phoque-moine, esturgeon) et de répondre à la demande sociale d'une nature riche et accessible ;

- extension de la gestion de toutes les espèces chassables par la généralisation des plans de chasse.

### **6133. La conservation et la gestion des espaces**

Pour les espaces naturels, les objectifs principaux retenus, qui seront pris en compte par les politiques d'aménagement du territoire, devraient être - en s'appuyant sur les inventaires déjà réalisés - les suivants:

- conservation sur le littoral de toutes les zones dunaires qui subsistent encore. Protection forte d'au moins 40 % des côtes actuellement non urbanisées, notamment par une politique d'achat active (20 000 ha) du Conservatoire du Littoral ;

- préservation stricte, avec une politique de gestion adaptée d'au moins des deux tiers des zones humides subsistantes (création de 2 parcs nationaux, de 40 réserves naturelles, achat par le Conservatoire du Littoral de 30 000 ha, incitations à l'intervention des conservatoires régionaux, et politiques contractuelles agricoles sur 750 000 ha) ;

- recherche d'une sylviculture plus écologique pour le tiers au moins des forêts productives et préservation des espaces forestiers les plus remarquables (création en métropole d'un parc national forestier, de 40 réserves naturelles, d'une centaine de réserves biologiques domaniales



et à l'intervention des conservatoires régionaux et des parcs naturels ; création de parcs nationaux et d'autres espaces protégés en Guyane et à la Réunion, utilisation de procédures contractuelles sur 1 million d'hectares de forêts privées) ;

- extension des politiques contractuelles de gestion agricole, d'abord dans les espaces montagnards (860 000 ha), mais aussi dans les autres zones d'agriculture extensive, maquis, garrigues, prairies et landes, etc... (670 000 ha) ; création de deux nouveaux parcs naturels régionaux et à l'intervention des conservatoires régionaux des espaces naturels ;

- mise en place d'un dispositif efficace de protection des grottes et sites géologiques, avec notamment la création de 60 réserves naturelles ;

- enfin renforcement des outils de forte protection existant dans les zones urbanisées.

Pour les écosystèmes aquatiques (fleuves, lacs, étangs, estuaires), il est proposé :

- la mise en oeuvre d'une politique intégrée de gestion écologique des grands fleuves (Loire, Garonne, Adour, Seine, Rhin, Rhône) avec extension aux cours d'eau moins importants ;

- l'augmentation du débit réservé des ouvrages existant en fonction du bilan de la loi "pêche" ;

- la restauration, en utilisant largement le partenariat, de 2.000 km par an de rivières salmonicoles (entretien, lutte contre la pollution, restauration de biotopes) ;

- la réforme de la loi de 1980 sur les rivières réservées en vue d'une maîtrise renforcée des projets de micro-centrales ;

- la protection des plaines alluviales et du lit des rivières menacées par le développement d'activités économiques diverses (gravières, urbanisation, agriculture intensive) ;

- l'intégration de la préservation des milieux aquatiques et de la valorisation de leurs ressources dans les économies régionales par l'encouragement à la création de 5 parcs naturels régionaux fluviaux ;

- la promotion des activités touristiques liées au cours d'eau (pêche, randonnée, sports d'eau vive) dans la perspective d'une augmentation de 50 % de la fréquentation en dix ans ;
- l'exploitation des potentialités nouvelles ainsi créée pour le développement de la pêche professionnelle et de ses produits.

#### **6134. Un réseau écologique national et international**

En premier lieu, une politique de conservation focalisée uniquement sur la protection des espèces est manifestement inadéquate pour assurer la survie à long terme de ces espèces. Une des leçons les plus importantes apprises dans le domaine de la conservation de la nature est que les espèces ne peuvent prospérer que dans des habitats écologiquement équilibrés. La protection des habitats naturels doit donc recevoir une bien plus grande priorité dans les politiques de conservation.

De grandes orientations apparaissent :

- protection - conservation de la biodiversité à travers la création d'espaces protégés,
- maintien du fonctionnement des systèmes biologiques par une planification globale,
- l'intégration de l'environnement dans les activités économiques et l'aménagement du territoire.

Les travaux mettent en évidence le besoin de disposer d'une typologie des milieux avant de procéder à des évaluations de sites dans un objectif de protection. La seconde conclusion est que la protection des sites particuliers n'est pas suffisante pour maintenir les modes de dispersion et de migration des espèces. Cependant, confrontée à la fragmentation croissante des habitats en Europe, le mouvement entre habitats devient de plus en plus important pour la survie de nombreuses espèces. Le succès de la dispersion et de la migration exige un réseau interconnecté d'habitats (espaces protégés, espaces naturels gérés suivant les concepts du développement durable...).

La probabilité de changements climatiques globaux dont les effets se feront sentir dans quelques dizaines d'années implique une stratégie de réalisation de :

- grandes réserves refuges avec un large éventail de milieux différents permettant des ajustements coévolutifs des espèces en réponse à des changements climatiques, les grands parcs alpins nationaux et internationaux pouvant être une réponse.
- réseaux de réserves et de corridors à l'échelle nationale et européenne assurant la dispersion des espèces.

En définitive, des mesures nationales sont souvent, par elles-mêmes, inadéquates pour assurer la survie des habitats et des espèces. Les pays européens sont relativement petits, et les relations physiques et écologiques entre habitats existent en dépit des frontières nationales. De plus, l'échelle des menaces qui confrontent actuellement les habitats et les espèces de l'Europe de l'Ouest est telle qu'il n'est pas possible d'y parer uniquement par des mesures nationales : la pollution, les changements de climat, l'aménagement des fleuves - ont tous des implications internationales et ne peuvent pas être maîtrisés efficacement que par une action internationale.

En bref, une importante refonte de la politique de conservation naturelle est indispensable ; elle devrait comprendre trois modifications prioritaires :

- des espèces aux habitats
- des sites aux écosystèmes
- des mesures nationales aux mesures internationales.

#### ***614. L'intégration de l'environnement dans les activités économiques et l'aménagement du territoire***

La prise en compte de l'environnement dans les choix de développement ou la conception des projets ou des produits est à la fois le moyen le plus remarquable et aisé d'améliorer sa qualité et une condition de plus en plus nécessaire pour éviter des impasses économiques ou écologiques coûteuses à long terme. On constate en effet que les stratégies évolutives - lorsqu'elles existent - nécessitent des dépenses qui croissent rapidement avec le niveau des normes requis, et sont généralement plus élevées que les mesures de prévention.

### **6141. Les politiques du transport et de l'énergie**

L'aménagement du territoire ne saurait prôner sans choix, ni priorités clairement exprimées, le développement de tous les modes de transport sans considération de leur impact sur l'environnement. A cet égard, le manque d'outils d'études et de planification à grande échelle est désormais patent. Un échangeur autoroutier, une gare TGV... ont désormais un rôle structurant dans l'aménagement qu'il importe de prendre en considération au moment des décisions de principe. L'Etat et les régions doivent se donner les moyens d'étudier les conséquences des grands aménagements et d'en maîtriser les effets induits notamment dans le domaine de la protection des paysages, des milieux et des espaces.

La création du marché unique européen entraîne un développement des échanges et une forte croissance de la demande de transport, qui pourrait aboutir à plus de bruit, de pollution atmosphérique, d'espaces consommés, de paysages menacés, de risques dûs aux matières dangereuses ; le transport est, parmi les grands secteurs économiques, celui dont les émissions de CO<sup>2</sup>, gaz à effet de serre, croissent le plus rapidement. Comme la planification des transports est de plus en plus à l'échelle européenne, il serait utile d'avoir une politique européenne de la protection de la nature claire et complète soutenue par des cartes et des données améliorées afin d'équilibrer la préoccupation qui s'attache à l'accroissement des infrastructures et des flux de transport.

Pour prendre en compte l'environnement :

- priorité doit être donnée au développement des transports collectifs, et à la recherche d'une complémentarité entre les différents modes de transport (rail/route) ;

- plus globalement, la tarification et la fiscalité des transports doivent évoluer vers la prise en compte de l'ensemble des coûts supportés par la société (accidents, usure des infrastructures, environnement) ;

- les choix des infrastructures doivent être plus ouverts et discutés plus en amont et de manière plus démocratique ; des "études d'impact sur l'environnement" doivent être réalisées dès le stade des

grands schémas et de la programmation ; la protection de l'environnement doit être mieux intégrée dans les projets en concertation avec les population intéressées.

- d'une manière générale, le Ministère de l'Environnement est encore trop rarement consulté lors du montage des dossiers d'aménagement, ce qui l'oblige à intervenir in extremis souvent sur pression des associations avant la réalisation des projets.

- Un effort particulier devrait être fait concernant le problème des transports de l'énergie (intégration paysagère, réduction de l'impact des lignes, utilisation plus importante des poteaux en bois en matière d'électrification...

#### **6142. Une politique de sauvegarde des grands équilibres biologiques**

Le maintien en état des processus écologiques essentiels nécessite la diminution des pollutions et la maîtrise des déchets. Nous ne développerons pas cet aspect bien que lié étroitement à la biodiversité. La lutte contre la pollution atmosphérique est un dossier prioritaire, il aborde le problème de la protection de la couche d'ozone et la lutte contre l'effet de serre.

Les secteurs concernés sont la pollution automobile et les pollutions industrielles - une mission ministérielle de l'effet de serre a été mise en place.

La maîtrise des déchets suppose de gros efforts. Dans la communication en Conseil des Ministres, du 22 Janvier 1992, le Gouvernement a décidé la mise en oeuvre d'un "plan déchet" ambitieux :

- a) l'objectif retenu est la suppression en dix ans des décharges classiques ainsi que le traitement ou la valorisation de tous les déchets.
- b) les emballages - soit 50 % des déchets ménagers - devront être triés, recyclés et valorisés. Un décret va imposer aux conditionneurs dès 1993 de contribuer financièrement au développement de collectes sélectives.

Par ailleurs, il a été décidé de mettre un terme aux mouvements transfrontaliers de déchets. Le champ d'application du décret du 23 Mars 1990 sur les mouvements de déchets dangereux va être étendu aux

déchets ménagers et les importations pour mise en décharge seront désormais interdites. Pour les déchets toxiques, un arrêté ministériel va renforcer l'obligation de traitement : progressivement d'ici 5 ans, seuls les déchets ayant subi un traitement préalable seront admis dans les décharges de classe 1. L'an 2002 verra donc la fin des décharges de déchets ménagers ou industriels telles que nous les connaissons.

La mise en place d'une politique de l'eau est traitée au chapitre 6136.

### **6143. Protection de la nature et politique du**

#### **paysage**

Extrait du PNE

"Les textes votés depuis 20 ans, les structures créées pour les appliquer ont singulièrement rapproché ces deux notions, l'une biologique, l'autre esthétique. Ainsi, les Parcs nationaux et naturels régionaux, le Conservatoire du Littoral visent à protéger et à gérer à la fois biotopes et paysages remarquables. Les lois de protection votées après la décentralisation, loi sur la montagne et loi sur le littoral opèrent également cette articulation. Enfin, la recherche scientifique avec le développement de "l'écologie du paysage" va dans le même sens.

Après la décentralisation, l'Etat n'a pas pris le temps de réorganiser ses structures et de reformuler ses objectifs dans ces domaines. Le moment paraît venir de concevoir de façon cohérente l'action de l'Etat dans le domaine de la protection des espaces remarquables et de définir des objectifs et des moyens ambitieux. En termes de politiques publiques sur l'espace, il convient de rappeler que les communes et leurs groupements détiennent les responsabilités essentielles de la planification et de décision depuis 1983 (avec la décentralisation du POS). Les départements et les régions ne sont pas légalement autorisés à interférer dans leurs choix sauf dans certains cas particuliers comme la Corse et les départements d'Outre-mer. Pour garantir la cohérence de l'aménagement de l'espace et notamment la prise en considération de règles environnementales communes à des ensembles géographiques nécessairement pluri-communaux, le système construit en 1983 supposait :

1. que les communes se dotent effectivement de schémas directeurs, ce qui en pratique n'est pas le cas ;
2. que l'Etat élabore des prescriptions d'aménagement permettant de fonder ses interventions ce qui n'a pas non plus été fait.

Dans ces conditions, les communes sont largement livrées à elles-mêmes pour le POS, l'Etat se concentrant sur les systèmes de protection d'espaces remarquables. Cette situation, unique en Europe, ne peut être considérée comme satisfaisante."

#### **6143.1. La planification de l'espace et l'environnement**

Extrait du PNE

"Il faut respecter les principes de base de la décentralisation des compétences.

Ceci implique de ne pas modifier les principes de base régissant le POS et le schéma directeur, lequel devra être mis en oeuvre par les futures communautés de communes.

De leur côté, les services de l'Etat doivent exercer les tâches qui leur ont été confiées par les lois des 7 Janvier et 22 Juillet 1983 puis par les lois Littoral et Montagne.

- Les prescriptions d'aménagement et de protection intéressant les massifs, le littoral, les vallées ainsi que les autres espaces remarquables du point de vue de l'environnement seront approuvées avant 1993 en application de l'article L 111-1-1 du Code de l'Urbanisme.

- Le contrôle de légalité sur la qualité environnementale des SDAU et des POS y compris les études d'environnement prévues dans le rapport de présentation sera effectué systématiquement.

- Les conditions juridiques distinguant la modification du POS (procédure légère qui doit être limitée à des aménagements marginaux) de la révision seront précisées par la loi. L'anticipation-dérogation rétablie en 1987 sera supprimée.

- Le système d'autorisation des Unités Touristiques Nouvelles en montagne sera modifié pour assurer un examen de la validité économique et écologique des projets et garantir l'effectivité des mesures de protection prescrites par les Préfets en accompagnement des autorisations. Il sera étendu au littoral selon les modalités privilégiant l'approche inter-communale afin de maîtriser le développement des équipements lourds (ports de plaisance, opérations immobilières, centres de loisirs).

- Pour garantir la protection des zones agricoles et des paysages, il convient de revenir à une conception plus stricte de la règle dite de "constructibilité" en l'absence de POS. Le Parlement sera saisi, à cet effet, d'un rapport d'évaluation et des propositions correspondantes.

- Un observatoire de l'occupation de l'espace sera mis en place par l'Institut Français de l'Environnement."



### **6143.2. La préservation du littoral et de la montagne**

En ce qui concerne les espaces sensibles, les vallées, le littoral et la montagne doivent bénéficier de l'établissement, de concert entre l'Etat et les Régions, des prescriptions d'aménagement et de protection prévues par la loi de décentralisation. Les fonds nationaux, les fonds européens et les contrats de plan Etat-Régions ne pourront programmer d'opérations écologiquement critiques sans évaluation préalable intervenant avant les procédures administratives. Les fonds européens bénéficieront d'une orientation plus marquée vers des opérations de protection et de gestion de l'environnement. La préservation du littoral et de la montagne devrait être effective par l'application des lois existantes. Le Gouvernement a manifesté par une instruction aux Préfets sa volonté d'une application rigoureuse de la Loi Littoral.

La délimitation des espaces remarquables et fragiles devant être protégés est en cours dans tous les départements littoraux. Les projets d'opérations nouvelles dont la localisation ou l'importance ne sont pas compatibles avec la loi font l'objet d'un contrôle de légalité plus strict. Dans plusieurs départements particulièrement concernés par une croissance excessive des communes littorales, les préfets ont demandé aux collectivités locales d'engager l'élaboration de schémas directeurs et de mettre les POS en conformité avec la loi.

Un plan Montagne a été mis en oeuvre par le Ministère du Tourisme assorti d'un moratoire qui gèle pour 5 ans tout projet de stations nouvelles, et prévoit par des contrats de station, une amélioration d'ensemble du cadre de la qualité et de l'environnement des stations de ski. La Convention sur la protection des Alpes adoptée par les 7 pays alpins à Salzbourg va être complétée par des protocoles d'application.

### **6143.3. Un dossier à régler : celui des carrières et l'extraction de granulats**

Chaque année en France, on extrait 400 millions de tonnes de granulats. Les problèmes sont de plus en plus nombreux car les opposants aux carrières se multiplient. Par ailleurs, on a pris conscience il y a quelques années qu'on ne pourrait poursuivre cette exploitation au rythme actuel. Un rapport a été remis à Brice LALONDE à l'automne

1990. Les grands axes de la politique à suivre ont été définis : réalisation de schémas départementaux de carrières pour une exploitation plus rationnelle, accélération du recyclage et du réemploi des matériaux de démolition et perception de la taxe sur les granulats, qui avait été supprimée en 1986, et qui servirait notamment à la remise en état des lieux et au financement des schémas départementaux, lesquels ne pourront être mis en place que par l'adoption d'un projet de loi. La réflexion est presque terminée sur ce dossier. Reste maintenant à assurer la réalisation des propositions avancées en concertation avec les professionnels.

#### **6143.4. Le paysage**

##### **Extrait du PNE**

"Dans ce domaine, le diagnostic est celui d'une certaine passivité des pouvoirs publics. Comme pour l'eau, le sentiment d'abondance de la ressource a généré une mobilisation très faible des acteurs publics pour la gestion paysagère de notre territoire.

De plus, l'administration responsable n'a jamais été convenablement construite et identifiée. Il est notoire que notre pays n'a pas accompli dans ce domaine l'effort réalisé dans beaucoup de pays européens. Le moment est venu de se donner les moyens de développer et de généraliser les expérimentations et innovations qui ont été mises en oeuvre ces dernières années dans le domaine du paysage :

- la France doit se doter progressivement d'un **appareil de recherche et de formation au paysage** analogue à celui des voisins. A cette fin, le projet d'Institut Français du Paysage construit à partir de l'Ecole de Versailles sera repris et mené à bien. Il constituera le grand centre d'enseignement de recherche et de diffusion qui fait défaut. Cette proposition ne porte pas préjudice au développement de l'enseignement du paysage dans les écoles d'architecture et les universités,

- le rôle des **CAUE** sera renforcé dans le domaine de l'environnement. Ils seront notamment davantage mobilisés sur les questions d'environnement.

Après la décentralisation et la création de la taxe départementale des CAUE (qui a conduit à diminuer les aides directes de l'Etat) beaucoup d'entre eux s'interrogent sur leur rôle, leur positionnement, et le sens à donner au maintien d'un lien avec l'Etat. Au delà d'une

grande diversité dans les moyens et dans la nature de leurs interventions, ils constituent pourtant un réseau très précieux de savoir-faire territorial sur les questions d'architecture, d'urbanisme et d'environnement,

Les CAUE seront créés obligatoirement dans tous les départements. Ils développeront leurs interventions dans le domaine de la sensibilisation de la pédagogie de l'environnement. Ils seront associés aux travaux préparatoires, à la définition des mesures de protection et apporteront un concours accru aux études de paysage entreprises par l'Etat, les Régions et les Collectivités. L'Etat et les Régions apporteront un soutien particulier aux CAUE ayant les moyens les plus faibles (départements où le produit de la Taxe départementale des CAUE est très limité, mais où les enjeux d'environnement peuvent être très importants),

- les textes relatifs à la protection du paysage seront actualisés par une loi. Un nouveau dispositif concernant les paysages protégés et intégrant les Régions sera élaboré,

- un programme décennal d'intégration paysagère des réseaux aériens sera élaboré par EDF et France-Télécom en 1991. Il comportera une programmation géographique et financière des opérations."

#### **6144. L'agriculture, la gestion de l'espace rural et l'environnement**

Agriculture et forêt constituent l'essentiel de notre espace rural. L'agriculture doit contribuer à l'entretien du territoire, à la présence humaine dans le monde rural, au maintien de biotopes variés, à la production de denrées de grande qualité. La réforme de la politique agricole commune doit avoir pour but le maintien d'une activité agricole viable tout en protégeant l'environnement.

On a assisté depuis les années 50 à deux tendances opposées :

- d'une part l'intensification de l'agriculture
- d'autre part l'abandon de l'agriculture sur une partie importante du territoire.

Les pratiques agricoles ancestrales ont fait évoluer le milieu vers un équilibre particulier, largement remis en cause, notamment dans les pays développés par de nouvelles pratiques (mécanisation, tassement

des sols, arasement des haies, utilisation de pesticides, d'engrais minéraux, fauche précoce,...). Le contexte économique des exploitations agricoles est tel que beaucoup d'agriculteurs n'avaient pas le choix, ils étaient obligés d'intensifier pour maintenir leur exploitation.

### **Vers une nouvelle agriculture plus respectueuse de l'environnement**

On observe aujourd'hui une certaine évolution. Face aux problèmes de surproduction existant en Europe, des mesures sont prises pour geler des terres, mettre en place des quotas.. mesures qui sont assez mal reçues par les agriculteurs... Mieux vaudrait mettre en place des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement sur toutes les exploitations avec des rendements plus faibles qu'avoir une intensification très poussée sur certaines terres et des friches sur d'autres. Le but à terme est de passer d'une agriculture intensive à une agriculture semi-intensive ou extensive, dans certaines régions et pour certaines productions.

### **La pollution de l'eau**

La réglementation des installations classées sur les élevages a été complètement renouvelée en février 1992 (stockage des effluents et lisiers, règles d'épandage renforcées, procédures d'autorisation, études d'impact et enquêtes publiques élargies). Les investissements de prévention des pollutions dans les élevages et la fertilisation raisonnée seront aidées par le VIème programme des agences de l'eau. L'accord-cadre a été signé par le Ministre de l'Agriculture et le Ministre de l'Environnement.

Ces mesures s'intègrent dans le dispositif d'application de la directive "nitrates" de décembre 1991, qui reposera sur la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau (décret en préparation).

### **Extensification et solutions alternatives**

La réforme de la PAC se traduira probablement par une baisse des prix agricoles communautaires qui placera notre agriculture en position plus concurrentielle. Des aides directes à l'exploitation régionalisées devraient limiter les effets des inégalités naturelles entre régions et assurer une occupation harmonieuse du territoire. Ce

nouveau système favorisera une extensification des pratiques agricoles et une limitation des intrants (pesticides, engrais).

Ces méthodes de "production intégrée" mises en place en arboriculture et en maraîchage ont permis une prise de conscience des agriculteurs quand à l'influence des techniques sur l'équilibre biotique des cultures et sur l'environnement. Cette évolution doit être encouragée. L'agriculture dite "biologique" a connu un large développement en Europe du Nord, mais n'a pas été soutenue en France. Elle bénéficie de très peu d'aide financière et surtout de peu d'aide technique de la part de la recherche agronomique. Ce sont pourtant les pratiques agricoles les plus respectueuses de l'environnement.

### Maintien d'une agriculture dans les zones défavorisées et la protection des écosystèmes

Les pratiques agricoles traditionnelles dans des zones difficiles (zones humides, zones sèches, montagnes) étaient adaptées aux potentialités du milieu. Un équilibre s'était installé entre les pratiques culturales et la dynamique des espèces animales et végétales. De petites perturbations dues à ces pratiques douces dans l'espace et dans le temps a contribué à enrichir les milieux, à maintenir des évolutions différentes, des milieux ouverts... Le maintien de ces pratiques (ou de nouvelles pratiques analogues respectant la phénologie et les cycles biologiques) est indispensable pour conserver la diversité des espèces, des milieux et des paysages.

Pour cela, il faut maintenir une agriculture dans ces régions. Comment faire ? Ces régions sont si dépeuplées et les conditions sont si difficiles qu'il faut envisager une solidarité ville-campagne, communes riches-communes pauvres, d'autant plus que ces zones sont souvent des lieux de vacances et de repos pour les citadins. Il est essentiel que les agriculteurs continuent à vivre de leur travail. Une solution serait de verser des primes au travail effectué et non plus au produit ; un peu à l'image de ce qui se fait en Suisse et en Autriche... et à titre exceptionnel dans quelques régions de France (Isère) - Prime par exemple à la superficie fauchée, corrigée par un facteur pente au lieu d'une prime par tête de bétail qui favorise l'intensification. Dans ces zones, une agriculture tournée vers des produits du terroir typés, vers la qualité, vers des débouchés en relation avec l'agrotourisme pourrait être viable et il conviendrait d'apporter un appui technique suffisant (recherche, formation, suivi).

Les OGAF, les zonages agriculture/forêt, mais aussi l'application plus stricte des POS, les programmes de stockage des terres (SAFER), la création des coopératives d'utilisation du matériel agricole (CUMA).. sont autant d'armes servant à combattre la déprise agricole. Aujourd'hui s'ajoute la possibilité pour les agriculteurs de mettre en application l'article 19 de la CEE. Grâce à des contrats volontaires, sur cinq ans d'abord, ils seront incités à pratiquer une agriculture plus extensive pour lutter contre la prolifération des terres abandonnées, gagnées par la friche, mais en même temps une agriculture plus soucieuse de son impact sur l'environnement. La France propose la mise au point de "plans de développement durable" dans le prolongement de l'application de l'article 19 du règlement CEE sur les structure agricoles. Pour assurer la protection et la gestion de milieux remarquables (zones humides, espèces menacées, sites et paysages), les actions contractuelles avec les agriculteurs doivent être développées.

#### **6145. La forêt et la gestion de l'espace rural**

Les principes d'une gestion durable des écosystèmes forestiers et de la conservation de la diversité génétique ont été présentés aux chapitres 4435 et 5214.4. Il faut souhaiter que les moyens de les mettre en action et de réaliser les objectifs soient maintenus sur le long terme.

Les solutions préconisées pour enrayer l'érosion progressive de la diversité génétique varient suivant la région du globe, le type de forêt et la nature des espèces forestières considérées ; pour plus d'efficacité, elles doivent concerner simultanément les niveaux techniques, règlementaires et éducatifs.

Dans le domaine forestier, la France s'est dotée de moyens et a réalisé des actions exemplaires qui font de la forêt un des milieux les mieux gérés respectant les principes de base :

- maintien des processus écologiques essentiels,
- préservation de la diversité génétique,
- utilisation durable de l'écosystème.

La collaboration Ministère de l'Agriculture / Ministère de l'Environnement a abouti à une co-tutelle de l'ONF. Ainsi, c'est l'ensemble des milieux naturels qui sera appréhendé par le Ministère de l'Environnement et on va vers une harmonisation de la politique de protection et gestion de la nature.

**6146. La politique de l'eau et l'aménagement des grands fleuves** Extrait d'"Environnement Actualité" de Janvier 1992

"Dans le domaine de l'eau, le texte de référence était la loi de 1964 qui avait permis la création des agences de bassin, chargées de gérer la ressource et de lutter contre les pollutions. Cette loi avait institué le principe pollueur-payeur. Jusqu'à la fin des années 70, ce système a fonctionné de façon satisfaisante. En revanche, dans les années 80, un certain relâchement a été enregistré avec notamment une pause dans les investissements publics, consécutive à la décentralisation. En 1989, seulement 35 % de la pollution domestique était traitée dans les stations d'épuration. 1,7 million d'habitants recevaient chroniquement une eau potable qui n'était pas conforme aux normes de la CEE. Une nouvelle loi a donc été mise en chantier. Ce texte, clé de voûte de l'actuelle politique de l'eau, a été définitivement adopté par le parlement le 21 décembre 1991.

**La loi du 3 janvier 1992 sur l'eau**

L'eau fait désormais partie du patrimoine de la nation. La loi prévoit une planification de la ressource avec la création pour chaque bassin, de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Les SAGE fixeront des objectifs à moyen et à long terme, et fourniront des orientations sur l'aménagement de la ressource en fonction de l'évolution des besoins. Des limites seront ainsi fixées pour l'urbanisation ou les mises en culture. Les zones naturelles à préserver seront définies, en particulier les zones de captage et les zones humides. Autre point important : la loi insiste sur la préservation des écosystèmes aquatiques. Les activités et les travaux susceptibles de porter atteinte au milieu et à son équilibre sont désormais soumis à autorisation.

La nécessité se fait sentir de renforcer la police de l'eau. Elle sera chargée de surveiller les rejets et les prélèvements. En cas d'infractions, de nouvelles sanctions plus lourdes, ont été prévues et, point essentiel, la loi instaure un délit de pollution reconnu, jusqu'ici uniquement en cas de mortalité de poissons. Désormais, toute pollution sera passible de sanctions. Autre élément, la modification du système de tarification. Le forfait sera progressivement abandonné d'ici 1994 au profit d'une facturation basée sur la consommation. Le consommateur paiera désormais pour ce qu'il consomme. Un élément essentiel pour responsabiliser les français quant à l'utilisation parcimonieuse de l'eau. Enfin, la loi renforce les obligations d'assainissement des communes.

Elle traduit ainsi en droit français la directive européenne sur les eaux usées du 14 Mars 1991.

Cette nouvelle loi est indissociable du VIème programme des agences de bassin couvrant la période 1992-1996.

### **Le VIème programme des agences de bassin**

En liaison avec les débats organisés dans le cadre des assises de l'eau, les agences et les comités de bassin ont élaboré leur nouveau programme d'intervention. Le Ministère de l'Environnement leur a donné des orientations nouvelles et le Gouvernement a décidé de doubler les investissements publics et privés : 81 milliards de francs vont être consacrés à l'eau dans les cinq ans à venir pour atteindre un taux de dépollution de 65 % en l'an 2000. Ce programme va permettre la création de 20 000 emplois dans le secteur de l'eau.

Parmi les priorités se trouve l'assainissement des collectivités. La directive CEE sur les eaux usées, signée le 21 mai 1991, oblige toutes les communes d'Europe à se doter d'ici 2005 de réseaux de collecte et d'assainissement. 75 milliards de francs seront investis par la France dans les quinze prochaines années pour atteindre cet objectif. Il est également prévu de développer le traitement des rejets industriels, d'améliorer la distribution de l'eau potable, de financer des opérations de restauration des milieux naturels et surtout de lutter contre les pollutions diffuses, en particulier celles d'origine agricole.

Au printemps 1990, le Ministre de l'Environnement n'avait pas hésité à rappeler la responsabilité de l'agriculture dans la pollution des eaux. Pour la première fois, un membre du Gouvernement mettait en cause certaines pratiques agricoles et soulignait qu'en fonction du principe "pollueur-payeur" les agriculteurs devaient participer financièrement aux efforts de dépollution. A l'occasion de l'élaboration du VIème programme, il a été décidé de les associer progressivement au système des agences de bassin. Un accord cadre a été élaboré avec le Ministère de l'Agriculture. Il fixe les règles du jeu de cette intégration des agriculteurs au système des agences. Ils devront progressivement acquitter des redevances proportionnelles aux nuisances émises dans le milieu naturel. Ces redevances seront d'autant plus faibles que les efforts faits pour protéger l'environnement (modernisation des bâtiments d'élevage, utilisation de bonnes pratiques agricoles) seront importants. Des aides seront apportées pour l'information et pour la mise en conformité des exploitations. Les agences de bassin mettront au



point avec les agriculteurs des programmes de lutte contre les pollutions diffuses. L'élimination des nitrates y figure en bonne place conformément à la directive européenne de mars 1991.

A noter que l'effort financier en faveur de l'eau a été bien au delà du VIème programme des agences de bassin. Ainsi, les crédits budgétaires consacrés à l'eau ont fortement progressé depuis quatre ans."

### **L'observatoire de la Loire - un modèle pour les autres bassins fluviaux**

L'observatoire de la Loire s'intéresse à l'ensemble du bassin, même s'il est centré sur des cours d'eau ; il envisage le fleuve dans la globalité de son développement naturel, touristique et économique.

Il sera le lieu de collecte et de synthèse des informations sur l'environnement à la disposition des décideurs et du public. Il a pour objectif l'aide à la décision, l'évaluation des politiques publiques, l'information et la pédagogie et pour but la promotion de nouveaux apports concernant l'aménagement du bassin.

L'observatoire de la Loire sera présenté comme le prototype d'un outil de gestion des grands bassins fluviaux. Chaque comité de bassin et chaque comité de massif devraient avoir un observatoire de ce type. Ces observatoires serviront ensuite de correspondants régionaux à l'IFEN.

### ***615. Les politiques régionales***

Extrait du PNE

"La France mobilisera ses efforts pour promouvoir le niveau d'action régional. Elle s'appuiera à cet effet sur les DOM-TOM, en valorisant leurs réalisations et leurs équipes de recherche. Elle renforcera son action dans plusieurs régions du monde : les Caraïbes, le Pacifique Sud, l'Afrique Orientale et l'Océan Indien, l'Antarctique. Une priorité particulière sera donnée au Pacifique Sud.

Ceci suppose la mise en œuvre d'un important programme de réhabilitation et de gestion de l'environnement dans les DOM-TOM."

### **6151. La relance de la politique de l'environnement dans les DOM-TOM**

"Les problèmes d'environnement dans les DOM-TOM revêtent un caractère aigu : leur situation insulaire et tropicale les rend plus vulnérables aux phénomènes de pollution, de destruction du paysage et de disparition des espèces. En dehors d'actions ponctuelles, la motivation, les recherches menées et les moyens mobilisés pour la prise en compte de l'environnement n'ont pas été suffisants. L'économie y repose essentiellement sur le tourisme, qui risque d'être compromis s'il ne bénéficie pas d'un environnement de qualité. D'autre part, les DOM-TOM ont un rôle à jouer en tant que "vitrines" de la France dans le monde, et des occasions se présentent, pour les organismes français, de valoriser leur savoir-faire au niveau international (programme des mers régionales du PNUE).

Une politique volontariste de l'environnement dans les DOM-TOM reste à mettre en oeuvre, en coopération étroite avec l'ensemble des élus et partenaires concernés, à partir des principales priorités suivantes :

- la gestion de l'eau, c'est-à-dire à la fois les problèmes de traitement des eaux usées, des eaux pluviales (pollution des lagons à Mayotte et à Papeete, assainissement de Cayenne, par exemple), d'alimentation en eau potable, de protection contre les eaux... ; les mesures à mettre en oeuvre doivent s'appuyer sur la connaissance des systèmes d'assainissement existants, des capacités installées, des filières techniques retenues, des taux de population raccordés, des dispositifs propres aux eaux pluviales ou encore des zones de rejets ;
- le traitement des pollutions résultant des déchets de toute nature : déchets urbains, agricoles, huiles usagées... pour lequel une politique doit être définie (à partir d'un bilan qui reste à faire), là où les réponses sont ponctuelles (exemple de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Pointe-à-Pitre) ;
- le développement d'une politique de protection vis-à-vis des risques majeurs (cycloniques, volcaniques, sismiques, voire technologiques), en particulier à travers les mesures de protection civile, et la construction adaptée aux contraintes locales ;

- la préservation et la protection des espaces naturels dégradés, en développant une politique de protection des littoraux, particulièrement menacés, et en intensifiant des outils traditionnels en la matière (Parc national de Guadeloupe, Parc naturel régional de Martinique, Réserves, interventions du Conservatoire du Littoral) ;

Un effort de réflexions nouvelles devra être mené pour la Guyane, compte tenu de ses deux traits originaux : l'existence d'une population autochtone amérindienne d'une part et la présence d'un important massif d'autre part (projet de création de Parc National, de Parc Régional, de Réserve naturelle).

L'ensemble de ces priorités pourra faire l'objet d'une coopération régionale plus active à partir de chacun des départements et territoires d'outre-mer français notamment, au sein des instances régionales déjà existantes et dont la France est membre (PNUE/Caraïbes, Commission Océan Indien, Commission du Pacifique Sud).

- Une cinquième priorité concerne le développement d'une réflexion plus hardie et plus novatrice en ce qui concerne l'environnement architectural dans les DOM-TOM intégrant à la fois l'héritage culturel de ces régions, leur environnement naturel et le développement récent des énergies renouvelables.

Ce programme sera établi en partenariat avec l'Etat et les collectivités concernées. Il favorisera la création et le développement de pôles régionaux en valorisant les atouts existants.

En Méditerranée, la présence de la France sera accentuée en s'appuyant sur les entreprises, les collectivités locales, les ONG. Il est impératif de mettre en oeuvre les recommandations du PLAN BLEU." PNE

### **6152. Une politique méditerranéenne**

"La France est l'un des pays les plus actifs pour la protection de la Méditerranée, qui réunit 18 états riverains. Elle est très fragile et ses rivages et ses arrières-pays sont plus menacés encore : 85 millions d'habitants dans les villes littorales aujourd'hui, entre 150 et 170 en l'an 2025, et 50 millions de touristes soit trois fois plus qu'actuellement ; risques de disparition d'un quart des forêts, graves pénuries d'eau dès l'an 2000, désertification, pollutions de l'eau et surtout de l'air (3 à 5 fois sans doute le niveau actuel dans les états du Sud-Est).

La France poursuivra et développera les travaux prospectifs du Plan Bleu qu'elle abrite depuis 1980 et qui viennent d'être rendus publics. En bénéficieront la communauté européenne (programmes pluriannuels décidés en coopération euro-méditerranéenne à Nicosie en mai 1990), ainsi que la Banque Européenne d'Investissement et la Banque Mondiale qui ont lancé à Paris, en décembre 1989, le premier programme régional d'environnement du monde.

La France qui finance actuellement 40 % du "Plan d'action pour la Méditerranée" (PNUE) engagé à Barcelone dès 1975 et relayé par la Déclaration d'objectifs de Gènes en 1985 :

- développera son action dans les 3 régions françaises concernées (protection des forêts, poursuite de la desserte en stations d'épuration littorales (moins de 20 % en 1970, 32 % en 1985, près de 75 % en l'an 2000),

- apportera pour les investissements de la rive Sud son concours aux financements communautaires et à la Banque Mondiale (notamment à travers le "global environment facility"),

- prendra toutes les initiatives de renforcement ou de constitution de réseaux professionnels de solidarité, telles que:

- \* la protection des 100 sites historiques littoraux (avec le concours de la ville de Marseille),

- \* Ecoport avec l'appui des ports français de Méditerranée,

- \* les réseaux Euro-méditerranée de technologies pour l'environnement et de formation (CEFIGRE, Agropolis à Montpellier, etc...) en liaison avec le PNUE."

