

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE  
ET DE LA TECHNOLOGIE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN)

*Charte Nationale  
pour la gestion  
des  
ressources génétiques*

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS)

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT (IRD)

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT (CIRAD)

GROUPE D'ETUDE ET DE CONTROLE  
DES VARIETES ET DES SEMENCES (GEVES)



*Les paradoxes du XXIème siècle se nomment démographie et suffisance alimentaire, développements économiques et environnement, identités et progrès culturels. Pour y faire face nous serons obligés de demander plus en quantité et en diversité aux ressources biologiques globalement limitées de la planète.*

*La diversité génétique des espèces et des individus fonde la richesse du monde vivant que nous exploitons. Elle a émergé d'un long processus d'évolution naturelle et du travail patient des agriculteurs et des éleveurs. Pressées depuis une centaine d'années par leurs besoins, nos sociétés développent une maîtrise génétique et une utilisation à grande échelle de races animales, de variétés végétales et de souches microbiennes performantes et homogènes. En conséquence, la diversité génétique régresse et, avec elle, la réserve génétique dans laquelle il faudra éventuellement puiser pour satisfaire aux changements globaux et aux besoins de société incertains de l'avenir...*

*Au tournant des années 80, André Cauderon réussit à convaincre les autorités nationales — ministères, institutions de recherche et de gestion, associations... — que la France devait élaborer une véritable politique de conservation et de gestion prospective des ressources génétiques. Le Bureau de Ressources Génétiques, en 1983, reçoit la mission d'élaborer cette politique. Sous la direction d'André Cauderon, puis d'André Charrier et aujourd'hui de Marianne Lefort, cette petite structure, sans autre pouvoir que celui de la conviction et de la persuasion, mais en animant des débats éclairés entre tous les acteurs du domaine — qu'ils appartiennent aux institutions publiques, aux entreprises privées ou au monde associatif, qu'ils soient gestionnaires, producteurs ou scientifiques —, réussit à énoncer sous forme d'une Charte nationale les principes d'une politique nationale, globale et novatrice en matière de ressources génétiques.*

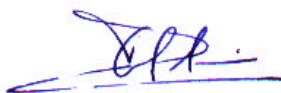
*La publication de cette Charte approuvée par tous constitue un événement national de très grande portée. La preuve est apportée que le débat libre et démocratique peut réconcilier la société et sa science. La doctrine et le cadre opérationnel étant adoptés, la politique nationale des ressources génétiques demande maintenant à être ancrée dans le temps sur des moyens pérennes pour appliquer les recommandations de la Charte. La France pourra ainsi faire face aux défis de l'avenir et tenir une place originale et respectée dans l'effort mondial que la FAO cherche à promouvoir.*

**Jean-Claude Mounolou**



LES SIGNATAIRES DE LA CONVENTION AYANT CRÉÉ LE GROUPEMENT SCIENTIFIQUE BRG  
ADOPTENT LA CHARTE NATIONALE POUR LA GESTION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES  
ET S'ENGAGENT À PROMOUVOIR SA MISE EN ŒUVRE AU COURS DES PROCHAINES ANNÉES.

MINISTÈRE EN CHARGÉ DE  
LA RECHERCHE



Pascal COLOMBANI

*Le Directeur Général de la  
Recherche et  
de la Technologie*

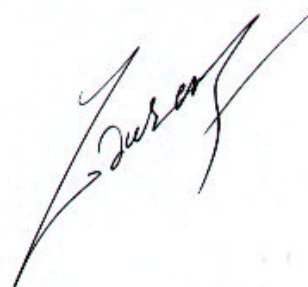
MINISTÈRE EN CHARGÉ DE  
L'AGRICULTURE



CLAUDE ESNINET

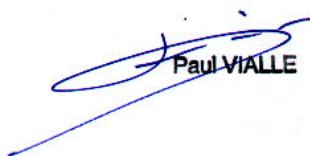
*Le Directeur Général de  
l'Enseignement et  
de la Recherche*

MINISTÈRE EN CHARGÉ DE  
L'ENVIRONNEMENT



*Le Directeur Général de  
l'Administration et  
du Développement*

INSTITUT NATIONAL DE LA  
RECHERCHE  
AGRONOMIQUE (INRA)



Paul VIALLE

*Le Directeur Général*

MUSÉUM NATIONAL  
D'HISTOIRE NATURELLE  
(MNHN)



*Le Directeur*

CENTRE NATIONAL DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
(CNRS)



*Le Directeur Général*

INSTITUT DE RECHERCHE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT  
(IRD)



Jean-Pierre MULLIER  
Directeur Général

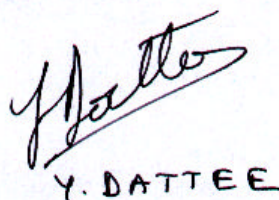
*Le Directeur Général*

CENTRE DE COOPÉRATION  
INTERNATIONALE EN  
RECHERCHE  
AGRONOMIQUE POUR LE  
DÉVELOPPEMENT (CIRAD)



*Le Directeur Général*

GROUPE D'ETUDE ET DE  
CONTRÔLE DES VARIÉTÉS  
ET DES SEMENCES  
(GEVES)



Y. DATTEE

*Le Directeur*



Le MINISTÈRE EN CHARGÉ DE LA RECHERCHE, cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, adhère à la Charte nationale pour la gestion des ressources génétiques.

Cette Charte, qui définit la stratégie de la France pour la conservation des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes, va permettre de mener des programmes d'action dans un objectif d'utilisation maîtrisée des ressources génétiques et de préservation de la biodiversité.



En raison de l'importance des ressources génétiques, qui doivent répondre aux besoins actuels et futurs de l'agriculture et de l'alimentation, le MINISTÈRE EN CHARGÉ DE L'AGRICULTURE, cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, tient à féliciter le Bureau des Ressources Génétiques pour sa démarche constructive visant à l'élaboration de la stratégie française pour la conservation des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes en rédigeant une Charte nationale dans ce domaine.

Cette Charte a permis de réunir, coordonner et fédérer les initiatives menées dans chaque secteur.

Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche adopte la présente Charte considérant que ce document sera très utile pour initier et conduire des actions concrètes concernant la conservation et l'utilisation maîtrisée des ressources génétiques dans un objectif d'agriculture durable et de préservation de la biodiversité. De plus, il contribuera à conforter le respect des engagements nationaux et internationaux pris par la France.



Le MINISTÈRE EN CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT, cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, apprécie la qualité des efforts du Bureau des Ressources Génétiques qui a réuni des groupes d'experts pour analyser les besoins potentiels en termes de recherche génétique et pour proposer une hiérarchisation des actions de recherche et de vulgarisation ; la charte synthétise ces propositions et constitue une base de réflexion utile pour les programmes d'action des années à venir.

Le Ministère en charge de l'Environnement, dont une des missions est la conservation du patrimoine biologique, fera appel au Bureau des Ressources Génétiques chaque fois que sa compétence scientifique le justifiera dans le champ de ses missions liées à la connaissance ou à la sauvegarde du patrimoine génétique : animation du dispositif français, promotion de la recherche et de la diffusion des connaissances, représentation française auprès des instances européennes et internationales. Les connaissances ainsi acquises en matière génétique seront mises à la disposition des opérateurs qui, sous l'impulsion du ministère en charge de l'Environnement, interviennent dans la gestion de la biodiversité et de la conservation de la faune et de la flore ainsi que des espaces naturels.

C'est dans cet esprit qu'il adhère à la présente charte.



Conscient de l'intérêt des ressources génétiques pour les besoins actuels et futurs d'une agriculture diversifiée, de qualité, respectueuse de l'environnement et répondant aux attentes des citoyens, l'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, adhère pleinement aux objectifs et principes définis dans la Charte nationale pour la gestion des ressources génétiques.

La large concertation qui a permis l'élaboration de ce document témoigne de l'intérêt et de la responsabilité de nombreux acteurs publics, privés et associatifs, face aux questions posées par la gestion durable des ressources génétiques. L'INRA, en tant qu'acteur privilégié, participe pleinement aux actions déjà entreprises pour gérer et valoriser ces ressources. Il s'engage à poursuivre ses efforts dans ce domaine, tant pour les activités de conservation que pour la stimulation de recherches méthodologiques, conformément à la présente Charte nationale.



Le MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, adopte la Charte nationale pour la gestion des ressources génétiques et s'engage à promouvoir sa mise en œuvre au cours des prochaines années.



Le CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, a particulièrement apprécié le large travail de consultation entrepris par le BRG dans le domaine de la gestion des ressources génétiques. La Charte nationale qui en résulte pose très clairement les bases d'une stratégie nationale bien coordonnée, tant en matière de recherche que de gestion, et est pleinement conforme aux engagements internationaux de notre pays.



L'INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT (IRD), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, a participé activement à l'élaboration de la présente Charte nationale et apprécie que le BRG ait pris l'initiative de la publier.

Impliqué de longue date dans la conservation et le traitement des ressources phylogénétiques tropicales par ses activités en génétique et amélioration des plantes, l'Institut dont l'une des missions est de contribuer à l'intégration des communautés scientifiques et techniques du Sud au concert mondial de la recherche, est conscient de la complexité matérielle et juridique de cette tâche dans le domaine des ressources génétiques tropicales. La Charte nationale pose clairement les bases de l'action de l'Institut dans cette voie ; elle fixe le cadre dans lequel sera inscrite la future convention pour la gestion des ressources phylogénétiques tropicales et méditerranéennes qui conduira naturellement à une plate-forme permettant d'assurer la conservation *ex situ*, le transit et la diffusion de matériel végétal sain et toutes recherches en coopération avec nos partenaires du Sud.