## ***62. Propositions pour une politique française de conservation et de gestion de la biodiversité et des ressources génétiques***

La France a des ressources génétiques importantes du fait de sa flore naturelle (crucifères, espèces fourragères, arbres forestiers) et d'une longue tradition de sélection des différentes espèces agricoles, forestières et horticoles, mais ces richesses sont dispersées et leur gestion insuffisante. De ce fait, la France est dépendante des autres pays pour les ressources génétiques et cette situation est dangereuse dès lors que celles-ci sont considérées comme une propriété des nations et sont de moins en moins librement accessibles. Il est urgent de coordonner et d'amplifier les actions conduites en France pour assurer l'avenir de ses propres ressources, soutien indispensable à son industrie de sélection, et d'apporter une contribution significative au niveau international à la conservation de la biodiversité.

De même, la France, pays agricole diversifié, a de nombreuses espèces domestiques adaptées aux situations locales et aux systèmes d'élevage où il n'est pas possible d'intensifier le régime alimentaire des troupeaux. Le maintien de ces races va au delà de la simple conservation. Elles font partie des traditions et des images du terroir, de la symbolique du paysage. Des exemples ont montré que ces races actuellement en voie de disparition pourraient avoir un grand intérêt génétique dans le cadre de programmes de sélection. Leur maintien dans un système extensif participe à la stabilité des habitats et la conservation de la biodiversité (expérience des Parcs Naturels Régionaux).

Les pouvoirs publics ont reconnu l'importance de la conservation de la gestion et de la valorisation des ressources génétiques en créant le Bureau des Ressources Génétiques en 1983. Celui-ci a réussi à sensibiliser les cercles dirigeants et la communauté scientifique et susciter des actions concrètes de formation, de recherche, de collecte et de conservation. Il est possible aujourd'hui de définir une politique française des ressources génétiques et de rassembler les moyens nécessaires pour en assurer la réalisation et la pérennité.

### **621. Les objectifs**

- Maintenir et développer la recherche sur la biodiversité et les ressources génétiques.

- Mettre en place ou développer des réseaux coopératifs de collection, conservation, évaluation de ressources génétiques.
- Soutenir et développer des programmes communautaires et internationaux de conservation et de valorisation de la biodiversité.

#### **6211. Développer les recherches de base**

Pour répondre au double objectif d'une meilleure exploitation de la diversité génétique et de la protection et la conservation du patrimoine génétique, il faut :

- connaître la diversité génétique et la caractériser (marqueurs génétiques ; criblage pour des caractères utiles),
- analyser la diversité des populations soumises à des intensités variables de sélection naturelle ou humaine,
- mettre au point des méthodes de conservation préservant à long terme les ressources génétiques disponibles (cryoconservation) et des méthodes de gestion dynamique, en conditions naturelles de la diversité génétique.

Cela implique des actions associant des disciplines diverses : biologie moléculaire, physiologie et génétique animales et végétales, botanique, zoologie et écologie pour développer les études sur la caractérisation du génome, pour améliorer les méthodologies d'étude des populations et la modélisation de leur évolution, pour mettre au point des méthodes de conservation de longue durée.

Les organismes de recherche (CIRAD, CNRS, INRA, ORSTOM, Universités, Muséum National d'Histoire Naturelle) ont l'entière responsabilité de ces recherches. Elles sont conduites et évaluées par elles, mais aussi coordonnées au niveau des appels d'offres nationaux et internationaux. Les résultats de ces recherches sont indispensables pour définir des stratégies, des méthodes et des techniques et pour protéger *ex situ* et *in situ* la diversité génétique et développer les voies de leur valorisation.

#### **6212. Développer ou mettre en place des réseaux de conservation et de gestion des ressources génétiques, assurer leur pérennité**

Il est indispensable d'associer étroitement les fonctions de conservation, de gestion et d'utilisation des ressources génétiques. La diversité des tâches, le poids et le coût de leur accomplissement implique une action coopérative par groupe d'espèces associant les utilisateurs de la banque de ressources génétiques et d'informations sur son contenu. Des réseaux sont en place, d'autres sont prêts ou à susciter ; tous doivent être soutenus et leur pérennité assurée.

Le réseau associe des partenaires du secteur public et du secteur privé qui acceptent de mettre en commun des ressources génétiques et de participer à l'entretien, à la conservation et à l'évaluation de ces ressources à frais partagés. Ils mettent en place des moyens de conservation à long terme et souhaitent avoir un accès permanent à l'inventaire, à la banque d'information et de pouvoir disposer rapidement d'échantillons des différentes variétés ou espèces nécessaires à leurs programmes de création variétale ou de recherche. La banque fournit du matériel génétique et s'enrichit des informations communiquées sur son utilisation. L'évaluation des ressources génétiques disponibles est ainsi assurée.

Pour être fonctionnels, les réseaux doivent être gérés et animés. L'inventaire des ressources, les fiches passeport (origine, descriptions) doivent être informatisés et la banque de données ainsi constituée et maintenue à jour doit être accessible aux membres du réseau par voie télématique. La gestion de la collection, le contrôle des stocks, la programmation des renouvellements et des tests programmés d'évaluation doivent être assurés par un des membres du réseau. Il veille à la coordination, centralise les demandes d'échantillons entre partenaires et veille à leur fourniture. Il fournit à titre d'échange des échantillons aux organismes publics ou privés qui en font la demande. Des investissements sont nécessaires pour stocker et conserver les échantillons, entretenir les biotopes dans lesquels sont maintenues des populations et pour gérer l'ensemble des dispositifs par voie informatique et télématique.

### **6213. Développer le partenariat au niveau communautaire et international**

La France participe au programme coopératif européen de conservation et d'échange de ressources génétiques des plantes cultivées (CEP/GR) ; elle doit s'y engager plus avant en prenant la responsabilité de la base de données de la collection de base des *Prunus* en plus de

celle des *Medicago* et des *Lathyrus* et en participant plus activement aux autres réseaux.

La France participe à l'enquête sur les populations animales menée par la Banque de données mondiale FEZ/FAO. Dans un premier temps, un inventaire préliminaire est réalisé et permet de situer les différentes races avec la taille de leur population et leurs caractéristiques zootechniques. Une liste d'alerte met l'accent sur les races en péril. La France est le pilote du Comité de Nomenclature Génétique Standardisée des Ovins et des Caprins.

Les autorités françaises doivent soutenir le programme sur la conservation des ressources génétiques des plantes cultivées proposé par le Parlement Européen, malgré l'accueil réservé de la commission DG XII Recherche, et curieusement de la DG VI Agriculture. Le budget proposé de 20 millions d'ECU en 4 ans doit être réservé aux investissements nécessaires, à la mise en place des infrastructures pour la conservation et la gestion dynamique des ressources génétiques dans les différentes implantations nationales du réseau communautaire. Cela est indispensable pour soutenir un programme intégré liant les programmes nationaux. Il faut être particulièrement vigilant à l'utilisation des fonds communautaires afin qu'ils soient réellement consacrés à l'implantation du réseau de conservation. Ce programme sera alors complémentaire et valorisera ceux qui sont en cours de mise en place, notamment dans le cadre des actions Biotechnologies (DG XII) et le programme AIR (DG VI).

#### **622. Mise en place de la politique française de conservation et de gestion des ressources génétiques**

Avec les 10 ans d'expérience, il est possible d'arrêter et de conduire une politique française de conservation et de gestion des ressources génétiques en rapport avec l'importance de cet enjeu pour la France et prenant compte des grands courants actuels au niveau communautaire (ECP/GR) et international (FAO, IBPGR, PNUE). Renforcer l'autorité du BRG et encourager le développement de réseaux de conservation de ressources génétiques doit permettre de réaliser cette politique.

#### **621. Renforcer le Bureau des Ressources Génétiques**



Le Bureau des Ressources Génétiques a rempli ses missions d'animation, de coordination et d'information auprès des organismes publics et privés et auprès des associations. Il a assuré la représentation de la France au niveau international où il est maintenant connu et apprécié. Les missions du BRG doivent être confirmées et il faut aujourd'hui lui donner les moyens de les remplir pleinement. Cela implique de renforcer son activité scientifique en associant à son équipe dirigeante, par le jeu de mise à disposition, des chercheurs et en la dotant de moyens suffisants.

Le Conseil d'Orientation du BRG a proposé que soit étudié l'intérêt de la création d'un Groupement d'Intérêt Public Ressources Génétiques (GIP-RG) pour résoudre les difficultés rencontrées jusqu'ici dans la mise en oeuvre de la conservation et de la gestion des ressources génétiques.

Les GIP ont été créés par la loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France (loi 82 610 du 15/07/82) pour donner un cadre juridique approprié aux actions de coopération entre établissements publics de recherche et entre ceux-ci et toute personne morale de droit public ou privé. La création de GIP doit permettre aux différents partenaires de mettre en commun des moyens pour réaliser un programme de recherche ou de développement technologique et/ou gérer des équipements d'intérêt commun nécessaires à ces activités. Le GIP est une personne morale de droit public. Il peut être géré selon les règles de gestion privée lorsqu'il compte parmi ses membres au moins une personne morale de droit privé. Cette forme de groupement paraît bien adaptée aux missions du BRG ; elle permet notamment d'associer effectivement chaque ministère et chaque organisme à la définition des missions et des moyens nécessaires au BRG pour les remplir.

Le GIP-BRG devrait associer les organismes publics de recherche directement engagés dans des programmes de gestion et de valorisation de la biodiversité : CEMAGREF, CNRS, CIRAD, ORSTOM, MNHN, Universités, INRA, Ministères soutenant des programmes de recherche sur la diversité génétique : Environnement, Agriculture et Forêt, Recherche et Technologie, groupements professionnels utilisateurs de la diversité génétique (GNIS, Caisse de gestion des licences végétales) et associations représentées par l'AFCEV.

Les membres du GIP-BRG sont représentés au Conseil d'Administration ; leurs droits sont proportionnels à leur apport, sauf

cas particulier prévu dans la Convention Constitutive. Les apports sont constitués par une participation au budget annuel et/ou par mise à disposition de personnels, de locaux ou de matériels. Il serait administré par un Conseil d'Administration où tous ses membres sont représentés. Le Conseil d'Administration sera assisté par un Comité Scientifique et un Conseil d'Orientation qui pourraient associer tous les ministères, organismes, groupements professionnels ou associations intéressés par la conservation, la gestion ou la valorisation des ressources génétiques.

La structure GIP permet de réunir les principaux maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre concernés par les ressources génétiques et d'assurer une bonne coordination des actions engagées par chaque partenaire dans le cadre de ses missions propres (présence des ministères de tutelle et des organismes) et dans celui du groupement. La composition de ces différentes instances devrait tenir compte de la spécificité des différents types d'organismes vivants à conserver et à gérer : flore et faune sauvage, micro-organismes, animaux domestiques, plantes cultivées et leurs proches parents.

#### **6222. Réseaux coopératifs de conservation et de gestion des ressources génétiques**

Le BRG doit encourager la fédération de réseaux coopératifs de conservation et de gestion des ressources génétiques par groupes d'espèces comme cela est déjà le cas pour les micro-organismes et les forêts. Pour les plantes cultivées et leurs proches parents, le GIP-GEVES pourrait jouer ce rôle.

Le GIP-GEVES a pour mission d'améliorer les méthodes d'évaluation des variétés et de les mettre en oeuvre en vue de leur protection et de leur inscription au Catalogue et de participer à la conservation des ressources génétiques végétales. Par nécessité de service, il conserve sous forme de semences toutes les variétés qui ont été ou sont inscrites au catalogue national des variétés. Il entretient, gère et conserve ces collections. Les variétés sont soigneusement décrites selon les normes internationales de l'UPOV et sont périodiquement cultivées, soit comme témoin dans des essais officiels, soit aux fins de contrôle et de multiplication.

Les variétés conservées sont généralement protégées et ne sont donc pas librement échangeables. L'expérience acquise pour gérer ces collections peut utilement être transférée aux ressources génétiques. Les

ingénieurs du GIP-GEVES sont spécialisés par groupe d'espèces ; leur compétence est reconnue au niveau national et communautaire. Ils sont capables d'animer les réseaux correspondant au groupe d'espèces qu'ils contrôlent. Ils sont intéressés par cette mission "ressources génétiques" et connaissent des partenaires professionnels, membres du réseau.

Les unités expérimentales du GIP-GEVES sont souvent implantées au sein ou à proximité de centres de l'INRA, ainsi les agents du GEVES sont en relation étroite avec les chercheurs de l'institut et notamment ceux du département de génétique et d'amélioration directement concernés par la gestion et la valorisation des ressources génétiques.

Le GIP-GEVES a donc les compétences nécessaires pour gérer les ressources génétiques *ex situ*. Il participe activement à l'animation du réseau "Céréales à paille" (un ingénieur). Il n'a pas jusqu'à présent géré des populations de plantes *in situ*. Le GIP-GEVES associe le Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, l'INRA et le Groupement National Interprofessionnel des Semences (GNIS) qui représente notamment les sélectionneurs privés qui détiennent et gèrent des ressources génétiques et sont associés aux réseaux. Pour être membre du GIP-BRG, le GIP-GEVES devrait voir ses moyens renforcés pour assurer la mission "ressources génétiques". Il faut notamment conforter ses équipes et ses équipements. Pour les espèces qui ne font pas l'objet d'étude et de conservation au niveau des installations propres du GEVES (arbres fruitiers, certaines espèces ornementales, espèces forestières), le GIP-GEVES peut assurer l'encadrement du personnel affecté aux missions "ressources génétiques" dans d'autres stations expérimentales.

La conservation génétique des races domestiques en voie de disparition est plus complexe que dans le domaine végétal et des réflexions et des actions sont menées dans le sens d'une conservation à partir de techniques performantes (banque de semences, embryons congelés, et à partir du maintien d'élevage sur pied dans un contexte socio-culturel.

Les actions de conservation sont menées dans le cadre d'organismes professionnels et l'INRA d'une part ; dans les Parcs Naturels Régionaux et le réseau associatif ou des structures régionales (Conservation du Patrimoine Biologique Régional Midi-Pyrénées, Centre Régional de Ressources Génétiques de l'Espace Naturel Régional Nord-pas-de-Calais...).

### 63. Conclusions

"L'expression "diversité biologique" recouvre toutes les espèces de plantes, d'animaux et de micro-organismes ainsi que les écosystèmes dont elles font partie. C'est un terme général traduisant la diversité que l'on trouve dans la nature, c'est-à-dire tant le nombre que la fréquence des écosystèmes, espèces ou gènes présents dans un assemblage naturel donné. Personne ne connaît le nombre exact d'espèces qu'abrite la Terre. Les scientifiques en ont décrites près de 1,4 million, dont 250 000 plantes à fleurs, 9 000 oiseaux, 4 000 mammifères et 19 000 poissons. Les insectes, que l'on trouve dans les forêts tropicales, sont les plus nombreux : selon les estimations, 5 à 30 millions.

Pourquoi la diversité biologique est-elle si importante ? Parce que les espèces et les écosystèmes sont les piliers de la civilisation. Premièrement, nous ne pourrions pas survivre sans les services vitaux rendus par la nature : stabilisation du climat, protection des bassins versants, recyclage des éléments essentiels tels que le carbone, azote et soufre, protection des sites d'élevage et de reproduction d'espèces exploitées par l'homme. La conservation de ces processus écologiques ne saurait être dissociée de celle des espèces individuelles qui composent les écosystèmes naturels.

Deuxièmement, et d'une importance plus immédiate, les plantes et les animaux sauvages jouent depuis toujours et continueront à jouer un rôle crucial dans l'épanouissement des arts et des cultures et sont une source de satisfaction esthétique incommensurable pour des millions d'hommes.

Troisièmement, la contribution des espèces sauvages et de leur diversité génétique à l'agriculture, la médecine et l'industrie est considérable et se chiffre en millions de dollars par année.

La prise de conscience de toutes ces valeurs a conduit les gouvernements du monde entier à accepter le fait que la conservation de la diversité biologique est essentielle. Comme le dit la Commission mondiale pour l'environnement et le développement dans la conclusion de son rapport : "Le défi que les nations doivent relever aujourd'hui ne consiste plus à décider de l'opportunité de la conservation, mais plutôt du meilleur moyen de la mettre en oeuvre dans l'intérêt national et avec les moyens dont dispose chaque pays".

Cela n'empêche pas certains politiciens de trouver que la conservation de la diversité biologique est un problème à trop long terme et donc peu attirant, vu la brièveté de la vie politique, et d'estimer que d'autres problèmes sont peut-être mieux à même de prouver l'intérêt qu'ils portent au bien-être de leurs électeurs. Pourtant, la diversité biologique ne saurait être dissociée de ces "autres problèmes". Lorsque nous parlons de diversité biologique, nous parlons d'intérêt personnel et nous parlons d'économie.

Devant les atouts économiques, on pourrait penser que la conservation de la diversité biologique a de quoi intéresser au plus haut point les décideurs. Paradoxalement, ce sont les activités de l'homme qui menacent le plus cette diversité. Notre expansion démographique impose des pressions de plus en plus fortes à la nature, et entraîne la destruction d'habitats naturels dans le monde entier. Les forêts tropicales, qui abritent plus de la moitié des espèces et représentent 6 % seulement des terres émergées, sont particulièrement touchées. D'après certains scientifiques, le quart de la diversité biologique de la terre pourrait disparaître dans les 20 à 30 prochaines années.

La protection de la diversité biologique mondiale n'est généralement possible que si on l'intègre dans une utilisation polyvalente des terres et si on peut constater que l'homme retirera des avantages durables d'une portion déterminée de la région gérée. Pour être efficace, l'aménagement du territoire doit incomber largement aux institutions locales, avec la participation de la population locale, convaincue qu'elle a tout intérêt à gérer les ressources pour en faire une utilisation durable.

C'est aux gouvernements qu'il revient d'évaluer la contribution des ressources biologiques à l'économie nationale, et de remplacer les mesures d'incitation qui accélèrent l'épuisement des ressources par de nouvelles mesures, encourageant la conservation de la diversité biologique. Les gouvernements doivent revoir les politiques économiques qui affectent les utilisateurs des ressources, en agissant sur les coûts ou les bénéfices des utilisations de remplacement. Des incitations telles que subventions publiques, crédits fiscaux, concessions ou contrôle des prix et des tarifs ont des retombées tant sur les producteurs que sur les ressources naturelles et entraînent souvent la surexploitation, la dégradation de l'environnement et une utilisation peu rationnelle des ressources biologiques. Lorsque les systèmes de comptabilité nationale feront apparaître clairement les compromis et les a priori qui guident le choix de l'utilisation des ressources biologiques, les politiques à long terme, axées sur la conservation, deviendront la norme et non plus l'exception."

Jeffrey A. MC NEELY (1990)

Responsable en chef de la conservation UICN.

## LISTE DES SIGLES UTILISES

|                |   |
|----------------|---|
| ACTA           | Association de Coordination Technique Agricole                      |
| ACV            | Association de Créateurs de Variétés                                |
| ACVF           | Association des Créateurs de Variétés                               |
| Fourragères    |   |
| AFCEV          | Association Française pour la Conservation des<br>Espèces Végétales |
| AICPC          | Association pour l'Inventaire et la                                 |
| Conservation   | des Plantes Cultivées<br>des Pays de Loire                          |
| AIR            | Agriculture et Agro-industrie                                       |
| APBF           | Association des Parcs Botaniques de France                          |
| ATP            | Action Thématique Programmée  |
| BAP            | Banque de Données Hydrobiologiques et                               |
| Piscicoles     |   |
| BCCM           | Belgian Coordinated Collection of                                   |
| Microorganisms | (Belgique)  |
| BHP            | Banque de données Hydrobiologiques et                               |
| Piscicoles     |   |
| BRG            | Bureau des Ressources Génétiques                                    |
| BRIDGE         | Biotechnologie pour l'Innovation, le                                |
| Développement  | et la Croissance en Europe  |
| BIT            | Bureau International du Travail                                     |
| CB             | Contrat de Branche  |
| CBN            | Conservatoires Botaniques Nationaux                                 |
| CBS            | Centraalbureau voor Schimmelcultures                                |
| CCE            | Commission des Communautés Européennes                              |
| CCVS           | Conservation des Collections Végétales<br>Spécialisées              |
| CEE            | Communauté Economique Européenne                                    |
| CEE/NU         | Commission Economique pour l'Europe des<br>Nations-Unies            |
| CEFE           | Centre d'Ecologie Fonctionnelle et d'Evolution                      |
| CEFIGRE        | Centre de Formation International pour la                           |
| Gestion        | des Ressources en Eau   |
| CEMAGREF       | Centre National du Machinisme Agricole, du                          |
| Génie          | Rural, des Eaux et des Forêts                                       |
| CERPAM         | Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales<br>Alpes Méditerranée |
| CFC            | Consommateurs d'Energie Fossiles                                    |
| CGIAR          | Consultative Group on International                                 |
| Agricultural   | Research  |
| CIAT           | Centro Internacional de Agricultura Tropical                        |
| CICPN          | Commission Interministérielle des Comptes du<br>Patrimoine Naturel  |
| CIMMYT         | Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y                      |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | Trigo /   |
| du              | Centre International d'Amélioration du Maïs et                                |
|                 | Blé   |
| CIP             | Centre International de la Pomme de terre                                     |
| CIRA            | Centre International de Recherche Agronomique                                 |
| CIRAD           | Centre de Coopération Internationale en                                       |
| Recherche       | Agronomique   |
| CIRP            | Conseil International des Ressources<br>Phytogénétiques                       |
| CISS            | Conseil International des Sciences Sociales                                   |
| CIUS            | Conseil International des Unions Scientifiques                                |
| CMED            | Commission Mondiale sur l'Environnement                                       |
| CMI             | CAB International Micrological Institute (GB)                                 |
| CNASEA          | Centre National pour l'Aménagement des  |
| Structures      | d'Exploitation Agricole   |
| CNERPAS         | Centre National d'Etudes sur la Rage et la<br>Pathologie des Animaux Sauvages |
| CNIS            | Conseil National de l'Information Statistique                                 |
| CNRS            | Centre National de la Recherche Scientifique                                  |
| CNU             | Comité National des Universités   |
| CNUED           | Conférence des Nations-Unies pour   |
| l'Environnement | et le Développement   |
| COGOVICA        | Comité de Nomenclature Génétique Standardisée                                 |
| des             | Ovins et des Caprins  |
| CORINE          | Information System on Natural Habitat ans                                     |
| Plant           | Resources in Europe   |
| COV             | Certificat d'Obtention Végétale   |
| CPGR            | Commission on Plant Genetic Resources   |
| CPOV            | Comité de Protection des Obtentions Végétales                                 |
| CPRN            | Conférence Permanente des Réserves Naturelles                                 |
| CPSV            | Comité Permanent pour la Sélection Végétale                                   |
| CRBPO           | Centres de Recherches sur la Biologie des<br>Populations d'Oiseaux            |
| CSP             | Conseil Supérieur de la Pêche   |
| CTFT            | Centre Technique Forestier Tropical   |
| CTIFL           | Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et                             |
| légumes         |   |
| CTPS            | Comité Technique Permanent de la Sélection des<br>Plantes Cultivées           |
| CUMA            | Coopérative Utilisation Matériel Agricole                                     |
| DATAR           | Délégation à l'Aménagement du Territoire et à<br>l'Aménagement Rural          |
| DDAF            | Directions Départementales de l'Agriculture et                                |
| de              | la Forêt  |
| DEA             | Diplôme d'Etudes Approfondies   |
| DEFORPA         | Déperissement des Forêts et Pollution<br>Atmosphérique                        |



|               |   |
|---------------|---|
| DERF          | Direction de l'Espace Rural et de la Forêt  |
| DESS          | Diplôme Etudes Supérieures Spécialisées   |
| DEUG          | Diplôme d'Etudes Universitaires Générales   |
| DG            | Direction Générale  |
| DGGE          | Denaturing Gradient Gel Electrophoresis   |
| DGRT-DRD      | Direction Régionale de la Technologie -<br>Département Recherche pour le Développement                              |
| DHS           | Distinction Homogénéité et Stabilité  |
| DILAM         | Directive Locale d'Aménagement  |
| DIREN         | Direction Régionale à l'Environnement   |
| DPE           | Direction de la Production et des Echanges  |
| DPN           | Direction de la Protection de la<br>Nature  |
| DPN           | Direction de Protection de la Nature  |
| DRAE          | Délégation Régionale à l'Architecture et à<br>l'Environnement   |
| DRED<br>(MRT) | Département Recherche pour le Développement   |
| DRIRE         | Direction Régionale de l'Industrie, de la<br>Recherche et de l'Environnement  |
| DSM           | Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und<br>Zellkulturen   |
| DUT           | Diplôme Universitaire de Technologie  |
| ECEREX        | Programme Ecologie Erosion Expérimentaliste   |
| ECOFIT        | Programme Ecosystème Forêt Intertropicale   |
| ECP/GR        | Programme Coopératif Européen pour la<br>Conservation et l'Echange de Ressources<br>Génétiques de Plantes Cultivées |
| EDF           | Electricité de France   |
| EECONET       | European Ecological Network   |
| EGPN          | Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel   |
| ENR           | Espace Naturel Régional   |
| ENSAM         | Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de<br>Montpellier  |
| ENSAR         | Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de<br>Rennes   |
| ENSH          | Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture   |
| EPST          | Etablissement Public Scientifique et Technique  |
| EPHE          | Ecole Pratique des Hautes Etudes  |
| EPOCH         | Environmental Program On Climate Hazards<br>(programme de recherche communautaire)                                  |
| EUCARPIA      | European Association for Research on Plant<br>Breeding /Association Européenne des<br>Sélectionneurs de Plantes     |
| FAO           | Food and Agriculture Organization   |
| FEZ           | Fédération Européenne de Zootechnie   |
| FFN           | Fond Forestier National   |
| FFSPN         | Fédération Française des Sociétés de<br>Protection de la Nature, devenue France Nature<br>Environnement             |
| FIR           | Fonds d'Intervention pour les Rapaces   |
| FNE           | France Nature Environnement   |
| FNUAP         | Fond des Nations-Unies pour l'Activité en<br>matière de Population  |

|         |   |
|---------|---|
| FPNF    | Fédération des Parcs Naturels de France   |
| FRAPNA  | Fédération Rhône-Alpes et Protection de la Nature   |
| FRT     | Fond de la Recherche et Technologie   |
| GATT    | General Agreement on Tariffs and Trade  |
| GEF     | Facilité Mondiale pour l'Environnement  |
| GEVES   | Groupement d'Etude et de Contrôle des Variétés et Semences  |
| GIDRE   | Dynamique et Usage des Ressources   |
| GIE     | Groupement d'Intérêt Economique   |
| GIP     | Groupement d'Intérêt Public   |
| GIS     | Groupement d'Intérêt Scientifique   |
| GNIS    | Groupement National Interprofessionnel des Semences   |
| GPDP    | Génétique et Physiologie du Développement des Plantes   |
| GRAIN   | Genetic Resources International   |
| GRD     | Groupe de Recherche-Développement   |
| IBMP    | Institut de Biologie Moléculaire des Plantes  |
| IBPGR   | International Board for Plant Genetic Resources   |
| ICALPE  | Centre International pour l'Environnement Alpin   |
| ICARDA  | International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas. Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Arides                           |
| ICHM    | Instituto superior di Sanità  |
| ICI     | Imperial Chemical Industry  |
| ICIMOD  | Centre International pour le Développement Intégré des Montagnes  |
| ICRISAT | International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. / Institut International de Recherches sur les Cultures de Régions Tropicales Semi-Arides |
| IFEN    | Institut Français pour l'Environnement  |
| IFFB    | Institut Floristique Franco-Helge   |
| IFREMER | Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer  |
| IGBP    | International Geosphere Biosphere Project   |
| IIED    | Institut International pour l'Environnement et le Développement   |
| IITA    | International Institute of Tropical Agriculture / Institut International d'Agriculture Tropicale  |
| ILCA    | International Livestock Centre for Africa / Centre International pour l'Elevage en Afrique  |
| INAPG   | Institut National Agronomique Paris-Grignon   |
| INBIO   | Institut Costaricain de la Biodiversité   |
| INERM   | Institut National d'Etudes Rurales Montagnardes   |
| INRA    | Institut National de la Recherche Agronomique   |
| INSEE   | Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques   |

|          |   |
|----------|---|
| INSERM   | Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale                                   |
| IRFA     | Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes   |
| IRRI     | International Rice Research Institute / Institut International de Recherches sur le Riz     |
| ISTA     | International Seed Testing Association  |
| IPEPMAI  | Institut Technique Interprofessionnel des Plantes Médicinales, Aromatiques et Industrielles |
| IUBS     | Union Internationale des Sciences Biologiques   |
| IUFM     | Institut Universitaire de Formation des Maîtres   |
| IUT      | Institut Universitaire de Technologie   |
| LPO      | Ligue Française pour la Protection des Oiseaux  |
| MAB      | Man and the Biosphere   |
| MED      | Mission Environnement-Développement   |
| MEESP    | Mission des Etudes Economiques des Statistiques du Plan                                     |
| MIC      | Mendelian Inheritance in Cattles  |
| MIG      | Mendelian Inheritance in Goats  |
| MINE     | Microbial Information Network Europe  |
| MIS      | Mendelian Inheritance in Sheeps   |
| MNHN     | Muséum National d'Histoire Naturelle  |
| MRT      | Ministère de la Recherche et de la Technologie  |
| MST      | Maîtrise des Sciences et Techniques   |
| NCCPG    | National Council for the Conservation of Plants and Gardens                                 |
| NGO      | Non-Governmental Organization of ONG  |
| OCDE     | Organisation pour la Coopération et le Développement Economiques                            |
| OEA      | Organisation des Etats Américains   |
| OGAF     | Opérations Groupées d'Aménagement Foncier   |
| OMM      | Organisation Météorologique Mondiale  |
| OMPI     | Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  |
| OMS      | Organisation Mondiale de la Santé   |
| ONC      | Office National de la Chasse  |
| ONF      | Office National des Forêts  |
| ONG      | Organisation Non Gouvernementale  |
| ONIC     | Office National Interprofessionnel des Céréales   |
| ONIFLHOR | Office National Interprofessionnel des Fruits, Légumes et produits de l'Horticulture        |
| ONU      | Organisation des Nations-Unies  |
| OPA      | Offre Publique d'Achat  |
| OPIE     | Office pour l'Information Eco-entomologique   |
| ORLAM    | Oriental Local d'Aménagement  |
| ORSTOM   | Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération            |
| PACA     | Région Provence Alpes Côte d'Azur   |
| PIB      | Produit Intérieur Brut  |

|         |  |
|---------|--|
| PIGB    | Programme International sur la Géosphère et la Biosphère                           |
| PIREN   | Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement                      |
| PNE     | Plan National pour l'Environnement   |
| PNR     | Parcs Naturels Régionaux   |
| PNUE    | Programme des Nations-Unies pour l'Environnement                                   |
| POS     | Plan d'Occupation des Sols   |
| PRODIGE | Protection et Gestion de la Diversité Génétique Exploitable                        |
| PVD     | Pays en Voie de Développement  |
| PYCC    | Portuguese Yeast Culture Collection  |
| RAP     | Réseau Hydrobiologique et Piscicole  |
| RAPD    | Rapid Amplified Polymorphic DNA Marke  |
| SAFER   | Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural                             |
| SAGE    | Schéma d'Aménagement des Eaux  |
| SAGIR   | Surveillance Sanitaire de la Faune Sauvage   |
| SAU     | Surface Agricole Utile   |
| SCAF    | Société Centrale d'Aviculture  |
| SCOPE   | the Scientific Committee for Problems of the Environment                           |
| SDAU    | Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme                                      |
| SEH     | Societas Europaea Herpetologica  |
| SEO     | Société d'Etudes Ornithologiques   |
| SEPANSO | Société d'Etude Protection de la Nature du Sud-Ouest                               |
| SEPNE   | Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne                     |
| SFPEPM  | Société Française pour l'Etude de la Protection des Mammifères                     |
| SFF     | Secrétariat de la Faune et de la Flore   |
| SFO     | Société Française d'Orchidophilie  |
| SHF     | Société Herpetologique de France   |
| SMC     | Stratégie Mondiale de la Conservation  |
| SNES    | Station Nationale d'Essai de Semences  |
| SNHF    | Société Nationale d'Horticulture Française   |
| SOC     | Service Officiel de Contrôle et Certification                                      |
| SOF     | Société Ornithologique de France   |
| SPSS    | Syndicat des Producteurs de Semences Sélectionnées                                 |
| SRETIE  | Service de Recherche et d'Etude du Traitement de l'Information sur l'Environnement |
| STEP    | Science and Technology for Environmental Protection                                |
| TVA     | Taxe sur la Valeur Ajoutée   |
| UICN    | Union Mondiale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources              |
| UNAO    | Union Nationale des Associations d'Ornithologie                                    |
| UNEP    | United Nations Environment Program cf PNUE   |
| UNESCO  | Organisation des Nations-Unies pour la Science et la Culture                       |

|        |   |
|--------|---|
| UNLG   | Union Nationale des Livres Généalogiques  |
| UPOV   | Union Internationale pour la Protection des<br>Obtentions Végétales                               |
| URA    | Unité de Recherche Associée   |
| UTN    | Unités Touristiques Nouvelles   |
| VAT    | Valeur Agronomique et Technologique   |
| WARDA  | West African Rice Development Association   |
| WRI    | World Resources Institute (Washington)  |
| WWF    | World Wide Fund for Nature - Fonds Mondial<br>pour la Nature, anciennement World Wildlife<br>Fund |
| ZICO   | Zone d'Importance Communautaire pour la<br>Conservation des Oiseaux                               |
| ZNIEFF | Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique,<br>Faunistique et Floristique                                |
| ZPS    | Zone de Protection Spéciale   |

## GLOSSAIRE

\*\*\*

**Adaptation** : valeur sélective pour un environnement particulier appliquée aux caractéristiques d'une structure, d'une fonction ou à l'ensemble d'un organisme ; également, processus par lequel s'acquiert cette valeur sélective.

**ADN** : acide désoxyribonucléique.

**Allèle** : l'une des expressions (états) alternatives d'un gène (locus).

**ARN** : acide ribonucléique.

**Autogamie** : formation d'un noyau diploïde chez certains protozoaires par union des noyaux des gamètes mâle et femelle chez le même individu; processus d'auto-fécondation.

**Biocénose** : ensemble des organismes vivants, animaux et végétaux, qui occupent le même biotope.

**Biomasse** : masse totale (ou poids) d'une population ou d'un autre groupe spécifié d'individus.

**Biosphère** : ensemble des organismes vivants, animaux et végétaux, qui se développent à la surface du globe terrestre.

**Biota** : Faunes et flores d'une zone ou d'une région.

**Biotechnologie** : utilisation des fonctions biologiques comme outils dans l'agriculture, l'industrie ou la médecine. Les "nouvelles biotechnologies" sont issues de la connaissance du "langage" génétique.

**Biotope** : aire géographique délimitée, caractérisée par des conditions écologiques particulières (sol, climat, etc...) servant de support physique aux organismes qui constituent la biocénose.

**Caryotype** : garniture chromosomique.

**Centres de diversification** : aires géographiques ayant le plus grand nombre de souches cultivées différentes.

**Chromosome** : corps fortement coloré contenant l'ADN dans le noyau d'une cellule que l'on voit très bien au cours de certaines phases de la division cellulaire ; le transporteur des gènes (nucléaires).

**Cline** : transformation graduelle et essentiellement continue d'un caractère dans une série de populations contiguës ; caractère grandient.

**Clonage** : copie en millions d'exemplaires identiques d'un individu d'élite par multiplication végétative.

**Clone** : ensemble de cellules (ou des organismes) dérivés par clonage d'une seule cellule (ou organisme), initiale et qui possèdent la même constitution génétique.

**Consanguinité** : croisement avec des individus génétiquement similaires, particulièrement avec des proches parents.

**Conservation** : totalité des mesures de protection et de gestion visant à maintenir ou à rétablir les habitats naturels et les populations d'espèces de faune et de flore sauvages.

**Core collection** : collection sur pied constituée d'un nombre restreint de génotypes et représentant 80 ou 90 % de la variabilité génétique.

**Cultivar** : variété nouvelle aux caractéristiques bien précises.

**Diploïde** : possession d'un double lot de chromosomes ( $2n$ ) ; nombre normal des chromosomes des cellules (à l'exception des cellules germinales mûres) chez tout individu provenant d'un oeuf fécondé.

**Diversité biologique** : (ou biodiversité, ou diversité écologique) : existence de nombreux types différents de communautés animales ou végétales et à leurs interrelations.

**Diversité spécifique** : expression du nombre d'espèces différentes existants dans une communauté d'êtres vivants.

**Diversité génétique** : manifestation de la variabilité génétique qui caractérise les individus d'une espèce par des combinaisons ou des associations différentes de gènes. Que l'on parle de populations, d'écotypes, de provenances, de variétés, de races, de souches, il s'agit de décrire et de comprendre comment se structure la diversité à l'intérieur d'une espèce biologique ou d'un complexe d'espèces.

**Dominant** : allèle qui détermine le phénotype d'un hétérozygote.

**Ecologique (race)** : race locale qui doit ses attributs les plus évidents à l'effet sélectif d'un environnement spécifique (voir Ecotype).

**Ecosystème** : unité écologique de base formée par le milieu vivant (biotope) et les organismes animaux et végétaux qui y vivent.

**Ecotype** : race locale qui doit ses caractères les plus visibles aux effets sélectifs des environnements locaux. (voir Ecologique - race).

**Espèce** : ensemble des individus ou des populations capables de se reproduire entre eux et dont la descendance est féconde. Elles présentent souvent des populations différentes, regroupées en sous-espèces, races ou variétés.

**Ethologique** : du comportement, particulièrement en ce qui concerne les composantes du comportement spécifique de l'espèce dont l'expression phénotypique est en grande partie génétiquement déterminée.

**Gamètes** : cellules germinales fonctionnelles (= ovules et spermatozoïdes).

**Gène** : les gènes constituent l'information génétique stable. Lorsqu'un gène s'exprime, il confère à la cellule la possibilité de réaliser une réaction chimique spécifique, effectuée par les protéines (souvent des enzymes).

**Gènes (courant de)** : échange de facteurs génétiques entre des populations en raison de la dispersion des gamètes ou des zygotes.

**Gènes (pool de)** : totalité des gènes d'une population donnée existant à un moment donné.

**Génétique (dérive)** : transformations génétiques dans les populations causées par des phénomènes au hasard et non par la sélection.

**Génétique (homéostasie)** : propriété de la population d'équilibrer sa composition génétique et de résister à des changements soudains.

**Génie génétique** : ensemble des concepts, méthodes et techniques permettant de modifier le patrimoine héréditaire d'une cellule par la manipulation de gènes et/ou leur transfert. Le génie génétique permet



ainsi de modifier, supprimer ou introduire certains caractères dans une seule cellule.

**Génome** : ensemble du matériel héréditaire caractéristique d'une espèce.

**Génotype** : constitution génétique d'un organisme, comprenant tous ses gènes, qui peuvent ou non être exprimés par un individu donné.

**Géographique (barrière)** : tout terrain qui empêche le courant de gènes entre des populations.

**Géographique (isolat)** : population ou groupe de populations empêchées par une barrière extrinsèque d'établir un libre échange de gènes avec d'autres populations de l'espèce.

**Géographique (race)** : race géographique délimitée, une sous-espèce habituellement.

**Géographique (spéciation)** : acquisition par une population - alors qu'elle est géographiquement isolée des autres populations de son espèce parente - de caractères qui procurent ou garantissent l'isolement reproductif après que les barrières externes se soient effondrées.

**Géographique (variation)** : différences entre les populations d'une espèce séparées par l'espace ; différences d'une population dans la dimension spatiale.

**Germplasm** : potentiel génétique hypothétique disponible dans une population d'organismes particuliers.

**Habitat (sélection de l')** : capacité pour un individu qui se meut de sélectionner un habitat approprié (spécifique de l'espèce).

**Habitat naturel** : zone terrestre ou aquatique se distinguant par des caractéristiques géographiques, abiotiques ou biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou modifiée en partie par des activités humaines.

**Habitat d'une espèce** : les facteurs abiotiques ou biotiques du milieu essentiels à la vie et à la reproduction des individus de cette espèce (ou de l'une de ses populations) et qui se rencontrent à l'intérieur de l'aire de répartition naturelle de cette espèce (ou d'une population de cette espèce).

**Haploïde** : qui n'a qu'un seul lot de chromosomes - les gamètes sont habituellement haploïdes.

**Homéostasie** (mécanisme d') : moyen auto-régulateur qui tend à restaurer les conditions qui existaient avant une perturbation ou une transformation.

**Hybride** : résultat du (ou des) croisement(s) (naturel ou artificiel) de deux ou plusieurs parents d'origine génétique différente.

**Introgression** : incorporation de gènes d'une espèce dans le pool de gènes d'une autre espèce.

**Intrant** : élément entrant dans la production de biens, ici les engrais et les produits phytosanitaires.

**Irréversibilité** : impossibilité de revenir à la condition ancestrale pour un groupe d'organismes en évolution (ou pour une structure d'un organisme) ; la théorie de l'irréversibilité dit qu'une structure ou une adaptation donnée qui a été perdue au cours de l'évolution ne peut pas retrouver exactement sa condition antérieure.

**Isolat** : population ou groupe de populations séparée d'autres populations.

**Lamarckisme** : théorie, défendue par Lamarck, suivant laquelle l'évolution se fait par la volonté ou est produite par de l'environnement.

**Locus** : localisation d'un gène donné sur un chromosome.

**Monotypique (espèce)** : espèce ne contenant qu'une seule sous-espèce (la sous-espèce nominale).

**Morphologie** : description et étude des caractéristiques structurales, particulièrement celles de la surface du corps.

**Mutation** : changement dans le matériel génétique ; le plus souvent changement d'un seul gène (mutation génétique) consistant en un remplacement, une duplication ou une délétion de l'une ou plusieurs de bases de l'ADN.

**Néo-darwinisme** : théorie de l'évolution de Weismann ; parfois, toute théorie évolutionniste moderne traitant de la sélection naturelle.

**Niche écologique** : constellation des facteurs de l'environnement dans lequel se trouve vivre une espèce (ou un autre taxon) ; projection externe des besoins d'un organisme, sa façon spécifique d'utiliser son environnement.

**Panmixique** : se dit de populations à intercroisement aléatoire, l'ensemble de la population ou de l'espèce formant une seule dème.

**Phénotype** : ensemble des caractères observables d'un organisme, résultant de l'interaction de sa constitution génétique avec son milieu environnant.

**Phylogénie** : histoire des lignées évolutives dans un groupe d'organismes ; origine et évolution des taxa supérieurs.

**Ploïdie** : terme se rapportant au nombre de lots chromosomiques.

**Polymorphisme** : existence simultanée de plusieurs phénotypes discontinus ou gènes dans une population, dont la fréquence du type, même le plus rare, ne peut pas être maintenue par une mutation récurrente.

**Polyploïdie** : condition où le nombre des lots chromosomiques nucléaires est un multiple (plus grand que 2) des nombres haploïdes.

**Population locale** : communauté des individus à panmixie potentielle dans un lieu donné.

**Protection, préservation** : mise en défense d'écosystèmes naturels.

**Ressources génétiques** : toutes les espèces, variétés de plantes et races d'animaux domestiques, leurs congénères sauvages ou semi-domestiques.

**Site** : aire géographiquement définie, dont la surface est clairement délimitée ; un site peut comprendre un seul type d'habitat naturel ou bien un complexe de différents types d'habitats naturels.

**Sous-espèce** : agrégat de populations locales d'une espèce habitant une subdivision géographique du domaine de l'espèce et dont la taxonomie diffère des autres populations de l'espèce.

**Spéciation** : division d'une lignée phylétique ; processus de multiplication des espèces ; l'origine des discontinuités entre les

populations causées par le développement de mécanismes reproducteurs d'isolement.

**Stabilité, homéostasie et résilience :**

- pour une population : fluctuations autour d'une valeur moyenne d'équilibre, d'amplitude modeste relativement aux capacités d'accroissement de la population ;

- pour un milieu : autrefois un postulat (aujourd'hui très controversé) "un écosystème d'autant plus stable qu'il est diversifié", maintenant le concept de stabilité *sensu lato* a 2 composantes :

. une statique, la stabilité au sens strict : propriétés de constance ou de persistance des écosystèmes éventuellement liées à la permanence des conditions environnementales ;

- une dynamique : résilience (HOLLING, 1973) ou homéostasie (BREYMEYER, 1979) correspondant à l'aptitude des écosystèmes à revenir à l'état d'équilibre après une perturbation, avec une préférence :

\* pour l'homéostasie en cas de système fermé (sans apport d'éléments extérieurs en cas de cicatrisation après perturbation)

\* pour la résilience en cas de système ouvert (avec arrivée d'éléments extérieurs participant à la cicatrisation).

**Stochastique (procédé) :** processus dont on peut prédire les différentes conséquences avec une probabilité spécifique (s'oppose au processus déterministe).

**Supérieure (catégorie) :** catégorie taxonomique d'un rang supérieur à celui de l'espèce : genre, famille, ordre, etc..

**Taxon (pl. taxa) :** population (ou groupe de populations) suffisamment distincte pour être digne d'être distinguée par un nom et d'être rangée dans une catégorie définie.

**Taxonomie :** théorie et pratique de la classification des organismes.

**Territoire :** zone défendue par un animal contre d'autres membres de son espèce (et occasionnellement contre les membres d'autres espèces).

**Tétraploïde** : polyploïde possédant quatre lots de chromosomes haploïdes, résultant normalement du doublement d'un nombre diploïde de chromosomes.

**Variété** : terme ambigu de la taxonomie classique (linéenne) pour un groupe hétérogène de phénomènes comprenant des variations non génétiques du phénotype, des morphes, des animaux domestiques et des races géographiques.

**ROLE JOUE PAR LES PARCS NATIONAUX ET LES PARCS  
NATURELS REGIONAUX DANS LA CONNAISSANCE ET LA  
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE**

Par **JACQUES LECOMTE.**

## SOMMAIRE

### LA BIODIVERSITE

1. La biodiversité à l'échelle mondiale .....p.554
2. La biodiversité en France et dans les DOM TOM .....p.554
3. Les raisons invoquées pour conserver la biodiversité .....p.556

### LES PARCS NATIONAUX ET LES PARCS NATURELS REGIONAUX EN TANT QU'OUTILS ET LIEUX PRIVILEGIES DE LA CONSERVATION

1. Textes réglementaires précisant cette mission. ....p.558
2. Les inventaires de faune et de flore .....p.560
3. Les mesures prises, création de zones  
à protection forte, leur gestion..... p 562
4. Les opérations de réintroduction .....p.564
5. Les interventions en direction de l'agriculture et de la forêt ...p.564
- 6.. Le cas particulier des races domestiques  
et des végétaux cultivés.....p.566
8. Le cas de l'ours dans les Pyrénées  
et celui du grand tétras des Vosges.....p.570
9. Rôle des institutions parallèles .....p.571
10. Activité scientifique dans les parcs.....p.572
11. Activité de vulgarisation .....p.574

### BILAN ET PERSPECTIVES

## LA BIODIVERSITE

### 1. LA BIODIVERSITE A L'ECHELLE MONDIALE

Une première estimation de la biodiversité se fait au niveau du nombre des espèces connues tant animales que végétales ainsi qu'au niveau de l'estimation du nombre des espèces qui restent à découvrir.

Une deuxième estimation, bien moins avancée, se préoccupe de la diversité génétique à l'intérieur des espèces elles mêmes.

A ce jour on a décrit environ un million et demi d'espèces différentes. Parmi elles il est possible de dénombrer environ 250.000 plantes, 980.000 invertébrés dont 750.000 insectes et "seulement" 42.780 vertébrés ( 4.180 amphibiens, 19.000 poissons, 6.300 reptiles, 9.300 oiseaux et 4.000 mammifères) .

Cependant, le rythme des découvertes, qui concernent encore parfois des animaux de grande taille, l'existence d'aires géographiques ou de milieux peu explorés, les groupes systématiques mal connus, font penser à juste titre que le nombre total d'espèces doit être bien plus important.

Les estimations, que nous pouvons qualifier de raisonnables, se situent entre dix et quatre vingt millions !

Bien entendu la distribution de cette biodiversité n'est pas homogène. Nous connaissons des régions du globe dans lesquelles le nombre d'espèces par unité de surface est considérable. Les forêts tropicales pluvieuses sont à juste titre considérées comme un des milieux les plus riches en espèces de notre planète.

Dans la forêt péruvienne, on a pu ainsi observer 400 espèces différentes d'arbres, dans un seul hectare, tandis que l'ensemble de l'Amérique du Nord n'en compte que 700.

Dans la même forêt on a inventorié 43 espèces différentes de fourmis, c'est à dire l'équivalent du total observé dans l'ensemble de la Grande Bretagne. Dans la forêt panaméenne, on connaît 1.500 espèces de papillons diurnes contre 763 aux Etats-Unis et 68 en Grande Bretagne.



On connaît d'autres milieux très riches en espèces différentes. C'est par exemple le cas des grandes profondeurs marines.

## 2. LA BIODIVERSITE EN FRANCE

La biodiversité rencontrée en France métropolitaine est relativement réduite par rapport aux milieux de grande diversification que nous avons mentionné.

On peut estimer que le nombre des espèces décrites se répartit de la manière suivante :

- Végétaux supérieurs : 5.000
- Végétaux inférieurs : 15.000
- Insectes : 50.000
- Vertébrés 600 (70 poissons d'eau douce, 26 amphibiens, 29 reptiles, 342 oiseaux dont 264 nicheurs, 99 mammifères terrestres).

Bien entendu l'inclusion des départements et territoires d'Outre-Mer modifie beaucoup ces estimations.

Le département de la Guyane contient ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances, 170 espèces de mammifères terrestres, 697 oiseaux nicheurs ou passagers habituels, 148 reptiles, plus de 350 poissons et environ 4.500 plantes supérieures.

D'autres estimations portant sur le nombre d'espèces par 10.000 km<sup>2</sup> permettent d'utiles comparaisons : on trouverait ainsi 1.300 plantes supérieures en France contre 2.000 en Espagne, 1.800 en Italie, 1.100 en Allemagne et 1.000 en Grande Bretagne.

### 3. LES RAISONS INVOQUEES POUR CONSERVER LA BIODIVERSITE

Les raisons invoquées pour préserver la biodiversité sont nombreuses. On peut ainsi distinguer les motivations suivantes :

- Ethiques ou religieuses. On peut estimer que l'homme n'a pas le droit de contribuer à la destruction d'espèces vivantes, même en l'absence de motivations économiques. Des autorités musulmanes viennent ainsi d'éditer un ouvrage qui met en évidence les exigences de la loi coranique à cet égard.

- Esthétiques et culturelles. Le monde vivant tient ici une place importante. Peut on imaginer une place provençale sans ses cigales, un port breton dont les goélands seraient absents ou un alpage dépourvu de fleurs et de papillons ? Nos traditions, notre littérature sont également peuplées d'êtres vivants qui font doublement partie de notre patrimoine. La caille, la tourterelle et la jolie perdrix de la chanson, les oiseaux bocagers, le cerf solitaire et les chevreuils légers de Pierre de Ronsard.

Mais nous pouvons aussi trouver des arguments plus importants sur le plan économique.

- L'équilibre des systèmes écologiques est souvent lié à la biodiversité pour différentes raisons.

Parfois, il peut s'agir des fonctions assumées par différentes espèces. Par exemple les pollinisateurs, insectes, oiseaux ou chauve-souris, jouent un rôle essentiel par rapport à la production de semences. Leurs spécialisations vis à vis des différentes espèces végétales imposent le maintien de leur diversité. Il en est de même des coprophages qui recyclent les déjections des vertébrés et de l'ensemble de la faune du sol qui assure le maintien de la fertilité de celui-ci.

Parfois, le rôle joué par une espèce n'apparaît que si celle-ci vient à régresser. En Grande Bretagne, la myxomatose, en réduisant les populations de lapins, a fait disparaître un papillon. La cascade d'événements ayant provoqué cette disparition est instructive: les chenilles de ce papillon vivent en parasite de certaines fourmis qui elles mêmes fréquentent le serpolet. Cette plante est étouffée par les autres végétaux si les lapins sont absents d'où la disparition du papillon. Celui ci d'ailleurs a été réintroduit depuis. L'exemple de la disparition des

éléphants qui entraîne celle de certaines antilopes par suite de l'envahissement de la savane par les arbustes est également connu.

- Les conséquences économiques directes. De nombreuses espèces sont utilisées par l'homme, animaux domestiques et plantes cultivées mais de nombreuses autres peuvent être d'une grande utilité. On peut citer toutes les plantes contenant des principes pharmaceutiques, depuis les digitales connues pour leur action tonocardiaque jusqu'à la pervenche de Madagascar efficace contre certaines leucémies. Mais les découvertes concernant l'alimentation sont également très nombreuses. Soit qu'il s'agisse d'hybridation et de génétique classique, soit qu'on utilise les possibilités ouvertes par la possibilité de transfert de gènes, on a obtenu des résultats spectaculaires. Augmentation de la teneur en sucre des tomates grâce à une tomate sauvage, augmentation de la teneur en protéines de l'avoine cultivée grâce à une avoine sauvage d'Afrique du nord sont deux exemples parmi tant d'autres.

Mais la biodiversité est loin d'être totalement exploitée. On connaît 75.000 plantes susceptibles d'être consommées et 90% de l'alimentation mondiale repose sur vingt plantes.

En ce qui concerne les animaux, de nombreuses espèces peuvent être exploitées avec profit. La chevrette d'eau douce dans le Pacifique et ailleurs, le poisson-chat aux Etats-Unis, les antilopes en Afrique sont des exemples de développements récents et réussis. Dans le même temps la variabilité génétique des animaux domestiques et des plantes cultivées fait l'objet de l'attention des généticiens qui commencent à craindre les conséquences d'un appauvrissement de cette autre composante de la biodiversité.

## CONCLUSION

Les raisons qui nous incitent à connaître et protéger la biodiversité ne manquent pas. Les progrès que font nos connaissances, les avancées récentes des biotechnologies peuvent nous en convaincre. Mais l'étendue de nos ignorances, les innombrables espèces qui restent à découvrir, les ressources génétiques qu'elles contiennent certainement nous font un devoir de conserver pour les générations suivantes tout ce qui peut l'être.

## **LES PARCS NATIONAUX ET LES PARCS NATURELS REGIONAUX EN TANT QU'OUTILS ET LIEUX PRIVILEGIES DE LA CONSERVATION.**

### **1. TEXTES REGLEMENTAIRES PRECISANT CETTE MISSION**

#### *1.1 Les Parcs Nationaux*

Institués par la loi du 22 juillet 1960, les Parcs Nationaux ont pour mission :

- de préserver un patrimoine naturel et culturel exceptionnel,
- de le mettre à la disposition du public,
- de contribuer au développement économique, social et culturel de la région dans laquelle ils s'insèrent,
- de participer aux recherches scientifiques sur le patrimoine naturel.

Nous voyons que deux de ces missions correspondent au souci actuel de protection de la biodiversité.

Chaque Parc National fait l'objet d'un décret en Conseil d'Etat qui détermine son périmètre et sa réglementation générale. Un parc national peut comprendre trois types de zones :

- une zone centrale vouée en priorité à la conservation et à la recherche scientifique,
- une zone de réserve intégrale dans laquelle la protection est renforcée pour des motifs scientifiques (on remarquera qu'aucune n'a été créée à ce jour)
- une zone périphérique dans laquelle certaines activités, en particulier économiques, sont encouragées.

Les sept parcs existant :

- Port-Cros : 1963
- Vanoise : 1963
- Pyrénées occidentales : 1967
- Cévennes : 1970
- Ecrins : 1973
- Mercantour : 1979
- Guadeloupe : 1989

Ces sept parcs représentent une superficie totale de 362.000 hectares.

### *1.2. Les Parcs Naturels Régionaux*

Ils ont été institués par le décret n° 67-158 du 1er mars 1967 qui a été remplacé et abrogé par plusieurs décrets dont le décret 88-43 du 28 juillet 1989. Celui ci a fait l'objet d'une circulaire qui précise bien les objectifs des parcs naturels régionaux. En particulier "la protection du patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels, demeure le premier objectif des parcs naturels régionaux".

Un projet de loi relatif aux parcs naturels régionaux est en cours d'élaboration. Il reprend bien entendu l'affirmation de la mission vis à vis du patrimoine naturel.

Par ailleurs la valeur des Parcs Naturels Régionaux tient essentiellement à celle des chartes constitutives ou révisées qui contiennent les règles que les collectivités s'imposent.

L'analyse de quelques chartes récemment révisées permet d'apprécier la place tenue par la protection du patrimoine naturel. Cette analyse constitue l'annexe N°1.

Par ailleurs rappelons que les vingt six Parcs Naturels Régionaux métropolitains et celui de la Martinique représentent environ 8% de la superficie totale du territoire.

## 2. LES INVENTAIRES DE FAUNE ET DE FLORE

Il paraît nécessaire de faire remarquer que la France dispose d'une structure nationale ayant pour mission de procéder aux inventaires de faune et de flore et de présenter une cartographie relative à ces inventaires.

Cette mission a été confiée au Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum National d'Histoire Naturelle par le Ministère de l'Environnement. Elle concerne, bien entendu, l'ensemble du territoire national y compris les parcs et aires protégées. A ce jour un certain nombre d'atlas ont été publiés: Mammifères (1984), Oiseaux nicheurs (1975,87,92), Hivernants (1991), Reptiles et amphibiens (1989), Poissons d'eau douce (1991), Invertébrés , rares atlas pour quelques groupes.

En ce qui concerne la flore, il existe un atlas national concernant 650 espèces (1990) et quelques atlas partiels.

Pour tenter de connaître l'état actuel des connaissances des gestionnaires sur les inventaires concernant les espaces dont ils ont la responsabilité, j'ai envoyé un questionnaire demandant de préciser pour les grands groupes systématiques et en distinguant les zones écologiques distinctes la qualité des inventaires. (On trouvera le texte de cette enquête en annexe 2 ). Bien que n'ayant reçu que 19 réponses malgré un rappel sur 34 demandes, je pense qu'il est possible de tirer des conclusions :

Tout d'abord, aucun parc ne fait allusion aux inventaires nationaux et aux cartes qui intéressent cependant leurs territoires.

Ensuite la majorité des parcs ayant fourni une réponse exprime qu'il s'agit d'un très gros travail difficile à réaliser en quelques semaines malgré l'intérêt reconnu de ces informations.

En ce qui concerne les différents groupes systématiques, on constate qu'il existe souvent un inventaire de qualité satisfaisante des végétaux supérieurs. Souvent les inventaires récents peuvent être utilement comparés avec des inventaires anciens, antérieurs à la création du parc.

Par contre les champignons et les algues sont le plus souvent très mal connus.

En ce qui concerne les animaux, les inventaires concernant les oiseaux sont de loin les meilleurs. Pour les autres vertébrés, les

résultats sont très inégaux, les poissons semblent les moins bien connus. Les mammifères et spécialement les chauve-souris sont relativement bien connus.

En ce qui concerne les invertébrés, la situation peut par contre être qualifiée de catastrophique.

A part de rares exceptions, même les insectes des groupes les plus importants sont méconnus. Il faut cependant signaler l'effort du Parc Naturel Régional du Lubéron qui a effectué un inventaire exhaustif des lépidoptères de son territoire. On a ainsi recensé 2079 espèces soit 45,72 % des espèces françaises.

Pour le reste on ne dispose que d'inventaires très partiels sur le plan géographique et systématique et on ne m'a pas signalé de reprises comparatives d'inventaires anciens.

Ce bilan impose, à mon avis, quelques remarques :

- La coordination des parcs et plus particulièrement des Parcs Nationaux avec le bureau Faune et Flore est loin d'être parfaite. Il y aurait lieu de veiller à l'améliorer.

- Bien que conscients dans l'ensemble de l'importance des inventaires, les responsables des parcs semblent avoir quelques difficultés à gérer ce type d'information. Les difficultés rencontrées pour répondre à mon questionnaire sont très révélatrices. En particulier l'informatisation des données, parfois entamée, est loin d'avoir atteint un niveau opérationnel.

Ici encore une meilleure liaison avec le bureau Faune et Flore devrait s'imposer.

- Enfin, tant au niveau national qu'à celui des parcs, il faut dénoncer avec force les carences dans nos connaissances concernant les végétaux inférieurs et les invertébrés.

Quand on connaît les fonctions essentielles jouées par ces organismes dans les écosystèmes, on ne peut que craindre les effets d'une gestion qui ne peut s'appuyer sur des informations précises.

Bien entendu des raisons historiques et techniques expliquent l'existence de ces immenses lacunes. La difficulté réelle constituée par l'existence d'un très grand nombre d'espèces difficiles à identifier et le fait que les ornithologues et certains botanistes se soient plus et plus tôt engagés dans la protection de la nature sont des faits incontestables.

Il devrait donc être considéré comme une priorité de remédier à cet état de chose.

Un autre moyen d'évaluer la richesse de la biodiversité est constitué par les inventaires de milieux.

En France un inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a été réalisé durant les dernières années. Cet inventaire comprend deux types de zones. Le type 1 est constitué par des secteurs ponctuels caractérisés par leur intérêt biologique remarquable (espèces menacées, rares, protégées, associations d'espèces caractéristiques du patrimoine naturel régional). Le type 2 est constitué par de grands ensembles naturels riches et peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les gestionnaires des Parcs s'accordent pour reconnaître l'importance de cet inventaire.

A titre d'exemple, le Parc Naturel Régional d'Armorique contient 41 ZNIEFF de type 1 totalisant 9.420 hectares. Les superficies concernées dans le Parc Naturel Régional de Brière représentent 16.000 hectares.

D'autres inventaires ont été réalisés à l'initiative des Parcs. Par exemple : les prairies et friches herbacées de la Haute Vallée de Chevreuse, les groupement végétaux et les faciès de végétation du Vercors, les Tourbières du Haut-Languedoc, etc...

### 3. LES MESURES PRISES, CREATION DE ZONES A PROTECTION FORTE, LEUR GESTION

La création de zones à protection forte dans la zone centrale des Parcs Nationaux, bien que prévue par le législateur n'a jamais eu lieu.

Certains ont pu dire que les zones centrales bénéficiaient d'une forte protection dans leur ensemble et que la création de réserves de nature différente n'était pas nécessaire.

Il m'est difficile de partager ce point de vue surtout si on considère le cas des Cévennes dont la zone centrale est habitée et ouverte aux chasseurs dans certaines conditions. Mais pour l'ensemble des Parcs Nationaux la pression touristique, l'évolution de l'agriculture et de la conduite des forêts nécessiteraient certainement la création de réserves intégrales pouvant servir de témoins.



Quoi qu'il en soit les Parcs Nationaux sont parfois gestionnaires de Réserves Naturelles situées en zone périphérique ou même en dehors.

Ils apportent ainsi une contribution supplémentaire à la conservation de la biodiversité sans qu'on puisse dire que leur gestion soit d'un niveau supérieur à celui atteint par un grand nombre d'autres gestionnaires.

On notera que les Réserves Naturelles gérées par les parcs nationaux ne sont pas adhérentes à la Conférence Permanente des Réserves Naturelles.

On trouvera en annexe 3 la liste des Réserves Naturelles gérées par les parcs.

En ce qui concerne les Parcs Naturels Régionaux, ceux-ci sont généralement gestionnaires des Réserves Naturelles situées dans leurs limites, parfois d'ailleurs en association avec divers partenaires.

Ces réserves jouent très certainement un rôle essentiel dans la conservation de la biodiversité.

On notera que la gestion des Réserves Naturelles situées en France posent des problèmes nombreux. Nous nous trouvons, en effet, en face de milieux qui ont été depuis des siècles profondément modifiés par les activités humaines.

La politique de non intervention qui était la règle il y a quelques années s'est révélée catastrophique, amenant une banalisation des milieux et une baisse considérable de la biodiversité floristique et faunistique. Cette constatation a conduit les gestionnaires des espaces protégés à modifier profondément leur attitude vis à vis de l'agriculture, nous aurons l'occasion d'en reparler.

Dans certains cas cependant on a cherché à remplacer les grands herbivores disparus de notre faune par des variétés " rustiques " de chevaux, de bovins ou d'ovins. Cet élevage extensif n'a pas pour préoccupation essentielle d'aboutir à des résultats économiques mais d'assurer la plus grande biodiversité possible. Les essais les plus anciens et les plus concluants de gestion de zones humides ont été effectués dans le Parc Naturel de Brotonne en utilisant une race bovine (Highland cattle) et le cheval de Camargue. Actuellement ce mode de gestion est utilisé dans de nombreux espaces naturels. Par exemple dans le Parc Naturel de Brenne ou dans celui des Vosges du Nord.

En ce qui concerne la chasse et la pêche, la législation nationale s'applique dans les Parcs Naturels Régionaux sauf dans les réserves naturelles qui en dépendent.

Certains parcs tentent de dissuader les associations de pêche d'effectuer des alevinages en utilisant des espèces exogènes. En ce qui concerne la pêche celle-ci s'exerce souvent, en fonction de la législation en vigueur, dans les zones centrale. Elle est pourtant interdite dans le Parc National de la Guadeloupe.

On peut regretter que l'autorisation de tenter l'acclimatation de poissons allogènes soit laissée dans plusieurs parcs à la discrétion du directeur de l'établissement. En particulier, l'empoisonnement de plusieurs lacs d'altitude du Parc des Ecrins dans les années 60, sans étude des invertébrés préexistants, paraît avoir constitué une erreur.

La chasse est interdite dans la zone centrale des Parcs Nationaux à l'exception de celui des Cévennes. Dans ce Parc, le territoire d'une partie de 21 communes de la zone centrale est interdite à la chasse. Pour le reste, la chasse est soumise à un régime particulier et de fait n'est pas facile à gérer qu'il s'agisse des chasseurs "ayant droit" ou des chasses aménagées d'une superficie d'au moins 1.500 hectares et couvrant moins de 1/10ème de la superficie de la zone centrale.

Par ailleurs, la question des tirs dits "tirs de sélection" destinés à éliminer les animaux malades, mal formés ou en surnombre, voire responsables de dégâts importants qui sont possibles dans les zones centrales de certains parcs est un sujet de conflit constant entre chasseurs et protecteurs de la nature.

D'autres mesures de protection peuvent concourir à la protection de la biodiversité et se situent parfois à l'intérieur des Parcs.

On peut citer les sites classés ou inscrits, au titre de la loi de 1930, qui jouent souvent un rôle important dans la protection des paysages.

On peut mentionner les Réserves Biologiques Domaniales, créées et gérées par l'Office National des Forêts.

Il faut aussi rappeler l'existence des arrêtés préfectoraux dits "arrêtés de biotope" qui permettent d'accorder une certaine protection à des superficies restreintes contenant des espèces protégées.

#### 4.LES OPERATIONS DE REINTRODUCTION

Un accord assez général s'est fait sur la légitimité de la restauration d'une faune par la réintroduction d'espèces disparues ou le

renforcement de populations dont les effectifs sont devenus trop faibles pour que l'on puisse espérer une restauration spontanée.

Cependant ces opérations sont difficiles à mener et conduisent souvent à des dépenses considérables suivies d'échecs retentissants.

C'est pourquoi, à l'issue d'un colloque tenu en 1988, les règles à observer ont été définies. Ces règles demandent que soient étudiées les causes de disparition et que l'on soit certain qu'elles n'existent plus. Elles demandent que soient étudiées la capacité d'accueil du milieu ainsi que l'attitude des populations locales vis à vis des projets. On insiste aussi sur le suivi scientifique de l'opération afin que les conditions ayant abouti à un succès ou à un échec soient bien établies.

Les tentatives et les projets de réintroduction ont été très nombreux en France. Parmi les réussites incontestables qui ont eu pour théâtre les Parcs, on peut citer, sans être exhaustif :

le castor dans le PNR d'Armorique à l'initiative de la Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne, le castor dans le Parc National des Cévennes, le vautour fauve à l'initiative du Fond d'Intervention pour les Rapaces avec la collaboration du Parc National des Cévennes.

Le vautour moine est d'ailleurs en cours de réintroduction dans les mêmes conditions, le bouquetin dans différents parcs des Alpes, Vanoise, Ecrins, Mercantour, Vercors, le cerf sarde dans le Parc Naturel Régional de Corse, le cerf et le chevreuil dans le Parc National des Cévennes, le grand tétras dans le Parc National des Cévennes, un mollusque marin à Port-Cros.

La liste des projets proposés et des opérations en cours est également longue et démontre la popularité de ces opérations de réintroduction qui concourent indiscutablement à accroître la biodiversité dès lors qu'elles ont été bien pensées. En particulier pour répondre à une objection fréquente concernant l'aspect médiatique des espèces choisies, on peut faire quelques remarques.

Ces espèces vivent le plus souvent à des niveaux de densité assez faibles et sont plus sensibles que d'autres aux altérations du milieu ou à d'autres pressions négatives. En réussissant à les réintroduire et à les faire revivre, on est certain d'avoir réussi à améliorer la qualité du milieu au bénéfice de très nombreuses espèces moins spectaculaires.

Ce rôle d'indicateur de la qualité écologique d'un milieu par les espèces réintroduites, mérite d'être souligné.

## 5. LES INTERVENTIONS EN DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

Les Parcs se sont intéressés de longue date à l'agriculture et à la forêt. Bien entendu la préoccupation de contribuer au développement économique a joué un rôle important. Mais, il faut également noter que les responsables de ces espaces ont été les premiers à s'apercevoir qu'à part quelques situations exceptionnelles, le maintien de la richesse écologique de milieux soumis depuis longtemps à l'influence de l'homme passe par le maintien d'activités humaines harmonieuses. Les progrès récents de l'écologie du paysage en tant que discipline scientifique ne font que confirmer cette idée.

Il ne sera pas question ici de passer en revue la totalité des actions entreprises depuis la création des premiers parcs. A titre d'exemple d'opérations déjà anciennes, on peut choisir le programme visant à étudier les formations pâturées d'altitude.

Ce programme était mené en commun, c'est un point important, dans le cadre de deux Parcs Nationaux, Mercantour et Pyrénées occidentales et deux Parcs Naturels Régionaux, le Vercors et la Corse. La recherche effectuée par des laboratoires universitaires, le CEMAGREF et l'enseignement supérieur agronomique était soutenue par le Ministère de l'Environnement, la Communauté européenne et la DGRST. Les problèmes abordés : abandon ou modification des systèmes d'exploitations agricoles, concurrence avec l'exploitation forestière, interaction entre faune sauvage et élevage, se posaient de manière différente dans les quatre sites d'études. Cependant, les résultats de cette étude "interparcs" montrent bien l'intérêt de cette formule qui n'a pas été suffisamment exploitée.

Les documents de synthèse rédigés au cours de ce programme, notamment par le CEMAGREF, peuvent être considérés comme des modèles et peuvent servir de guides pour une gestion raisonnée.

Depuis quelque temps cependant, l'activité des parcs en matière d'agriculture se situe directement dans le cadre de ce qu'on connaît le plus souvent sous le nom d'article 19 du règlement CEE concernant l'agriculture. Une nouvelle rédaction de ce règlement en date du 15/7/91 regroupe sous les articles 21 et 24 les différentes dispositions. Il s'agit d'introduire un régime d'aide spécifique dans des zones sensibles afin "de contribuer à l'introduction ou au maintien des pratiques de production agricole qui soient compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et des ressources naturelles ou avec les exigences du maintien de l'espace naturel et du paysage ...".

La mise en oeuvre de ces opérations effectuées dans un premier temps avec une grande prudence, par le Ministère de l'Agriculture qui voulait limiter à trois les opérations entreprises, a pris depuis peu une ampleur considérable grâce en partie à la volonté affichée au niveau des Parcs et à une profonde modification d'attitude de la profession agricole.

Une première mise en oeuvre a été mise en place dans le Parc Naturel Régional du Vercors en 1989 avec pour point de départ une approche globale de l'économie agricole en tenant compte des "modernisations" de l'économie et des structures agricoles, en reconnaissant l'importance de la notion fédératrice de paysage et en utilisant les inventaires écologiques existants. Les primes à l'hectare prévues devant être relativement élevées pour les 36.000 hectares de ZNIEFF et plus réduites pour les 25.000 hectares de pâturages d'altitude.

Depuis il est prévu d'intensifier ce type d'actions en visant à résoudre les problèmes posés par :

- la pollution des eaux,
- la conservation des biotopes rares et sensibles, en priorité dans les zones humides,
- l'abandon dans les zones très extensives et à faible densité ,
- la prévention des incendies de forêt.

Sur un total de 62 projets connus au début de 1992, 19 concernaient des Parcs Naturels Régionaux et 2, un Parc National.

Quels que puissent être les avènements de ces projets, la source de leur financement et le montant de celui ci, il faut reconnaître le très grand intérêt des travaux et réflexions faits dans ce cadre. On trouvera en annexe 4 la liste des programmes concernant les parcs.

Comme exemple on prendra l'action entreprise pour sauvegarder des espaces pastoraux ouverts par des pratiques pastorales adaptées. Cette action pilotée par le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne et celui du Livradois-Forez avec la coopération de différents acteurs mérite d'être détaillée. Depuis 1979, le Parc des Volcans se préoccupe de l'abandon des espaces pastoraux et, à partir de 1983, a piloté des études portant sur les inventaires de végétation, les systèmes utilisateurs d'estives, le pastoralisme et la transhumance. Ces études ont d'ailleurs abouti à la création d'un service pastoral. En 1989 une opération groupée d'aménagement foncier ( OGAF ) a été mise en place. Dans le même temps, le Parc naturel Régional du Livradois-

Forez se préoccupait des Hautes Chaumes du Forez représentant un ensemble paysager de plus de 4.000 hectares. Dès 1984, une cartographie de la végétation et un inventaire des utilisateurs étaient entrepris. Grâce à l'implication des collectivités territoriales et des acteurs agricoles, une démarche très cohérente a pu être proposée, dont l'un des résultats devrait être la préservation des paysages et donc de la biodiversité.

J'ai choisi ce cas, bien que le dossier soit encore en cours d'élaboration, parce qu'il représente à mes yeux un bon exemple de démarche persévérante à laquelle se sont ralliés de nombreux partenaires.

Les efforts entrepris par les Parcs en direction de l'agriculture nous paraissent donc satisfaisants à plus d'un titre mais, qu'en est il de la forêt ?

Il faut d'abord se souvenir que les Parcs Nationaux français doivent en grande partie leurs créations à l'action de forestiers. Le dernier créé, le Parc National de la Guadeloupe, préexistait sous forme d'un parc naturel voulu et géré par l'ONF. Mais il ne faut pas non plus négliger de souligner que la dualité d'intérêt porté au même territoire a été souvent occasion de conflits.