Le CENTRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT (CIRAD), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, adopte la Charte nationale pour la gestion des ressources génétiques et s'engage à promouvoir sa mise en œuvre au cours des prochaines années.





Le GROUPE D'ETUDE ET DE CONTRÔLE DES VARIÉTÉS ET DES SEMENCES (GEVES), cosignataire de la convention de groupement scientifique du Bureau des Ressources Génétiques, adhère à la présente charte qui établit à la fois des modalités de gestion et de conservation des ressources génétiques et des objectifs d'amélioration des méthodologies à mettre en œuvre.

L'implication dans la charte de l'ensemble des acteurs concernés par la conservation des ressources génétiques constitue pour le GEVES une garantie de l'utilisation raisonnée de ces dernières et, par conséquent, une garantie de pérennité des actions dans le temps.

Le GEVES s'engage à placer toutes les actions qu'il conduit en matière de gestion et de conservation des ressources génétiques des espèces végétales cultivées sous l'égide du Bureau des Ressources Génétiques. Il s'engage également à faciliter la concertation entre les acteurs notamment, de par sa position au sein de la filière semences, entre les acteurs publics et privés.





# INTRODUCTION

Depuis des millénaires, les espèces vivantes n'ont cessé de se disperser dans des milieux très variés, bien au delà de leurs centres d'origine. Ces espèces ont ainsi dû évoluer et s'adapter progressivement à des environnements très variés. Ceci a conduit à la formation et à l'expression d'une importante diversité génétique au sein des espèces. Cette diversité se matérialise au travers d'une grande variété de formes et de caractères transmis par voie héréditaire. Elle a grandement évolué au cours du temps du fait des pressions de sélection naturelle, mais aussi de l'action exercée par les communautés humaines tout au long de leur histoire dans les différentes régions du monde.

Une part importante de la diversité génétique est indispensable à l'homme qui y a recours pour l'agriculture, l'industrie et la médecine ; il s'agit en fait de véritables ressources dans lesquelles il puise pour répondre à ses besoins présents et futurs, aujourd'hui difficilement prévisibles. Du fait de leur nature héréditaire, ces ressources sont qualifiées de « ressources génétiques ». Concrètement, elles recouvrent :

- les populations sauvages, les populations traditionnelles ou primaires, les races standardisées, les lignées ou les souches sélectionnées, pour les animaux ;
- les variétés anciennes ou modernes, les populations locales, les formes sauvages apparentées, pour les végétaux ;
- les souches, les isolats, les populations et les communautés, pour les micro-organismes.

Leur préservation se fait en conditions naturelles, en milieu traditionnel d'élevage ou de culture ou en conditions artificielles, selon ces catégories de ressources et l'objectif de conservation.

## Les ressources génétiques : un choix politique et économique

La prise de conscience de la nécessité de préserver les ressources génétiques d'intérêt agro-alimentaire a conduit la France à signer plusieurs accords internationaux qui visent à garantir leur sauvegarde sur le long terme.

Ainsi, dès 1984, la France adopte l'Engagement International sur les ressources phylogénétiques sous l'égide de l'OAA (FAO)<sup>1</sup>, sous réserve, entre autres, que soient reconnus les droits des obtenteurs. Ceci est acquis en 1991 tandis qu'émerge le concept des droits des agriculteurs. L'Engagement International promet la libre circulation des ressources génétiques entre états, celles-ci étant considérées comme « patrimoine commun de l'humanité ». Cet engagement est non contraignant. La signature de la Convention sur la diversité biologique en 1992, a nécessité sa révision pour mettre les deux textes en conformité. Sa révision est actuellement en cours, dans le cadre de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO.

La Convention sur la diversité biologique<sup>2</sup>, ratifiée en 1992 à Rio, est un traité international, légalement contraignant. Il reconnaît aux états un droit souverain sur leurs ressources biologiques et réaffirme leur responsabilité face à la conservation et à l'utilisation durables de ces ressources. Les pays signataires sont tenus de mettre en place des programmes d'action visant à préserver la diversité biologique et, a fortiori, les ressources génétiques. Les pays doivent s'efforcer de faciliter l'accès aux ressources génétiques sur la base d'accords mutuellement consentis et prendre les mesures nécessaires pour assurer un partage juste et équitable des avantages découlant de leur exploitation.

---

<sup>1</sup> Engagement International sur les ressources phylogénétiques. Résolution 8/83. Vingt-deuxième session de la Conférence de la FAO. Rome, 5 - 23 novembre 1983. 6 p.

<sup>2</sup> Convention sur la diversité biologique. Textes et annexes. Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). 34 p.

En ce qui concerne la protection des forêts, après deux conférences ministérielles européennes (Strasbourg, 1990 ; Helsinki, 1993), la France a souscrit à un certain nombre de résolutions dans ce domaine. Avec l'adoption de la résolution 2 (Strasbourg, 1990), elle s'est engagée à mettre en œuvre une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières.

En 1996, la France adopte le Plan d'Action Mondial pour la conservation et l'utilisation durables des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture<sup>3</sup> (FAO). Elle s'est ainsi engagée à favoriser le développement d'actions concrètes de conservation, de caractérisation, d'évaluation et d'utilisation des ressources génétiques, mais aussi à promouvoir la recherche, la formation et le transfert de technologies dans ces domaines, à l'échelle nationale, régionale et mondiale.

Enfin, en 1997, elle accepte d'animer le Centre régional de coordination pour l'Europe, mis en place dans le cadre du Programme Mondial de la FAO pour gérer les ressources génétiques des animaux d'élevage, en vue d'aider à mieux coordonner les efforts des pays de la grande Europe.

L'ensemble de ces engagements politiques (voir encadré) doit maintenant se concrétiser par la mise en œuvre d'un véritable « Plan National » pour la préservation des ressources génétiques et par le développement d'une forte coopération internationale dans ce secteur (recherche, formation, transfert de technologies, ...).

## **La préservation des ressources génétiques : un enjeu pour l'agriculture de demain**

La domestication de nombreuses espèces s'est faite dans le voisinage de leurs parents sauvages avec lesquels elles continuent à réali-

ser des échanges géniques sous des formes très variées. Cette dynamique évolutive, associée au processus de mutation, a favorisé le maintien d'une large diversité génétique, ainsi qu'une large adaptabilité des espèces. Plus récemment, l'intensification de l'agriculture s'est traduite par une uniformisation des productions animales et végétales sur des surfaces de plus en plus importantes. Elle a entraîné une réduction sensible du nombre des espèces utilisées par l'homme ainsi qu'une nouvelle forme d'exploitation de la diversité génétique, les races et cultivars locaux étant remplacés par des formes élites, tandis que les systèmes de production traditionnels régressaient. Les races et cultivars locaux, souvent moins productifs et beaucoup plus hétérogènes que les variétés élites constituaient des sources importantes de diversité du fait de leur base génétique large. Leur désuétude et l'absence d'organisation pour préserver ce capital génétique a conduit à la perte irréversible d'une partie de celui-ci.

Les dangers d'une trop grande uniformité génétique des productions et la nécessité de maintien d'une diversité génétique intraspécifique pour garantir les capacités évolutives de l'espèce ne sont plus à démontrer aujourd'hui. L'uniformité génétique peut rendre une race ou une culture très vulnérable aux épidémies de ravageurs ou maladies. Répondre aux besoins d'une agriculture durable, plus économe et plus respectueuse de l'environnement, plus diversifiée et capable de s'adapter à des changements climatiques notables, impose de pouvoir faire régulièrement appel à une diversité génétique importante. Bon nombre de ces besoins sont cependant difficilement prévisibles aujourd'hui : apparition de nouvelles souches parasitaires, demande de nouveaux produits, nouvelles exigences de qualité, nouvelles contraintes de marché... Il importe donc de raisonner au mieux la constitution et la gestion durable d'un réservoir de diversité génétique à la lumière des connaissances biologiques actuelles et sur la base de l'ensemble des techniques de gestion des ressources disponibles aujourd'hui.

Enfin, à l'échelle mondiale, l'intégration progressive de cette diversité dans les programmes d'amélioration génétique devrait contribuer à résoudre les problèmes de satisfaction des besoins alimentaires du XXIème siècle, tout en

---

<sup>3</sup> Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. FAO. Conférence technique internationale sur les ressources phylogénétiques. Leipzig, Allemagne, 17 - 23 juin 1996. 67 p.

préservant l'environnement, au moment où la démographie s'accroît considérablement.

## **Les ressources génétiques : un atout social et culturel**

Outre les considérations liées aux besoins futurs du secteur agro-alimentaire, il est important de souligner aussi la dimension sociale et culturelle des ressources génétiques dont la diversité est intimement liée à celle de nos cultures, de nos modes de vie, de nos savoir-faire et de nos paysages.

Nous avons aujourd'hui pleinement conscience de la valeur patrimoniale des ressources génétiques. A certaines d'entre elles, les races et les populations locales en particulier, se rattachent nombre de valeurs humaines, sociales et culturelles : des traditions d'usage, des techniques et savoir-faire artisanaux, l'identification de terroirs et la persistance de filières de valorisation bien typées.

Dans certaines régions, déjà, des structures comme les parcs naturels régionaux, des conservatoires régionaux, des fermes pédagogiques, des écomusées, répondent à cette demande sociale au travers d'approches diverses, muséographiques, pédagogiques ou de loisir. Ces initiatives jouent un rôle important dans l'information du public et peuvent contribuer au maintien des ressources génétiques elles-mêmes, constituant ainsi une nouvelle façon de les valoriser.