Les mesures proposées pour la protection de l'ours dans le Parc des Pyrénées n'ont pas fait à tous les niveaux l'unanimité. Le désir du Parc Régional du Lubéron de conserver à l'abri de toute forestation les lignes de crête n'a pas été admis facilement. De même l'enrésinement en grandes surfaces à l'aide d'espèces allochtones préconisées il y a quelques années n'était pas de nature à satisfaire les gestionnaires des parcs.

Récemment une étude effectuée dans le territoire du Parc de Port-Cros par des universitaires a montré les inconvénients des techniques habituellement proposées pour prévenir les incendies.

Le débroussaillage aurait en effet tendance à faciliter les départs de feux et ne devraient être utilisés que dans des cas précis.

La coexistence de la forêt et de la faune sauvage, cervidés qui s'attaquent à la végétation ou tétras qui n'accepte que des boisements de structures ouvertes, est également une occasion de s'interroger.

Si on doit noter une nette amélioration dans ces rapports, qui par essence reposent sur des contradictions, il reste encore des progrès à réaliser qui doivent être basés sur un accroissement de la concertation et de la transmission de l'information. C'est ainsi que les efforts du programme national de conservation des ressources génétiques forestières sont largement méconnus.

## 6. LE CAS PARTICULIER DES RACES DOMESTIQUES ET DES VEGETAUX CULTIVES

La biodiversité génétique que l'on commence à peine à entrevoir quand il s'agit des espèces sauvages retient bien entendu toute notre attention dès lors que nous nous intéressons à ce qu'il est convenu d'appeler les races locales ou les variétés végétales traditionnelles.

Au départ on a eu affaire à un mouvement "romantique", voire "nostalgique" qui visait à conserver l'aspect phénotypique d'une vache ou d'un cheval, d'une pomme ou d'un haricot. Bien vite cependant les généticiens ont compris le grand intérêt de cette démarche d'inventaire et de conservation d'autant plus que les progrès des biotechnologies ouvraient de nouvelles portes à l'utilisation de ce qu'on appelle souvent le "patrimoine génétique".

Les parcs, dans ce domaine, ont joué un rôle essentiel qu'il convient de souligner. Une grande partie des activités de conservation du patrimoine végétal cultivé s'est tournée vers la conservation des arbres fruitiers. En collaboration, le plus souvent, avec les conservatoires botaniques nationaux, on a vu ainsi se multiplier les vergers conservatoires. On trouve ainsi une collection de pommiers dans les Vosges du Nord, un centre régional des ressources génétiques rassemblant 500 variétés fruitières dans le Nord-Pas de Calais, deux conservatoires dans le Parc du Languedoc, l'un comportant des cerisiers et des châtaigniers, l'autre des pommiers et des poiriers. Dans le Parc du Lubéron, un verger rassemble une collection de variétés diverses tandis qu'un autre contient 500 pêchers différents et 19 figuiers. Cette liste est loin d'être limitative. Il ne faudrait pas la fermer avant de signaler une initiative intéressante, celle de la créations de "vergers villageois". Ces vergers qui jouent à la fois le rôle d'espaces verts et de conservatoires ont été mis en place dans six communes du Parc Naturel Régional du Lubéron.

En ce qui concerne les races animales à faibles effectifs, les parcs jouent également un rôle intéressant bien que moins bien coordonné semble-t-il que dans le cas des végétaux. Le Parc Naturel Régional d'Armorique peut être retenu comme modèle. Nous y trouvons ainsi une action menée en faveur de la race bovine bretonne pie-noire, une opération concernant le mouton d'Ouessant ainsi que le cheval breton. En projet, nous trouvons un programme concernant une autre race bovine, la froment du Léon.

## 7. LE CAS DE L'OURS DANS LES PYRENEES ET DU GRAND TETRAS DES VOSGES

Les efforts entrepris pour conserver la biodiversité sont souvent l'objet d'un consensus et ont ainsi beaucoup de chance de réussir. Parfois aussi les contraintes que l'on doit imposer pour la protection d'une espèce sont très mal acceptées par les populations locales et leurs élus à tel point que l'ensemble de la protection de la nature peut être remise en cause.

On connaît les difficultés suscitées par le retour du lynx dans le Jura à partir de la Suisse ou par l'accroissement des populations d'oiseaux piscivores dans des régions d'étangs.

En ce qui concerne l'ours des Pyrénées françaises la population estimée entre 35 et 70 individus en 1958 est sans doute maintenant en dessous de la douzaine. Les destructions systématiques sont certainement la cause de cette régression. La dernière battue administrative date d'ailleurs de 1969 bien que des mesures de protection aient été prises depuis la fin des années 1950.

Dans l'état actuel de nos connaissances en matière de dynamique des populations, il est vain d'espérer un redressement naturel de cette situation. Pourtant, on a imposé avec quelques dizaines d'années de retard une série de mesures limitant les conditions d'exploitation de la forêt qui ont été mal acceptées au niveau local et font de l'ours le symbole des contraintes dues à la protection de la nature.

On se prive ainsi sans doute de la possibilité de faire accepter la seule solution crédible, c'est à dire le renforcement notable de la population des Pyrénées à partir d'autres populations, parfois très nombreuses et exploitées par la chasse dans d'autres parties du monde. On se prive aussi de pouvoir faire accepter des mesures profitables à l'ensemble du patrimoine naturel et susceptible de créer les conditions d'un tourisme de qualité. Les restrictions de circulation seraient ainsi peut être plus faciles à faire accepter si on n'avait pas presque uniquement mis l'ours en avant. L'intervention tardive et timide de spécialiste des sciences humaines a sans doute contribué à créer une situation de "crispation" dont il sera difficile de sortir. On peut espérer que le projet de réintroduction de l'ours dans le Vercors fasse l'objet d'une campagne de sensibilisation suffisante pour obtenir un consensus absolument indispensable. Ce constat ne fait que mettre en avant une déplorable situation conflictuelle mais n'enlève rien à ce que nous



disions au sujet du rôle bénéfique de certains animaux "vedettes" récemment réintroduits.

En est il de même du grand tétras en faveur duquel de nombreuses mesures sont prises actuellement dans les Vosges?

Ici encore les mesures préconisées par la mission "Tétras Vosges" regroupant l'ONF et l'ONC sont tout à fait intéressantes pour le maintien de l'ensemble de la biodiversité du massif vosgien. Ces mesures vont depuis des traitements forestiers accroissant la diversité du milieu jusqu'à la limitation des facteurs de dérangement. Il serait dangereux de présenter l'ensemble de ces excellentes dispositions comme destiné à un seul bénéficiaire car nous risquerions de constater des réactions de rejet dans le massif vosgien analogues à celles observées dans les Pyrénées.

Bien au contraire il faut affirmer que c'est l'ensemble de la biodiversité qui bénéficie de quelques mesures contraignantes et qu'il doit en découler aussi bien une amélioration sensible du cadre de vie que des retombées économiques mesurables.

## 8. LE ROLE DES INSTITUTIONS PARALLELES

Les réserves de la biosphère de l'UNESCO ont été créées dans le cadre du Programme sur l'homme et la biosphère (MAB). Les premières réserves ont été créées à partir de 1976. Le principe de base est de placer côte à côte les préoccupations de protection et celle de développement au lieu de les considérer comme incompatibles.

La participation des populations locales, l'existence de réseaux thématiques font des réserves de la biosphère des outils souvent très efficaces dont l'action est complémentaire de celle des parcs. En France, il existe quatre réserves de la biosphère liées à des Parcs Naturels Régionaux : Camargue, Corse, Vosges du Nord et Iroise, une réserve liée au Parc National des Cévennes et enfin celle du Mont Ventoux qui est indépendante. Enfin il existe un projet très avancé en liaison étroite avec le Parc National de la Guadeloupe.

Les conservatoires : sous ce nom on désigne un certain nombre d'institutions bien différentes mais toutes intéressantes.

Les conservatoires botaniques nationaux sont au nombre de trois : Porquerolles, Nancy et Brest. Les activités de ces conservatoires sont essentiellement tournées vers les plantes sauvages encore qu'ils concourent à la conservation d'un certain nombre de plantes fruitières, potagères ou ornementales. Les techniques de conservation vont du jardin ou du verger jusqu'aux cultures in vitro en passant par les serres et les conservations de longue durée des semences. Ces trois conservatoires nationaux ont de bonnes et fructueuses relations avec un certain nombre de parcs.

D'autres collections nationales concernant cette fois les microorganismes et faisant partie de vastes réseaux internationaux permettent de conserver cet autre aspect de la biodiversité dont l'importance économique est essentielle.

Les conservatoires régionaux commencent à prendre de l'importance nous avons déjà fait allusion à celui du Nord-Pas de Calais mais il en existe d'autres. En particulier, le conservatoire régional du patrimoine biologique de Midi-Pyrénées, doté d'un soutien du conseil régional, s'occupe de la conservation d'un grand nombre de variétés de plantes cultivées et également de différentes races domestiques allant des bovins aux abeilles en passant par les chevaux, les ovins et les porcs.

Les espaces ont également leurs conservatoires. Les conservatoires régionaux qui se sont multipliés durant ces dernières années assurent l'acquisition et la gestion de milieux remarquables dont certains se trouvent situés dans le périmètre de parcs naturels régionaux.

Enfin, il ne faut pas oublier le conservatoire du littoral dont la fonction est d'acquérir et de confier la gestion des acquisitions à des organismes compétents. Les terrains acquis par ce conservatoire dans le delta du Rhône par exemple, peuvent jouer un rôle essentiel dans la conservation de la biodiversité de la Camargue.

## 9. LES ACTIVITES SCIENTIFIQUES DANS LES PARCS

Il paraît nécessaire de distinguer les activités de recherches effectuées "par" les parcs, celles qui le sont "pour" les parcs et celles qui sont effectuées "dans" les parcs.

Il a été dit à plusieurs reprises que les parcs -même nationaux- n'étaient pas des organismes de recherche. Pourtant, malgré des instructions précises, les attachés scientifiques ont apporté des contributions souvent de qualité, le plus souvent en association. Cependant, il faut reconnaître que la vocation des parcs est différente et qu'il vaudrait mieux faciliter la mise en place de recherches "pour" les parcs. Chaque Parc National et quelques Parcs Naturels Régionaux disposent de comités scientifiques dont l'action est souvent de qualité.

C'est plus au niveau de la mise en place de programmes inter-parcs que l'on peut émettre quelques regrets. La situation était sans doute bien meilleure il y a quelques années. En particulier le Comité de la Recherche dans les Espaces Protégés a cessé ses activités qui normalement auraient dû assurer une meilleure coordination des efforts de recherche.

Enfin, il faut signaler l'existence de recherches effectuées dans les parcs sans aucune relation avec ceux-ci, parfois à leur insu, parfois sans éveiller d'intérêt particulier.

En ce qui concerne la définition même du champ couvert par les activités de recherche, il faut faire remarquer que contrairement à ce qu'on peut parfois entendre, il n'y a pas de frontières bien tranchées entre la recherche scientifique et les autres activités humaines, surtout dans les situations qui nous intéressent. La frontière, s'il faut en trouver une, se place bien plus entre ceux qui utilisent une méthode scientifique pour aborder leurs problèmes et ceux qui refusent cette contrainte.

L'étude de la biodiversité et des moyens propres à la conserver peut ainsi se situer à des niveaux différents.

Ce sera ainsi l'étude de la structure des populations de triton alpestre réalisée dans le Parc National des Ecrins ou les recensements de populations de tétras lyre des hauts plateaux du Parc Naturel Régional du Vercors. Ce sont des contributions de niveaux différents mais importantes dans les deux cas.

Il resterait à démontrer que l'accès aux résultats, leur mise en mémoire et leur utilisation par les gestionnaires soient toujours satisfaisants. En particulier les transferts d'information entre les différents parcs ne semblent pas toujours suffisants.

## 10. LES ACTIVITES DE VULGARISATION

L'ensemble des parcs a bien compris que les richesses biologiques qu'ils contiennent intéressent le grand public au même titre que les richesses culturelles et n'ont pas ménagé leurs efforts pour diffuser des informations sur ces sujets. Parfois il peut s'agir de guides qui intéressent essentiellement l'amateur averti comme le sont les deux ouvrages excellents sur les oiseaux et les mammifères de Corse ou les oiseaux nicheurs du Parc Naturel Régional de Normandie-Maine. Parfois, il s'agit d'ouvrages plus facilement accessibles présentés comme des guides touristiques et contenant des informations précises sur la faune et la flore. Le guide des Vosges du Nord en est un exemple ainsi que celui concernant le Parc National de Port-Cros

Il faut aussi signaler l'abondante collection des guides des Parcs Naturels Régionaux qui présentent souvent de manière satisfaisante la flore et au moins une partie de la faune.

Cette dernière restriction rejoint les remarques déjà faites au niveau des inventaires. On parle beaucoup des oiseaux, un peu des mammifères, rarement des poissons qu'ils soient marins ou d'eau douce et encore moins des invertébrés. Ces lacunes rendent difficiles la perception du fonctionnement des écosystèmes considérés comme un tout et risque de fausser l'appréciation des actions importantes dans le domaine de la protection de la nature.

D'autres activités de vulgarisation méritent d'être signalées. Les maisons des parcs, les écomusées, les expositions temporaires, contiennent de nombreuses informations.

On peut aussi signaler les sentiers écologiques ou seulement botaniques ainsi que les observatoires qui permettent aux promeneurs, seuls ou accompagnés, de lire directement le "livre de la nature".

Il ne faudrait pas non plus négliger l'action d'information réalisée par les agents de terrain qu'elle soit organisée ou fortuite.

## 11. BILAN ET PERSPECTIVES

Il est bien vrai que la connaissance, la conservation et l'utilisation de la biodiversité sont devenues des préoccupations majeures de notre temps.

Dans ce rapport on a cherché à savoir si le dispositif constitué par les Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux apportaient une contribution significative dans ces domaines.

La réponse est globalement très positive. Néanmoins, on peut faire certaines remarques dont l'observation devait augmenter l'efficacité des actions souhaitées.

La première remarque vise la grande hétérogénéité des Parcs vis à vis de la connaissance de la biodiversité qu'ils contiennent. Si tous les Parcs connaissent des difficultés en ce qui concerne les groupes difficiles, plantes inférieures ou invertébrés, certains ne semblent disposer d'informations facilement accessibles et faciles à diffuser pour des groupes pourtant bien étudiés.

Une recommandation visant ce point me paraît nécessaire et le traitement informatique généralisé des données pourrait constituer la solution.

Une deuxième remarque vise la faiblesse des concertations entre les Parcs et des organismes extérieurs ayant les mêmes préoccupations... Ces organismes n'existent d'ailleurs pas seulement au niveau national. C'est ainsi que l'Union Internationale pour les Sciences Biologiques, le Comité Scientifique pour les Problèmes de l'Environnement (SCOPE) et le Programme sur l'Homme et la Biosphère de l'UNESCO (MAB) ont mis en place un vaste programme de recherche auquel il serait bon de mieux participer.

Par ailleurs, la protection des paysages et l'attention portée par les Parcs aux systèmes d'exploitations agricoles qui les ont façonnés dans notre pays méritent d'être saluées comme une contribution importante à la conservation de la biodiversité.

Même si les interventions en direction de la forêt ne se présentent pas de la même manière, il serait souhaitable d'augmenter les occasions de concertation entre les différents partenaires. Enfin les contraintes qu'il est parfois nécessaire d'imposer pour assurer la conservation de la biodiversité nécessitent une action pédagogique profonde.

On évitera, peut être, de transformer telle ou telle espèce en "vedette" capable de cristalliser aussi bien l'enthousiasme que de farouches oppositions.

On cherchera à mettre en avant la conservation globale dans des systèmes en équilibre.

On cherchera à ne pas dissocier la conservation du développement, la notion de développement durable devrait être mieux expliquée et mise en pratique.

Enfin utilisera également les compétences des chercheurs en sciences humaines aux cotés des biologistes pour rendre la nécessaire conservation plus acceptable.

## ANNEXE N°1

REFERENCES A LA CONSERVATION DE LA  
BIODIVERSITE DANS LES CHARTES DES PARCS NATURELS  
REGIONAUX.

L'analyse a porté sur les chartes récemment révisées ou du moins sur la version qui a été présentée au comité permanent du Conseil National de la Protection de la Nature.

Parc Naturel Régional du Vercors. Mai 1991

Le parc " proposera des politiques d'aménagement et de gestion de l'espace compatibles avec le maintien d'une diversité écologique et d'une dynamique sociale authentique et féconde".

Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc. Mai 1991.

Parmi les objectifs prioritaires du parc on trouve expressément mentionné : Maîtriser l'évolution des éléments majeurs du territoire en matière de paysages, de patrimoine naturel - maintenir la diversité biologique, faunistique et floristique - favoriser les équilibres des espaces sensibles et/ ou menacés, de haute valeur écologique.

Parc Naturel Régional de Lorraine. Le parc entend " compléter et actualiser les inventaires des patrimoines naturels". "Le parc poursuit les actions de protection d'espèces menacées et de leurs habitats". Le Parc poursuit l'action inter-parcs de sauvegarde et de protection des espèces végétales menacées".

Parc Naturel Régional des volcans d'Auvergne. Septembre 91

Le patrimoine naturel "L'organisme du Parc est l'acteur privilégié pour la protection de son patrimoine naturel".

Article 4 : La connaissance du patrimoine naturel: "Approfondissement des inventaires ZNIEFF en améliorant leur connaissance... Promotion de recherches consacrées à des espèces rares ou menacées.... Réalisation d'inventaires approfondis."

Article 5 : La protection du patrimoine naturel. Un réseau d'espaces protégés. Des actions particulières pour la sauvegarde des espèces.

Parc Naturel Régional de Brière. Octobre 1991

Article 5- La protection du patrimoine naturel.

"L'objectif premier du parc pendant les 10 années à venir sera de protéger la nature en se souciant de l'ensemble des zones marécageuses de son territoire, de même que des zones de bocage."

**Article 8- La recherche.**

"Le Parc est un laboratoire et il poursuivra des études et recherches, afin de disposer d'un inventaire complet de son territoire."



## Annexe N° 2

ENQUETE SUR LE ROLE DES PARC DANS LA  
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

## LES INVENTAIRES

On doit tenir compte de quatre entrées :

- Systématique,
- Géographique ou par type de milieu,
- Chronologique,
- Qualitative.

L'appréciation de la qualité des inventaires se fera en utilisant la notation suivante: 0= nulle ou très insuffisante, 1= relativement satisfaisant, 2= satisfaisant ou très satisfaisant.

La chronologie distinguera les inventaires effectués depuis la création du parc en précisant de plus ceux effectués durant les dix dernières années et ceux effectués à des périodes plus anciennes. On signalera les cas où plusieurs inventaires dont on peut apprécier la qualité ont été effectués de telle manière qu'une appréciation de la variation de la biodiversité peut être effectuée.

Parfois les parcs sont composés d'entités très hétérogènes : parcs éclatés, parcs comportant des milieux marins ou lacustres, ou des massifs montagneux différenciés. Si les inventaires ne correspondent qu'à une des parties du parc où sont de qualités différentes, on voudra bien l'indiquer.

Sur le plan systématique on peut se contenter de la liste suivante sauf si un groupe plus restreint a fait l'objet d'un inventaire d'une richesse plus grande que le grand ensemble correspondant:

champignons, algues, plantes supérieures, mollusques, crustacés, insectes, autres arthropodes, autres invertébrés, poissons s.l. amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, végétaux cultivés, races domestiques.

## **LES MOYENS MIS EN OEUVRE**

Espaces protégés divers, surfaces, types de milieux.

Police de la chasse.

Mesures de protection d'espèces autres que celles prévues au plan national.

Réintroductions d'espèces. Elevages préliminaires, etc...

Arboretum, conservatoires botaniques, etc...

## **ATTEINTES**

Y a t'il des alevinages effectués à l'aide de souches exogènes ? En particulier a t'on aleviné des lacs d'altitude qui ne contenaient pas de poissons antérieurement ? Existe t'il d'importantes plantations forestières homogènes d'essences exogènes ? Etc.

## **OPERATIONS DE RECHERCHE EN RAPPORT AVEC LA BIODIVERSITE**

Titres des programmes, origine des financements.

Publications .

On notera les recherches aboutissant à des inventaires, les recherches sur la structure génétique des populations, leurs dynamiques et toutes recherches paraissant en rapport avec le sujet.

Toute autre information relative au sujet sera la bienvenue.

ANNEXE 3.

LISTE DES RESERVES NATURELLES GERES PAR LES PARCS.

Parc National des Ecrins

6 R.N. Severaise, Saint Pierre, Veneon, Beranger, Lac des Estaris, Combeynot

Parc National des Pyrénées.

Neouvielle, Ossau

Parc National de la Vanoise.

4 RN Tignes-Champagny, Grande sassière, Val d'Isère, Tueda.

Parc National de la Guadeloupe

Grand cul de sac ( hors zone périphérique )

PNR de Corse

Scandola

PNR des Ballons des Vosges:

Machais, Ventron

PNR du Lubéron.

Réserve géologique du Lubéron

PNR Martinique.

La Caravelle

PNR du Vercors

Hauts plateaux du Vercors

PNR des Volcans

Sagnes de la Godivelle, Chaudefour

PNR du Cotentin

La Sangsurière

**RESERVES SITUEES DANS LES PARCS ET NON GEREES  
PAR CEUX CI.**

Parc National de la Vanoise

Hauts de Villaroger

PNR de Camargue

Camargue

PNR de Brenne.

Chérine

## ANNEXE 4.

PROJET DE MISE EN APPLICATION DES ARTICLES 21-27  
DANS LESQUELS DES PARCS SONT IMPLIQUES.Adaptation des exploitations dans les secteurs de biotopes rares et sensibles.

PNR de la Forêt d'Orient, Aube. OGAF de la Champagne humide.

PNR du Marais poitevin. Marais mouillé poitevin.

PNR de Brenne. Indre. Brenne

PNR du Cotentin. Manche, Marais du Cotentin

PNR de Brotonne. Eure, Seine maritime, Marais des basses vallées de la Risle et boucles de la Seine

PNR de Lorraine. Meuse. Zone inondable de la vallée de la Meuse.

PNR du Marais poitevin. Vendée Maillezais.

PNR de Camargue Bouches du Rhône, Camargue.

PNR d'Armorique, Finistère, Landes des monts d'Arrée

Prévention de la déprise agricole.

PNR du Vercors, Isère, Plateau du Vercors.

PN des Cévennes, Lozère, Mont Lozère et Margeride.

PNR du Queyras, Hautes Alpes.

PNR des volcans d'Auvergne et du Livradois Forez. Puy de dôme. Estives de la chaîne des Puys et des hautes chaumes du Forez.

PNR des Ballons des Vosges. Hautes chaumes et vallées vosgiennes.

PNR du Livradois Forez. Déprise agricole et paysage sur le canton de la Chaise-Dieu.

Pâturage sous forêt en zone méditerranéenne.

**PN des Cévennes. Gard. Cévennes.**

**PNR du Lubéron. Crêtes et caux du massif du Lubéron.**

**ASPECTS JURIDIQUES DE LA CONSERVATION  
DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE**

par Christine Noiville  
Etudiante en 3ème cycle\*

\*Rédaction en cours d'une thèse de doctorat en droit sur les régimes juridiques des ressources génétiques de la mer. Titulaire d'une bourse de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER)

**AVERTISSEMENT AU LECTEUR** : cette étude trouve sa source essentielle dans des travaux déjà effectués pour IFREMER dans le cadre de la thèse.



SOMMAIRE :

|   |            |
|---|------------|
| INTRODUCTION .....  | 591        |
| <b>CHAPITRE PRELIMINAIRE : QUELQUES<br/>CARACTERISTIQUES RELATIVES A LA<br/>DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE .....</b>             | <b>594</b> |
| A-Importance de la vie sous-marine en terme de<br>biomasse et de diversité .....  | 594        |
| B-Ecosystèmes pélagiques-écosystèmes<br>benthiques .....  | 596        |
| C-Ecosystèmes côtiers-écosystèmes océaniques .....  | 598        |
| D-Les écosystèmes marins en<br>relation avec le milieu global .....   | 600        |
| E-La diversité biologique marine<br>est-elle menacée? .....   | 601        |
| <b>CHAPITRE I : REACTION DU DROIT<br/>FACE A LA DEGRADATION CROISSANTE<br/>DE L'ENVIRONNEMENT MARIN .....</b>                 | <b>606</b> |
| A-La pêche .....  | 608        |
| B-La pollution .....  | 613        |
| C-Le droit et la conservation<br>des espèces marines.....   | 617        |
| D-L'introduction d'organismes<br>en milieu marin .....  | 620        |
| <b>CHAPITRE II : LE DEVELOPPEMENT DES<br/>BIOTECHNOLOGIES OU LE MONDE MARIN RESITUE<br/>DANS UN CONTEXTE PLANETAIRE .....</b> | <b>626</b> |
| A-Le milieu marin, laboratoire de développement<br>des biotechnologies .....  | 626        |
| B-Les problématiques liées au développement<br>des biotechnologies .....  | 630        |
| C-L'insuffisance des qualifications juridiques<br>traditionnelles .....   | 634        |
| <b>CHAPITRE III : MOYENS JURIDIQUES<br/>ET ECONOMIQUES DE LA CONSERVATION<br/>DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE .....</b>     | <b>638</b> |
| A-La gestion écosystémique du milieu marin .....  | 638        |
| B-Le problème de la régulation de l'accès à la<br>ressource et de son partage .....   | 648        |
| C-Comment sortir de l'impasse? .....  | 656        |
| CONCLUSION .....  | 661        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b> | <b>665</b> |
| <b>ANNEXES .....</b>                     | <b>673</b> |

L'emprise de l'homme sur le milieu marin ne cesse de s'accroître. Les récentes découvertes de richesses vivantes dont l'existence était encore, il y a peu, insoupçonnée, ont forgé une nouvelle vision des mers et des océans. Jusqu'ici essentiellement considérés comme réservoirs de ressources halieutiques, c'est à dire destinées à la pêche, ils apparaissent désormais comme des réservoirs de biodiversité. Ce concept, né des mutations récentes des sciences écologiques, a été appliqué récemment au monde marin. Il y désigne la variabilité au sein des organismes vivants dans leurs relations avec le milieu où ils vivent, ainsi que la variabilité de ces milieux.

Mais cette variabilité diminue à grande vitesse si bien que beaucoup d'espèces marines s'éteindront avant même d'avoir été inventoriées. Personne ne sait très bien à quoi sert la diversité biologique marine et à quoi elle pourra servir à l'avenir. Pourtant, tout un courant "conservacionniste" dont l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) est à l'origine, prône une action rapide de préservation. Le développement des biotechnologies a accentué l'urgence d'un tel maintien. N'importe organisme ou fragment génétique trouvant son origine dans la mer revêt en effet, sous l'angle du génie génétique, un intérêt commercial.

Quelle stratégie le juriste peut-il alors fournir, qui permette d'assurer la protection d'une "diversité biologique suffisante" (1) du milieu marin?

Si l'on se penche sur les réglementations qui visent aujourd'hui à préserver les ressources marines renouvelables, on est frappé par leur manque d'efficacité. Le droit de l'environnement marin ne pêche pas par défaut de textes ; ceux-ci sont abondants et la prolifération de règles juridiques ne cesse de se poursuivre. Mais ces règles n'ont qu'une portée pratique très limitée, parce qu'elles sont dénuées de valeur juridique ou parce qu'on les vide de leur sens lorsqu'il s'agit de les appliquer. C'est que l'approche "économico-juridique" dont ces mesures sont le reflet, place la contrainte économique de court terme au sommet de la hiérarchie. C'est là une caractéristique du droit de l'environnement en général. Les règles protectrices sont en contradiction avec une logique bien plus puissante, celle des intérêts économiques à court terme. Ce conflit est particulièrement marqué en matière de pêche car l'activité halieutique est l'objet d'un droit très ancien et abrite une mentalité particulière des gens de mer qui, pour la plupart, "entendent utiliser la mer à l'image d'un bien propre à leur

caste" et ressentent le moindre interdit comme une "violation de leurs privilèges" (2).

La protection de la vie sous-marine, née de la volonté de préserver des espèces menacées par une trop forte pression de pêche, est essentiellement centrée autour de la ressource halieutique et de celle que l'on cultive, dont la valeur est déterminée par le marché. L'homme est considéré comme le seul paramètre de leur évolution. Les aspects génétiques ont, jusqu'ici, été relégués au dernier rang. Dans les débats publics sur la perte de diversité en milieu marin, une grande attention est surtout portée sur la perte d'espèces individuelles, comme le phoque ou le mérrou.

Le maintien de la diversité biologique suppose beaucoup plus que celà. Il impose de nouvelles contraintes. Des sciences modernes du vivant, il ressort en effet que c'est la variabilité au sein de chaque espèce qui, à long terme, est la clé de la survie. Ce sont les milieux qui déterminent toute l'évolution de cette variabilité intraspécifique. Si bien que la dynamique des populations doit être comprise en relation avec le milieu dans lequel elles sont directement impliquées mais aussi avec le système global dans lequel le milieu est lui-même impliqué. Ceci suppose de relier l'évolution des ressources marines renouvelables à des facteurs comme le climat. De fait, le souci de la biodiversité est né avec celui du climat global ; tous deux feront prochainement l'objet d'une convention internationale. Préparé par l'UNEP (Programme des Nations-Unies pour l'environnement) sous l'impulsion de l'UICN, le projet d'instrument sur la diversité biologique sera présenté en juin prochain à Rio de Janeiro, lors de la Conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement. L'Agenda 21 constitue un aspect essentiel de la recherche de modalités de conservation de la biodiversité puisqu'il tente de définir les règles d'une "gestion écologiquement rationnelle" des biotechnologies.

La biodiversité marine est incluse dans le champ d'application de cette future convention. Bien que l'action ait été surtout motivée par la perte de diversité biologique dans les forêts tropicales, la question de la diversité biologique marine intéresse l'ensemble des Etats de la planète (3). Même les pays non riverains aspirent en effet à rompre leur isolement géographique et à participer à la gestion des ressources de la mer.

Les récentes prospections des sciences écologiques ont été intégrées dans le projet puisque c'est l'élection de zones biologiquement riches qui en constitue l'idée centrale. Les pays seraient donc

contraints, comme sur terre, d'assurer la conservation d'un certain nombre de milieux marins et de leurs caractéristiques.

Si la contrainte écologique est perçue dans le projet de convention, plusieurs questions demeurent. Celle de la spécificité du milieu marin d'abord, qui, contrairement à l'espace terrestre, n'est pas entièrement quadrillé par des zones de souveraineté. Celle de l'intégration des contraintes écologiques par la logique économique ensuite. Le conflit entre les deux approches naturaliste et privative est évident mais la conciliation n'est pas impossible si l'on adopte un modèle juridique qui sache satisfaire à la fois les exigences de conservation et de développement. Même s'il est rejeté par les PVD, le concept de patrimoine commun de l'humanité pourrait valablement constituer ce modèle si l'on s'attache parallèlement à organiser un partage équilibré de la diversité biologique marine et de l'utilisation qui en sera faite.

C'est ce que l'on tentera d'expliquer. Mais auparavant, il faut exposer les règles juridiques qui, directement ou indirectement, concernent la diversité biologique marine, puis en montrer l'inefficacité et les limites face aux prospections scientifiques et économiques actuelles.

## CHAPITRE PRELIMINAIRE

### QUELQUES CARACTERISTIQUES RELATIVES A LA DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE (4)

Les animaux marins, les plantes marines et leurs écosystèmes occupent 70% de la surface du globe. D'un point de vue biologique, les océans recèlent le plus gros volume de la biomasse de la planète. D'un point de vue historique, on a souvent associé les débuts de la vie à la mer. Pourtant, la diversité biologique marine est mal connue.

On peut certainement attribuer ce manque de connaissances à trois facteurs. Le milieu marin a d'abord longtemps été synonyme de contrainte et d'hostilité ; on rappelle souvent que la conquête de l'espace est presque plus avancée que celle des océans. Les systèmes et les rythmes de ce milieu sont, d'autre part, très complexes ; comme dans l'ensemble des environnements aquatiques, les particularités biologiques de la mer sont, semble-t-il, beaucoup plus difficiles à comprendre que celles des environnements terrestres. Enfin, l'homme est lui-même une espèce terrestre et sa survie a jusqu'ici moins dépendu de l'exploitation des ressources de la mer que de celles de la terre.

De fait, c'est sur la biodiversité terrestre que s'est focalisé l'intérêt des scientifiques. Le concept de diversité biologique est essentiellement appliqué aux plantes et aux insectes (plus récemment aux animaux). On a ainsi beaucoup écrit sur la diversité des organismes terrestres et sur la vie exceptionnellement riche associée aux habitats des forêts tropicales. En revanche, le concept n'est qu'en voie d'application au milieu marin.

Ceci permet de comprendre pourquoi il n'existe pas, du moins à notre connaissance, d'étude académique sur la diversité biologique marine. Sans prendre parti dans les débats et prévisions scientifiques, le juriste, s'il veut tenter d'imposer des solutions protectrices, doit pourtant retenir quelques unes des données encore éparpillées mais essentielles à une réflexion d'ordre politique.

## A-IMPORTANCE DE LA VIE SOUS-MARINE EN TERME DE BIOMASSE ET DE DIVERSITE

On a longtemps fixé les "limites de la vie sous-marine" à une profondeur de 300 brasses (soit environ 550 mètres); au delà, pensait-on, s'étendait une immense zone azoïque (5). La connaissance de la vie sous-marine s'est aujourd'hui extraordinairement affinée. On ne saurait cependant classer que moins de 1% de l'ensemble des espèces marines (6).

Pourtant, il faut reconnaître aux milieux océaniques et marins une réelle importance. D'abord en terme de biomasse ( c'est à dire de quantité de matière vivante) ; c'est que les milieux océaniques sont peuplés dans les trois directions de l'espace, depuis la surface jusqu'aux grands fonds. En témoignent par exemple le plancton ou les virus, dont les qualités génétiques et le rôle clé dans les rythmes océaniques commencent seulement à être compris.

Ensuite en terme de diversité. Une première particularité de la biodiversité marine tient à ce que le nombre de taxa serait beaucoup plus élevé que sur terre. Il y aurait moins d'espèces marines que d'espèces terrestres mais on compterait beaucoup plus de familles, d'ordres, de phylums, présentant entre eux de grandes variations génétiques.

Les raisons de cette richesse biologique sont multiples et complexes. Les écosystèmes marins sont soumis à des conditions physiques, chimiques, biologiques, bien différentes de celles qui régissent les rythmes des écosystèmes terrestres. Dans ce monde en trois dimensions, la pression, la température, la luminosité, les marées, les vagues, les courants, la salinité, la profondeur, la nature du sol, la concentration en oxygène, sont autant de facteurs qui, selon leur combinaison, déterminent les particularités de chaque écosystème. Certains sont ainsi caractérisés par une certaine permanence (comme les écosystèmes océaniques), d'autres par une forte variabilité des conditions de vie (c'est le cas des écosystèmes côtiers et estuariens).

A ces combinaisons de facteurs s'ajoute encore une particularité fondamentale du milieu marin : sa pérennité. La vie y serait née il y a trois milliards d'années (les premières espèces terrestres seraient apparues, elles, il y a 400 millions d'années).

C'est l'ensemble de ces particularités qui pourrait expliquer en partie l'extrême diversité de la vie marine. Celle ci aurait pu, dans un laps de temps aussi long et dans des conditions aussi

singulières, exploiter une quantité considérable de niches écologiques. Il est probable que les organismes marins aient pu aussi, de ce fait, développer des propriétés biochimiques, des qualités génétiques adaptées, dans certains cas très originales, en réponse à la forte salinité, ou à de basses températures, ou bien à des pressions élevées (7).

Une autre originalité des écosystèmes marins réside dans la complexité des phénomènes qu'ils mettent en jeu.

Cette complexité se traduit d'abord par l'importance des interactions entre écosystèmes et entre organismes. On constate d'importants transferts et échanges de matière d'un écosystème à l'autre, entraînant une forte communication et même interdépendance entre eux. Ceci est vrai pour les écosystèmes coralliens et planctoniques ou pour les mangroves, qui, de la rivière à la mer libre, sont intégrées à un continuum biologique.

En outre, de nombreux organismes assument un rôle clé au sein de leur milieu. Ce rôle est mal connu et très complexe. Beaucoup d'organismes passent d'un écosystème à l'autre au cours de leur cycle de vie. On assiste aussi à de nombreuses combinaisons, très fragiles, de molécules qui jouent un rôle écologique essentiel puisqu'elles garantissent la stabilité des écosystèmes.

## **B-ECOSYSTEMES PELAGIQUES-ECOSYSTEMES BENTHIQUES**

Quelques indications plus précises sur le fonctionnement des grands systèmes s'imposent maintenant, qui permettront d'envisager l'écosystème marin et toutes les formes de vie qu'il abrite sous l'angle de la chaîne alimentaire.

Les continents se prolongent sous la mer par une sorte de soubassement appelé plateau continental. A partir de la côte, ce plateau s'enfonce en pente douce jusqu'à une profondeur moyenne de 200 mètres : on est dans le domaine épicontinental. Au delà, la pente s'accroît et commence alors le talus continental. A 3000 mètres de profondeur environ, le talus laisse la place aux grands fonds marins : la plaine abyssale. On est alors dans le domaine océanique.



Les communautés biologiques présentes dans les domaines épicontinental et océanique peuvent être divisées en deux grandes catégories. Celles qui flottent et se déplacent dans les eaux superficielles en ne touchant pas le sol, d'abord ; ce sont les espèces dites pélagiques (les poissons pélagiques sont le hareng, la sardine, l'anchois, le maquereau... ; c'est aussi dans les eaux pélagiques que l'on trouve les cétacés comme la baleine, et que se développe le plancton animal et végétal). D'autres espèces, au contraire, vivent sur le fond de la mer et dépendent du sol ; elles sont dites benthiques (parmi elles, on classe notamment les espèces démersales comme la langouste ou le crabe).