## **L'élaboration d'une Charte Nationale pour la préservation des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes**

Comme le montre le bilan qui suit, les mesures prises aujourd'hui en France pour gérer les ressources génétiques restent insuffisantes. De plus, elles relèvent d'initiatives dispersées et de motivations hétérogènes, conséquence, entre autres, de l'absence de véritable reconnaissance institutionnelle et politique des activités engagées dans ce domaine.

Depuis 1994, le Bureau des Ressources Génétiques (BRG) (voir encadré) sensibilise, en France, l'ensemble des filières et les acteurs des secteurs public, privé ou associatif, qui sont concernés par la gestion des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes. Il a sollicité de nombreux acteurs pour l'aider à concevoir les grandes lignes d'une Charte Nationale pour la gestion des ressources génétiques, en s'appuyant sur les initiatives existantes. Ceci a conduit à dresser un bilan des activités en cours, à en souligner les faiblesses et les lacunes éventuelles, mais aussi à préciser les stratégies complémentaires à mettre en œuvre. La réflexion a été conduite en tenant compte des engagements internationaux pris par la France dans ce domaine, tant au plan politique qu'au plan des coopérations techniques.

La Charte dresse le bilan actuel et décrit les étapes nécessaires à la mise en place d'une véritable stratégie de gestion des ressources génétiques, stratégie développée en intégrant les cadres coopératif et politique européens et internationaux. Elle fait aussi état du manque de connaissances scientifiques dans plusieurs domaines, lacunes rendant difficile la mise en œuvre d'actions concrètes de conservation et justifiant le soutien de recherches dans ces domaines particuliers. Une synthèse des besoins nationaux en termes de recherches méthodologiques pour guider et optimiser les schémas actuels de gestion de la diversité génétique a donc été faite.

La Charte Nationale sera révisée et enrichie pour les espèces, domaines et champs thématiques qui n'ont pu être couverts dans cette première version. Ainsi, une analyse des besoins en formation tant académique (enseignements primaire, secondaire et supérieur) que professionnelle (particulièrement celle destinée aux gestionnaires et utilisateurs des ressources génétiques) dans les secteurs liés à la préservation des ressources génétiques, est d'ores et déjà engagée.



Le domaine couvert par la Charte Nationale comprend les espèces d'intérêt agricole, industriel, économique, scientifique et social, gérées et exploitées par l'homme. La Charte

s'intéresse à la diversité génétique des espèces domestiquées, ou en cours de domestication, à celle de leurs pathogènes et de leurs symbiotes, ainsi qu'à celle des espèces sauvages qui leur sont apparentées. Son domaine d'application se situe donc davantage au niveau de l'espèce qu'au niveau du milieu. Ainsi, les approches plus écologiques liées à la préservation des écosystèmes n'entrent pas directement dans son champ d'application et relèvent de la protection de la biodiversité et de la biologie de la conservation.

Cependant, les limites entre la Charte Nationale et les projets engagés pour préserver la diversité biologique ne sont pas toujours évidentes et ce d'autant plus que la dimension génétique est une composante essentielle de la diversité biologique. C'est le cas, notamment, de

toutes les approches liées à la préservation des ressources génétiques en milieu naturel : citons, à titre d'exemple, la gestion des populations naturelles d'espèces animales sauvages partiellement exploitées par l'homme, la gestion *in situ* des espèces forestières pour les végétaux, et surtout l'inventaire et la caractérisation de la diversité microbienne *in situ*. Nous avons donc veillé à l'articulation entre certains volets de ce rapport et différents programmes nationaux visant à mieux connaître et préserver la biodiversité.

Enfin, en ce qui concerne la compétence territoriale, la Charte Nationale couvre les ressources génétiques dont la responsabilité de conservation incombe à la France : métropole, départements et territoires d'outre-mer.

### **Le Bureau des Ressources Génétiques (BRG)**

Le Bureau des ressources génétiques est une structure nationale de coordination pour la gestion des ressources génétiques. Créé en 1983, il est constitué en groupement scientifique depuis 1993. Au 1er janvier 1998, cette structure associe 12 partenaires : six ministères<sup>1</sup> et six organismes scientifiques<sup>2</sup>.

Un haut comité d'orientation, où siègent des représentants des six ministères est chargé de définir la politique générale en matière de ressources génétiques.

Les douze partenaires du groupement sont représentés au sein d'un conseil de groupement qui définit les grandes orientations des actions du BRG. Le conseil de groupement s'appuie sur une commission scientifique consultée sur la mise en œuvre des orientations proposées et chargée de la veille scientifique sur les thèmes relatifs aux missions du BRG.

Les missions confiées au BRG sont structurées selon trois axes stratégiques :

- développer la réflexion et organiser la concertation au plan national ;
- promouvoir la recherche, favoriser le transfert des connaissances ; informer et communiquer ; soutenir la formation ;
- assurer l'expertise et la représentation française auprès d'instances européennes et internationales.

Le BRG est placé sous la responsabilité d'un président et d'un directeur. Ils composent avec six chargés de mission et une secrétaire l'équipe permanente.

Le BRG s'appuie sur l'expertise de plus de cent cinquante d'acteurs, gestionnaires et scientifiques, dans le domaine des ressources génétiques en France. Ces derniers collaborent en particulier au travers de trois commissions traitant respectivement des questions des ressources génétiques des animaux, des végétaux et des micro-organismes.

<sup>1</sup> Ministères en charge respectivement de la Recherche, de l'Industrie, de l'Agriculture, de l'Environnement, de l'Outre-mer et de la Coopération.

<sup>2</sup> L'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) et le Groupe d'Etudes et de contrôle des Variétés et des Semences (GEVES).

### Les engagements français sur les aspects liés aux ressources génétiques

La France est partie à :

- la Convention UPOV (Union pour la Protection des Obtentions Végétales) [Convention de Paris du 2 décembre 1961, révisée à Genève le 10 novembre 1972 et le 23 octobre 1978],
- le Traité de Budapest sur la reconnaissance internationale du dépôt de micro-organismes aux fins de la procédure en matière de brevets [28 avril 1977],
- l'Engagement International sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture [FAO, résolution 8/83 - 1983],
- la Convention sur la Diversité Biologique [Nations Unies, Rio 1992],
- l'Accord relatif aux droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) [GATT - OMC, Convention de Marrakech du 15 décembre 1993].

La France est membre de la Commission des Ressources Génétiques pour l'Agriculture et l'Alimentation (CRGAA) sous l'égide de la FAO.

La France participe à la mise en œuvre :

- du Programme Mondial pour la gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage [FAO - iDAD], notamment en tant que centre régional européen de coordination,
- du Plan d'Action Mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture [FAO, Leipzig, juin 1996].





# LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ANIMALES

La reproduction sexuée est le mode de multiplication chez les animaux supérieurs<sup>4</sup> ; elle assure le brassage génétique à l'intérieur des populations dont la capacité d'adaptation est en grande partie liée à la variabilité génétique. Le potentiel d'adaptation des animaux chez certaines espèces peut être limité par la faiblesse de leur taux de reproduction et la longueur de l'intervalle de temps entre deux générations est grand, en comparaison avec la vitesse de changement de leur environnement. Il apparaît donc raisonnable de préserver au maximum la variabilité génétique globale du monde animal pour pouvoir faire face à l'évolution rapide de l'environnement naturel, socio-économique et agricole.

Les pratiques humaines, telles que la sélection intensive pour des types très spécialisés, des prélèvements excessifs, la dégradation des habitats naturels, ont entraîné plusieurs types d'effets négatifs sur les races et populations animales : une réduction de la variabilité génétique pour les animaux traditionnellement sélectionnés, des perturbations des pools géniques des populations naturelles pour les espèces plus récemment exploitées par l'homme. Les conséquences de ces pratiques sur la gestion et la conservation des ressources génétiques sont souvent mal connues et probablement différentes selon les espèces.

La synthèse qui suit propose un regroupement des animaux en trois grandes catégories. Au sein de chacune d'elles les actions, déjà engagées ou envisagées ultérieurement pour préserver les ressources génétiques, relèvent des mêmes principes.

---

<sup>4</sup> La multiplication végétative étant exceptionnelle chez les animaux.

## Les espèces dites domestiquées

Pour les espèces sélectionnées depuis longtemps, les confrontations entre les animaux d'élevage et les animaux sauvages sont relativement rares. La variabilité disponible est pour l'essentiel entre les mains de l'homme. Ces espèces sont particulièrement sensibles à toute fluctuation économique du marché de leurs produits, susceptible d'entraîner une diminution drastique de leurs effectifs et donc une perte de variabilité.

Pour les espèces plus récemment sélectionnées (lapins, poissons, gibier d'élevage), les confrontations avec les populations naturelles sont involontaires (« échappées ») et leurs conséquences sur les populations naturelles sont encore mal connues. Il peut être fait régulièrement appel au réservoir de gènes que constituent les populations sauvages, si tant est que la diversité génétique de ces dernières soit préservée sur le moyen et le long terme.

## Les espèces élevées et relâchées

Les espèces élevées et relâchées regroupent des invertébrés utilisés en lutte biologique, des espèces de repeuplement pour la chasse et la pêche et des espèces faisant l'objet d'aquaculture et d'apiculture.

Pour ces espèces, le contact entre des souches d'élevage et les populations naturelles est régulier. L'impact de ces mélanges de populations sur l'évolution de la diversité génétique de l'espèce, dans l'espace et dans le temps, doit être mieux cerné afin de proposer des règles de gestion qui permettent de maintenir cette diversité sur le long terme avec sa capacité à assurer la variation adaptative de l'espèce.