Il ne faudrait pas croire qu'il existe, entre ces deux communautés schématiquement décrites, une frontière qui les rend indépendantes les unes des autres. Au contraire, les écosystèmes pélagiques et benthiques constituent un ensemble car leur production biologique est mutuellement liée par le biais de la chaîne alimentaire.

La chaîne trophique débute en surface, dans le milieu pélagique. Ce sont de minuscules algues, le phytoplancton, qui constituent le maillon crucial de cette chaîne. Ce phytoplancton peut se développer par photosynthèse dans l'eau superficielle car celle-ci bénéficie de la lumière solaire.

Il sert alors de pâture aux nombreux animaux microscopiques qui flottent entre deux eaux, comme le zooplancton. Ce plancton animal sert à son tour de nourriture aux poissons pélagiques qui vivent en surface. Tous ces organismes vont permettre à la faune benthique de vivre. Les écosystèmes benthiques étant privés de lumière, la photosynthèse n'y est pas possible. La vie de ces écosystèmes dépend donc à la fois des débris produits par les formes de vie présentes en surface (débris de nutrition, pelotes fécales, cadavres...) et de la biomasse planctonique transportée en profondeur lors du brassage des eaux par le vent et les courants.

Ainsi, le plancton de surface, directement ou par l'intermédiaire de débris, permet d'alimenter la faune de surface et la faune vivant sur le fond. C'est essentiellement ce qui permet la présence de formes de vies au fond des océans.

La chaîne trophique ne s'arrête pas là. Les débris, qui servent de nourriture aux organismes benthiques, s'accumulent aussi sur le fond. Ils sont alors recyclés par des bactéries qui les décomposent et les transforment en sels nutritifs. Il faut donc noter l'importance du rôle

**joué par ces bactéries dans le maintien de la diversité biologique marine.**

Ces sels nutritifs remontent en surface lors du brassage de l'eau par les courants, les vents et tempêtes et sont réutilisés par les algues. Ce renouvellement des réserves alimentaires se fait d'autant mieux dans les eaux peu profondes comme dans les mers épicontinentales (par exemple la mer du Nord, la mer Méditerranée, la mer Baltique...) qui sont particulièrement riches en animaux benthiques et pélagiques.

**Il faut donc garder à l'esprit le fait qu'il existe un étroite interdépendance entre le maintien des écosystèmes pélagiques et celui des écosystèmes benthiques.**

## **C-ECOSYSTEMES OCEANIQUES**

## **COTIERS-ECOSYSTEMES**

D'un point de vue écologique, le milieu marin se divise donc en écosystèmes benthiques et pélagiques. Mais sur un plan politique, on le verra, on distingue plus volontiers les eaux placées sous juridiction étatique à partir du littoral et celles qui ne sont soumises à aucune souveraineté nationale, qui constituent la "haute mer". Il est donc important d'apporter maintenant quelques éléments concernant les écosystèmes côtiers et les écosystèmes pélagiques et d'en présenter quelques détails. On prendra pour cela le cas d'écosystèmes qui témoignent de caractéristiques biologiques très particulières, déterminées par la variété des combinaisons de tout un ensemble de facteurs déjà mentionnés (salinité, température...).

On a vu qu'il existait une flexure entre plateau continental et talus continental. Dans les eaux peu profondes situées au dessus du plateau continental (les écosystèmes côtiers dans leur globalité), l'abondance de lumière et le renouvellement quasi automatique des réserves alimentaires est à l'origine d'une grande richesse biologique. Ici, le rapport biomasse commercialisable-volume d'eau est très important. C'est là que se pratique l'essentiel des pêcheries.

L'environnement marin "côtier" comprend une grande variété d'écosystèmes interagissant entre eux et avec les terres du littoral. Aux écosystèmes côtiers pélagiques, riches sur le plan biologique mais témoignant d'une diversité des espèces relativement faible, on oppose

en général les écosystèmes côtiers benthiques. Dans ces derniers sont notamment recensés les estuaires. Ici, la diversité spécifique n'est pas non plus très grande mais les estuaires se caractérisent par leur complexité et jouent un rôle essentiel de nurserie pour les juvéniles. Ce sont les récifs coralliens (et les atolls, forme particulière de récifs dont le centre est occupé par un lagon) qui, dans la catégorie des écosystèmes côtiers benthiques, recèlent la plus importante diversité biologique. On les assimile souvent, sur ce plan, aux forêts tropicales. La production de plancton y est pourtant faible ; mais dans ces milieux des mers tropicales, la richesse biologique est étroitement associée à la fois à la température élevée des eaux, à la stabilité climatique et aux "vertus organisatrices" du corail (8). Celui-ci, vit en symbiose avec des algues qui nourrissent ses polypes de l'oxygène qu'elles sécrètent. La complexité physique du milieu est à l'origine d'une multiplicité de niches écologiques, d'interactions biologiques entre organismes et, ainsi, d'une biodiversité particulièrement riche.

Au delà du plateau continental, dans les écosystèmes océaniques, le système biologique est appauvri. On y trouve bien sûr de nombreuses espèces dont beaucoup sont très convoitées par les pêcheurs (comme le thon et la baleine, qui effectuent de longues migrations). Mais pour les activités halieutiques, le domaine océanique est moins riche que le domaine épicontinental et plus on s'enfonce dans les abîmes (donc plus on s'approche des écosystèmes océaniques benthiques), plus les activités susceptibles d'intéresser le pêcheur diminuent.

Pourtant, le domaine océanique recèle une importante diversité biologique.

Ainsi, dans la colonne d'eau, c'est à dire dans certains écosystèmes océaniques pélagiques, il existe des zones de grande activité biologique. A certains endroits, on trouve une abondance de micro-planctons, matières particulaires, bactéries... De même, dans ces grandes étendues océaniques, tout un monde microbien est récemment apparu.

En outre, contrairement à une idée reçue, les écosystèmes polaires des mers des hautes latitudes (Antarctique et Arctique) présentent un grand intérêt biologique. La croissance et la quantité des espèces est certes réduite par la basse température des eaux ; mais la biomasse est importante : mammifères marins (baleines, phoques...), poissons pélagiques, langoustes, oiseaux de mer, krill (petite crevette pélagique qui constitue la nourriture de base de la baleine). Ces écosystèmes constituent aussi des modèles essentiels pour l'étude de la biodiversité

marine. Les scientifiques cherchent ainsi à comprendre précisément les modes d'adaptation à de si faibles températures qui, si elles en ralentissent le développement, ne sont donc pas un obstacle à la vie.

C'est aussi dans le domaine benthique du milieu océanique que l'on a récemment découvert les écosystèmes abyssaux, dans lesquels pourraient bien résider la majeure partie des formes de vie du milieu marin. On l'a vu, les organismes de la plaine abyssale se développent grâce au plancton transporté vers le fond par les courants et grâce à la pluie de matière organique tombée de la surface. Ces écosystèmes abyssaux sont le lieu de formes de vie génétiquement très intéressantes. C'est le cas des espèces d'anémones, d'éponges, de poulpes très particuliers. Mais les grands fonds abritent surtout des "oasis" offrant une "vie exubérante"(9). Autour de sources hydrothermales se développe en effet une biomasse plus élevée que celle des peuplements marins les plus riches recensés jusqu'ici et qui voit cohabiter des espèces de toutes tailles, galathées, poissons et surtout bactéries hyperthermophiles. La lumière, élément clé de la photosynthèse, ne parvenant pas jusqu'à eux, ils dépendent d'une synthèse chimique qui, pour certains chercheurs, rappelle un peu ce qui se serait passé sur la terre il y a des milliards d'années lorsque la vie est apparue dans une atmosphère sans soleil ni oxygène. Si l'on ajoute à cela que l'écosystème hydrothermal constitue un environnement qui n'a certainement pas fondamentalement varié depuis des milliards d'années et que, de fait, certaines de ses espèces appartiennent à des groupes que l'on croyait éteints depuis des centaines de millénaires, on tient peut-être là un précieux outil de compréhension des origines de la vie.

De telles oasis des profondeurs de la haute mer ont déjà été recensées dans les dorsales du Pacifique oriental et du Pacifique sud-occidental, au large de l'archipel des Fidji, de l'archipel des Tonga, de la Nouvelle-Guinée, des Mariannes, dans la dorsale des Galapagos...

On voit ainsi qu'il serait scientifiquement faux d'opposer à la richesse biologique des eaux côtières et des mers tropicales, de prétendus "déserts biologiques" des écosystèmes océaniques (même si la majeure partie des ressources halieutiques se concentre toujours au large des côtes et dans les mers chaudes).

#### **D-LES ECOSYSTEMES MARINS EN RELATION AVEC LE MILIEU GLOBAL**

Après avoir évoqué la dynamique des ressources biologiques dans leurs relations avec le ou les milieux dans lesquels elles sont directement impliquées, il faut dire quelques mots de la dynamique de ces milieux marins en relation avec le milieu global.

L'océan interagit en permanence avec les autres acteurs de la planète. Ainsi, le milieu global joue sur le milieu marin une influence essentielle. L'océan et l'atmosphère échangent en effet de l'eau et de la chaleur selon un certain nombre de mécanismes et de manière très diverse selon qu'on se trouve près des pôles ou de l'équateur.

Dans ces échanges, le gaz carbonique présent dans l'atmosphère joue un rôle primordial. La moitié du carbone produit par l'activité humaine est censée disparaître dans les océans. Les régions océaniques, dans leur ensemble, seraient une pompe à gaz carbonique. Un facteur essentiel de contrôle de cet échange entre air et mer est constitué par le phytoplancton (dont on a dit qu'il était le maillon essentiel de la chaîne trophique) qui extrait du CO<sub>2</sub> disponible le carbone nécessaire à son développement. Comme les écosystèmes planctoniques, les écosystèmes coralliens participeraient de façon importante à l'assimilation et à la fixation de ce CO<sub>2</sub>. En retour, ils interviendraient à plusieurs titres ou à large échelle sur le milieu global.

Si les rythmes océaniques sont déterminés par ces échanges entre océan et atmosphère, la concentration atmosphérique en gaz carbonique, en méthane, en CFC...et, partant, le climat seraient des intervenants essentiels dans le maintien de la biodiversité marine. Les retentissements pourraient ainsi s'avérer importants sur le mécanisme de recrutement, mécanisme qui apporte chaque année au stock soumis à exploitation un nouvel effectif de juvéniles. Car le maintien en vie des larves serait en partie déterminé par les conditions environnementales globales.

De tout ceci, il faut aussi conclure que l'influence de l'homme sur le milieu marin est importante mais relative.

**E-LA DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE EST-ELLE MENACEE?**

Il est impossible, en l'état actuel des connaissances scientifiques, d'évaluer les effets des changements globaux et des activités humaines sur la diversité biologique marine. On se contentera donc de mettre l'accent sur l'apparition de dysfonctionnements d'écosystèmes marins et sur la disparition de certains éléments de ce milieu.

Bien que les recherches concernant les changements de climat aient jusqu'ici surtout porté sur leurs répercussions sur les systèmes terrestres, on avance que les modifications actuelles de l'atmosphère, dont on vient de dire quelques mots, pourraient influencer de manière notable les rythmes océaniques. L'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'air aggraverait l'effet de serre et entraînerait même un réchauffement anormal des eaux superficielles. En outre, le phytoplancton pomperait d'autant plus de gaz carbonique; davantage de phytoplancton devrait signifier, à l'autre bout de la chaîne trophique, davantage de poissons et, donc, de meilleures pêches. Mais, comme dans tout écosystème, les choses ne sont pas si simples.

De fait, un certain nombre de répercussions sur les caractéristiques biologiques des mers et océans sont enregistrées, que les scientifiques attribuent, avec prudence cependant, à ces changements globaux.

Un réchauffement, même peu perceptible, des eaux serait à l'origine des maladies dont sont actuellement victimes certains récifs coralliens. Ou bien ceux-ci, en rejetant de grandes quantités de gaz carbonique, auraient un rôle dans l'effet de serre. De même, la croissance de la concentration en carbone de la biosphère aurait pour conséquence un développement pléthorique du plancton. Dans le cycle marin du carbone, la majeure partie de la matière organique créée en surface coule dans les eaux profondes et se dépose sur le fond. D'où une augmentation de la dégradation de cette matière entraînant une baisse des stocks d'oxygène dans l'eau et, à terme, une possible disparition de la faune benthique.

Ces phénomènes d'"eutrophisation" prennent aussi la forme de marées vertes, survenues sur certaines plages du littoral breton, de marées rouges, ayant touché les côtes de l'Adriatique en 1989, de développement d'algues toxiques, se présentant sous forme de mousse et produisant des composés soufrés qui s'échappent dans l'atmosphère et contribueraient aux pluies acides sur le continent.

Les phénomènes d'eutrophisation trouvent également leur source dans les rejets telluriques de nitrates ou phosphates, c'est à dire dans la pollution humaine provenant de la terre. Source de production biologique anarchique, la pollution peut aussi s'avérer source de perte biologique.

La vulnérabilité du monde marin face aux effets négatifs du développement se fait particulièrement sentir pour les mers continentales (fermées ou semi-fermées) comme la Méditerranée (10), la mer Baltique ou la mer d'Aral, détruite par l'adoption d'un modèle de développement agricole nécessitant l'emploi massif d'engrais et une importante ponction d'eau dans les fleuves.

Du fait de sa fluidité, le milieu marin est particulièrement sensible aux effets de la pollution. Les polluants, absorbés par les organismes marins, remontent l'intégralité de la chaîne alimentaire et provoquent des effets néfastes sur la capacité de reproduction, notamment chez les cétacés et sur le système immunitaire des organismes (on a ainsi enregistré une fréquence accrue des maladies chez les limandes pêchées à proximité d'une zone de rejet de dioxyde de titane). Les tortues de mer, prenant les sacs en plastique pour des méduses, s'étouffent en les avalant.

Autres déséquilibres des biocénoses marines et pertes biologiques : ceux qui suivent les marées noires (on se souvient des accidents du Torrey-Canyon, de l'Amoco-Cadiz ou de l'Exxon-Valdez) ou qui sont provoqués par l'accroissement de la pollution thermique des eaux côtières par les centrales électriques localisées en bord de mer.

On enregistre aussi de lents processus de dégradation de certains écosystèmes marins et de fortes chutes de leur productivité biologique. C'est le cas dans certaines pêcheries surexploitées (même si l'exploitation par l'homme des ressources marines renouvelables ne constitue que très rarement une cause d'extinction définitive, le niveau des stocks semblant se rétablir rapidement).

Les populations de cétacés (baleines, cachalots, dauphins...) sont gravement menacées du fait de la lenteur de leur taux de reproduction. Des "zones de diversification" apparaissent dans des eaux habituellement poissonneuses. C'est l'exemple mémorable de l'anchois du Pérou dans les années soixante-dix, ou celui du pilchard de Namibie dans les années quatre-vingts, des stocks de poissons soumis à une intensité de pêche telle que leur exploitation commerciale a cessé d'être rentable pour plusieurs années. Dans les mers d'Europe, les harengs et les merlus ont également beaucoup diminué.

Les écosystèmes coralliens sont eux aussi soumis à un effort de pêche intensif ; mais ils subissent également de multiples destructions physiques directes. C'est le cas en Thaïlande ou aux Philippines, où l'on y utilise des techniques de pêche à l'explosif. C'est encore le cas dans d'autres pays tropicaux où le corail est extrait en grande quantité pour servir de matériau de construction.

L'exploitation des richesses pétrolières sous-marines présente aussi de graves dangers pour les niches proches abritant des espèces benthiques, du fait du forage qui entraîne des rejets de boues, du fait des explosions de charges ou bien encore des fuites de pétrole.

De la même façon, le dragage des fonds pour l'aménagement de plages, l'extraction de sable et de gravier à partir du sous-sol sous-marin, l'ancrage de nombreux bateaux de plaisance en mouillage libre, ont un effet préjudiciable sur les zones de frai et provoquent souvent l'ensevelissement de la faune benthique.

Ainsi, toute exploitation des richesses minérales sous-marines, toute construction côtière anarchique conditionne, au fur et à mesure qu'elle s'amplifie, l'évolution des habitats marins et des ressources vivantes qu'ils abritent.

Il en va de même lorsqu'en introduisant des espèces exotiques, indigènes ou domestiques en milieu naturel, l'homme provoque des modifications de l'écologie marine. On le verra, cette activité a toujours eu des répercussions plus graves qu'on ne l'imaginait sur la vie des mers et océans. Ainsi l'histoire est-elle riche d'exemples de perturbations écologiques comme celle qui suivit, au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'introduction de la carpe dans les eaux américaines ou, à la fin de ce même siècle, l'introduction par un bateau portugais d'un cageot d'huîtres dans l'estuaire de la Gironde. L'actualité offre un autre exemple possible d'interaction négative entre ressources domestiques, semi-domestiques ou exotiques et ressources sauvages. C'est le cas de cette algue toxique, *Caulerpa Taxifolia*, se répandant en Méditerranée et devenue, bien malgré elle, l'héroïne d'une vaste controverse scientifique. Certains soupçonnent aussi l'aquaculture d'être à l'origine du déclin spectaculaire de la truite de mer en Irlande, du fait de la présence du pou de mer dans les élevages de saumons (11).

L'état actuel des herbiers de posidonies est encore un exemple d'érosion des écosystèmes marins. Cette communauté propre aux écosystèmes littoraux méditerranéens, dont la richesse et la diversité sont comparables à celles d'herbiers des mers tropicales, constitue



l'habitat naturel de nombreuses espèces. Or ils sont aujourd'hui fortement dégradés.

Ce n'est pas d'une dégradation mais d'une quasi-disparition dont il s'agit pour les phoques-moines. Anciennement très répandus par exemple dans le bassin méditerranéen, ils sont aujourd'hui classés parmi les dix espèces les plus menacées du monde (12). On observe un phénomène semblable pour les tortues de mer, les dauphins, les baleines ou les mérus.

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a récemment recensé quelques zones marines dont les conditions biologiques avaient été les plus désorganisées: estuaires, récifs de coraux, habitats des mammifères et reptiles marins...

Parce qu'ils subissent en effet les pressions les plus fortes, ce sont les écosystèmes littoraux qui sont les plus endommagés par les effets combinés de la pollution, de l'explosion démographique, des introductions d'espèces, de l'urbanisation, de la pêche et de la chasse menée par les pêcheurs qui volent dans certaines espèces, des compétiteurs (c'est justement le cas du phoque). Or, on l'a vu, le rôle des écosystèmes côtiers dans la production biologique est essentiel : c'est là que vivent et se renouvellent la plupart des stocks exploités ; c'est là aussi que se développent les cultures dont le succès repose sur la productivité naturelle du milieu. Ces écosystèmes constituent, au moins pour les pêcheurs et aquaculteurs, une des biocénoses les plus riches, au triple point de vue biologique, écologique et économique.

On trouve là l'essentiel de ce qui a motivé le législateur à multiplier les règles protectrices de l'environnement marin.

## CHAPITRE PREMIER

### REACTION DU DROIT FACE A LA DEGRADATION CROISSANTE DE L'ENVIRONNEMENT MARIN

Les multiples distorsions dont souffrent, de manière croissante, les rythmes océaniques, ont motivé une rapide réaction du droit, qui s'est traduite par une nette prise en compte des préoccupations environnementales

Cette réaction :

- n'est pas spécifique au milieu marin ;
- est motivée à la fois par la nécessité économique (la croissance des activités humaines a comme effet la raréfaction d'espèces commerciales) et par la pression sociale (les marées d'algues le long des plages, le spectacle de poissons morts, la disparition des dauphins ou des phoques sont spectaculaires aux yeux du public) ;
- elle est essentiellement internationale, parce que l'environnement marin est indivisible ; encore moins que sur terre, les ressources vivantes et les pollutions ne connaissent de frontières ;
- elle est principalement fondée sur l'idée de "durabilité". Le droit est soucieux d'élaborer les outils nécessaires à une exploitation durable de la mer donc des activités en dépendant. Le souci de durabilité de la ressource est une fin; la préservation de l'environnement marin est un moyen ;
- elle témoigne de la préoccupation d'associer protection et gestion ;

- elle assigne ainsi des fonctions nouvelles au droit de la mer, mais classiques en droit de l'environnement : planifier l'exploitation des ressources et organiser leur protection par une réglementation des activités destructrices de l'homme.

- pour ce faire, le droit réagit en fonction des finalités qu'on lui a assignées. La pêche constitue sans aucun doute la première ; la qualité des eaux, une finalité secondaire; l'état sanitaire des produits tirés de la mer, la dernière de ces finalités.

- enfin, le législateur s'attaque à ce qui, à ses yeux, constitue l'ensemble des causes de dégradation des ressources marines renouvelables. Il régit ainsi le retrait d'éléments propres aux écosystèmes marins (surexploitation des ressources halieutiques) et l'apport d'éléments qui leur sont étrangers (polluants, espèces marines exotiques ou domestiques...).

C'est la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer, signée à Montego-Bay le 10 décembre 1982 et dite "UNCLOS" qui opère une coordination générale des politiques de préservation de l'environnement marin élaborées jusqu'alors (13). Dernière étape d'une codification internationale d'un droit très ancien, elle réalise une refonte essentielle de celui-ci. Le texte de cette convention constitue en effet un apport considérable en matière de droit de l'environnement marin car il est imprégné d'idées très novatrices.

Première idée, l'obligation pour tout pays de préserver le milieu marin (art.192) ; sont visées à la fois la pollution et la protection des ressources biologiques ; pour la première fois, "un texte de caractère contraignant impose aux Etats l'obligation internationale de protéger un large secteur de l'environnement à l'intérieur comme à l'extérieur des limites de leurs juridictions respectives" (14).

Deuxième idée, l'obligation, pour les Etats, de coopérer en toute circonstance dans ce domaine.

Enfin, pour la première fois encore, un cadre général est fourni, qui permet l'évolution du droit protégeant l'environnement marin et resituant dans un contexte général les actions déjà entreprises antérieurement.

L'UNCLOS fournit ainsi des principes généraux pour l'exploitation et la préservation des ressources de la mer.

## A-LA PECHE

### 1° la surpêche

Il y a déjà bien longtemps que s'est établi, au sein de la communauté des scientifiques, le consensus sur le caractère épuisable de la ressource halieutique ; mais, on l'a vu, la cueillette excessive des ressources halieutiques a pris une telle ampleur depuis une trentaine d'années que sont apparues dans les océans de véritables "zones de désertification" (15).

Malgré les espoirs fondés sur l'aquaculture, la pêche de ressources sauvages fournit toujours l'essentiel de la "production" alors qu'elle a atteint, selon les spécialistes, un niveau de pleine exploitation ou de surexploitation pour certains stocks.

Plusieurs facteurs se sont conjugués, qui ont entraîné cette augmentation de la quantité des prises :

- l'accroissement des besoins mondiaux en produits de la mer, d'abord. Ce facteur est bien entendu essentiel ; il faut l'attribuer à l'explosion démographique, à la croissance de la pauvreté dans les pays en développement et à la migration de leurs populations vers les zones littorales. Il est dû aussi aux importants besoins de l'agriculture et de l'aquaculture en farines de poissons. Certains voient là une pression supplémentaire et néfaste sur une biomasse déjà trop exploitée et prônent une limitation de l'utilisation de ces farines. Mais leur discours est, pour d'autres, sujet à controverse car ces produits sont, semble-t-il, fabriqués à partir de stocks non exploités par ailleurs pour la consommation humaine.

- Même si elles n'interviennent qu'en second plan, d'autres activités participent à la croissance des prises. La pêche des amateurs, de plus en plus nombreux et dont les techniques de capture ne sont pas contrôlées ; l'intensification des collections d'aquariums ou du commerce de coquillages.

- Ce sont des technologies de pêche récentes qui ont accentué la dégradation de l'environnement marin en offrant la possibilité technique de puiser une telle quantité abusive de ressources. Plus la quantité de poisson décroît, plus les pêcheurs investissent dans des outils de pêche industrielle qu'ils considèrent comme efficaces pour leurs intérêts économiques à court terme. Ces outils, au rang desquels on range notamment le filet maillant dérivant, participent en effet à l'accroissement des débarquements d'espèces cibles (c'est à dire recherchées) en exerçant sur elles une pression très importante (l'"effort de pêche").

Sources d'une cueillette abusive, elles sont également sources d'une cueillette anarchique car elles font preuve de peu de sélectivité. De ce fait, les captures accidentelles d'espèces annexes (c'est à dire non recherchées) sont favorisées. Bien que le pourcentage approximatif des prises incidentes soit l'objet d'un débat scientifique, il est établi que de nombreux petits cétacés ou oiseaux plongeurs meurent asphyxiés dans ces filets ; de même une importante quantité de poissons juvéniles et d'autres espèces non commercialisables, notamment en raison du faible cours du marché, est rejetée en mer après avoir été endommagée par les chaluts.

## 2°. La gestion des pêcheries

Cherchant les moyens de remédier à la trop forte pression de chasse, la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer a entériné une attitude quasi-générale: l'appropriation territoriale, par le pays côtier, d'une zone allant jusqu'à 200 mille marins, soit environ 360 kilomètres à partir de la limite extérieure de la mer territoriale: la zone économique exclusive (ZEE). Jusque là, seule une bande territoriale de 12 milles marins, la mer continentale, était placée sous la souveraineté de l'Etat.

Bien que l'idée ait été pour la première fois émise en 1945 par le président américain Truman, c'est sous la pression politique des pays du Tiers-Monde que s'est amplifié le projet d'une telle extension des souverainetés nationales. Les discussions menées sous l'égide des Nations-Unies (3ème conférence internationale sur le droit de la mer), opposaient essentiellement deux blocs : les pays du Tiers-Monde, qui privilégiaient un contrôle des ressources par les Etats eux-mêmes et les

pays industrialisés, qui prônaient un contrôle dans le cadre d'une organisation internationale. Rapidement cependant, ces derniers furent divisés entre les intérêts de leurs compagnies, qui voulaient la plus grande liberté pour pouvoir accéder aux eaux du monde entier, et les intérêts de leurs pêcheurs, dénonçant le pillage de leurs ressources par les flottes étrangères.

Très vite, les pays du Tiers-Monde purent donc compter sur l'appui de pays industriels, comme les Etats-Unis, le Canada ou l'Australie. A la fin des années soixante dix, une majorité d'Etats côtiers avaient étendu leur juridiction à une zone économique exclusive et devenaient les gestionnaires uniques de leurs ressources. La France a ainsi adopté une loi le 16 juillet 1976 créant une ZEE en bordure de ses côtes.

L'origine primaire de ce que l'on a appelé la "juridiction rampante" résidait essentiellement dans la volonté des Etats côtiers de satisfaire leurs intérêts économiques en stoppant le pillage de leurs ressources halieutiques par les flottes étrangères et en s'en réservant l'exploitation pour en faire un usage plus sain. Mais dans un climat où l'efficacité et la crédibilité de la liberté des pêches étaient remises en cause, beaucoup voyaient dans l'établissement de ces souverainetés un moyen de rendre plus efficace la protection des ressources biologiques. En se réservant des "portions d'océans pour leur propre usage", les nations du monde "pensaient pouvoir "garantir, par des actions internes, que les ressources halieutiques puissent tenir le coup pour les générations futures" (16). Ainsi, l'appropriation était conçue comme un moyen de protéger la plupart des zones les plus poissonneuses du monde contre les atteintes causées par des tiers. On se souvient que près de 90% des ressources halieutiques se situent en effet sur les plateaux continentaux, c'est à dire désormais à l'intérieur de cette zone.

**La planification de l'exploitation des ressources halieutiques échoit à chaque pays côtier. Dans sa zone économique exclusive, les intérêts généraux de l'Etat riverain priment. Celui-ci a un droit prééminent sur cette zone, y exerce sa souveraineté et régleme comme il l'entend l'exploitation des pêches; qu'il s'agisse des pêches commerciales ou bien de moindre envergure (pêche à pieds, pêche sous-marine ou à l'explosif, récolte des algues) ; Aux Etats-Unis, le fondement de cette réglementation est constitué par le Magnuson Act de 1976. Dans la CEE, l'organisation revêt des modalités particulières puisque dans le cadre de l'Europe bleue, c'est la Communauté elle-même qui détient les rênes de la gestion pour le compte des douze. On**

y parle d'une "politique de gestion et de conservation des ressources halieutiques" (17).

La gestion des ressources repose sur un certain nombre de principes communs à l'ensemble de ces pays, principes définis pour la plupart par l'UNCLOS :

- l'évaluation des stocks, d'abord ; le stock est un concept opérationnel, unité de base à laquelle s'appliquent les modèles de gestion des pêches. Il se compose en "classes d'âge" (organismes nés dans la même année) ; une classe d'âge est "recrutée" dans la biomasse pêchable lorsque les individus qui la composent atteignent la taille minimale pour être capturés (voir infra) ;

- l'impact des pêcheries sur ces stocks, ensuite ;

- la maximisation des bénéfices économiques et sociaux que le pays peut tirer de l'exploitation de ses ressources. L'objectif international est en effet de maintenir les stocks à leur plus haut niveau de production possible tout en réduisant le moins possible les captures. Cette difficile combinaison trouve son point d'équilibre dans le "maximum sustainable yield" (production optimum soutenable) ;

- c'est l'information scientifique (propre à un pays ou communiquée par des organismes internationaux comme l'ICES), qui constitue l'instrument essentiel de cette planification de l'exploitation. C'est elle qui doit servir de base à l'obtention d'une production optimum soutenable.

Dans ce but, deux types d'approches sont généralement combinés:

- la limitation de l'effort de pêche, c'est à dire de l'intensité de chasse déployée à l'égard d'une espèce cible; cette limitation peut s'effectuer par des réformes dans la structure des flottes et par l'octroi aux pêcheurs d'un droit de quasi-propiété sur une fraction de la

ressource : c'est la fixation du TAC ("total admissible de capture") à partir duquel sont fixés des quotas de pêche par espèce et par zone ;

. l'adoption de mesures techniques vouées à réduire l'impact des pêcheries sur les stocks immatures ou sur le biotope en général. Il s'agit ici de la réglementation des maillages de filets et autres engins de pêche. A ces règles se superpose la fixation d'une taille en deça de laquelle l'espèce ne peut être commercialisée et la fermeture d'époques ou de zones de pêche.

Au delà de la zone économique exclusive, c'est à dire en haute mer, aucune souveraineté ne s'exerce. C'est la liberté d'accès qui demeure, coutume ancestrale jadis fondée sur l'idée d'une ressource illimitée. Cette liberté d'accès profite à tous les Etats, qu'ils soient ou non pourvus d'un littoral. Elle comporte par exemple la liberté de navigation, de pose de câbles ou pipe-lines, de recherche scientifique ou de pêche. La convention sur le droit de la mer pose cependant une obligation générale de conservation des ressources biologiques de la haute mer (art. 117 et 118). De même, pour les poissons dont les migrations les amènent à franchir des ZEE, la convention prévoit une obligation de gérer les stocks, pour les Etats côtiers des ZEE franchies et pour ceux qui exploitent ces espèces en haute mer (art.64). Pour la baleine, par exemple, les pays ne sont pas libres de pêcher à leur guise ; c'est un organisme international, la Commission baleinière internationale, qui fixe les modalités de prélèvement. La situation est la même pour le thon du Pacifique oriental.

Mais en dehors de ces cas particuliers, les ressources biologiques de la haute mer sont exploitables sans contrainte; il n'y a aucune limitation de l'accès aux pêcheries et les Etats sont libres d'exploiter comme ils l'entendent.

L'aménagement des pêcheries n'étant pas à lui seul suffisant pour maintenir les populations marines en quantités satisfaisantes, le droit tente de répondre à une autre menace essentielle : la pollution. Dans sa ZEE, chaque Etat est également compétent pour lutter contre cette autre menace qui pèse sur les ressources marines renouvelables.



## B-LA POLLUTION

### 1°. Principaux facteurs de pollution des milieux marins

Le milieu marin n'est pas la machine tentaculaire que l'on imaginait, capable de tout absorber.

Chacun s'accorde aujourd'hui à reconnaître que son équilibre biologique et ses ressources renouvelables sont particulièrement vulnérables du fait de la pollution, car les produits chimiques étant solubles et réactifs dans l'eau, les organismes marins en subissent directement les effets.

La convention sur le droit de la mer donne une définition de la pollution (art. 1 al. 4) : ce phénomène est le résultat de l'introduction par l'homme, dans le milieu marin, directement ou indirectement, de substances ou d'énergies entraînant une altération de la qualité de l'eau et provoquant, en conséquence, des effets néfastes sur l'exploitation des ressources vivantes, sur la santé humaine, sur les activités maritimes et les agréments qu'offre l'environnement marin.

Schématiquement, le déversement en mer de produits nocifs peut effectivement revêtir deux formes:

- soit il s'effectue de manière directe ; c'est le cas du rejet croissant de débris par les touristes, de l'immersion de déchets industriels ou radioactifs, des rejets de résidus huileux lors du nettoyage des citernes de bateaux, des marées noires, de la pollution thermique par des usines de traitement, des centrales ou raffineries situées en bord de mer ;

- soit il s'agit de pollution d'origine tellurique. Les continents et les océans sont deux environnements naturels distincts mais en étroite interaction. Si la terre subit les influences multiples du milieu marin, ce dernier, surtout lorsqu'il s'agit de mers fermées ou semi-fermées, est lui-même constamment soumis au développement des activités continentales. Ainsi, l'incinération de déchets au bord des rivages, la forte industrialisation des côtes, l'utilisation croissante de phosphates et

de nitrates en agriculture, la quantité non négligeable d'eaux usées non épurées gagnant le milieu marin, sont autant de causes de bouleversement des écosystèmes et de menaces sanitaires à l'aquaculture.

Il ne faut pas oublier les effets de la pollution globale, entraînant des modifications de l'atmosphère et du climat et rejaillissant selon toutes probabilités sur les rythmes océaniques.

Les conséquences biologiques de ces formes de pollution sont bien connues et ont, pour la plupart, été exposées sous forme d'exemples dans le chapitre préliminaire.

Mais ce ne sont que certains de ces facteurs de pollution qui ont motivé une réaction environnementale du droit.

## **2°.La lutte contre la pollution marine**

La lutte contre la pollution marine constitue un axe essentiel de la politique actuelle de conservation des ressources biologiques, en partie d'ailleurs parce qu'elle inquiète le public. On l'a déjà mentionné, eaux de baignade insalubres, marées noires ou vertes mobilisent plus l'opinion que la destruction d'un habitat marin.

Ainsi, depuis une vingtaine d'années, on ne peut nier l'inflation de réglementations nationales et internationales "anti-pollution". Ces réglementations sont généralement le reflet de conventions élaborées, pour la plupart, sous l'égide des Nations-Unies. Plusieurs de leurs institutions spécialisées, chacune dans le cadre de son mandat, travaillent en effet sur le sujet. On peut citer par exemple la Commission océanographique intergouvernementale (au sein de l'UNESCO), le programme des Nations-Unies pour l'environnement (ou "UNEP"), l'organisation mondiale de la santé ou bien encore la FAO qui, par le biais de son comité des pêches, travaille sur les risques que comporte la dégradation de l'environnement marin pour le développement équilibré et l'aménagement rationnel des pêches.

Certaines de ces institutions font partie d'un groupe d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la pollution des mers (le GESAMP).

L'arsenal juridique visant à juguler les menaces de pollution marine présente une première caractéristique: il témoigne d'une "approche croisée" des phénomènes de pollution (18).

L'adoption d'une optique purement sectorielle et la multiplication d'actions ponctuelles sont effectivement des écueils à éviter. Car la difficulté essentielle à laquelle se heurte ici le droit est de mettre en oeuvre les instruments satisfaisants pour répondre à une myriade de situations extrêmement diverses. Diversité des formes et des origines de la pollution tout d'abord, on l'a vu. Diversité aussi des situations économiques et géographiques : le juriste doit adapter son raisonnement selon qu'il se trouve face à une mer fermée ou à un océan, selon l'intensité du trafic maritime, selon le degré d'industrialisation et d'urbanisation des côtes...

Cette approche explique l'enchevêtrement de règles tantôt universelles mais couvrant un problème particulier, tantôt régionales tendant à être globales, tantôt, enfin régionales et spécifiques" (19) (voir les principales conventions dans l'annexe 1).

Certaines règles s'appliquent au milieu marin dans sa globalité géographique mais s'attaquent à quelques sources bien précises de pollution ; C'est le cas des conventions de Londres sur l'interdiction des rejets d'hydrocarbures dans les zones situées à moins de 50 milles des terres et sur l'interdiction d'immersion de certains déchets comme le cadmium, le pétrole ou les déchets fortement radioactifs. On peut aussi citer la convention Marpol sur la pollution par les navires.

D'autres règles tendent à proposer des solutions globales mais dans un cadre géographique particulier. Ainsi, la convention d'Helsinki sur la protection du milieu marin de la mer Baltique, ou celle d'Oslo sur la prévention de la pollution dans l'Atlantique Nord-Est. Certains textes cherchent aussi à créer des cadres de coopération régionale; c'est le cas du programme des mers régionales lancé en 1974 par l'UNEP, qui a compris l'utilité de prendre en compte l'ensemble des pollutions dans un cadre régional précis (Méditerranée, Caraïbes, Mer rouge...). D'autres encore, comme c'est le cas dans le marché commun, ont créé un système d'information communautaire pour le contrôle et la réduction des pollutions.