## Les espèces sauvages

Le maintien d'une diversité génétique importante au sein des espèces d'animaux sauvages, non directement exploitées par l'homme ou non apparentées aux espèces des deux groupes précédents, est peu évoqué dans ce document. Il relève du problème plus vaste d'une protection de la diversité biologique, placée sous la responsabilité du ministère en charge de l'Environnement. Néanmoins, il paraît important de souligner les problèmes génétiques posés dans quelques cas (introductions d'espèces exo-

tiques, réintroductions d'espèces sauvages) et d'insister sur le rôle que pourraient jouer les parcs zoologiques et les aquariums dans la sauvegarde de certaines espèces autochtones fortement menacées sur le territoire national.



Dans ce qui suit on distinguera la gestion *in situ* d'animaux sur pied dans leurs milieux traditionnels d'élevage ou dans leur habitat naturel et la conservation *ex situ*. Sont inclus dans ce dernier cas la cryoconservation d'embryons et de cellules pour les animaux d'élevage et la conservation d'animaux vivants au sein de structures spécialisées (parcs zoologiques, aquariums...).

## LES ESPÈCES DOMESTIQUÉES

La France, de par son histoire, dispose d'un grand nombre de races d'animaux au sein de chacune des espèces élevées pour l'agriculture ou l'alimentation avec, dans de nombreux cas encore, une large variabilité intrarace. Il s'agit là d'un potentiel considérable de diversification, permettant l'adaptation aux besoins de la production agricole, d'amélioration de la qualité des produits et de gestion de l'environnement.

Cependant, une demande importante de productivité, d'intensification et d'uniformisation de la production a entraîné la sélection de types très spécialisés. Ce courant est susceptible de conduire à une érosion progressive de la variabilité génétique. Dans certains cas, cette évolution peut être très rapide, par exemple pour les espèces de domestication récente et de sélection intensive, comme c'est le cas pour les poissons.

Aujourd'hui, la Politique Agricole Commune (PAC) tend à orienter les systèmes européens de production vers une agriculture plus diversifiée et plus extensive. La rusticité de certaines races traditionnelles d'animaux constitue un caractère intéressant pour suivre ces nouvelles orientations qui suscite, par ailleurs, l'intérêt du milieu associatif et des collectivités territoriales. Or, plusieurs de ces races traditionnelles sont très fragilisées du double fait d'une

concentration des efforts de sélection sur quelques races répondant aux critères économiques actuels et d'une méconnaissance de leurs capacités réelles.

Dès les années 70, le ministère en charge de l'Agriculture s'est soucié de la protection des ressources génétiques animales. Depuis lors, 0,5 p. cent du budget consacré à l'amélioration génétique est alloué à des programmes de conservation retenus par la Commission Nationale d'Amélioration Génétique<sup>5</sup> (CNAG). De même, les instituts techniques ont initié différentes actions dans ce domaine. L'INRA, par ailleurs, a incité à une recherche active susceptible d'aller vers une gestion plus efficace de la variabilité génétique. Ces premiers efforts doivent être poursuivis, voire amplifiés afin de s'assurer du maintien à long terme d'un réservoir génétique suffisant pour répondre aux besoins futurs et, en particulier, être en mesure d'assurer une production agricole plus diversifiée à moyen terme.

## BILAN GÉNÉRAL

### L'inventaire et la caractérisation des populations

#### *Nomenclature*

Rappelons la classification évolutive des ressources génétiques des animaux domestiques. Elle distingue quatre catégories de populations animales selon leur degré d'évolution : les populations sauvages, les populations primaires ou traditionnelles, les races standardisées et les lignées sélectionnées. Les populations primaires dériveraient des populations sauvages par accumulation de mutations à effet visible. Par la suite, ces populations primaires se seraient fragmentées en races standardisées puis en lignées sélectionnées. Cette distinction conduit à classer les races selon un gradient de domestication.

---

<sup>5</sup> Commission Nationale de l'Amélioration Génétique, organisme de réflexion et de suggestions auprès du Ministère en charge de l'Agriculture.

## *Inventaire et bases de données disponibles*

Pour la plupart des espèces domestiquées, il existe des inventaires des races et des populations qui sont régulièrement mis à jour par des organismes professionnels et techniques (ruminants, porcs, chevaux), des associations (lapins, espèces aviaires, chiens, certaines races de ruminants) ou des laboratoires de recherche (vers à soie). Ils contiennent, entre autres, des données généalogiques et individuelles relativement précises.

En France, la collecte des données a été centralisée, à partir de 1985, par l'Union Nationale des Livres Généalogiques (UNLG), en liaison avec l'ensemble des partenaires professionnels (instituts techniques) et publics (recherche, enseignement). Un inventaire des races bovines, équinnes, porcines, ovines et caprines est réalisé au niveau européen ; il est consigné dans une base européenne de données, gérée par l'Université vétérinaire de Hanovre (*Tierärztliche Hochschule Hannover, TiHo*). Cette base, constituée en 1988 à l'instigation de la Fédération Européenne de Zootechnie (FEZ), contient des données générales sur les races et des éléments de généalogie concernant les chevaux et les bovins. Une mise à jour de la partie française, conduite par le BRG, a été réalisée en 1994. Il s'agissait, pour les différentes races, de données démographiques générales, d'informations descriptives ainsi que d'éléments sur les principales utilisations et les performances. Cette base de données est en cours de réorganisation dans le cadre d'un projet européen coordonné par la FEZ.

Au début des années 90, partant de la base de données de la FEZ, une base de données *FAO* a été créée (*Global Databank for Farm Animal Genetic Resources*) ; elle prend en compte les différentes espèces domestiques utilisées dans le monde pour l'agriculture et l'alimentation. La *FAO* a aussi sollicité les différents pays pour recenser leurs ressources avicoles. Les ressources cunicoles, actuellement inventoriées, avec un soutien financier européen, seront bientôt intégrées dans cette base.

Aujourd'hui, la mise à jour des données françaises, qu'elles soient valorisées au niveau national, européen (FEZ) ou mondial (*FAO*), est coordonnée par le BRG.

Pour la plupart des espèces faisant l'objet d'élevage depuis peu, l'inventaire de la diversité génétique reste à faire : poissons d'eau douce (truite, saumon) et marins (bar, daurade, turbot), gibier de venaison (cerfs, sangliers, lièvres), gibier à plumes (faisans, perdreaux).

## *Caractérisation complémentaire*

Les ressources génétiques disponibles sont d'autant plus et mieux utilisées qu'elles sont bien caractérisées. D'une façon générale, les bases de données sont peu renseignées sur les caractères zootechniques. Elles le sont encore moins sur les éléments d'ordre historique (évolution), géographique (localisation), culturel (pratiques d'élevage et usages) et socio-économique (valeurs d'échange des animaux et de leurs produits). Or ces différents éléments sont propres à intéresser tous les intervenants dans la filière des animaux domestiques. Ces aspects sont aussi très importants pour les races à petit<sup>6</sup> et très petit effectif, car c'est souvent au travers de la relation tripartite homme - animal - environnement que se situent les raisons de la persistance d'une race dans le paysage agricole et les pistes éventuelles pour son utilisation future.

Les données moléculaires sont aujourd'hui nombreuses pour plusieurs espèces et permettent de mieux appréhender l'analyse et la structuration de la diversité génétique entre races, et au sein des races, et de préciser les apparentements. Elles devraient aussi aider à raisonner les choix de conservation (races, effectifs...) et contribuer à une plus large valorisation du matériel. Dans le cas de sélection ou d'élevage récent, l'approche moléculaire devrait aussi permettre de distinguer les animaux des filières de production de ceux des populations naturelles et d'étudier l'impact sur la structure des populations naturelles des « échappées » d'animaux élevés.

Il existe aujourd'hui quelques bases de données moléculaires, construites dans le cadre

---

<sup>6</sup> Les définitions suivantes sont retenues : races à petit effectif ou « en danger », pour les races qui comportent moins de 1 000 femelles ou moins de 20 mâles fertiles, pour les races à très petit effectif ou « critiques », races qui comportent moins de 100 femelles ou moins de 5 mâles fertiles.

de projets de recherche spécifiques ; mais ces bases ne sont pas reliées à celles inventoriant les races.

L'Union européenne soutient par ailleurs des actions de caractérisation et de conservation, dans le cadre du règlement CCE 1467/94.

Enfin, il existe depuis peu en France une structure de services, LABOGENA<sup>7</sup>, capable de réaliser des analyses génétiques pour les espèces d'animaux domestiques.

## **La gestion et la conservation de la diversité génétique des races françaises**

Le maintien de la variabilité génétique des populations animales domestiques (mammifères, volailles) est réalisé pour l'essentiel *in situ* ou sur pied car les animaux sont utilisés le plus souvent pour la production. La gestion sur pied permet en outre la transmission des comportements sociaux acquis et hérités par apprentissage entre individus d'une même espèce. Elle est pratiquée de façon différente au sein des races à grand, petit et très petit effectif.

La gestion sur pied des populations peut être facilitée par la cryoconservation de semences (conservation *ex situ*) qui permet, par le biais de l'insémination artificielle, une meilleure gestion des mâles parentaux en vue de limiter la consanguinité. Enfin la cryoconservation de semences et d'embryons est aussi utile pour le renforcement, voire la reconstitution de races en voie d'extinction.

### *Gestion sur pied de la diversité des races à grand effectif*

Les races à grand effectif subissent une sélection intensive à partir d'objectifs très convergents, à un instant donné, même à l'échelle internationale. Ces objectifs répondent à des contraintes économiques, sociales et culturelles. Au sein des races largement exploitées, les animaux sont sélectionnés selon leur aptitude à une production visée (lait, viande...), dans un

milieu d'élevage bien défini et de mieux en mieux maîtrisé ; cela conduit à l'obtention de populations spécialisées, valorisant au mieux ces milieux. Pour maximiser le progrès génétique à court terme, les sélectionneurs sont conduits à diriger leurs efforts sur un nombre réduit de races (en 1993, six races constituaient 83 p. cent du cheptel bovin). De plus, au sein de ces races, ils concentrent le choix des reproducteurs (en 1993, cinq pères assuraient 52 p. cent de la reproduction chez la race 'Prim'Holstein').

Les phénotypes extrêmes, considérés comme déviants par rapport à l'optimum recherché, sont généralement éliminés quelle qu'en soit l'originalité. Cette attitude peut aussi résulter d'une absence de moyens pour en assurer la conservation. Les potentialités de ces phénotypes, en tant que ressources génétiques, sont donc perdues. De même, lorsque des animaux se ressemblent selon des critères phénotypiques ou zootechniques mais ont une généalogie et, vraisemblablement, des génotypes différents, ils ne sont pas conservés.

Pour l'instant, ce comportement n'a apparemment pas freiné le progrès génétique. Cela explique que la profession se soit peu intéressée au maintien de la variabilité génétique au sein de ces races. Les variations temporelles des critères et des milieux de sélection qui accompagnent l'évolution de l'élevage et des marchés de produits animaux pourraient partiellement expliquer cet état de fait.

Les effets d'une sélection intensive favorisant le progrès génétique à court terme par rapport à la variabilité génétique d'une population à grand effectif sont encore mal connus. A priori, cette pratique semble peu compatible avec le maintien d'une diversité génétique suffisante sur le long terme. Le suivi de l'évolution de la diversité dans les races ainsi sélectionnées au cours de plusieurs décennies permettrait d'étayer cette dernière affirmation.

---

<sup>7</sup> LABOGENA : groupement d'intérêt économique associant 6 partenaires : l'INRA (45 %), l'Institut du Cheval (22 %), l'Institut de l'Élevage (10 %), l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture ou APCA (9 %), l'UNLG (7 %) et l'UNCEIA (7 %). Ces partenaires sont tenus d'utiliser les services de LABOGENA, pour les contrôles de filiation notamment.

## *Gestion sur pied de la diversité des races à petit et très petit effectifs*

- Principes

Pour les races à petit effectif, il est important de veiller à limiter au maximum les effets de la dérive génétique et de la consanguinité et les pertes concomitantes de variabilité génétique. Des programmes de gestion génétique ont été conçus dans cette optique.

Les principes d'une gestion idéale ont été définis ainsi qu'il suit.

- Une connaissance exhaustive des animaux, de leur généalogie, des éleveurs détenteurs et des pratiques d'élevage.
- Le maintien d'un nombre élevé de reproducteurs mâles, issus d'un maximum d'ancêtres fondateurs et présentant l'essentiel des caractéristiques phénotypiques et zootechniques de la race.
- L'usage maîtrisé des reproducteurs mâles pour assurer le renouvellement des populations femelles et mâles, en minimisant le degré de parenté entre reproducteurs et le taux de consanguinité : l'insémination artificielle peut être une aide précieuse dans ce domaine.
- Un effectif de descendance le plus régulier possible d'un reproducteur à l'autre.

- Mise en œuvre

Une telle gestion de race a déjà fait la preuve de son efficacité sur le terrain, quand elle a su s'adapter au contexte local particulier : c'est le cas, par exemple, du 'Mérinos de Rambouillet' pour lequel il n'existe qu'un seul troupeau conservatoire. En revanche, dans le cas d'élevages dispersés, elle impose une animation spécifique et un suivi technique adapté, entraînant des contraintes pour les éleveurs. Le dispositif proposé ci-dessus est alors difficilement applicable et il convient de l'adapter aux spécificités de « terrain » propres à chacune des races concernées. Cet aspect, largement sous-estimé dans les premiers programmes de conservation, est maintenant reconnu ; il conviendra donc d'intégrer la dimension sociale dans les nouveaux programmes de conservation.

Dans tous les cas, la maîtrise des accouplements est fondamentale ; le regroupement des données de généalogie dans un fichier racial

la facilite. Des associations reconnues ou, à défaut, des instituts techniques tiennent de tels fichiers raciaux.

Par exemple, l'Institut de l'Élevage, qui est partie prenante dans tous les programmes de conservation des races bovines à petit effectif, relayé par les éleveurs sur le terrain, met une assistance technique à la disposition des organismes maîtres d'œuvre de ces programmes. Son principe d'action repose sur le contrôle de la filière mâle : après inventaire, la semence des taureaux est prélevée, congelée et ainsi stockée. Les mères sélectionnées, ou mères à taureaux, sont inséminées afin d'obtenir les futurs mâles de qualité dont la semence ira renouveler et enrichir le stock de semences.

- Pérennisation des dispositifs

La gestion à long terme des races à petit effectif est incluse dans une réflexion globale sur les systèmes agraires, dépassant l'élevage d'une espèce donnée et constituant un enjeu majeur pour gérer durablement l'agrobiodiversité au sein des territoires. Une des conditions favorables à la valorisation de telles races est d'intégrer plus systématiquement les aspects quantitatifs et qualitatifs de production, propres à satisfaire la demande des consommateurs et l'offre qui peut être faite par les agriculteurs.

D'ores et déjà, des groupes d'éleveurs motivés, en suivant un schéma rationnel de gestion de la variabilité génétique, ont réussi à donner de l'essor à des races. Cela a abouti à la valorisation de produits typés identifiables par le consommateur : charcuterie de qualité pour le porc 'Gascon', valorisation élevée du litre de lait (beurre, fromage, yaourt...) pour la race bovine 'Bretonne Pie-Noir', lien réglementaire créé entre le fromage de Beaufort et le lait des races 'Abondance' et 'Tarine'.

Ces expériences témoignent de la possibilité de mener de telles actions ; elles mériteraient d'être plus largement multipliées sur le territoire national. Elles nécessitent toutefois un soutien local et régional et une valorisation par l'attribution d'AOC<sup>8</sup>, d'IGP<sup>9</sup> ou de labels agri-

---

<sup>8</sup> AOC : appellation d'origine contrôlée, système français de protection entrant dans le cadre des

coles. Elles doivent absolument être suivies pour veiller à une bonne gestion génétique de la race (instituts techniques...).

L'Union européenne apporte son soutien aux efforts nationaux en faveur des races à petit effectif dans le cadre des mesures d'accompagnement de la PAC (règlement CCE 2078/92). Ainsi les éleveurs s'engageant dans des actions de conservation et de valorisation des races locales à faible effectif, peuvent recevoir une prime couvrant au moins partiellement leur manque à gagner du fait de la moindre productivité de celles-ci.

### *Cryoconservation de semences et d'embryons*

La cryoconservation de semences et d'embryons est une méthode complémentaire, et non alternative, des actions de gestion du cheptel sur pied. La constitution et la gestion de stocks de semences et d'embryons est raisonnée avec deux objectifs :

- conserver pour le long terme la diversité génétique disponible au sein des races à grand et petit effectif ;
- faciliter la gestion génétique des races à faible effectif conservées sur pied.

Les techniques de cryoconservation de gamètes et d'embryons dans l'azote liquide donnent de bons résultats ; par exemple, chez les bovins, des spermatozoïdes ont pu être conservés plus de quarante ans et des embryons plus de dix ans (le recul étant moindre dans ce dernier cas). La maîtrise de ces techniques n'est pas la même pour toutes les espèces. La congélation de semences est déjà au point pour les bovins, les ovins, les lapins et les poissons (salmonidés notamment) ; elle doit encore être améliorée pour les porcins, les volailles et les équins. La cryoconservation des embryons, assez bien maîtrisée pour les ruminants et les lapins, pose encore des problèmes techniques pour les autres animaux domestiques.

Aujourd'hui, en France, la congélation de semences et d'embryons est essentiellement utilisée pour la gestion des croisements au sein des races à petit et très petit effectif en vue de limiter le taux moyen de consanguinité, ou pour la gestion des croisements au sein des races à grand effectif dans un but de conserver des génotypes sélectionnés.

La constitution d'une Cryobanque nationale à des fins patrimoniales est en cours, concrétisant ainsi une réflexion menée, depuis plusieurs années, au sein de la CNAG et soutenue par le BRG. Cette opération est conduite avec les opérateurs de l'élevage concernés : instituts techniques, INRA, syndicats de race, centres d'insémination... Il est prévu que la Cryobanque soit alimentée en priorité par les races domestiques les plus menacées, mais elle devrait intégrer à terme une réserve génétique pour les races à grand effectif. Les actions engagées dans ce sens constituent une première étape vers la constitution d'une Collection nationale.

### **La participation à l'inventaire, la gestion et la valorisation de races tropicales**

Dans les départements et les territoires d'Outre-mer, l'Etat est engagé via ses organismes de recherche et de développement (CIRAD, INRA et IRD) dans la recherche d'une meilleure valorisation des races locales (caprins de Guadeloupe par exemple). Les actions visent soit directement le plan de la production, soit l'extériorisation de caractéristiques particulières comme la résistance à certaines pathologies, notamment celles transmises par les tiques.

L'expérience acquise sur des races tropicales a un impact non négligeable en Afrique francophone et en Asie. Les partenaires français initient déjà les inventaires et les recensements dans de nombreux pays.