Enfin, le droit cherche parfois à combattre un phénomène précis dans une région précise: lutte contre les hydrocarbures déversés en mer du Nord, prévention contre la pollution marine d'origine tellurique en mer Baltique, en Méditerranée, en mer du Nord.

Un ensemble de constats peut être tiré à propos de cet arsenal juridique :

- il n'adopte certes pas une optique purement sectorielle et ne cherche pas seulement à multiplier les actions ponctuelles ;

- cependant, il s'attaque essentiellement au déversement, direct ou indirect, par l'homme, de substances polluantes. La réglementation de la pollution tellurique reste uniquement régionale et, même à ce niveau, peu de règles ont été édictées ; peu de dispositions, en tous cas, vont au delà de l'énonciation du principe selon lequel cette forme de pollution doit être combattue. De même, alors que la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du fond des mers est envisagé dans la convention (art.194 al.3), les conventions qui y font allusion ne vont pas au delà de la formulation d'un principe général. "Jusqu'ici, les seules prescriptions précises dans ce domaine ont été élaborées dans des conclusions informelles" du GESAMP en 1981 (20).

- l'arsenal juridique cherche ainsi à maintenir l'intégrité physique, biologique, chimique de l'eau, notamment pour assurer l'exploitation des ressources vivantes commerciales (pêche, conchyliculture, aquaculture), la protection de la santé humaine (risques liés aux baignades, consommation de produits marins insalubres), les agréments offerts par l'environnement marin, le tourisme...;

A ces règles juridiques "anti-pollution" se superpose une action de protection de certaines espèces marines.

## C-LE DROIT ET LA CONSERVATION DES ESPECES MARINES (21)

De nombreuses espèces marines sont menacées, qu'il s'agisse d'espèces de faune ou de flore. Elles le sont, la plupart du temps, à cause de l'effet combiné de multiples facteurs : pollution, surpêche, chasse menée par les pêcheurs contre des organismes prédateurs (comme le phoque), destruction des habitats, tourisme...

Le droit organise de trois façons la protection d'espèces en danger :

- d'abord par les mesures anti-pollution ; celles-ci, qui visent essentiellement à garantir la qualité des eaux, auront toujours un certain effet bénéfique sur la vie sous-marine;
- ensuite par le biais de la réglementation des pêcheries ; il s'agit là de prévenir l'effondrement des stocks exploités;
- enfin, la protection est assurée par un ensemble d'instruments juridiques spécifiques à certaines espèces marines ; elle est prise en charge par d'autres instances que les commissions de pêche.

Ce sont ces deux derniers types d'instruments qui sont généralement recensés comme constituant les mesures de conservation d'espèces marines en danger, sachant que les mesures visant exclusivement à protéger une espèce pour elle-même sont les plus rares en droit de la mer. En effet, la convention de Montego-Bay se préoccupe essentiellement de la réglementation de l'exploitation des ressources; elle reste à peu près silencieuse sur la question de la préservation des espèces menacées d'extinction. Or si certaines espèces ont été nationalisées du fait de la création de zones économiques exclusives, ceci ne constitue pas, en réalité, une garantie de protection :

- d'abord parce que le droit de souveraineté comporte le droit de détruire ou de laisser détruire;

- ensuite parce que toutes les espèces menacées ne sont pas exploitées ;

- enfin, certaines espèces, on l'a dit, sont migratrices, comme le thon, la baleine ou la tortue, et la coopération étroite entre les intéressés (ceux qui les "voient passer dans leur ZEE et ceux qui les exploitent), est nécessaire.

Il a donc fallu rechercher une solution dans la conclusion de conventions internationales (voir la liste des principales conventions dans l'annexe 2).

**On trouve tout d'abord tout un ensemble de règles du droit de la conservation de la nature en général ou d'un type de flore ou faune marines en particulier (comme la convention de Canberra, du 20 mai 1980, sur la faune marine de l'Antarctique). Certaines de ces règles, qui ont pour objet la protection d'espèces en voie de disparition, s'appliquent aux animaux marins. Elles interdisent ou limitent la pêche, l'abattage ou la capture de ces animaux. D'autres assurent indirectement leur protection en supprimant les débouchés commerciaux de produits qui en sont tirés.**

**On trouve ensuite des mesures issues du droit de la mer lui-même et visant expressément à la protection des ressources biologiques. Il s'agit essentiellement de la convention de Montego-Bay : interdiction de surexploitation, obligation de coopérer à la conservation des ressources exploitées en commun (celles de la haute mer, comme les grands migrateurs). Mais, on l'a dit, il ne s'agit pas expressément d'espèces menacées d'extinction. Quelques textes s'adressent aussi et plus particulièrement à la conservation d'espèces précises. Il s'agit la plupart du temps encore une fois des grands migrateurs.**

De fait, ce sont en majorité ces espèces migratrices qui bénéficient de toutes ces mesures de protection. D'abord parce que du fait de leurs déplacements, elles sont exploitées par plusieurs Etats, dans leur ZEE et en haute mer ; leur viande, leur fourrure... sont très prisées ; ensuite parce que ces espèces ont un lent taux de reproduction, si bien qu'une chasse outrancière peut leur être fatale.

La protection des espèces marines vise donc presque exclusivement les mammifères marins et les tortues marines.

Parmi les mammifères marins, on recense :

- les ours blancs, qui vivent surtout sur la banquise de l'Arctique,

- les cétacés, qui comprennent une dizaine d'espèces comme le cachalot, le marsouin, les baleines... Ces dernières sont, au moins théoriquement, très protégées. Comme on l'a déjà mentionné, plusieurs conventions, dont la première date de 1931, réglementent leur chasse et c'est une commission baleinière internationale qui établit les conditions de pêche, et multiplie les moratoires ;

- les pinnipèdes, parmi lesquels on compte les morses, les otaries, les phoques. Les résultats de plusieurs réglementations ont ici été spectaculaires. Le phoque est très protégé, tant sur le plan national qu'international. Sous la pression de l'opinion publique, dans la CEE, on a interdit les importations d'articles fabriqués avec des peaux de bébés phoques. Faute de débouchés, le nombre de ces animaux exterminés a beaucoup baissé. De même, le vieux traité de 1911 sur la protection des otaries de la mer de Béring a fonctionné de façon très satisfaisante puisqu'en quelques années, les effectifs se sont reconstitués et qu'ils sont restés constants depuis.

Les tortues de mer sont également l'objet de l'attention du législateur. Elles vivent dans les mers chaudes du globe, passent leur vie dans les eaux, migrent longuement, mais pondent sur les plages. Leurs oeufs sont très appréciés, leur écaille et leur cuir tout autant, leurs lieux de ponte dévastés par le tourisme. D'où la multiplication de conventions organisant leur protection (voir en annexe).

On voit d'emblée :

- que ces mesures, comme les règles anti-pollution ou les autres règles concernant les pêcheries, répondent à une nécessité économique de préserver le long terme, même si elles entérinent aussi, pour la plupart, une demande sociale ;

- que, par manque de connaissances et parce que le public ne concentre son attention que sur quelques espèces, relativement peu d'espèces marines sont classées "espèces protégées".

## **D-L'INTRODUCTION D'ORGANISMES EN MILIEU MARIN**

### **1°.La modification de l'écologie marine**

L'introduction et le transfert d'espèces marines sont des activités fort anciennes. La FAO les définit comme suit (22) :

- par transfert, il faut entendre le mouvement d'une espèce locale d'un endroit à un autre à l'intérieur de son propre habitat ;

- au contraire, l'introduction consiste à transporter et larguer, intentionnellement ou accidentellement, un organisme exotique en dehors de son habitat d'origine.

Les raisons motivant l'introduction d'une espèce en milieu marin sont donc multiples. Il peut s'agir d'un accident : une algue se décollant de la coque d'un navire étranger, ou un poisson s'échappant d'un site aquacole. L'espèce peut tout au contraire être volontairement introduite en mer, soit pour le repeuplement de certains stocks sauvages, soit pour le développement de la pêche sportive, si lucrative, soit comme support au développement d'une activité aquacole. Il s'agit donc là d'un outil d'aménagement des pêcheries.

Quelles qu'en soient les raisons et qu'il s'agisse d'espèces indigènes ou d'espèces exotiques, ces activités ne se sont jamais déroulées sans conséquences pour l'environnement marin (voir chapitre préliminaire). Mais les alertes scientifiques se sont multipliées avec l'essor commercial, dans les années quatre-vingts, de l'aquaculture dans le monde. En pleine croissance, cette activité qui incite aux



introductions et aux repeuplements, est génératrice de disséminations dans les mers et océans.

Il faut certes garder à l'esprit le fait que l'aquaculture est potentiellement compatible avec la préservation ou la mise en valeur des ressources naturelles. D'abord parce qu'elle constitue une chance de voir la pêche traditionnelle de certaines espèces baisser. Ensuite parce qu'elle représente une source d'enrichissement de nombreuses pêcheries commerciales soumises à un effort de pêche intensif. Les repeuplements, réalisés à partir de la propagation artificielle, en milieu ouvert, de cheptels marins sauvages ou produits en écloserie, permettent en effet de répondre aux besoins croissants de la pêche. Les "culture-based fisheries" contribuent ainsi de manière significative à la pêche du saumon du Pacifique par les Etats-Unis ou l'ancienne URSS. En outre, les cultures marines nécessitant des eaux de très haute qualité, elles participent à la conservation des sites.

Mais avec "la mise au point de systèmes intensifs et semi-intensifs de production, l'aquaculture s'est vue soumise au même examen critique que l'agriculture pour ce qui concerne sa technique de production et sa compatibilité avec l'environnement"(23).

De fait, l'amplification récente de cette activité laisse apparaître toutes sortes de menaces pour l'équilibre biologique des mers. Outre les problèmes traditionnels liés à cette activité (rejet de déchets polluants en mer liés essentiellement à certaines piscicultures intensives...), les organismes disséminés s'établissent parfois aux dépens d'espèces autochtones. Faisant généralement preuve d'une grande flexibilité, ils s'adaptent à des milieux nouveaux et après compétition, prédation, ils peuvent entraîner la disparition d'une espèce locale (et celle des pêcheurs de cette espèce), la désorganisation de la communauté hôte ou l'introduction de maladies nouvelles. Le lâcher, pour repeuplement, d'espèces d'élevage identiques aux espèces sauvages, présente encore un autre danger : les poissons sont génétiquement différents et l'on peut, de ce fait, voir certaines caractéristiques génétiques s'éteindre définitivement.

## 2°. Le droit et la réglementation des introductions et transferts

L'aquaculture marine et, d'une manière générale, les introductions d'espèces en mer ont beau constituer de réelles menaces à l'ensemble des espèces vivantes marines, à leurs caractéristiques génétiques et au rythme des écosystèmes, le droit ne prend en compte ces menaces que de façon tout à fait empirique. Pourtant, l'article 196 de la convention sur le droit de la mer semble inclure dans la notion de pollution les "changements considérables et nuisibles provoqués par l'introduction intentionnelle ou accidentelle d'espèces étrangères ou nouvelles".

**Mais l'aquaculture, qui, fondée sur un mode particulier de cueillette des poissons, n'est pas soumise à la réglementation générale sur les pêcheries, fait l'objet d'un droit qui, pour l'heure, vise essentiellement à développer les activités aquacoles et à protéger leurs intérêts.**

La réglementation concerne spécialement la mariculture traditionnelle. Dans la mesure où elle exige l'utilisation du domaine public, la tâche la plus urgente des juristes a consisté à élaborer une politique sociale et économique (utilisation des eaux du littoral, incitations...). D'autre part, il existe une forte interrelation entre aquaculture et environnement, qui pousse les pays à intégrer un certain "niveau de préoccupation environnementale" dans leur réglementation. En France par exemple, la mariculture est régie par deux sortes de textes. Certains lui sont spécifiques (24) et prévoient entre autre une enquête publique pour l'obtention d'une concession. D'autres sont plus généraux, comme la loi sur les installations classées qui, pour certaines cultures comme celle du saumon, nécessite l'obtention d'une autorisation après étude d'impact sur l'environnement(25). Mais ces réglementations visent essentiellement à résoudre un unique problème : la protection des eaux littorales contre les rejets de déchets alimentaires ou de déjections, contre l'envasement et contre le développement de maladies (chez les huîtres et les moules en particulier).

**Hormis cet aspect sanitaire dont la protection de la santé humaine et le développement économique des activités aquacoles constitue le fondement, la dégradation de l'environnement marin et les problèmes d'impact des activités aquacoles sur le biotope ont été jusqu'ici relégués au dernier rang.**

La mariculture "offshore" constitue encore un meilleur exemple de ce que le droit n'offre qu'une réflexion très sommaire et très incomplète des problèmes scientifiques posés par l'aquaculture, et notamment par l'aquaculture en mer ouverte.

De manière générale, le repeuplement et l'introduction d'espèces exotiques ou d'espèces indigènes juvéniles et adultes, sont extrêmement peu réglementés. Seules quelques législations relatives à l'importation d'organismes aquatiques vivants et exotiques prévoient un contrôle de nature à interdire les introductions d'organismes malades (inspection des oeufs et des individus, certification, quarantaine...)(26). L'objectif est donc toujours sanitaire et largement orienté vers la protection des intérêts de l'aquaculture. Dès lors, l'évaluation des impacts liés à l'implantation d'organismes potentiellement dangereux pour la survie d'espèces endémiques et pour l'équilibre des écosystèmes, ne fait l'objet d'aucune norme juridique. Conserver la pureté génétique des espèces autochtones ne semble pas encore constituer un souci majeur du législateur.

Il existe bien un code international de conduite établi par des professionnels et visant à limiter ces impacts. On y recommande l'utilisation d'organismes stériles, aux caractéristiques génétiques les moins éloignées possibles de celles des espèces sauvages du milieu concerné par l'introduction, une étude d'impact et une démarche par étapes(27). Mais ce ne sont malheureusement là que des lignes directrices et la seule obligation morale qui incombe aux pays adoptant ce code n'est pas suffisante.

L'absence d'une réglementation cohérente de l'aquaculture n'est qu'un exemple de la hiérarchie des priorités actuelles et, plus généralement, du manque d'efficacité des mesures protectrices de l'environnement marin.

Comme dans la branche entière du droit de l'environnement, on observe que certaines règles, bien conçues, ne peuvent s'appliquer faute de valeur contraignante. Le cas de la convention sur le droit de la mer est, à cet égard, topique. Alors que celle-ci s'attache à réaliser une "coordination générale" (28) des politiques de préservation du milieu marin et repose sur une philosophie dont les implications sont essentielles pour les mers et les océans, elle n'est toujours pas entrée en vigueur, ratifiée par un trop petit nombre de pays. Un tel contraste entre "l'esprit d'une norme internationale" d'une part et son résultat concret d'autre part, est également frappant en matière de réglementation internationale de certains filets (29).

En outre, les processus d'application de l'arsenal juridique précédemment décrit montrent la volonté de protéger avant tout les intérêts économiques à court terme. On a fermé les ZEE aux tiers pour assurer un sain usage des ressources. Mais fermer ne suffit pas. Il faut aussi savoir s'abstenir de toute action qui pourrait dégrader ou détruire les éléments de l'environnement marin. Or les mesures de gestion élaborées dans ce but sont souvent battues en brèche par d'autres règles pouvant s'avérer très destructrices de cet environnement.

Les mesures anti-pollution marine demeurent ainsi en contradiction avec la logique plus puissante de règles destructrices relatives au drainage, au dragage, à l'épandage de pesticides. L'action internationale contre la pollution des mers par les rejets de mazout laisse par exemple entrevoir

cette impasse. Malgré les nombreuses réglementations, cette politique anti-pollution reste fondée sur l'indépendance absolue de chaque Etat et des flottes qui en portent le pavillon, et elle se caractérise par une absence de contrôle et de sanctions internationales.

Autre exemple : malgré le moratoire appliqué depuis 1986 par la commission baleinière internationale, le Japon, sous couvert de l'autorisation spéciale de recherche scientifique, a capturé plus de 300 baleines de Minke en Antarctique au cours de la saison 1990-1991. C'est que la commission ne constitue pas une autorité de police internationale et que chaque pays garde le droit d'agir en fonction de ses intérêts nationaux.

Mais c'est la mise en oeuvre effective de la réglementation des pêcheries qui montre le mieux à quel point, face au triomphe des intérêts économiques à court terme des pêcheurs, l'environnement marin ne fait en réalité l'objet que d'une protection incidente. De fait, le passage à un gestionnaire unique a bien permis pendant un temps, du fait de l'expulsion des flottes étrangères, le rétablissement des stocks amenuisés. Mais il n'a pas induit le succès du secteur des pêches. La majorité des commissions de pêche n'a pas de pouvoirs contraignants en matière de conservation des ressources halieutiques. Ces commissions doivent en général recourir à l'exercice de pressions économiques pour atteindre leurs objectifs. Or les intérêts économiques immédiats des pêcheurs, regroupés dans un puissant groupe de pression, influencent largement la prise de décision politique. La gestion des pêcheries au sein de la CEE, soupçonnée de chercher d'abord à sauver la pêche au jour le jour et à maintenir le statut quo, n'échappe pas à cette critique (30). Si l'on ajoute à cela le non respect, encouragé par le manque de contrôles, de certaines réglementations (falsification des quantités

débarquées pour les espèces soumises à des quotas, prise d'individus de taille inférieure aux exigences réglementaires, captures annexes...) alors une conclusion semble s'imposer: les pratiques d'aménagement sont rarement fondées sur les avis scientifiques et l'optimum de prises rarement compatible avec les exigences de conservation. En matière de protection des ressources halieutiques, il s'est ainsi "établi une dialectique entre éthique et politique juridique"(31). Le travail juridique ne peut alors s'effectuer.

Mais le droit en vigueur n'est pas seulement victime d'une mise en sommeil par les politiques. Il est également victime d'un malaise beaucoup plus grave : le manque de rigueur dans la démarche scientifique. Si l'on reprend rapidement la législation en vigueur, on observe que sous le terme conservation sont combinées :

- une action sur les modes d'exploitation des stocks halieutiques,
- une action sur certains types de pollution pour garantir la qualité des eaux,
- la protection d'un certain nombre d'espèces marines.

La conservation effective des ressources biologiques marines ne peut, dans ces conditions, qu'être très grossière. On l'a vu, les introductions d'espèces et les changements globaux constituent d'autres facteurs de déséquilibre des écosystèmes marins. La convention de Montego-Bay consacre bien deux articles (212 et 222) à la pollution d'origine atmosphérique, mais celle-ci n'a pas, jusqu'ici, retenu l'attention du législateur. Par ailleurs, l'objet des réglementations doit être la diversité biologique marine en tant que telle, or celle-ci n'en constitue précisément pas la finalité.

L'incapacité de l'outil juridique actuel et des catégories traditionnelles sur lesquelles il se fonde apparaît encore plus clairement depuis que les biotechnologies sont appliquées à la diversité biologique marine.

## CHAPITRE DEUX

### LE DEVELOPPEMENT DES BIOTECHNOLOGIES OU LE MONDE MARIN RESITUE DANS UN CONTEXTE PLANETAIRE

Les biotechnologies, parce qu'elles permettent de faire de tout organisme, ou presque, le récepteur de gènes, entraînent une profonde modification de la perception de la valeur économique du milieu marin. Un certain nombre de questions se posent alors. Certaines, comme l'impact génétique des introductions d'espèces, sont déjà anciennes, mais le génie génétique incite à leur accorder l'importance dont elles n'avaient pas fait l'objet jusqu'alors. D'autres sont d'un type nouveau, comme la protection juridique des innovations biotechnologiques ou l'accès aux zones de diversité biologique.

Le droit en vigueur ne fournit de réponse à aucun de ces problèmes.

#### A-LE MILIEU MARIN LABORATOIRE DE DEVELOPPEMENT DES BIOTECHNOLOGIES

Le milieu marin doit être aujourd'hui "reconsidéré à la lumière de la biologie moderne" (32). Celui-ci est en effet modifié dans l'utilisation que l'on peut en faire et dans sa valeur potentielle.

##### 1°. Modification de la perception de la valeur du milieu marin

La mer est toujours ce lieu jusqu'alors essentiellement réservé à la chasse et à la cueillette, où vivent les ressources halieutiques ; mais elle devient également un réservoir de ressources génétiques. Jusqu'ici, une petite partie seulement de sa biomasse était exploitée par le biais des pêcheries et des cultures marines. Cette exploitation constituait pour

l'essentiel une source de nourriture (poissons, crustacés, mollusques...) et de composés organiques (substances extraites des algues, huiles de poissons...). Le génie génétique vient bouleverser cette vision traditionnelle du milieu.

La quantité innombrable d'organismes et fragments génétiques présents dans les mers et océans peuvent être exploités à des fins productives. La valeur de la diversité biologique marine dans son ensemble n'en devient pas pour autant mesurable car on ne peut mesurer en termes monétaires la valeur de la complexité et des fonctions biologiques caractéristiques des écosystèmes. Mais toutes les ressources biologiques marines, elles, ont désormais une valeur économique, actuelle et potentielle.

Même si le retard est certain par rapport à d'autres secteurs comme l'agriculture, les biotechnologies marines offrent déjà de nombreuses occasions en terme d'intervention sur les organismes et en terme de connaissance du milieu.

## **2°. Compréhension du milieu marin et de son fonctionnement**

L'étude des grandes fonctions que va pouvoir dégager le milieu marin grâce aux outils du génie génétique entraîne un enrichissement considérable des connaissances scientifiques de ce milieu.

Si les molécules marines, on va le voir, se prêtent à de multiples valorisations industrielles, elles constituent également de nouveaux outils d'étude et de compréhension des grands fonds, des écosystèmes abyssaux.

De même, appliquées aux mollusques ou aux poissons, les biotechnologies peuvent permettre de comprendre comment les mécanismes biologiques des organismes marins perçoivent les effets de la pollution : ceux-ci peuvent en effet servir d'indicateurs des effets biologiques des polluants. De même, par le marquage génétique, on peut mieux comprendre la dynamique des populations.

Sans aller jusqu'à imaginer la découverte en mer (au demeurant probable) de fonctions ou de systèmes biologiques inconnus sur terre, les biotechnologies constituent donc un moyen de compréhension du milieu et de son fonctionnement.

Transformé en vaste champ d'investigation, le milieu marin est en train de voir son utilisation profondément modifiée.

### **3°.L'exploitation des ressources marines traditionnelles par les biotechnologies**

Les utilisations possibles de la biotechnologie en matière d'aménagement des pêches et en matière d'aquaculture se précisent (il s'agit là d'une priorité de l'Ifremer dans les programmes de recherche et développement).

**C'est l'aquaculture qui pourrait bénéficier en premier lieu des progrès de cette technologie. Cette activité prometteuse dans une conjoncture de faiblesse et de difficultés de la pêche devrait tirer rapidement profit des biotechnologies. Elle souffre aujourd'hui d'un problème majeur : les maladies. Les organismes aquatiques se prêtant particulièrement bien aux opérations de génie génétique, les travaux de recherche avancent à grands pas, qui permettent une résistance accrue des poissons d'élevage et, donc, un meilleur taux de survie. Ceci est également vrai pour les mollusques, fréquemment l'objet de baisses de qualité dues à la propagation des maladies. Là aussi, le génie génétique sert d'outil de contrôle et de diagnostic des maladies, et de mise au point de cheptels plus résistants. L'obtention de souches résistantes aux parasites paraît par exemple constituer une issue à la cause qui frappe certains types d'huîtres.**

Trois autres facteurs de production essentiels seront également améliorés en pisciculture. Il s'agit d'abord de la croissance des individus et de la maîtrise progressive de leur chair (mise au point de modèles de régimes plus équilibrés, de stimulateurs de croissance, de substances rendant les aliments plus attrayants). Ces questions font l'objet d'études poussées. En France, le laboratoire de génétique des poissons de l'INRA mène de nombreux travaux sur la truite. En Chine, une équipe de chercheurs a transplanté, il y a quelques années déjà, un gène de croissance de la vache à la loche ; celle-ci a grossi, selon les cas, de 2 à 4 fois plus vite qu'à l'habitude (33). Au Japon, des poissons rouges et des truites ont vu leur sexe changé. Certains de ces résultats intéressent d'ores et déjà les industriels; la firme américaine Mc Donald compte ainsi tirer parti des travaux d'expérimentation génétique sur le silure pour ses "fishburger" (34).

Il s'agit ensuite de l'adaptabilité à des conditions environnementales nouvelles ; au Canada, on a déjà transféré un gène de résistance au froid à des saumons de l'Atlantique (35).

Enfin, un cheptel de géniteurs pour la fourniture de juvéniles à la pisciculture devrait être constitué. On devrait à l'avenir maîtriser de mieux en mieux les pontes, la conservation d'oeufs ou d'embryons



pour la diffusion de souches en toutes périodes de l'année. La recherche génétique sur les poissons atteint même le domaine de la pêche sportive. Aux Etats-Unis, dans l'Etat du Minnesota, une priorité est ainsi donnée, dans un but de développement du tourisme, à l'introduction du gène de croissance chez le doré jaune (36).

Enfin, les cultures d'algues pourraient bien, elles aussi, profiter de cette meilleure maîtrise de la qualité des produits marins. Le génie génétique devrait permettre une nette amélioration des espèces de macroalgues et de leur qualité. Traditionnellement essentiellement exploitées comme engrais ou pour la production d'iode, les débouchés de l'industrie alimentaire se multiplient sous l'influence de la biologie moderne. Les macroalgues peuvent ainsi être utilisées comme matière première pour la production de texturants (gélifiants, épaississants comme l'alginate ou l'agar), comme produits d'alimentation directe ou comme produits thérapeutiques. Les microalgues, elles, permettent d'obtenir des acides gras polysaturés, des caroténoïdes (37).

S'il peut constituer indéniablement un moteur de progrès pour l'exploitation des ressources marines "traditionnelles", le génie génétique constitue également un outil de valorisation de produits, co-produits et sous-produits marins jusqu'ici inexploités, ou de fonctions marines jusqu'alors inconnues.

#### **4°. Valorisation de produits, co-produits et sous-produits marins.**

Ce sont les microorganismes marins qui dans ce cadre offrent les perspectives les plus prometteuses.

La découverte de bactéries hyperthermophiles vivant dans les sources hydrothermales sous-marines à des températures allant jusqu'à 110 °C et à des profondeurs d'environ 2.000 mètres a motivé le développement d'études génétiques sur les échantillons isolés (Ifremer, grâce au sous-marin Nautile, a ainsi prélevé de telles bactéries marines à 1.900 m de profondeur).

De ces études récentes, il ressort d'ores et déjà que les microorganismes marins sont producteurs de molécules très originales et extrêmement intéressantes pour de multiples secteurs.

Celui de l'industrie d'une part; c'est le cas de la chimie (pour la production de polymères, de pigments, d'enzymes), de la pharmacie (pour la production d'antibiotiques, d'antitumoraux), de l'agro-alimentaire, de l'alimentation humaine, de la cosmétologie. Même l'aquaculture devrait bénéficier de la valorisation de microorganismes marins permettant de mettre au point, entre autres, des contrôles de toxicité de l'eau (38).

D'autre part, la gestion de l'environnement devrait pouvoir être améliorée par la valorisation de microorganismes marins. Ainsi, les biotechnologies sont déjà appliquées sur des microalgues ou sur des cyanobactéries, moyens de lutte prometteurs contre la pollution marine par les hydrocarbures.

Le milieu marin met désormais ainsi "à notre disposition les moyens de remédier aux agressions dont il est le siège" (39).

On le voit, la génétique appliquée aux organismes marins avance à grands pas et les premières applications en aquaculture seront, selon toute vraisemblance, réalisées dans quelques années seulement.

Certaines questions, anciennes et nouvelles, se posent alors de manière prégnante.

## **B-LES PROBLEMATIQUES LIEES AU DEVELOPPEMENT DES BIOTECHNOLOGIES**

### **1°.L'impact écologique des créations biotechnologiques sur l'environnement marin**

Cette question est double :

- tout d'abord, on l'a vu, le génie génétique va bénéficier à l'aquaculture. On devrait, de ce fait, voir encore un développement de cette activité. Or la culture provoque une érosion génétique ; les organismes marins n'échapperont pas à ce phénomène ;

- en outre, la question des disséminations se pose désormais aussi pour les organismes génétiquement modifiés, que ces disséminations soient volontaires (cas de la biodégradation de la pollution en mer) ou involontaires (disséminations accidentelles à partir de lieux de culture).

Alors que les recherches semblent aujourd'hui être menées dans des conditions de confinement à peu près fiables, le passage à un stade commercial multipliera les étapes plus risquées.

Le comportement des organismes génétiquement modifiés n'est pas obligatoirement générateur de risques plus grands que celui d'organismes exotiques ou seulement sélectionnés. Quoiqu'il en soit, la création croissante d'organismes marins dont le patrimoine génétique a été manipulé pose de manière plus accrue que jamais la question de la dissémination d'organismes étrangers.

En effet, le confinement d'espèces aquatiques reste intrinsèquement difficile à assurer. Au gré des progrès scientifiques, les conditions d'exploitation aquacole sont certes de mieux en mieux contrôlées et se rapprochent de celles qui existent en agriculture. Mais l'échappement d'individus est inévitable. Cet échappement a, bien sûr, un caractère irréversible et les organismes aquatiques font preuve d'une grande flexibilité dans leur adaptation. Selon certains spécialistes, un pourcentage non négligeable de saumons pêchés au large des îles Féroé serait ainsi constitué de saumons d'aquaculture échappés des élevages norvégiens (40). Cet exemple montre que des poissons, des moules ou des huîtres transgéniques seront l'objet de cultures commerciales en mer, certains d'entre eux s'échapperont dans l'environnement, y survivront, s'y reproduiront et se disperseront dans des écosystèmes voisins, ayant ainsi un impact probable sur les autres communautés marines. Il ne faut certes pas oublier que le génie génétique est susceptible de jouer un rôle dans la stratégie globale de maintien de la biodiversité (stérilisation d'individus pour minimiser les impacts de ceux qui s'échappent, utilisation d'organismes manipulés pour reconstituer en partie des stocks amenuisés). Il n'empêche que moins les conditions de cultures seront contrôlables, comme ce sera le cas en milieu marin, plus les impacts écologiques se multiplieront et plus le risque écologique sera susceptible d'augmenter.

Pour l'heure, la nature et l'ampleur de cet impact restent d'autant plus incertaines que le fonctionnement des écosystèmes aquatiques implique des interactions complexes (transfert d'organismes, d'énergie, de nourriture...).

Une majorité de scientifiques s'accorde cependant à penser qu'il ne devrait pas y avoir de différence sensible entre l'impact lié aux disséminations d'organismes génétiquement modifiés et celui des organismes exotiques ou seulement sélectionnés. Hormis des changements de comportement liés au phénotype des individus manipulés, la présence, dans l'environnement marin, d'individus ayant préalablement fait l'objet de manipulations génétiques ne devrait pas être à l'origine d'impacts de type nouveau. Comme les organismes aquatiques naturels ou sélectionnés, mais a priori pas plus qu'eux, les organismes marins génétiquement modifiés s'établissent et se reproduisent facilement dans les océans et peuvent produire certains effets néfastes ou même irréversibles : infections dues à des maladies, dérèglement du biotope par modification des conditions de prédation, atteinte à la base génétique par échange de matériel génétique avec d'autres espèces.

S'il n'existe donc pas, a priori, de risques supplémentaires liés aux organismes marins génétiquement modifiés, le débat a en tous cas pris une ampleur nouvelle depuis les progrès du génie génétique, faisant apparaître l'urgence d'une réglementation globale.

## **2°.L'accès aux zones de diversité biologique**

Se pose aussi le problème, tout récent lui, de l'accès aux zones de diversité biologique. Pour tirer parti du potentiel offert par les mers et océans, les biotechnologistes (entreprises privées ou établissements publics) ont évidemment besoin des organismes marins (individus ou gènes...). L'accès aux zones recélant les organismes recherchés et les modalités de collecte de ces organismes constituent donc une question majeure. Pour eux, les zones riches en diversité biologique constituent avant tout des réservoirs de gènes, des lieux propices à l'investissement dont on peut tirer d'énormes revenus.

Si la zone économique exclusive de nombreux pays recèle une forte diversité biologique, les enjeux sont également très importants en ce qui concerne l'accès aux ressources des grands fonds marins. Or en termes d'accès, la particularité du milieu marin est fondamentale. Comme on l'a déjà mentionné, seules les ZEE sont soumises à la souveraineté des Etats côtiers. La haute mer, elle, est libre d'accès,

ayant été déclarée patrimoine commun de l'humanité par la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer.

Ainsi, le problème se pose dans les mêmes termes en ce qui concerne l'accès à la biodiversité marine des ZEE et l'accès à la biodiversité terrestre.

Au contraire, l'accès aux zones de diversité de la haute mer, par exemple aux sources hydrothermales des écosystèmes abyssaux, est libre, garanti à tous.

Les projets de convention sur la diversité biologique n'ont pas, jusqu'ici, pris en compte cette distinction. Il s'agit pourtant là d'une tournure particulière et très importante du problème de l'accès aux richesses biologiques et génétiques des mers et océans. Il faudra revenir sur cette question un peu plus loin dans le développement car elle conditionne en grande partie le type de modèle juridique à adopter pour assurer la conservation.

L'approche des biotechnologistes est également très tournée vers la protection juridique des innovations.

### 3°. La protection juridique des innovations biotechnologiques

Comme les investissements sont très importants, le refinancement par le biais du brevet d'invention est nécessaire. Celui-ci, qui octroie à son titulaire un monopole temporaire d'exploitation, constitue la protection recherchée par les inventeurs. Des brevets ont déjà été pris ces dernières années aux Etats-Unis sur des huîtres polyploïdes et certaines souches de poissons et l'on va voir se multiplier les demandes pour des applications liées, par exemple, à des microorganismes marins. Le droit européen, comme le droit américain, offrent cette possibilité : la matière vivante marine est brevetable du microorganisme au poisson en passant par les algues et les mollusques, si toutefois l'invention dont cette matière est l'objet satisfait aux exigences posées par le droit des brevets (nouveau, inventivité, application industrielle, non contrariété à l'ordre public).

## **C-L'INSUFFISANCE DES QUALIFICATIONS JURIDIQUES TRADITIONNELLES**

Le développement des biotechnologies appliquées au milieu marin a fait prendre conscience de la nécessité de conserver la diversité biologique en tant que telle. Or, on l'a vu, le concept de diversité biologique recouvre non seulement la diversité des espèces, la diversité génétique, mais aussi l'équilibre des écosystèmes marins et de leurs richesses biologiques en relation avec le milieu global.

Confrontées à ces réalités des sciences du vivant, les qualifications juridiques traditionnelles sur lesquelles se fonde le droit en vigueur ne sont plus pertinentes "lorsqu'il s'agit de maintenir les processus écologiques et les caractéristiques génétiques, d'exploiter durablement les espèces et les écosystèmes, de "gérer des milieux hétérogènes aux interactions complexes".

### **1°. Critique d'ordre économique**

Parce qu'il place le critère économique au sommet de la hiérarchie de conservation le droit en vigueur ne répond qu'imparfaitement aux exigences requises pour asseoir une politique cohérente de conservation de la diversité biologique marine.

La conservation a été jusqu'ici largement conçue comme une simple gestion des stocks de ressources halieutiques, comme un moyen de préserver avant tout la ressource du pêcheur. La valeur du milieu marin est d'abord estimée à partir de sa fonction économique. Ceci se vérifie même pour la protection d'espèces, comme les tortues ou les phoques, qui semble fondée sur le fait que leur disparition, de notre point de vue anthropomorphique, est pathétique. La lecture du préambule des conventions laisse en réalité souvent apparaître que l'on se soucie du risque de disparition de phoques ou de baleines pour les répercussions non seulement écologiques mais aussi économiques. Il y a certes bien quelques normes uniquement fondées sur des motivations purement écologiques et sur le souci d'irréversibilité, mais, on l'a dit, elles ne sont généralement pas respectées.

C'est la ressource exploitée, dont la valeur est fixée par le marché, qui retient presque tout l'attention du législateur. Ainsi, la

plupart des règles visant à combattre la pollution marine étudient cette pollution au regard des effets qu'elle entraîne sur la qualité des produits pêchés ou des produits d'aquaculture.

Dans cet ordre d'esprit, la biomasse en général est considérée comme une chose sans valeur. C'est d'un argument comme celui-ci dont s'est servi le juge dans le procès qui a suivi la catastrophe de l'Amoco-Cadiz, pour conclure que le dommage aux écosystèmes marins ne pouvait donner lieu à réparation. Seuls les pêcheurs, les ostréiculteurs, les hôteliers, ayant tous subi un manque à gagner direct, ont eu droit à une indemnisation (41). On ne peut certes nier la difficulté accrue, dans un milieu biologiquement très complexe comme le milieu marin, d'évaluer le préjudice écologique. Mais cet exemple montre combien c'est le critère de l'exploitation actuelle des ressources qui, seul ou presque, permet d'en déterminer l'utilité et la valeur. Dès lors, c'est sur une "productivité minimale de l'écosystème"(42) que l'on s'appuie pour estimer la valeur de la biomasse marine, sans prendre en compte la perte de diversité écologique.

Une telle stratégie de conservation fondée sur la peur de perdre des ressources "utiles" se retrouve dans les mesures protectrices d'espèces. Ces mesures ne visent certes pas à la seule protection d'espèces commerciales et, on le verra, elle doivent perdurer à l'avenir. Mais si elles ne sont pas associées à une gestion globale des milieux, elles contribuent à renforcer l'idée qu'il existe une distinction entre des ressources marines utiles à protéger et d'autres dont il importe peu de se préoccuper.

Au vu des perspectives scientifiques et économiques actuelles, ce critère traditionnel de l'utilité est périmé. Il n'y a pas de critère distinct permettant de différencier ressources méritant d'être préservées et les autres, pouvant être abandonnées. Il y a une diversité biologique marine dont chaque élément mérite d'être conservé en tant que source future de produits, en tant qu'instrument de connaissance et en tant qu'élément assumant un rôle dans l'équilibre biologique global.

## 2°. Critique écologique

**La critique essentielle du modèle de préservation en vigueur est d'ordre écologique. Pourtant, une tendance se dégage depuis quelques temps, qui fait évoluer le droit dans un sens plus conforme aux exigences biologiques. Mais certains paramètres essentiels ne sont pas pris en compte dans les méthodes d'évaluation des ressources, qui, de ce fait, restent éloignées de la réalité biologique.**

L'approche actuelle de la conservation ne peut résoudre qu'une infime partie du problème. En effet, elle est conçue comme un simple outil de gestion, d'un stock considéré essentiellement en fonction de critères quantitatifs. Or le terme "ressource halieutique" recouvre une approche génétique bien particulière, fondée notamment sur la diversité interspécifique et le nombre d'individus représentant une espèce donnée dans une zone donnée. Le passage, obligé par l'érosion de la biodiversité dans son ensemble, du concept de ressource halieutique au concept de ressource génétique, ajoute des facteurs de complexité.

**Ainsi, la conception d'un "stock monospécifique", envisagé presque indépendamment de son milieu, devient insuffisante. Car on l'a vu, la pêche amène à capturer, en plus de l'espèce cible, beaucoup d'autres espèces. Elle peut donc avoir des effets indirects en modifiant le jeu naturel de la compétition et de la prédation. De plus la complexité génétique des espèces marines exige aussi que soient prises en compte la diversité génétique au sein de chaque espèce, les relations intraspécifiques au sein d'une même espèce...**

**En outre, la conception des causes d'atteinte aux ressources biologiques marines, ne concevant que des rapports d'homme à chose, s'avère désormais étreinée. L'approche actuelle, lie en effet exclusivement ou presque l'évolution du stock de poissons à son exploitation anarchique par l'homme ou à la pollution. Or on le sait, la mortalité par pêche ou l'effet des polluants ne sont pas seuls à pouvoir expliquer le déclin des populations. Celui-ci peut également traduire l'impact d'introductions d'espèces, d'évènements climatiques ou de fluctuations des écosystèmes dues à des changements globaux. Dans ce contexte, la régulation de l'effort de pêche ou la fixation de quotas, même s'ils ont permis d'enrayer les effets désastreux de la**



surexploitation de certaines espèces, ne peuvent constituer qu'une réponse très partielle à la dynamique des pêcheries.

Enfin, le fondement de la plupart des conventions de pêche ou de protection de certaines espèces est inapte à assurer une conservation adéquate de l'ensemble des éléments de la biodiversité. Ces conventions, qui visent essentiellement à protéger, ce qui sous-entend l'interdiction ou la limitation du ramassage, du transport et de la commercialisation des espèces concernées, visent rarement à assurer la protection de l'écosystème de ces mêmes espèces. On sait pourtant aujourd'hui à quel point la vie d'une espèce dépend du maintien du milieu auquel elle est inféodée.

Il y a bien quelques brillantes conventions qui prévoient une telle protection des milieux (43). Mais pour l'heure, hormis le fait que la force juridique de ces conventions est minime (ou le manque de connaissance que les pays en ont), ces réglementations font figure d'exception.

Dès lors, on cherche à conserver une espèce mais, paradoxalement, la protection de son milieu est passée sous silence. Le maintien de la qualité de l'eau, par exemple, par les mesures de lutte anti-pollution, est certes indispensable à la vie des écosystèmes marins. Mais sans protection des écosystèmes eux mêmes, ces mesures ne permettent pas le maintien des grands processus biologiques. De la même façon, les règles visant à conserver une espèce mais se bornant à limiter ou interdire le prélèvement, sont indispensables dans le cadre d'une gestion rationnelle mais n'ont qu'une efficacité limitée si elles ne visent pas, en même temps, à conserver l'habitat de l'espèce et son milieu général.

C'est seulement s'il resitue le milieu marin dans un contexte mondial, tant au niveau des connaissances scientifiques qu'au regard des structures juridiques, que le droit sera apte à répondre aux exigences de conservation de la diversité biologique marine.

## CHAPITRE TROIS

### MOYENS JURIDIQUES ET ECONOMIQUES DE LA CONSERVATION DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE MARINE

#### A-LA GESTION ECOSYSTEMIQUE DU MILIEU MARIN

Si le droit veut tirer les conséquences des mécanismes biologiques propres au milieu marin, alors ce sont les biotopes, indispensables à la vie et au maintien de ses caractéristiques, qui doivent être conservés. Ceci passe d'abord par une nécessaire redéfinition du concept de ressource puis par l'établissement d'un modèle juridique global.

##### 1°.Redéfinition du concept de ressource

C'est la variété des processus biologiques, des fonctions des écosystèmes, de leurs caractéristiques, qui doivent être désormais conservés, comme conférant à l'écosystème son "aptitude à produire et à maintenir la vie"(44). On doit désormais chercher à conserver les "potentialités évolutives" des milieux auxquels les espèces sont rattachées (45).

**Pour ce faire, le concept de ressource doit être modifié.**

La ressource, objet de la gestion, ne doit plus être le stock monospécifique mais l'écosystème marin lui-même. "De la même façon que l'écosystème forestier est la ressource et le bois un de ses produits, l'écosystème marin est désormais la ressource et le poisson un de ses produits"(46).

Si la ressource est désormais l'écosystème marin alors le poisson pêché n'est plus qu'un élément parmi d'autres de la richesse biologique et génétique marine. Cette nouvelle approche permet de conserver l'ensemble des fonctions du milieu et donc l'ensemble de cette richesse, c'est à dire non seulement les espèces exploitées ou celles dites en

danger, mais tout organisme faisant partie intégrante de la biodiversité marine.

Une telle approche offre un intérêt particulier en milieu marin. D'abord parce que, du fait de la connaissance encore extrêmement réduite des espèces qui s'y trouvent, le recensement des espèces en danger d'extinction reste probablement très insuffisant. Toute politique de conservation "espèce par espèce" s'avère dès lors insuffisamment adaptée à une conservation rationnelle de la biodiversité. Ensuite parce que les poissons, l'eau de mer... ignorent les frontières et qu'il est ainsi très difficile de conserver une espèce marine en tant que "bien d'environnement".

La redéfinition de la ressource offre un second intérêt essentiel, la possibilité de percevoir toute la complexité du milieu à gérer :

- complexité biologique des écosystèmes ;
- complexité des espèces et des relations qu'elles entretiennent entre elles. L'assemblage des espèces plutôt que des espèces considérées séparément qui constitue le meilleur indicateur des fonctions de la diversité biologique. L'aménagement des pêcheries, par exemple, peut ainsi être plurispécifique et non plus organisé stock par stock: conséquences, par exemple, de l'exploitation du krill, sur les écosystèmes voisins abritant telle et telle espèce de poissons? diversité inter et intraspécifique? ;
- interface entre les espèces et leur milieu (on peut notamment identifier plus précisément la nature des processus de l'écosystème susceptibles d'être atteints par des activités humaines et de rejaillir sur les espèces) ;
- complexité enfin des relations entre ce milieu et le milieu global.

Une telle redéfinition de la ressource, fondée sur une approche fonctionnelle de la diversité biologique exige, bien sûr, que la conservation soit menée "in situ". Mais il n'est pas inutile de rappeler qu'il s'agit là du type de conservation le plus souhaitable. D'abord

parce qu'il n'exige pas qu'un choix soit effectué entre ressources utiles à conserver et les autres, qui ne seront pas collectées. Et surtout parce qu'il est le seul à être adapté aux particularités de la biodiversité marine. En effet, pour des raisons matérielles évidentes (besoins financiers énormes, difficultés pratiques de conservation des ressources génétiques marines, par exemple du stockage de gamètes ou de la cryoconservation...), il serait extrêmement difficile de transférer au milieu marin les méthodologies des banques de gènes utilisées pour les ressources génétiques terrestres. Du reste, il ne semble exister aucune banque de ressources marines. Seules quelques collections regroupent certaines espèces mais leur but réside soit dans l'éducation du public (aquariums), soit dans l'utilité potentielle pour les pêcheries nationales (pool de gènes de saumons atlantiques en Norvège).

Depuis une quinzaine d'années, l'UICN, rejointe par l'UNEP travaillent ainsi à l'élaboration de stratégies de conservation marine axée sur la préservation des écosystèmes.

On compte aujourd'hui extrêmement peu d'écosystèmes marins protégés. La gestion "écologique" de la grande barrière de corail en Australie est souvent donnée en exemple car elle semble être une réussite. Mais ce type d'exemple reste rare. Des réserves naturelles, des aires spéciales, des parcs nationaux ont certes été mis sur pieds (en France, le parc national de Port-Cros, la réserve des îles Lavezzi ou celle de Cerbère-Banyuls), mais le nombre et l'étendue de ces écosystèmes protégés sont beaucoup trop restreints, tant dans leur partie côtière que dans leur domaine maritime.

En outre, le peu d'écosystèmes protégés déjà en place n'échappe pas aux critiques déjà mentionnées pour le droit de l'environnement en général.

La réalité de la conservation est d'abord mise en doute. Certains écosystèmes marins censés protégés n'existent en réalité "que sur le papier"(47) ; quand un parc marin est réellement entretenu, il est rare que la protection soit stricte au point d'entraîner une réglementation cohérente des activités qui s'y déroulent (pêche illégale, ancrage abusif des bateaux de plaisance...).

La qualité de la gestion est ensuite sujette à caution. La création d'aires marines protégées s'est souvent faite, jusqu'ici, à partir de "critères extra-écologiques et non scientifiques" (considérations relatives à la maîtrise de l'espace, protection d'intérêts économiques...(48).

**Des écosystèmes protégés doivent dorénavant être multipliés. C'est l'idée du projet de convention de l'UNEP sur la diversité biologique, qui prévoit la désignation d'espaces à conserver ; la charge de conservation entraînerait la renonciation à exploiter certaines ressources biologiques de la zone marine et l'obligation d'entretenir cette même zone. Ces écosystèmes doivent être choisis en fonction de critères rationnels. De multiples recommandations ont été faites à ce sujet par l'UICN et par le centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées de l'UNEP ; il en ressort une série de critères essentiels à prendre en considération comme:**

- les facteurs biotiques (diversité génétique, écosystèmes et habitats principaux et représentatifs, productivité biologique) ; à ce titre, ce sont surtout dans les zones littorales, qui sont prioritaires.

- les facteurs abiotiques (particularités climatologiques, hydrologiques...),

- les éléments culturels représentatifs des traditions locales

- les menaces existantes ou potentielles.

De même, la conservation par le biais d'écosystèmes protégés exige :

- une évaluation des enjeux de la protection,

- un lien direct du projet de conservation à un projet de développement-aménagement (espace voisin, impact sur la fréquentation du site, conséquence sur les ressources...)

- une évaluation des bénéfices directs et indirects pour les populations avoisinantes, le tourisme, les pêcheurs et les aquaculteurs,

- l'élaboration et le renforcement des structures institutionnelles car souvent, les institutions et les acteurs de l'aménagement du

territoire et des ressources ont des intérêts conflictuels, surtout dans les régions littorales (49).

Bien sûr, cette nécessaire conservation des milieux n'exclue pas un relais par certaines actions plus précises. D'abord parce qu'on n'a certainement pas encore découvert l'intégralité des écosystèmes marins. Ensuite parce que certaines zones, qui ne constituent pas un écosystème, se prêtent bien à une stratégie de conservation. De même, les impératifs de protection des espèces de faune et de flore menacées restent d'actualité. Mais leur sauvegarde doit être prioritairement fondée sur celle des écosystèmes dans lesquels elles sont impliquées, le concept de ressource tel que redéfini plus haut offrant des perspectives plus rationnelles de conservation.

## **2°.La gestion globale du milieu marin**

Le concept de ressource redéfini, il devient possible, pour le juriste, d'imposer les mesures globales qu'exige la préservation de la biodiversité marine dans son ensemble.

Gestion globale signifie tout d'abord gestion unitaire du milieu marin. Les processus écologiques ne pourront être sauvegardés que si les mesures de conservation s'appliquent à l'ensemble du milieu. D'abord parce que de par leur fluidité, les océans connaissent encore moins les frontières que les espaces terrestres. Ensuite parce que les causes de destruction de la diversité biologique marine sont à peu près identiques d'une région à l'autre. C'est, là encore, une idée incluse dans le corps du projet élaboré à l'UNEP.

Dans le cadre de cette gestion unitaire, le développement d'actions régionales serait bien sûr souhaité, ce qui permettrait "d'individualiser le cas de chaque mer"(50).

Gestion globale signifie ensuite qu'elle doit être étroitement corrélée avec l'ensemble des activités qui rejaillissent sur les mers et océans. Cette vision globale permet d'intégrer les législations sectorielles en vigueur dans un ensemble cohérent. Dans cet ensemble, on doit réglementer les usages incompatibles avec la conservation de la biodiversité marine. Ainsi, si le milieu marin est au centre des changements globaux, alors toute politique de conservation de sa

diversité biologique doit le replacer dans ce cadre planétaire, où l'on peut alors percevoir l'ensemble des menaces, interconnectées entre elles, provenant de la terre et de l'atmosphère (décharge de polluants, aménagement du littoral, pollution tellurique mais aussi pollution atmosphérique, changement de climat, effet de serre...). **Il faudrait ainsi multiplier les études d'impact pour mesurer systématiquement l'ampleur des changements induits par les activités menées dans les océans et leur caractère éventuellement néfaste pour la biodiversité marine.** Puisque les écosystèmes abyssaux témoignent d'une grande richesse biologique, les études d'impact avant tout enfouissement et toute extraction ne peuvent plus être limitées aux plateaux continentaux. Elles doivent désormais concerner aussi les bassins océaniques profonds.

Une attention toute particulière sera également portée sur la question des introductions d'espèces en milieu marin, question qui mérite de plus amples développements.

La compréhension, par le droit, des interactions et facteurs de complexité du monde marin; la prise en considération des nécessités de protection des milieux marins dans les objectifs économiques et sociaux; ces deux éléments nouveaux ne manqueront pas d'affecter tout un ensemble de processus de décision qui interviennent dans des questions d'intérêt majeur pour la société comme le contrôle de la pollution, l'évaluation des effets du réchauffement global sur les richesses biologiques et génétiques de la mer...

Le "développement durable" de l'ensemble des activités humaines, que l'on prône, pourrait à ce titre s'avérer très profitable au milieu marin.

**C'est dans un tel contexte planétaire, qui lui font aujourd'hui défaut, que devraient être resitués l'aménagement des pêcheries mondiales et celui des activités aquacoles, aménagements qui auront un rôle indéniable à jouer dans la conservation de la biodiversité marine.**

### **3°.L'aménagement des pêcheries resitué dans un contexte planétaire**

Les mers ont été découpées lors de la mise en place des ZEE mais les populations marines ne peuvent être encloses à l'intérieur de ces

zones. Les jeunes larves de poissons ou de crustacés sont transportées par les courants ou se disséminent; certains adultes sont migrateurs... Les grands traits des politiques de pêche devraient alors être élaborés à un niveau beaucoup plus global qu'aujourd'hui. Pour ce faire, il faudrait que les instruments juridiques organisant la pêche dans le monde soient inclus dans le cadre de contraintes plus larges. Ces contraintes pourraient être définies par la future convention sur la diversité biologique terrestre et aquatique de la planète. Bien sûr, les pêcheries sont traditionnellement l'objet d'un régime décentralisé et régionalisé où l'exploitation des ressources fait l'objet de solutions locales. Il serait pourtant souhaitable qu'elles constituent, à terme, un aspect d'une réglementation plus globale.

Les réglementations "bio-économiques" que l'on connaît, devraient ensuite être élaborées "sous contrainte écologique". C'est affiner l'écriture juridique des instruments en reliant l'ensemble du milieu marin au milieu global d'une part, et en reliant la ressource au milieu dans lequel elle est directement impliquée d'autre part. La traduction juridique de ces connaissances systémiques ne peut être cohérente que dans la mesure où l'objet de la gestion de conservation est le milieu, l'écosystème lui-même. La gestion des pêcheries devient alors une "gestion des habitats du poisson".

On peut d'ores et déjà dégager, en droit positif ou à l'échelle de certains comités de pêche, une tendance en faveur d'une telle approche globale. La "National maritime fisheries society" des Etats-Unis a ainsi entrepris de réorienter l'activité dans le cadre d'un programme "écosystème global"(51). De même, une constatation s'impose depuis peu en matière de protection de l'environnement marin par les outils communautaires, désormais placée sous le signe d'une approche globale de protection des milieux. Le programme MAST, de la DG XII, intègre ainsi la biologie marine dans une "approche globale et multidisciplinaire". La question qui demeure porte sur la façon dont cette évolution se répercutera dans les droits nationaux.

Le comité des pêches de la FAO, lui aussi, dans le cadre de sa stratégie d'aménagement et de développement des pêches, travaille à la liaison entre disponibilité des ressources halieutiques à toute une variété de facteurs comme la température de l'eau, la salinité, les courants, les conditions météorologiques...

#### **4°.la gestion des introductions de nouveaux organismes dans l'environnement marin**



Cette gestion devrait elle aussi constituer un aspect de la "veille biologique" destinée à conserver la biodiversité.

L'aquaculture marine, intégrée dans la problématique plus générale des introductions d'espèces en milieu marin, devrait en effet désormais faire l'objet d'une planification à l'échelle globale. Cette planification devrait tenir compte notamment de l'ensemble des impacts et risques écologiques potentiels liés à ces activités.

Le développement rapide des biotechnologies marines et les perspectives très proches de débouchés commerciaux rendent prégnante, on l'a vu, la nécessité d'un contrôle des risques écologiques éventuellement associés aux disséminations accidentelles, inévitables, ou volontaires. On sait combien, dans un autre environnement aquatique, le lac Victoria, l'introduction planifiée de la perche du Nil sans étude préalable des risques, a eu des conséquences dramatiques pour l'équilibre écologique ( le tilapia, poisson autrefois présent en grande quantité, a presque disparu) et pour les pêcheurs.

Urgence d'une réglementation pour l'environnement marin; urgence donc aussi pour l'aménagement des pêcheries.

On a dit également que les impacts écologiques associés aux organismes marins génétiquement modifiés sont l'objet de grandes incertitudes mais que la majorité des scientifiques s'accorde à penser que la nature et l'ampleur des risques ne sont pas amplifiés du fait de la modification génétique. Il semble alors logique que les normes de dissémination des organismes marins manipulés ne soient qu'un élément parmi d'autres d'une réglementation générale des introductions d'individus dans les océans.

Si l'on suit ce raisonnement, les récentes directives européennes (relatives à l'utilisation confinée de micro-organismes génétiquement modifiés et aux disséminations d'organismes génétiquement modifiés (52)) n'apparaissent, pour le milieu marin, que comme un droit balbutiant.

D'abord parce que rien n'est prévu, par la première directive, comme normes d' utilisation confinée de poissons ou de mollusques génétiquement modifiés (la directive ne vise en effet que les micro-organismes). D'autre part parce que ces textes focalisent sur les individus au patrimoine génétique recombiné, ce qui, on l'a vu, n'est pas cohérent en milieu marin. Enfin parce que la seconde directive, qui organise un contrôle des disséminations volontaires, n'établit aucun particularisme en fonction des modes naturels de dissémination. Plutôt établie pour le cas des animaux transgéniques utilisables en agriculture, elle ne se préoccupe pas du cas bien particulier des espèces aquatiques, qui pourtant, sur le plan de la dissémination, se comportent comme des

micro-organismes ou des insectes. Bien qu'on puisse penser que l'autorité compétente pour accorder l'autorisation sera amenée elle-même à établir des distinctions dans les conditions de relargage d'une vache transgénique, par exemple, ou d'un poisson transgénique, il n'en reste pas moins que les textes européens s'avèrent insuffisants.

C'est l'ensemble des introductions d'organismes que l'on est amené aujourd'hui à réglementer.

Décrites à grands traits, les normes devraient donc :

- instituer une situation harmonisée entre tous pays, les risques ayant, encore plus en milieu marin que sur terre, un caractère transfrontières ; pour l'instant, les quelques règles juridiques organisant un contrôle des disséminations d'organismes modifiés par les outils du génie génétique sont généralement réservées aux pays industrialisés. Afin d'éviter que toute expérimentation ne soit menée dans des conditions non contrôlées, il faudrait étendre rapidement ce type de réglementations aux pays en voie de développement.

- viser à la fois les organismes exotiques, semi-naturels, sélectionnés ou génétiquement modifiés, qu'ils soient voués à l'ornementation, à la recherche, à la consommation...

- établir des normes claires de confinement de ces organismes (cas de l'aquaculture en conditions contrôlées, des utilisations en bacs ou en viviers, de stockage volontaire d'individus transgéniques en milieu naturel...);

- ne plus limiter la réglementation aux seuls aspects sanitaires; exiger, avant toute dissémination volontaire, une étude d'impact écologique (potentiel de dispersion et de persistance? Comparaison de l'impact sur des petits écosystèmes et sur de grands écosystèmes complexes? Impact sur les diverses communautés du réseau trophique entraînant des modifications d'équilibre, des compétitions...? interférences possibles entre le potentiel génétique des populations étrangères et celui des populations locales?..); le code de conduite de l'EUFAC, déjà mentionné, pourrait ici s'avérer d'une grande utilité. Aux Etats-Unis, plusieurs méthodes d'évaluation du risque ont ainsi déjà été proposées (53) ;

- comme on le préconise souvent, les introductions devraient se dérouler par étapes. Dans un premier temps, des précautions maximales devraient être prises; en matière de génétique des poissons, beaucoup de chercheurs s'imposent, semble-t-il, leurs propres règles de sécurité, comme la stérilisation des organismes qui minimise les risques d'impact écologique même si elle ne constitue pas une technique fiable à 100% et ne fait pas disparaître le problème de la compétition pour la ressource;

- à terme, les données tirées de ces études d'impact permettraient de préciser les normes de contrôle en fonction des milieux, des espèces, des phénotypes des organismes, du mode naturel de dissémination...

Dans cette optique, on ne peut qu'encourager les récentes propositions de la Commission européenne de donner la priorité, en matière d'aquaculture, à des recherches sur les interactions entre le milieu d'élevage, les espèces élevées et l'environnement (54) et d'entreprendre une recherche sur les risques susceptibles d'être associés au comportement des poissons transgéniques dans l'environnement.

Une difficulté majeure réside dans le manque de données scientifiques irréfutables, qui rend les modalités de cette gestion "écosystémique" bien imprécises.

Mais que la conservation de la biodiversité marine doive être menée sous incertitude scientifique n'est pas le problème essentiel. A moins que la connaissance scientifique des processus écologiques marins ne reste toujours lacunaire (ce qui est peu probable), l'insuffisance de données irréfutables est réparable.

Une question plus épineuse se pose : dans quelle mesure les structures juridiques créées par nos modes de pensée traditionnels permettent-elles de mener la nécessaire gestion écosystémique?

Dans une perspective purement écologique, le milieu marin, on l'a vu, de par son caractère fluide, "ne connaît ni frontières ni séparation étanche entre cours d'eau et océans, mers et air, équilibres écologiques locaux et équilibre général des régions, des continents, de la planète"(55). Le monde des océans se caractérise donc par son unité, unité qui exige que toute conservation de la biodiversité marine soit menée dans un cadre unitaire, donc planétaire.

Mais comment les catégories juridiques actuelles peuvent elles appréhender la notion d'écosystème alors que la mer est très sujette aux juridictions, à un "esprit de zones parcellisées"? C'est là que le consensus disparaît.

L'UNCLOS pose bien une obligation de coopération mais cette obligation n'est pas contraignante. Comment, dès lors, le droit peut-il établir les règles du jeu communes qu'impose la gestion globale alors que les compétences de protection et de gestion sont réparties entre les pays riverains et que la logique et les intérêts de ces pays divergent. Cette divergence s'est encore creusée depuis qu'appliquées aux ressources et informations génétiques marines, les biotechnologies font de la diversité biologique un enjeu économique essentiel et, du même coup, le point de cristallisation des négociations de l'UNEP.

#### **B-LE PROBLEME DE LA REGULATION DE L'ACCES A LA RESSOURCE ET DE SON PARTAGE**

Pour réussir la conservation de la biodiversité marine, il faut que toutes les parties et institutions concernées rassemblent leurs efforts, celles qui contribuent à fournir les gènes, celles qui fournissent l'information, la technologie, les capitaux et les systèmes d'innovation.

Or l'expression des intérêts en présence laisse apparaître des points de controverse et même de profonds antagonismes. C'est le cas pour les négociations menées à l'UNEP, dans le cadre du processus politique. C'est aussi ce qui ressort des discussions engagées dans le cadre d'initiatives parallèles, comme les entretiens internationaux du Keystone Center, institués en 1988 et regroupant des organisations internationales et non gouvernementales, des sociétés privées et des instituts de recherche de pays industrialisés et de pays en développement. Dans l'un et l'autre de ces forums, le débat est vif mais ne débouche sur aucun accord réel. A tel point qu'il est permis de penser que d'ici au mois de juin, certaines questions essentielles ne seront pas résolues et c'est un instrument vidé d'une partie de son sens qui sera proposé.

Si l'on veut tenter d'apporter quelques éléments de solution pour l'avenir de la biodiversité marine, il n'est pas inutile de comprendre pourquoi et comment ces antagonismes sont nés.

## 1°. Les divergences politiques

Les pays en développement se retrouvent aujourd'hui engagés aux côtés des pays industrialisés dans une négociation sur la conservation de la biodiversité. Nations du nord et nations du sud sont toutes bien persuadées de l'érosion dont souffre la diversité biologique; beaucoup défendent aussi l'idée selon laquelle le milieu marin, comme le milieu forestier, constitue une sorte d'intérêt commun dans la mesure où il est source de bénéfices mondiaux : produits médicaux ou alimentaires, compréhension scientifique... Mais le consensus s'arrête là. En effet, si la conservation de la biodiversité implique que le droit en englobe tous les aspects et réglemente toutes les causes de danger qui pèsent sur elle, elle implique aussi que soit réglementée l'utilisation que l'homme en fait et, donc, les modalités d'accès aux ressources. C'est justement cette question qui constitue aujourd'hui le principal point d'achoppement. Même si la dynamique politique n'est plus la même, la fracture qui se produit aujourd'hui entre le Nord et le Sud ressemble étonnement à celle qui marquait les négociations relatives au droit de la mer dans les années soixante-dix. Elle opposait déjà, on s'en souvient, la plupart des pays industrialisés tenants de la liberté de la pêche et formulant des vœux de coopération et les pays en développement, favorables à l'idée de droits exclusifs du riverain sur l'exploitation de ses ressources.

L'organisation "conservationniste" UICN, à l'origine du projet de convention, défend ainsi avec difficultés un modèle juridique de conservation : la biodiversité déclarée patrimoine commun de l'humanité, imposant aux Etats qui en détiennent les éléments une obligation de les conserver et assurant aux autres un accès sans entrave à ces mêmes éléments. L'UNEP a, elle aussi, repris cette idée de diversité biologique patrimoine commun. Mais il ne faut pas perdre de vue que jusqu'ici, l'essentiel des discussions a tourné autour des ressources génétiques végétales ; dès lors, le modèle proposé, s'il sera applicable comme tel à la biodiversité marine, repose sur la diversité biologique terrestre. Il semble bien, en effet, que les projets de convention établis au sein de l'UNEP ne tiennent pas compte des spécificités relatives à la diversité biologique marine. On a déjà mentionné cette particularité : la question de l'accès aux réserves de diversité biologique marine situées en zone de souveraineté nationale se résout dans les mêmes termes que pour la

diversité biologique terrestre ; elle est, en revanche, toute différente, lorsque l'on se situe en haute mer, espace qui échappe entièrement à la territorialisation qui caractérise la terre. Faut-il en effet le rappeler, la haute mer, déclarée patrimoine commun de l'humanité, est libre d'accès, alors que le reste des mers et océans est soumis à la souveraineté des Etats côtiers. Il apparaît de ce fait nécessaire de différencier ces deux types d'espaces en terme d'accès à la biodiversité qu'ils recèlent.

En outre, il faut bien comprendre comment l'approche actuelle des pays en développement, glissant vers le concept de propriété étatique sur leurs ressources génétiques, est essentiellement issue des désillusions nées du statut de la haute mer.

## 2°. Haute mer, patrimoine commun de l'humanité

La 3ème conférence des Nations-Unies sur le nouveau droit de la mer a érigé la haute mer en patrimoine commun de l'humanité. Il faut comprendre d'une part ce que ce concept implique juridiquement, d'autre part quel était le but recherché à l'époque.

La conférence était née d'une volonté : les nodules des grands fonds marins devaient être affectés au bien commun et être déclarés patrimoine commun de l'humanité. Ici, le but n'était certes pas de protéger la ressource d'un risque d'épuisement mais de garantir les producteurs exportateurs terrestres des mêmes minéraux, lesquels se recrutent essentiellement parmi les pays en voie de développement (56). Les choix du patrimoine commun de l'humanité avaient bel et bien pour but d'assurer une exploitation rationnelle, des prix justes et stables, l'octroi d'une aide technique des pays industrialisés aux pays en voie de développement afin que ces derniers puissent eux aussi tirer les fruits de l'"apanage de l'humanité". L'exploration et l'utilisation des grands fonds marins devaient être faites pour le bien de l'humanité entière et non pas dans l'intérêt particulier de puissances industrielles.

Derrière l'idée de patrimoine commun se cache donc une forme de propriété apte à favoriser l'équité des relations internationales entre le Nord et le Sud.

L'intérêt de l'humanité, élément fondamental et constant malgré les fluctuations historiques, fait des ressources renouvelables et non renouvelables l'apanage de l'humanité entière et permet de comprendre à quel point il est utile de les transmettre.

En outre, on souhaite permettre le renouvellement des ressources de manière à ce que les besoins de l'avenir (concrétisés sous le terme de "générations futures") soient satisfaits.

Enfin, l'exploration, l'utilisation des ressources, élément du patrimoine commun, et les bénéfices qui en sont tirés doivent être également partagés entre tous les pays, quel que soit leur niveau de développement économique et scientifique. Puisqu'elles sont l'apanage de l'humanité entière, il en découle que les ressources se trouvant sur un espace donné ne sont l'objet d'aucune appropriation nationale possible, elles sont politiquement neutres. Ceci ne signifie pas qu'il existe des droits collectifs internationaux sur les ressources situées sur un territoire national, mais que l'accès à ces ressources est garanti à tous. Comme on l'a dit plus haut, la gestion doit alors en être assurée par une institution tutélaire représentant les intérêts communs.

Dans l'idée de patrimoine commun, certains intérêts passent donc au tout premier plan, bien avant ceux des Etats ; il s'agit de l'humanité, des peuples, des pays, quel que soit leur stade de développement, de la communauté scientifique internationale...

Ce modèle "universaliste" n'a cependant pas été "égalitariste" (57). Derrière les formidables espoirs de développement qu'il portait en lui, a en réalité rejilli le sacro-saint principe de propriété.

L'idée de fonds marins "apanages de l'humanité" se limite en effet à assurer la liberté d'exploration de chaque pays. Or les capacités techniques et financières sont bien différentes d'un Etat à l'autre. C'est alors à quelques pays, détenteurs de technologie et de capitaux, que se réduit le concept d'humanité. En outre, l'idée de liberté de la recherche, induite par la notion de patrimoine commun de l'humanité, vise la recherche fondamentale ; or celle-ci conduit toujours un jour ou l'autre à la mise au point de créations, d'inventions sur lesquelles leurs auteurs souhaitent légitimement obtenir des droits exclusifs (pour les entreprises on doit respecter les droits de propriété intellectuelle tels qu'ils sont conçus actuellement car les techniques industrielles modernes sont essentiellement mises au point à l'aide de ressources privées ayant justement pour but de stimuler l'invention). Paradoxalement, le concept de patrimoine commun de l'humanité débouche donc sur la propriété industrielle, notion a priori contraire à une utilisation des ressources en tant qu'apanage de l'humanité (58). Le problème ne sera pas différent pour la biodiversité des grands fonds puisque les pays industrialisés, dans leur

majorité, permettent de breveter la matière vivante dans son ensemble (hormis l'homme).

C'est ce phénomène de "récupération" qui s'est produit avec les nodules des fonds marins. Pour beaucoup d'observateurs, il apparaît aujourd'hui que les détenteurs de la puissance technologique se sont en réalité réservés la ressource, concluant des accords entre eux, organisant son partage, accroissant l'inégalité des pays face à la mer et, de fait, recréant les catégories juridiques traditionnelles "facteur d'exclusion et de sous-développement pour les pays en voie de développement" (59).

Par cette concentration de l'exploitation entre les mains de pays détenteurs des technologies appropriées s'est donc recréée, par occupation des espaces riches en ressources, une véritable propriété sur ces ressources. Le même phénomène s'est produit pour l'Antarctique, déclaré patrimoine commun mais où les pays en voie de développement n'ont pu profiter du krill sur lequel ils comptaient tant pour résoudre, un jour peut-être, leurs problèmes alimentaires (60).

On voit alors que d'un côté, en droit international public, on dit la haute mer patrimoine commun de l'humanité et l'on érige la coopération en matière de recherche, développement, transfert de technologie marine (c'est ce qui ressort du nouveau droit de la mer); d'un autre, les ressources génétiques marines se transforment en produits industriels et sont désormais soumises à une logique commerciale.

Faute de détenir les capacités technologiques et financières suffisantes pour exploiter et utiliser la diversité biologique, ils seront, de facto, exclus de l'exploitation des zones biologiquement riches.

Ce phénomène commence déjà à se produire pour la haute mer. Depuis que l'on y a découvert l'extraordinaire diversité cachée dans les "oasis de vie", les abysses sont l'objet de nombreuses convoitises. Seuls quelques pays, qui détiennent les moyens techniques de conquête des grands fonds (submersibles "grandes profondeurs") et de valorisation des ressources (microbiologistes marins), sont aptes à exploiter les organismes; c'est à dire essentiellement la France, les Etats-Unis, le Japon et l'ancienne URSS. On devrait voir sous peu déposées les premières demandes de brevets pour des inventions mettant en oeuvre un organisme ou un gène en provenance de ces grandes profondeurs.



Appliquant le concept de patrimoine commun à leur propre territoire, les pays en développement craignent de voir les ressources leur échapper comme leur a échappé le krill de l'Antarctique. Ils ne pourront entraver l'accès et la collecte de leurs ressources génétiques, celles qui, pour l'heure, dans la mer territoriale et dans la zone économique exclusive, sont placées sous leur souveraineté. Ils redoutent alors de ne pouvoir en retour bénéficier des effets de la valorisation.

C'est pourquoi les aspirations et les intérêts nationaux des pays en voie de développement prennent le pas sur l'intérêt de la collectivité toute entière ; ils imposent aujourd'hui une approche bien lointaine du concept de patrimoine commun

### **3°.Espaces marins soumis à la souveraineté : le glissement vers le concept de propriété étatique**

Alors qu'il existe une demande pressante de reconsidérer les modalités de gestion des ressources naturelles renouvelables dans une optique mondiale, les documents de préparation de la convention sur la biodiversité traduisent une nouvelle logique, qui cristallise sur la question des biotechnologies, du transfert de technologie et de l'aide au développement. C'est l'approche des pays en voie de développement et le glissement vers le concept de propriété étatique.

Cette attitude s'explique d'abord par les réalités économiques auxquelles ils sont confrontés et qui rendent aléatoire toute gestion de la diversité biologique "patrimoine commun". Ce que requiert aujourd'hui la réalité scientifique, en effet, n'est pas simple à traduire sur le plan politique. Si la solution scientifique consiste à conserver des habitats et milieux dans le but de maintenir leur aptitude à produire et à conserver la vie et la diversité, "ce critère purement biologique ne permet pas à lui seul de prendre en compte les besoins économiques des pays concernés" (56). Or si la conservation de la diversité biologique s'impose, il faut aussi accorder leur part aux préoccupations économiques, essentielles dans les pays en développement et se souvenir que l'effort de conservation de la biodiversité reviendra en tout premier lieu aux pays du sud, riches en gènes. Il est évident que si la charge de conservation (qu'entraîne la renonciation à exploiter certaines ressources biologiques et l'obligation d'entretenir certaines zones de diversité) n'est établie qu'en fonction d'un critère biologique,

cette charge sera trop lourde pour les pays tropicaux (61). "Toute compensation financière est par hypothèse insuffisante car aucune contribution raisonnable ne peut compenser l'interdiction de construire une usine ou de défricher une partie du territoire".

En contrepartie de l'effort de conservation de zones de biodiversité, plusieurs mécanismes "correcteurs" sont proposés dans le projet de l'UNEP afin que la charge de conservation soit rendue équilibrée.

Un mécanisme financier d'abord ; les pays en développement continuent à protéger des zones de diversité biologique mais se voient octroyer des aides financières supplémentaires (s'ajoutant à celles dont ils bénéficient déjà) et de type nouveau (comme par exemple le système "debt for nature swap"). En contrepartie, dans cette logique, les prêts aux pays du sud ne sont dorénavant consentis que dans la mesure où ils sont affectés à des opérations compatibles avec le respect de l'environnement.