---

appellations d'origine protégées (AOP) adopté par l'Union européenne (règlement CCE 2081/92).

<sup>9</sup> IGP : indication géographique protégée, système communautaire de protection (règlement CCE 2081/92).

## La gestion des pathogènes et des symbiotes des espèces domestiquées

Certaines collections d'agents pathogènes — viraux ou microbiens — et de symbiotes associés aux espèces d'animaux domestiques sont déjà constituées mais sont plus ou moins dispersées (voir chapitre *ressources génétiques microbiennes*). Des projets d'organisation en réseaux de ces collections sont envisagés, selon les types et les fonctions des micro-organismes.

## RECOMMANDATIONS

Le bilan qui précède fait état de nombreuses initiatives dans le domaine des ressources génétiques des animaux domestiques. Il est nécessaire de les compléter tant dans le domaine de la caractérisation des ressources que dans celui de leur gestion sur le long terme, dont certains volets sont à traiter dans un contexte plus global de gestion de l'agro-biodiversité.

Ces initiatives sont souvent le fait d'acteurs très différents dans leurs motivations et leurs compétences. Elles gagneraient à être mieux formalisées et coordonnées au travers d'un programme national couvrant les différents aspects de la gestion des ressources, en sollicitant et responsabilisant tous les acteurs autour d'objectifs communs. L'importance du nombre d'acteurs en cause, tant à l'échelle locale que régionale, et la diversité de leurs rôles justifient une coordination d'ensemble et impliquent la mise en place d'un circuit adéquat d'informations entre les coordonnateurs et les acteurs.

Le programme national sera piloté par des groupes de concertation spécifiques d'une espèce, ou d'un groupe d'espèces. Ceux-ci définiront, avec les partenaires concernés et à l'appui des informations disponibles au sein de la base nationale de données, les actions à développer ainsi que les priorités d'intervention pour garantir le maintien du potentiel génétique nécessaire pour répondre aux besoins futurs de l'homme. Ces groupes auront pour relais :

- différents partenaires, individuels ou regroupés en associations selon les races considé-

rées, s'engageant à assurer une gestion du cheptel sur pied selon des règles préétablies collectivement ; ces règles, qui viseront à limiter les effets de la consanguinité au sein des races, seront appliquées avec le souci d'une utilisation sociale, culturelle et/ou économique du matériel préservé ; ainsi, les partenaires régionaux auront un rôle moteur à jouer dans la dynamique nationale ;

- une structure nationale de service, commune à toutes les espèces, susceptible de garantir la cryoconservation de semences et/ou d'embryons des races considérées, selon les priorités définies collectivement ;
- une cellule de soutien méthodologique, interface entre la recherche et le développement, aidant au transfert des résultats de la recherche pour optimiser les méthodes de gestion des ressources génétiques des animaux de ferme.

L'ensemble doit constituer une structure dynamique et évolutive. L'intérêt d'un tel programme réside non seulement dans la capacité à décider et entreprendre des actions collectives, mais aussi dans la motivation et la responsabilité des acteurs qui contribueront directement à un projet d'envergure nationale. Sa pérennité est liée à une reconnaissance institutionnelle et à l'existence d'une animation régulière.

Enfin, dans les pays en voie de développement où l'expérience de la France dans le domaine de la génétique peut être sollicitée, l'aide apportée doit se traduire à travers une assistance à la gestion des ressources génétiques locales. Elle doit contribuer à une meilleure prise en compte du potentiel représenté par les races autochtones, en aidant à l'évaluation de leur productivité dans des conditions, parfois difficiles, répondant aux besoins du pays. Les programmes d'amélioration des races locales devraient intégrer les besoins et les spécificités des pays hôtes. Dans ces opérations, les organisations et associations françaises parties prenantes devraient concevoir l'introduction éventuelle de races exotiques dans le respect des races locales. Cette approche est le gage du maintien d'intérêts économiques réciproques sur le long terme.

## PROGRAMMES D' ACTIONS

Les recommandations qui précèdent conduisent à proposer une organisation décentralisée des actions de gestion des ressources génétiques d'animaux domestiques, en impliquant tous les acteurs de l'élevage susceptibles de contribuer de manière pérenne à un programme national fédérateur. Les actions ainsi engagées doivent s'accompagner de projets nationaux d'intérêt général, dépassant l'espèce :

- une coordination de l'ensemble du dispositif et l'établissement de relais d'information efficaces entre les acteurs spécifiques mais aussi entre les acteurs et les coordonnateurs dans les régions, au plan national ou international ; le BRG et des groupes pilotes pourraient assurer cette coordination ;
- une Cryobanque nationale ;
- une cellule d'appui méthodologique permettant de consolider et d'affiner les plans de gestion engagés.

Cette organisation s'appuie sur différents groupes d'acteurs dont les rôles sont précisés dans la partie suivante.

### **Une réflexion et une incitation à l'action : les groupes pilotes**

#### *Constitution*

Pour chacune des grandes espèces d'animaux domestiques, il est mis en place des groupes de travail chargés de piloter les actions de gestion des ressources génétiques et d'assurer leur cohérence au niveau national. L'efficacité d'un tel pilotage est déterminée par une bonne connaissance des races (effectifs de reproducteurs, caractéristiques zootechniques, diversité inter- et intra-races...) et des contextes socio-économiques et agricoles au sein desquels pourront être développées les actions concrètes de conservation. Les groupes pilotes doivent assurer la liaison entre les institutions et tous les autres partenaires de la gestion des races.

Les groupes pilotes doivent comprendre des représentants des différents partenaires de la conservation et de la valorisation des ressources génétiques :

- partenaires spécialisés pour chacune des espèces considérées (instituts techniques, Office National de la Chasse (ONC), Conseil Supérieur de la Pêche (CSP), instituts de recherche, secteur professionnel, secteur associatif...) ;
- partenaires communs aux différentes espèces qui pourront aider à la réflexion de manière transversale (ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement, Parcs ou Réserves Naturels de France, Bergerie Nationale de Rambouillet, BRG, LABOGENA...).

Le BRG favorise la cohérence des différents groupes et harmonise l'ensemble pour mettre progressivement en forme le programme national. Il est l'interlocuteur privilégié au niveau international. La Bergerie Nationale de Rambouillet fournit un appui informatique, notamment pour les bases de données françaises. Le BRG édite régulièrement un état des ressources génétiques par espèce et assure la liaison avec les bases de données internationales.

#### *Champ couvert*

Des groupes pilotes pour la gestion des ressources génétiques de chaque espèce, ou groupe d'espèces, d'animaux de ferme traditionnels sont créés ou à créer : ruminants, porcins, équins, volailles et lapins. De plus, pour tenir compte de certaines particularités et traditions françaises en matière d'élevage, il est pertinent de compléter ces groupes avec :

- les espèces de pisciculture d'eau douce (salmonidés, carpe, silure...) et d'eau de mer (bar, daurade, turbot) ;
- les espèces de gibier faisant l'objet d'élevage depuis peu, gibier de venaison (cerfs, sangliers, lièvres) et gibier à plumes (faisans, perdreaux) ;
- les chiens ;
- les espèces d'agrément, chez lesquelles on retrouve le même type de critères d'élevage et de distribution que les espèces domestiques ;
- les vers à soie.



## Missions

Les groupes pilotes ont pour missions (voir encadré) :

- de sensibiliser tous les acteurs à l'importance de la préservation et de l'utilisation des ressources génétiques, notamment pour les races fortement menacées dans leur diversité génétique ; le recensement des acteurs et l'organisation d'un système d'information

sont des préliminaires indispensables à la mise en œuvre de la stratégie nationale ;

- d'aider à l'organisation des plans de gestion des différentes races ;
- de rechercher des moyens pour mettre en œuvre les actions d'inventaire, de caractérisation, de gestion et de sauvegarde, en liaison avec l'ensemble des partenaires nationaux et régionaux.

### Activités confiées aux groupes pilotes

#### *Inventaire et caractérisation des ressources génétiques*

- Constitution, enrichissement et mise à jour d'une base nationale de données relative à une espèce, ou à un groupe d'espèces (acteurs, caractéristiques des races et de leur diversité, effectifs gérés, plans de gestion et de valorisation) ; une partie de ces informations permettra d'alimenter les bases de données internationales (FEZ, FAO). Cette activité conduira à l'édition d'un catalogue des races françaises et à la diffusion la plus large d'informations auprès des utilisateurs de ces ressources génétiques.
- Organisation pratique de la collecte des données auprès de l'ensemble des acteurs précédents et processus de validation.

#### *Aide à l'organisation pour gérer la diversité génétique au sein des différentes races*

- Organisation de la sauvegarde conservatoire des races menacées en liaison, d'une part avec les gestionnaires de terrain pour le maintien sur pied et, d'autre part avec les gestionnaires de la Cryobanque nationale pour la conservation *ex situ*.
- Incitation à la mise en œuvre de plans de gestion pour la valorisation des races locales à petit effectif dans les territoires identifiés, en impliquant directement les partenaires locaux et les instances régionales.
- Propositions de méthodes de suivi et de gestion optimale de la diversité génétique au sein des races à grand effectif, en liaison avec le Groupe d'Appui Méthodologique ; étude des possibilités concrètes de mise en œuvre de ces méthodes.

#### *Aide à la recherche des financements nécessaires aux activités*

- Sollicitation des institutions nationales et européennes appropriées.
- Soumission des dossiers auprès des collectivités territoriales idoines.

Au 1<sup>er</sup> janvier 1998, quatre groupes pilotes sont actifs ; ils concernent respectivement les ruminants, les porcins, les volailles et les lapins.

## Une gestion des cheptels sur pied

La gestion *in situ* s'organisera progressivement avec les différents partenaires concernés et selon les priorités définies collectivement au sein des groupes pilotes. L'étape préliminaire et prioritaire consiste à organiser au mieux les

circuits d'information entre les groupes pilotes et tous les acteurs de l'élevage, afin de mobiliser toutes les compétences, individuelles ou collectives, dans une même dynamique. Ceci conduira à travailler avec :

- les sélectionneurs pour les grandes races, une fois précisés les risques de régression de la diversité et proposés quelques schémas raisonnés de gestion de cette dernière ;
- les associations d'éleveurs, les instituts techniques, les structures régionales appropriées

et, éventuellement, les DDAF<sup>10</sup> et EDE<sup>11</sup> pour les races à petit effectif, en recherchant tous les moyens de promotion et de valorisation économique ou sociale de ces races, et en veillant au maintien de la diversité génétique au sein d'un problème plus complexe de gestion durable de l'agro-biodiversité ;

- tous les acteurs susceptibles de soutenir ou de participer à une gestion conservatoire pour les races à petit effectif (instituts techniques, Bergerie Nationale de Rambouillet, lycées agricoles, fermes pédagogiques, éleveurs, amateurs...) ; le renforcement des effectifs de ces races pourra, dans certains cas, permettre leur réinsertion ultérieure dans le circuit de l'élevage. Ces différentes initiatives nécessitent un accompagnement technique spécialisé pour le suivi des plans de gestion

des accouplements. Les instituts techniques, ou d'autres structures compétentes lorsque ceux-ci font défaut, sont les mieux placés pour assurer un tel suivi.

### **Une conservation *ex situ* : la Cryobanque**

Au niveau national, la mission de la Cryobanque est d'assurer la sécurité de la conservation de la semence et des embryons d'animaux domestiques dont la variabilité génétique est en régression ; la priorité sera donnée, dans un premier temps, aux races fortement menacées. Cependant, les races à grand effectif doivent aussi y trouver leur place qu'elles y figurent au travers d'un échantillon d'animaux représentatif de la gamme de variation génétique ou d'individus originaux, non retenus par la sélection parce que non conformes à ses objectifs actuels.

#### **Statut juridique de la Cryobanque nationale**

Une réflexion est en cours sur le statut à donner à la Cryobanque nationale et sur les modalités d'acquisition et de gestion du matériel génétique qui y sera conservé.

Le statut du matériel génétique susceptible d'être ainsi conservé peut varier selon qu'il s'agit de matériel collecté dans le cadre de la production des espèces domestiques ou non, auprès d'amateurs ou de producteurs privés, de centres d'insémination artificielle ou d'instituts techniques. L'acquisition du matériel génétique par la Cryobanque s'opérera donc vraisemblablement avec des modalités différentes, selon le statut du matériel. De la même façon, les conditions et modalités juridiques de sortie de matériel de la Cryobanque, ne serait ce qu'à des fins de régénération, devront être précisées.

Enfin, plusieurs options sont envisageables quant au statut juridique même de la Cryobanque, de l'établissement public spécifique au simple contrat encadrant le dépôt de matériel entre propriétaires des doses de semences et sites gestionnaires, en passant par la création d'une personne morale associant les détenteurs du matériel conservé. Le choix qui sera fait doit prendre en compte les aspects de propriété, de disponibilité, d'indépendance et de sauvegarde du matériel génétique français.

---

<sup>10</sup> DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (représentant le ministère en charge de l'Agriculture et de la Forêt).

<sup>11</sup> EDE : Etablissement Départemental de l'Elevage.

La nécessité d'une Cryobanque nationale est établie, les lieux de stockage du matériel sont définis et la plupart des projets chiffrés. Il reste maintenant à mettre en œuvre concrètement le projet : préciser le statut juridique de la Cryobanque nationale (voir encadré), définir les règles globales de gestion du matériel patrimonial, programmer la constitution des stocks sur les cinq prochaines années, assurer le financement indispensable pour le maintien pérenne de ces stocks.

L'élaboration et le suivi du projet pourront être assurés par un comité de gestion composé de représentants du ministère en charge de l'Agriculture, du BRG, de l'INRA, des instituts techniques, de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, du laboratoire de contrôle des reproducteurs de l'UNCEIA<sup>12</sup>, de différents centres d'insémination artificielle, ...

Les gestionnaires et administrateurs de la Cryobanque dialogueront en permanence avec les groupes pilotes, afin de déterminer conjointement les priorités pour les actions à entreprendre.

## Un appui méthodologique : le GAM

Le Groupe d'Appui Méthodologique (GAM), commun à toutes les espèces, s'intéresse au suivi de la variabilité génétique des « petites races » comme des « grandes races » et s'appuie sur toutes les compétences scientifiques pertinentes dans ce domaine (INRA, INA-PG...) (voir encadré).

Il fait part du résultat de ses observations aux groupes pilotes, certaines pouvant, en particulier, alimenter la base de données. Il propose des activités concrètes et rapidement réalisables pour la gestion des ressources génétiques. Ses missions multiples répondent aux besoins des différents acteurs.

Le GAM sera constitué de plusieurs experts scientifiques maîtrisant bien les points précédents et de représentants des secteurs techniques et du développement maîtrisant les contraintes opératoires liées à la gestion et à la caractérisation des espèces concernées.

### Missions confiées au Groupe d'Appui Méthodologique

- Estimer et analyser la structuration génétique et géographique de la diversité entre races et intrarace, sur la base de caractères neutres et non neutres vis à vis de la sélection — seront aussi considérés les gènes et les particularités génétiques dont l'existence a été reconnue dans les différentes populations.
- Evaluer les distances génétiques entre races et identifier les races originales sur lesquelles seront engagées des actions prioritaires.
- Mettre en place un dispositif qui permette le suivi dans le temps de la diversité au sein des grandes races (modalités d'échantillonnage, modalités d'évaluation, intervalle de temps entre deux cycles d'évaluation...), dans le but d'évaluer les risques d'érosion génétique.
- Définir des méthodologies de gestion de la variabilité au sein des races à grand effectif (réduction de la consanguinité, ...), qui soient compatibles avec le maintien de la diversité génétique sur le long terme et l'augmentation régulière du progrès génétique.
- Proposer des méthodologies de gestion des petites populations, en intégrant les contraintes « de terrain ».
- Entretien de la base française de données, en liaison avec le groupe d'étude de l'espèce concernée (informations réciproques, alerte,...).

<sup>12</sup> UNCEIA : Union Nationale des Centres d'Insémination Artificielle

## ESPECES ELEVEES ET RELACHEES

### BILAN GÉNÉRAL

L'homme élève un certain nombre d'espèces qu'il relâche par la suite ; elles sont destinées à la production (aquaculture, apiculture), au repeuplement (chasse, pêche) ou à la lutte biologique et à la pollinisation. Dans ce cas, le soin apporté au choix des reproducteurs est variable (prélèvements aléatoires, sélection pour un critère particulier comme la couleur, la taille, la vitesse de croissance...). Du point de vue du gestionnaire, un problème essentiel se pose : celui de la coexistence dans un même milieu de populations naturelles et de populations introduites souvent par lâchers massifs, avec des possibilités d'hybridations et de concurrence entre elles.

Qu'il s'agisse du domaine aquatique (pêche, aquaculture) ou terrestre (chasse, lutte biologique, pollinisation, apiculture), les situations rencontrées sont comparables et les risques de perte de variabilité génétique se posent en termes analogues. Aussi est-il nécessaire de mieux appréhender les problèmes rencontrés au sein des populations naturelles face à l'introduction de souches d'élevage. Des travaux récents ont permis une première évaluation des risques de modification de la variabilité génétique des populations naturelles. Des études complémentaires restent à développer pour définir des stratégies de gestion appropriées.

La production en masse de jeunes à partir d'un petit nombre de reproducteurs a pour effet de favoriser uniquement quelques génotypes. Aujourd'hui, on ne connaît pas bien les caractéristiques génétiques des individus prélevés dans le milieu, ni celles de ceux qui y sont introduits. Il est pourtant essentiel de préciser la fraction de la diversité génétique de l'espèce qu'ils représentent et la manière dont celle-ci participera aux générations suivantes.

Une fois relâchées dans le milieu naturel, les populations issues d'élevage vont interagir avec les peuplements naturels de la même es-

pèce et avec ceux des autres espèces. L'impact, sur l'évolution de la diversité génétique, de ces interactions entre populations naturelles et populations d'élevage est encore mal connu et suscite plusieurs questions :

- quels sont les risques de perturbation génétique des populations naturelles par les souches d'élevage ?
- quels sont les risques de concurrence entre les populations naturelles et les populations introduites, à l'intérieur d'une même espèce ou entre espèces ?
- cette concurrence peut-elle aller jusqu'à la disparition totale des populations locales d'une espèce, voire d'autres espèces ?

Du point de vue réglementaire, l'article L 211-3 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, interdit « l'introduction, dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non domestique ». L'application de la loi devrait à l'avenir conduire à limiter les risques liés aux introductions d'espèces mais ne permet en aucun cas d'agir au niveau intra-spécifique pour contrôler les introductions de populations non indigènes.