Un mécanisme technologique ensuite ; le transfert de technologie est considéré comme un second moyen de compenser l'effort de conservation. A ce titre, les projets de convention insistent beaucoup sur le transfert de biotechnologies, souvent considéré par les pays en développement comme des techniques salvatrices. Les bases d'une "gestion écologiquement rationnelle des biotechniques" sont d'ailleurs tout spécialement recherchées dans le cadre de l'"Agenda 21".

**Les termes du transfert de technologie exigent un dialogue équilibré, impossible, selon les Etats du Sud, à entamer dans le cadre d'un patrimoine commun.**

Les projets de convention en reviennent ainsi à la notion de souveraineté étatique sur la diversité biologique et même à la notion de propriété. Propriétaires de leurs ressources génétiques, les pays en développement pourront en limiter l'accès, en réglementer la collection et les vendre. Mais l'idée de propriété étatique a des implications juridiques graves pour la diversité biologique: propriétaires de leurs ressources génétiques, ils pourront les détruire s'ils le souhaitent; ils seront en cela mieux protégés par le droit que la diversité biologique elle-même.

Les récents travaux engagés par la FAO sur les modalités de collecte, dans le monde, des ressources phytogénétiques, laissent indirectement penser que l'institution spécialisée de l'ONU entérine

cette nouvelle tournure du projet de convention, elle qui, pourtant était à l'origine de textes consacrant la notion de patrimoine commun (62).

La FAO propose en effet un mécanisme de rémunération des collectes qui remet directement en question cette notion puisqu'en application de ce projet, il faudrait le cas échéant payer une certaine somme pour l'utilisation de la ressource, proposer un plan de coopération future au pays d'accueil, mais l'accès aux ressources pourrait surtout être entravé par le refus de délivrer une autorisation. L'exposé des motifs laisse clairement apparaître le souci de la FAO : protéger aussi les intérêts économiques des donateurs de ressources génétiques. Dans ce projet, qui doit servir de référence et de modèle de réglementation, on retrouve un irrésistible glissement vers le concept de propriété.

**Ce glissement vers le concept de propriété étatique appliqué à la biodiversité marine, on arrive au schéma suivant :**

- La diversité biologique de la haute mer reste patrimoine commun de l'humanité, avec tout l'idéal de conservation et de partage qu'implique théoriquement le concept. En réalité, la haute mer sera une zone d'investissements, apanage de quelques pays, où la collecte d'organismes et de gènes sera libre, et dont la valorisation pourra donner lieu à l'octroi de droits de propriété industrielle ;

- la diversité biologique des eaux sous souveraineté serait la propriété de chaque pays côtier. Les zones biologiquement riches formeraient également de pures zones d'investissement, dont tout ou partie de l'exploitation serait concédée à des firmes industrielles qui auraient les moyens de payer. Quant aux organismes ou fragments génétiques collectés dans la mer territoriale ou la zone économique exclusive et intégrés dans des produits transformés, les industriels devraient payer des redevances dès qu'ils tireraient des ressources dérivées de ces ressources locales.

Il n'est pas inutile de rappeler que plus des deux tiers des ressources génétiques se situent dans les pays en développement et que, de la même façon, les eaux d'un grand nombre de ces pays recèlent une grande diversité biologique: côte des Philippines, îles océaniques, barrières de corail...

**On voit à quel point les négociations relatives à la conservation de la biodiversité se trouvent dans une impasse.**

Après avoir montré en quoi l'idée d'une diversité biologique patrimoine local, objet de propriété étatique et soumise à un modèle de gestion néo-libéral est peu compatible avec les exigences collectives de conservation, on tentera d'apporter quelques éléments de solution à l'impasse actuelle en montrant qu'il n'y a pas d'antagonisme irréconciliable entre patrimoine commun de l'humanité et transfert de technologie, entre conservation de la diversité biologique et développement économique.

### **C-COMMENT SORTIR DE L'IMPASSE?**

On l'a vu, "ni la contrainte juridique, ni la voix de la raison" n'ont été "capables d'imposer à l'humanité la gestion des ressources naturelles que l'état de la planète et le pari du développement durable exigent"(63). Peut-on encore croire en la conception individuelle, la propriété étatique et la logique du marché, pour assurer la conservation de la biodiversité?

#### **1°.Des exemples de régulation de la ressource par le marché ou l'incompatibilité avec les exigences collectives de conservation de la biodiversité**

L'économie des pêcheries, reposant sur les théories du capital, montre aujourd'hui, d'après les spécialistes, que la logique individuelle induite par les modèles néo-classiques est en contradiction avec les exigences de la logique collective. L'application des théories du capital à la pêche a certes permis pendant un temps le rétablissement des stocks, mais elle n'a pas pour autant induit une gestion plus rationnelle de la ressource (64). La création de zones de souveraineté, le passage à un gestionnaire unique, l'octroi de quasi-droits de propriété aux pêcheurs n'a pas supprimé la concurrence existant entre les bateaux de pêche face à une ressource limitée. En milieu marin, la logique

individuelle est donc d'autant plus en contradiction avec la logique collective de conservation que la ressource est fugitive et que, dès lors, tout pousse à exploiter de manière irrationnelle alors que rien ne pousse à préserver. L'apparition d'un propriétaire unique et la création de marchés de droit n'ont pas supprimé les conflits d'intérêts ni permis une gestion plus rationnelle de la ressource.

Réguler l'exploitation des ressources par le marché présente un second inconvénient : c'est le triomphe du plus fort économiquement. On peut ainsi s'interroger sur la pérennité et le caractère équitable d'un système dans lequel l'exploitation des ressources génétiques pour les besoins des biotechnologies est réalisée à travers un marché de droits. Se basant sur des exemples d'actualité, Marie-Angèle Hermitte (65) constate que si l'on fait des zones de diversité biologique un "pur objet d'investissement", une convention internationale ne s'impose alors pas puisque "chaque pays n'aurait finalement besoin que d'un contrat-type bien rédigé lui permettant de confier l'exclusivité de tout ou partie de ses ressources à des entreprises privées chargées de les explorer puis, éventuellement, de les exploiter". Mais dans un tel schéma qui, comme le souligne l'auteur, est celui de l'exploration-production du secteur pétrolier, "l'avantage est donné aux grandes firmes des pays industrialisés qui, seules, peuvent se permettre de payer des sommes aussi considérables pour des permis de prospector". L'histoire permet de penser que pour les pays en voie de développement, l'opération sera bien moins profitable puisqu'elle se résumera en une simple vente, à part peut-être pour les plus avancés, qui pourront bénéficier de transferts de technologie.

Plus protectrices des intérêts nationaux que de ceux de la biodiversité, génératrice d'exclusions, il est donc permis de douter de l'aptitude des qualifications fondées sur la propriété privée et des systèmes de gestion néo-libéraux à créer les conditions équitables et équilibrées que requiert la conservation de la biodiversité.

Aucune solution ne semble alors satisfaisante, entre de tels modèles et un système de gestion collectif, lui aussi facteur d'exclusion faute de respect des pays industrialisés?

C'est pourtant ce dernier système qui, élaboré sous contrainte économique et sociale, objet de règles du jeu respectées par les pays industrialisés, s'avère le plus porteur d'espoirs pour la conservation de la diversité biologique. Mais pour que le respect soit assuré, pour que les règles du jeu communes assurent réellement l'équilibre et l'équité

nécessaires à la conservation, un préalable s'impose: réconcilier les logiques privatiste et naturaliste.

## **2°.L'accès à la ressource et à la technologie dans le cadre d'un patrimoine commun**

Aussi longtemps que le problème de la conservation de la biodiversité sera envisagé séparément de questions plus larges relatives au développement économique et social, que les PVD, principaux fournisseurs de gènes, ne pourront tirer bénéfice des opérations portant sur la biodiversité, la charge de conservation ne pourra être acceptée. Inversement, tant que se poursuivra le phénomène d'appropriation de la technologie par les pays industrialisés et les agents privés, tant que n'aura pas eu lieu une certaine redistribution des résultats scientifiques, la qualification de propriété collective induite par l'idée de patrimoine commun, restera un voeu pieux. Pourtant, le brevet reste un instrument de refinancement nécessaire.

Un embryon de solution apparaît déjà: un système de gestion collectif ne pourra constituer l'outil de la conservation que dans la mesure où l'on s'attachera à rechercher, dans ce cadre, les moyens d'un partage équitable des droits et des bénéfices tirés de la biodiversité. Cette affirmation vaut aujourd'hui surtout pour les ressources phytogénétiques, car les échanges actuels concernent encore essentiellement le germplasma, mais elle vaut tout autant pour les ressources génétiques marines.

Malgré le rejet de l'idée de patrimoine commun, celui ci demeure le mieux adapté pour assurer la conservation qui s'impose. Une réconciliation des deux logiques antagonistes, privative et naturaliste, autour de ce concept est faisable avec, comme thème central de réflexion, les biotechnologies, point d'achoppement principal des négociations relatives à la conservation. Cette réconciliation devrait garantir la conservation et l'utilisation durable des ressources d'une part, l'accès sans entraves à ces mêmes ressources dans un but de recherche et de valorisation d'autre part. Elle devrait ainsi permettre de rétablir l'équité recherchée. Comme on l'entend souvent, les biotechnologies sont, en soi, une technologie neutre; ce sont les modalités de leur transfert, les mécanismes de leur diffusion, les réglementations générales auxquelles elles sont soumises qui sont susceptibles d'entraîner des inégalités croissantes entre les pays. Pour que disparaissent les facteurs générateurs d'inégalités en matière de conservation et d'utilisation des ressources et pour que les pays en

développement laissent en libreaccès leurs ressources biologiques et génétiques il faut donc que soit parallèlement réorganisé le système actuel du brevet.

Une telle réorientation consisterait à laisser en libre accès la technologie incluse dans les brevets pris sur des ressources génétiques ou sur des procédés ou produits en contenant. Cette forme de rémunération de la diversité biologique sous forme de technologie, permettrait que soit en contrepartie garanti libre et entier l'accès de tous aux ressources génétiques.

En haute mer, la qualification juridique de la diversité biologique ne serait pas modifiée ; celle-ci serait toujours patrimoine commun de l'humanité comme elle l'est aujourd'hui. Mais en pratique, elle pourrait réellement être utilisée comme "apanage de l'humanité" car un accès de tous à la technologie serait garanti.

Ailleurs, l'application de la notion de patrimoine commun permettrait que soit laissée en libre accès la biodiversité soumise aux droits de souveraineté des Etats côtiers, Etats qui perdraient leur droit de la détruire ou la laisser détruire.

C'est de cette façon que l'on a opéré lorsqu'a été rédigée la convention de l'Union pour la protection des obtentions végétales (UPOV) et créé par la FAO le "droit des agriculteurs", concept sanctionnant juridiquement la contribution passée, présente et à venir des communautés rurales dans la conservation et l'amélioration des ressources et permettant aux pays d'origine de ces ressources d'obtenir une contrepartie financière à leur utilisation.

Jusqu'à présent, cette idée de réorganisation des droits de propriété industrielle n'avait suscité que peu d'attention auprès des négociateurs, par exemple au sein du GATT, et la question du brevet restait le point d'achoppement de toute discussion sur la diversité biologique.

Le compte rendu de la dernière réunion du Keystone Center porte à croire que c'est vers cette voix raisonnable que certains acteurs pourraient finalement se diriger. En janvier dernier, à Stockholm, les participants sont tombés d'accord sur la nécessité de laisser les ressources génétiques et la technologie en accès libre et de retenir ce principe dans la convention sur la diversité biologique. Une lecture optimiste de ces discussions tendrait donc à faire croire que les intérêts des pays industriels, organisations internationales, ONG et pays en

développement pourraient être rapprochés autour de la vieille idée de patrimoine commun de l'humanité (66).



## CONCLUSION

L'instrument sur la diversité biologique qui sera présenté à Rio en juin prochain devra constituer la base juridique, institutionnelle et financière de la conservation de la diversité biologique marine. Pour assurer cette dernière au mieux des incertitudes scientifiques, un certain nombre d'orientations doivent être privilégiées par cet instrument. Certaines sont valables pour la biodiversité en général ; D'autres, rendues nécessaires par les spécificités propres aux mers et océans (fluidité, complexité du milieu, découpage juridique...), valent particulièrement pour la diversité biologique marine.

Ces orientations ont déjà été soulignées dans le corps de cette étude. On se contentera donc de les rappeler.

### 1°. Multiplication des écosystèmes marins protégés et amélioration de la gestion des aires marines déjà créées

L'accent devra être placé sur la conservation d'écosystèmes sélectionnés plutôt que sur celle d'espèces individuelles (sachant que les mesures de préservation d'espèces demeurent une méthode-relais). Sur ce point, le projet de convention sur la diversité biologique doit être approuvé (Art 3, al 3) :

- le choix de ces écosystèmes doit être réalisé en fonction de critères écologiques sérieux (ceci suppose la multiplication d'études écologiques pour déterminer la variabilité des organismes et des milieux d'une zone à l'autre, la situation actuelle, les menaces probables...) ; d'autres facteurs sont à prendre en compte pour l'élection de ces zones :

. particularités climatologiques, hydrologiques...

. éléments culturels représentatifs des traditions locales, .menaces existantes ou potentielles,

- . évaluation des enjeux de la protection,
  - . lien direct du projet de conservation à un projet de développement-aménagement (espace voisin, impact sur la fréquentation du site, conséquence sur les ressources...),
  - . évaluation des bénéfices directs et indirects pour les populations avoisinantes, le tourisme, les pêcheurs et les aquaculteurs,
  - . élaboration et renforcement des structures institutionnelles,
  - . collaboration de ces structures avec les comités de pêche;
- même si les écosystèmes côtiers méritent une attention urgente, la sélection d'écosystèmes représentatifs en pleine mer ne doit pas être négligée.

## **2°.Amélioration des méthodes de conservation ex-situ**

Pour l'avenir, cette amélioration est souhaitable, pour faire des banques de gènes un complément de la stratégie de conservation in situ.

Mais pour l'heure, ce modèle, très utilisé pour les ressources phylogénétiques, reste moins bien adapté aux spécificités du milieu marin (connaissance encore très sommaire des formes de vie sous-marines, difficultés de stockage...).

## **3°.Lien entre la gestion des pêcheries et l'instrument sur la conservation de la diversité biologique**

il semble difficile que les instruments juridiques organisant la pêche dans le monde soient inclus dans le cadre des contraintes définies par la future convention sur la diversité biologique Il serait pourtant souhaitable que soit établi un lien direct entre les deux corps de règles afin que :

- les solutions relatives à la pêche ne soient plus locales mais globales,
- les réglementations "bio-économiques" soient élaborées "sous contrainte écologique" pour une gestion des milieux.

Le projet de convention sur la diversité biologique doit ici encore être approuvé lorsqu'il prévoit, pour la conservation d'espèces

migratrices, de leurs habitats, ou d'écosystèmes transfrontières, une coopération internationale et des actions nationales de nature à la renforcer (Art 3, al 4).

#### **4°. Réglementation des disséminations d'organismes en milieu marin**

Cette réglementation s'impose qu'il s'agisse d'introductions (par exemple dans le cadre de l'aquaculture), de transferts, de disséminations accidentelles et que l'organisme soit naturel, simplement sélectionné ou modifié génétiquement .

Elle devrait établir des normes claires de confinement de ces organismes .

Elle devrait essentiellement reposer sur des études d'impact obligatoires, permettant d'évaluer le risque écologique et génétique ; dans un premier temps, conférer au code de conduite de l'EIFAC, une valeur juridique contraignante.

L'extension d'une telle réglementation aux pays non encore dotés de mécanismes de contrôle, comme beaucoup de pays en voie de développement, est souhaitable ;

#### **5°. Multiplication des études d'impact en milieu marin**

Comme pour les introductions d'espèces, il est nécessaire de réglementer l'ensemble des activités humaines susceptibles de présenter un risque pour la diversité biologique marine, risque rendu d'autant plus probable par les spécificités du milieu marin (fluidité, proximité des côtes, pompe à CO<sub>2</sub>...).

Ici encore, la réglementation reposerait essentiellement sur la multiplication d'études d'impact de nature à éclairer sur le niveau de risque écologique associé à ces activités. Ce niveau de risque devrait systématiquement être pris en compte dans l'ensemble des choix effectués (utilisation de pesticides et d'engrais en agriculture, activités de dragage, tourisme, rejets divers...).

#### **6°. Cadre juridique de conservation de la biodiversité marine**

La biodiversité marine devrait être déclarée, dans son ensemble, patrimoine commun de l'humanité.

Le libre-accès de tous aux zones de richesse biologique serait alors garanti, en haute mer comme dans les eaux relevant de la souveraineté territoriale.

En contrepartie, le système actuel de la propriété industrielle serait modifié afin que soit rendue possible une "rémunération technologique" des pays d'origine des ressources génétiques.

Une conciliation de l'ensemble des intérêts en jeu pourrait ainsi, peut-être, permettre la ratification de la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer (car, faut-il le rappeler, c'est à cause du statut de la haute mer tel qu'il est défini dans ce texte que beaucoup de PVD refusent la ratification). Les principes-cadres essentiels que fournit cette convention pourraient alors être respectés dans leur globalité.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Références bibliographiques :

(1) M.A Hermitte, "Le concept de diversité biologique et la création d'un statut de la nature", L'homme, la nature et le droit, Ch. Bourgois, Paris 1988.

(2) Jean-Pierre Beurier, "Les problèmes de la protection des ressources biologiques de la mer en droit français", Centre de recherche du droit maritime, page 87.

(3) Quatrième version révisée du projet de convention sur la diversité biologique, Nairobi UNEP/Bio.Div/N6-INC.4/2, 16 décembre 1991.

(4) Pour cette partie, on s'est notamment appuyé sur les ouvrages de L. Laubier et de Y. Le Gal, cités dans les autres références bibliographiques.

(5) Daniel Reyss, "Dans la nuit des abysses; au fond des océans", découvertes Gallimard, Paris, 1990.

(6) "Biodiversity, section 2, thème 11, International conference on an agenda on science for environment and development into the 21st century; Vienne, Autriche, novembre 1991.

(7) Yves Le Gal, "Diversité des organismes marins", Biofutur n°106, novembre 1991, p.12.

(8) J.P. Renon, "La vie des océans", Sciences et vie hors-série, septembre 1991.

(9) Lucien Laubier, Sciences et vie hors série, op. cit. p46.

(10) François RAMADE, "La conservation des écosystèmes méditerranéens, enjeux et perspectives", fascicules du plan bleu du PNUE, n°3, Paris, Economica 1990.

(11) Question écrite à la Commission des Communautés européennes, n°705/91, 19 avril 1991, JOCE 91/C 315/30.

(12) Classement réalisé par le fonds mondial pour la nature, in "la conservation des écosystèmes méditerranéens, enjeux et perspectives", F.Ramade, Les fascicules du Plan Bleu n°3, Economica 1990.

(13) Convention des Nations-Unies sur le droit de la mer, Montego Bay, 10 décembre 1982.

(14) Ch.A. Kiss, "La protection de la mer dans la convention sur le droit de la mer", in "Droit de l'environnement marin, développements récents et perspectives", SFDE, Economica 1989.

(15) Michael H. Glantz, "désertification sur terre et dans l'océan", in "l'homme et les ressources halieutiques, essai sur l'usage d'une ressource renouvelable", sous la direction de J.P. TROADEC, IFREMER 1989.

(16) Déclaration de T.A. Clingan Jr, US Dpt of State, citée par J.P.Revêret, "La pratique des pêches, comment gérer une ressource renouvelable", L'Harmattan-environnement, 1991.

(17) Règlement de base: CEE n°170/83 du Conseil, du 25 janvier 1983, instituant un régime communautaire de conservation et de gestion des ressources halieutiques, JOCE n° L 24 du 27 janvier 1983.

(18) Sur cette présentation, voir Ch. A. KISS, "La protection de la mer dans la convention des Nation-Unies sur le droit de la mer", op.cit.

(19) ibid

(20) ibid

(21) Pour cette partie, on s'est particulièrement référé à C. de Klemm, "L'évolution de la protection de la faune et de la flore marines dans les conventions internationales", in "Droit de l'environnement marin, développements récents", op.cit.

(22) Code de l'European inland fisheries advisory commission, révisant le code de l'ICES de 1973, FAO, EIFAC occasional paper n°23, 1988. Voir aussi les recommandations formulées par le Conseil international d'exploration de la mer (CIEM) et la FAO.

(23) FAO, "L'aquaculture dans les années 1980: dix ans de progrès et de transformations", 19ème session du Comité des pêches, COF/91/INF 5; février 1991.

(24) Décret n°83-228 du 22 mars 1983 établissant les règles gouvernant les opérations de mariculture, modifié par le décret n° 87-756 du 14 septembre 1987.

Arrêté fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les établissements ostréicoles, Journal officiel du 6 juillet 1978.

(25) Loi sur les installations classées n°76-663 du 19 juillet 1976 et décret n°82-756 du 1er septembre 1982.

(26) J.P. Beurrier, "Aspects juridiques du transfert d'espèces aquacoles", session de formation FAO, Lattaquie, 26 janvier-4 février 1987.

Voir aussi FAO, "A preliminary review of selected legislations governing aquaculture", ADCP/REP/89/42, 1989.

(27) Code de l'EIFAC, op.cit.

(28) L'expression est empruntée au professeur P.M.DUPUY, "la responsabilité internationale du fait de l'atteinte à l'environnement marin", in "Droit de l'environnement marin, développements récents", op.cit.

(29) Résolution des Nations-Unies, visant à interdire l'utilisation de filets dérivants avant 1992 ; 22 décembre 1989, 44ème session de l'Assemblée Générale; UN Doc.A/C.2/44/L.30.

(30) Voir notamment R.R. Churchill, "EEC fisheries law", Dordrech, Martinus Nijhoff, 1987.

(31) Pr. Quéneudec, "Droit de l'environnement marin, développements récents", SFDE, éditions economica, Paris 1989.

(32) Ch. Nouailles, Biofutur n°106, novembre 1991, p.6.

(33) J.S. Thornton, Science and technology, juillet 1988.

(34) Revue française des laboratoires, septembre 1990, n°211 p.94.

Voir aussi le Figaro, 31 mai 1990.

(35) W.E. Manci, "Research on transgenic fish continues" AG biotechnology news, mars-avril 1990.

(36) voir infra, note (33).

(37) C. Guéin et S. Chaumont, ibid p.27.

Voir aussi le journal du CNRS, avril 1991, p.9.

(38) G. Barbier, D. Prieur, "Une nouvelle filière: les micro-organismes marins", Biofutur n°106, p.44.

(39) Ch. Nouailles, Biofutur n°106, p.6.

(40) A. Kapuscinski, E. Hallerman, "Ecological implications of using transgenic fishes in aquaculture", in press.

(41) F. Bonnieux, P. Rainelli, "Espaces et ressources maritimes", 1990, n°4.

(42) ibid

(43) Convention de Ramsar sur la protection des zones humides d'importance internationale, du 2 février 1971. Convention de l'UNESCO relative au patrimoine mondial, du 23 novembre 1972. Convention des Nations-Unies sur le droit de la mer, du 10 décembre 1982, qui pose l'obligation de protéger les écosystèmes fragiles ou délicats ainsi que l'habitat des espèces en voie de disparition (art.194.5).

(44) M.A. Hermitte, "Le concept de diversité biologique et la création d'un statut de la nature", in "L'homme, la nature et le droit", Ch. Bourgeois éditeur, Paris 1988.

(45) Lamotte et Al., 1984, cité par J.C. Lefeuvre, voir note précitée.

(46) J.P Revérêt, "La pratique des pêches, comment gérer une ressource renouvelable", éditions L'Harmattan, collection "Environnement", Paris 1991.

(47) F. Ramade, "Conservation des écosystèmes méditerranéens, enjeux et perspectives", op.cit.

(48) *ibid*

(49) Ces recommandations sont tirées de l'ouvrage de F. Ramade, op.cit.

(50) Pr. Dupuy, "Droit de l'environnement marin, développements récents", voir note précitée.

(51) A. Bakun, "L'océan et la variabilité des populations marines", in "L'homme et les ressources halieutiques, essai sur l'usage d'une ressource renouvelable", voir note précitée.

(52) Directives du Conseil des Communautés européennes n°90/219 et 90/220 du 23 avril 1990, Journal officiel des Communautés européennes du 8 mai 1990, 91/L 117/1.

(53) National Wildlife Federation: commentaires à l'USDA sur ces conclusions relatives à l'évaluation du risque associé à une expérimentation en étang de carpes transgéniques en Alabama; 19 mars 1990.

Voir aussi: Cooperative State Research Service: propositions de recherche sur les poissons transgéniques; Federal register 55:5752-5772, 16 février 1990.

(54) Proposition du Conseil des Communautés européennes, dans le cadre du programme FAR (recherche dans le secteur de la pêche) lancé par la CEE jusqu'à cette année; Journal officiel des Communautés européennes du 30 avril 1990, 91/C 116/22.



(55) Ch.A. Kiss, "L'état du droit de l'environnement en 1981, problèmes et solutions", journal du droit international, 1981 p.500.

(56) R.J Dupuy, "Traité du nouveau droit de la mer", Economica et Bruylant, Paris 1985.

(57) Pr. Dupuy, "Traité du nouveau droit de la mer", op.cit.p500.

(58) Pour une étude complète de ce phénomène, voir M.A Hermitte, "Découvertes et inventions en micro-gravité", travaux du CREDIMI, à paraître.

(59) A. Bekkouche, "La récupération du concept de patrimoine commun de l'humanité par les pays industriels", revue belge de droit international, 1987, n°20 p.124.

(60) Ibid.

(61) M.A. Hermitte, "La gestion d'un patrimoine commun, l'exemple de la diversité biologique", 1992, à paraître.

(62) Arrangement de la FAO sur la conservation des ressources phytogénétiques, Rome 1983; et surtout, projet révisé de code de conduite pour la collecte et le transfert de germoplasme, élaboré par la Commission des ressources phytogénétiques au cours de sa 4ème session, Rome 15-19 avril 1991.

(63) C.F. sur article de M.A. Hermitte, "La nature entre l'éthique et le marché", Cahiers français n°250 p.120.

(64) Voir notamment J.P. Revéret ou J. Weber, notes précitées.

(65) M.A Hermitte, "La gestion d'un patrimoine commun, l'exemple de la diversité biologique", op.cit.

(66) Entretiens internationaux de Keystone sur les ressources génétiques végétales, session plénière d'Oslo, mai-juin 1991.

De même, "future food security and plant genetic resources", report on a consultation on a global system for the security and sustainable use of plant genetic resources, Stockholm 11-13 janvier 1992.

**Autres références bibliographiques:****Ouvrages:**

-L. Laubier, "Le grand atlas de la mer", Encyclopaedia Universalis, 1983.

-Y. Le Gal, "Biochimie marine", Masson, 1988.

-B.L. Thorne-Miller, J. Catena, "The living ocean, understanding and protecting marine biodiversity ", the oceanic society of friends of the earth, Island press, Washington DC, 1991.

-R. Colwell, "biotechnology in the marine sciences", proceedings of the first annual MIT sea grant programm, 1984.

-M.A. Hermitte, C. Labrusse-Riou, M. Rémond-Gouilloud, B. Edelman, "l'homme, la nature et le droit", éditions Ch. Bourgois, Paris 1988.

-UICN, World resources Institute, UNEP, "global biodiversity strategy", 1992.

-J.P Revéret, "La pratique des pêches; comment gérer une ressource renouvelable", collection "Environnement", L'Harmattan, Paris 1991.

-M. Bedjaoui, "Droit international, bilan et perspectives", tome 2, A.Pédone, Paris 1991.

-L. Lucchini, Voelckel, "Droit de la mer", A. Pédone, Paris 1991.

-J.P. Quéneudec, "Conventions maritimes internationales", A. Pédone, Paris 1979.

**Articles :**

-E. JARMACHE : "La résolution II de l'acte final de la 3ème Conférence des Nations-Unies sur le droit de la mer; le patrimoine commun de l'humanité à l'épreuve du principe de réalité", in Espaces et ressources maritimes 1988, n°3, p 17.

-M.T.K. Arroyo, P.H. Raven, J. Sarukhan, "Biodiversity", international conference on an agenda of science for environment and development into the 21st century, Vienne, Autriche novembre 1991.

-R. Ehrlich, E.O. Wilson, "biodiversity studies: science and policy", Science, vol.253.

-T.L. Erwin, "an evolutionary basis for conservation strategies", Science, vol.253.

-M.E. Soulé, "conservation: tactics for a constant crisis", Science, vol.253.

-GESAMP, 1990, "the state of the marine environment", UNEP regional seas report and studies, n°115.

-"Les conventions du PNUE relatives aux mers régionales", AFDI 1987 p.689.

-FAO, "Genetic diversity in the fisheries sector", Colin Nash et FIRI, 20 février 1990.

-J. Weber, J.M. Betsch, Ph. Cury, "A l'interface homme-nature: les ressources renouvelables, CNRS, PIREN, colloque recherche et environnement, Strasbourg, 24-25 septembre 1990.

## ANNEXES

### ANNEXE 1

#### **Principales réglementations internationales visant à lutter contre la pollution du milieu marin:**

Certaines conventions sont internationales, d'autres sont régionales. Parmi ces dernières, on recense notamment l'ensemble des textes élaborés sous l'égide de l'UNEP dans le cadre de son programme pour les mers régionales, lancé en 1974. L'un des objectifs de ce programme est la réduction des formes de pollution en milieu marin. De nombreuses zones maritimes et côtières ont déjà fait l'objet de conventions : la région du Koweït, l'Afrique de l'Ouest et du centre, le Pacifique Sud-Est, la mer Rouge, le golfe d'Aden, la région des Caraïbes, les côtes de l'Afrique orientale. La mer Méditerranée fait elle aussi l'objet d'un programme d'action. Une convention a été signée à Barcelone le 16 février 1976 pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. Dans le cadre de cette convention, qui institue une préservation globale, ont été signés plusieurs protocoles visant des formes de pollution particulières.

Par type d'atteinte, les principales conventions mondiales et régionales sont les suivantes :

#### 1. Pollution par les navires :

- Convention de Montego-Bay, du 10 décembre 1982, Art. 194, 211, 217 à 221.
- Convention internationale du 12 mai 1954, Londres, pour la prévention de la pollution des eaux de mer par les hydrocarbures ("OILPOL 1954"), modifiée en 1962, 1969, 1971, puis remplacée, depuis le 26 octobre 1983 par le protocole du 17 février 1978 relatif à la Convention internationale MARPOL (cf. ci-dessous)
- Convention de Londres, dite "MARPOL", du 2 novembre 1973, partiellement modifiée le 17 février 1978. Prévention de la pollution par les navires.
- Convention internationale sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par des

hydrocarbures. 29 novembre 1969 ("intervention 1969"). Puis protocole du 2 novembre 1973 sur l'intervention en haute mer en cas de pollution par des substances autres que des hydrocarbures ("intervention prot 1973").

- Convention d'Helsinki, du 22 mars 1974, sur la protection du milieu marin dans la zone de la mer Baltique. Cette Convention vise à instituer les règles d'une préservation globale du milieu, mais seulement en mer Baltique.

2. Pollution par immersion de déchets par navires, aéronefs, plates-formes ou autres ouvrages placés en mer :

- Convention de Montego-Bay, du 10 décembre 1982, Art. 194, 210, 216.

- Protocole de Barcelone, du 16 février 1976, relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs.

- Accords de Bonn, du 9 juin 1969, relatifs à la coopération en matière de lutte contre le déversement d'hydrocarbures et autres substances nuisibles dans la mer du Nord ; remplacés par le Traité du 13 septembre 1983.

- Protocole de Cartagène, du 24 mars 1983, relatif à la coopération en matière de lutte contre le déversement d'hydrocarbures dans la région des Caraïbes.

- Convention de Londres du 29 décembre 1972, sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets.

- Convention d'Oslo, du 15 février 1972 pour la prévention de la pollution marine par les opérations d'immersion effectuées par des navires et aéronefs pour l'Atlantique Nord-Est, modifiée le 2 mars 1983.

Ces trois dernières conventions prévoient l'interdiction de l'immersion de certains déchets, la subordination du rejet d'autres à la délivrance préalable d'un permis spécifique et l'exigence d'un permis général pour le reste.

3. Pollution d'origine tellurique :

- Convention de Montego-Bay, du 10 décembre 1982, Art. 194, 207, 213.

- Convention de Paris, du 4 juin 1974 sur la prévention de la pollution marine d'origine tellurique, modifiée par le Protocole de Paris du 26 mars 1986 non encore en vigueur.

- Protocole d'Athènes, du 17 mai 1980 relatif à la mer Méditerranée, contre la pollution d'origine tellurique.

#### 4. Pollution atmosphérique :

- Convention de Montego-Bay, du 10 décembre 1982, Art. 212 et 222.

- Convention de Genève du 13 novembre 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontières longue distance ; s'applique au milieu marin.

#### 5. Pollution résultant des activités relatives aux fonds marins relevant de la juridiction nationale :

- Convention de Montego-Bay, Act 208, Act 214.

- Accords de Bonn, du 9 juin 1969, s'appliquant à la mer de Nord.

- Convention d'Helsinki, du 22 mars 1974 sur la protection du milieu marin dans la zone de la mer Baltique.

- Convention de Barcelone, du 16 février 1976 pour la protection de la Méditerranée contre la pollution (Act 7).

## **ANNEXE 2**

### **Principales réglementations internationales protectrices des espèces marines :**

1. Instruments juridiques visant à la conservation de la nature en général (conventions d'application générale):

- Convention de Bonn du 23 juin 1979 sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Organise la conservation et la gestion des populations animales franchissant les limites de juridictions nationales au cours de leur cycle migratoire. Principales espèces marines visées: phoques moines de la Méditerranée, petits cétacés de la mer du Nord et de la Baltique, baleines à fanons, baleines beluga.

- Convention sur le commerce international d'espèces sauvages de faune et de flore en danger (CITES), Washington, 3 mars 1973 ; contrôle de l'importation et de l'exportation, et pour les espèces marines, contrôle de l'introduction à partir de la mer, de spécimens appartenant à un grand nombre d'espèces animales et végétales. Principales espèces marines visées: siréniens, loutres de mer, phoques moines, baleines, ours blancs, tortues marines.

- Convention de Berne sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, du 19 septembre 1979 ; organise une protection totale ou une réglementation de l'exploitation ; principales espèces marines visées: morses, plusieurs espèces de petits cétacés et baleines, phoques moines de Chypre, de Grèce et de Turquie, ours blancs.

- Convention d'Alger sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, du 15 septembre 1968 ; protège intégralement la tortue marine ; organise aussi la protection du phoque moine de la Méditerranée.

- Protocole relatif aux aires protégées et à la protection de la faune et de la flore sauvages de l'Afrique de l'Est, Nairobi, 21 juin

## 2. Instruments internationaux du droit de la mer

### \*Instruments d'application générale :

- Convention de Montego-Bay sur le droit de la mer.
- Convention de Canberra sur la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique, du 7 avril 1982 ; s'applique aux eaux situées au sud de la convergence Antarctique ; s'applique à toutes les espèces vivant dans ces eaux, à l'exception des baleines et des phoques, qui sont régis par des textes distincts ; établissement d'une Commission pour la conservation des ressources vivantes en Antarctique.

### \*Instruments instituant une protection spécifique à une espèce marine :

- Accords d'Oslo sur la conservation des ours blancs, du 15 novembre 1973 ; interdit l'abattage et la capture des ours, sauf certaines exceptions.
- Convention de Reykjavik sur la conservation du saumon de l'Atlantique, du 2 mars 1982;
- Convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine, du 20 septembre 1931, protégeant la baleine blanche et la baleine du Groënland ; modifiée par la convention de 1937 protégeant la baleine grise ; modifiée en 1946 ; cette dernière convention remplace les deux premiers textes et prévoit l'établissement d'une commission à qui elle donne le pouvoir de réglementer la chasse, de désigner des espèces protégées, d'interdire certaines méthodes de chasse, de fermer des zones...
- Traité sur les phoques à fourrure de la mer de Béring, conclu le 7 juillet 1911, remplacé le 9 juin 1957 par la convention intérimaire relative aux otaries à fourrure du Pacifique Nord.
- Traité d'Oslo sur la protection du phoque et du morse du Groënland dans l'Atlantique Nord, du 22 novembre 1957, entre la Norvège et l'ancienne URSS.
- Convention sur la réglementation de l'exploitation des phoques en mer et sur la banquise, du 1er juin 1972.
- Règlement du Conseil des Communautés européennes du 20 janvier 1981 (81/348), interdisant l'importation des produits de cétacés : viande, fanons, graisse, cuir, articles fabriqués à partir de ces produits.



- Directive du Conseil des Communautés européennes du 28 mars 1983 (83/129), interdisant l'importation des peaux et articles fabriqués avec les peaux des bébés phoques.
- Dans le cadre de la protection de la Méditerranée contre la pollution (convention de Barcelone) ont été adoptés des objectifs à atteindre en priorité d'ici 1995. Parmi eux figure la protection des espèces marines menacées telles le phoque moine et les tortues de mer.
- Plan d'action de l'UNEP sur la protection du phoque moine en Méditerranée, 1987.
- Plan d'action pour les mammifères marins entrepris par la FAO en collaboration avec l'UNEP (marine mammals protection act, 1972).
- Programme d'action du WWF (Fonds mondial pour la nature) pour les tortues de la mer Méditerranée ; inventaire des sites de ponte, actions pratiques pour la réduction des prises accidentelles dans les filets et pour la lutte contre la destruction des lieux de ponte.
- Convention internationale de Rio de Janeiro pour la protection des thonidés de l'Atlantique, du 14 mai 1966; s'applique aux pêcheurs de thonidés des eaux de l'Atlantique et des mers adjacentes.