### L'inventaire et la gestion de la diversité génétique des espèces aquatiques

#### *Les poissons d'eau douce*

Les espèces de poissons d'eau douce posent des problèmes aigus pour plusieurs raisons :

- elles ont une structure génétique complexe due, en particulier, à la fragmentation de leur habitat en bassins hydrographiques indépendants ;
- elles présentent une grande vulnérabilité du fait de repeuplements parfois massifs à partir d'un nombre réduit de génotypes en raison des fécondités élevées observées chez ces espèces ;
- elles présentent également une grande vulnérabilité aux dégradations locales de l'environnement, pouvant se traduire par la disparition d'un taxon génétiquement original et/ou d'une aire de distribution réduite

(c'est le cas pour certaines sous-espèces de la truite commune).

Pour chaque grand bassin hydrographique, il est possible de mettre en évidence une composition spécifique originale. Mais cette spécificité est de plus en plus gommée par les transferts et les introductions dont la pratique courante date de plus d'un siècle. En effet, le repeuplement utilisé pour soutenir les effectifs ou pour accroître la diversité biologique a souvent été la seule pratique de gestion réalisée par les pêcheurs. Par sa persistance, il peut aboutir, à plus ou moins long terme, à l'installation de la forme spécifique d'élevage, réduisant la diversité génétique globale de l'espèce. Toutefois si les souches d'élevage utilisées présentent une diversité génétique élevée, il n'y aura pas, dans ce cas, de réduction quantitative du polymorphisme mais disparition qualitative. Actuellement, peu d'études permettent de dresser un bilan précis de l'impact de ces pratiques.

Il existe cependant une réglementation précise dans ce domaine (code rural, loi sur la pêche du 29 juin 1984). La gestion des peuplements est confiée à des associations de pêche agréées, regroupées en fédérations départementales et en une Union nationale. Elles bénéficient de l'appui du Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) et de gardes-pêche chargés de faire respecter la législation et de réaliser certaines opérations de gestion (contrôle et réalisation des repeuplements, inventaires piscicoles...). Par contre, de nombreuses sociétés privées de pêche ne sont pas soumises à la réglementation de la pêche fluviale lorsqu'elles exercent en milieu clos. La multiplicité des centres de décision sur le terrain constitue un frein à la mise en place d'une politique cohérente de gestion des peuplements piscicoles. Sur le plan quantitatif, des mesures existent. Elles ont permis de lutter contre les prélèvements excessifs en établissant des limitations saisonnières, complétées par des restrictions portant sur la taille et le nombre des prises.

Une réflexion est en cours pour fixer des objectifs de gestion des ressources génétiques piscicoles en milieu naturel et faire le choix des stratégies et des moyens à mettre en œuvre pour respecter au mieux les populations naturelles. Elle associe les ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture, le Conseil Supérieur de la Pêche, les sociétés de pêche et

les pisciculteurs. La première application concrète en est la « Charte des salmonidés de repeuplement » du 4 avril 1995, réalisée à l'initiative de l'Union nationale pour la pêche en France et la protection du milieu aquatique, de la Fédération française d'aquaculture, sous le parrainage des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement.

Le groupement d'intérêt public (GIP) HYDROSYSTEMES devrait à terme coordonner les programmes de gestion des ressources des milieux aquatiques. Créé en 1993, il associe le BRGM, le CEMAGREF, le CNRS, l'IFREMER, l'INRA, l'Office International de l'Eau et l'IRD.

### *Les mollusques*

Lorsque l'exploitation directe n'a plus été possible du fait de l'épuisement des stocks, la pêche a peu à peu été remplacée par l'aquaculture extensive en milieu ouvert. Celle-ci repose sur la recherche d'un approvisionnement suffisant en jeunes individus pour le repeuplement.

La conchyliculture concerne plusieurs espèces : huîtres (huître plate, huître creuse), moules, palourdes, praires et coquilles Saint-Jacques. Deux techniques sont actuellement employées pour obtenir le naissain avant de l'engraisser et de le relâcher dans le milieu naturel :

- la capture du naissain naturel dans des zones de reproduction et son élevage dans des zones d'engraissement le plus souvent distinctes (huîtres, moules) ;
- la production du naissain en éclosier industrielle (obligatoire pour les palourdes, les praires et les coquilles Saint-Jacques) permettant de manipuler des centaines de millions de larves et de contrôler les conditions de production.

Mais le naissain peut aussi être importé de pays étrangers après autorisation (Etats-Unis (Californie), Japon...).

Une autre caractéristique de cette production est l'apparition de maladies pouvant ravager très rapidement les cheptels — l'huître plate est actuellement menacée de deux parasitoses —, ce qui a conduit dans le passé à l'importation d'espèces exotiques. C'est ainsi que l'huître japonaise (huître creuse) a remplacé l'huître

portugaise anéantie par une épidémie virale entre 1969 et 1971. Cette espèce, dont la production représente actuellement 80 p. cent de la production mondiale d'huîtres, est, du fait de sa situation de monoculture, particulièrement vulnérable en cas de nouvel épisode épizootique.

Les recherches s'orientent actuellement vers un strict contrôle sanitaire, la sélection de souches de remplacement et la mise en place d'un programme d'amélioration des espèces passant par la maîtrise des productions en éclosérie. Des travaux sont en cours à l'IFREMER sur la sélection de souches résistantes aux parasitoses de l'huître plate ; le programme inclut la caractérisation de la variabilité génétique des lignées de sélection et l'étude de la structuration des populations naturelles. En ce qui concerne l'huître creuse, des travaux sont amorcés sur la variabilité génétique pour les caractères liés à la croissance. Un conservatoire de souches d'huître creuse a été créé à la station de l'IFREMER à La Tremblade afin d'acclimater de nouvelles espèces et d'étudier leur capacité d'hybridation.

### *Les crustacés*

- Les crustacés marins

Actuellement, parmi les crustacés marins, seule la crevette d'origine japonaise fait l'objet d'élevage en France. Les essais d'élevage du homard ont été abandonnés, n'ayant pas donné de résultats satisfaisants.

Les larves de crevettes menant un mode de vie pélagique sont particulièrement vulnérables — 1 sur 1 000 000 survit en milieu libre. Les élevages reposent sur la production en milieu protégé de post-larves, stade où le jeune passe de la vie pélagique libre à la recherche d'un abri sur le fond de la mer. elles sont ensuite placées en bassins d'engraissement de 5 à 6 m de diamètre. En théorie, ces animaux, élevés en milieu confiné, ne devraient pas connaître le milieu naturel, mais des « échappées » ne sont pas impossibles et le risque de perturbation génétique qui en découlerait pour les espèces locales n'a pas été mesuré (hybridation, concurrence trophique).

- Les écrevisses

A la fin du siècle dernier, une épidémie a détruit la majorité des peuplements d'écrevisses en Europe. Les repeuplements se sont faits à partir de souches d'espèces exotiques, principalement américaines. Les populations d'écrevisses locales qui subsistaient ont été largement perturbées par ces repeuplements. Cette perturbation risque de s'accompagner de problèmes sanitaires avec la création d'écloséries à partir desquelles des populations exotiques peuvent être introduites en masse dans le milieu (espèces américaines notamment).

## **L'inventaire et la gestion de la diversité génétique des espèces terrestres**

### *Le gibier*

Dans le domaine du gibier, les déplacements d'espèces sauvages — introduction, réintroduction, renforcement de populations à partir d'espèces ou de races non indigènes — sont des pratiques courantes. Ils ont souvent été étudiés sur les plans écologique, pathologique et biologique mais, trop rarement, sur le plan génétique ; ils peuvent pourtant constituer une menace pour les petites populations locales bien adaptées.

L'apport massif d'animaux comporte les mêmes risques pour la diversité génétique de la faune locale et la structure des populations que dans le cas de la pêche. L'Office National de la Chasse (ONC), conscient de ce problème, met en place, en liaison avec des généticiens, un suivi pour un certain nombre d'espèces (faisans, sangliers, cerfs...). Le problème reste cependant préoccupant pour les espèces aviaires pour lesquelles d'importants risques de perturbation génétique existent entre espèces locales et espèces introduites pour le repeuplement. Exemples : perdrix rouge / perdrix 'chukar', caille européenne / caille japonaise.

Aujourd'hui, il n'existe pas de réglementation d'introduction de populations d'élevage d'une espèce donnée pour le repeuplement de cette même espèce. Seuls les animaux importés sont soumis à un contrôle sanitaire aux frontières (quarantaine).

## Les insectes

Plusieurs espèces d'insectes et d'acariens font l'objet d'élevages et de lâchers pour la lutte biologique (cas des trichogrammes utilisés contre la pyrale du maïs), pour la pollinisation de certaines cultures (cas des bourdons utilisés en culture de tomate sous serre) et pour la production de miel.

- Les insectes pour la lutte biologique

Deux stratégies d'utilisation des auxiliaires en lutte biologique peuvent avoir des effets négatifs sur la faune locale. L'introduction d'espèces exotiques dans des milieux plus ou moins anthropisés peut entraîner les déplacements d'espèces autochtones d'auxiliaires ou même, selon certains travaux, l'extinction d'espèces non visées. Quant aux lâchers massifs, à caractère préventif ou curatif, d'auxiliaires généralement autochtones, ils présentent un risque potentiel de perturbation génétique des populations naturelles de l'auxiliaire.

Les effets négatifs et les nombreux échecs rencontrés ont conduit à développer de nouveaux axes de recherche pour accroître les taux de réussite des opérations de lutte biologique et réduire les risques de perturbation de la faune locale non visée. Les recherches ont pour objet de :

- mieux identifier et caractériser les espèces et les populations utilisées ou visées (auxiliaires et cibles) ;
- mieux comprendre la dynamique et la génétique des populations d'auxiliaires et d'hôtes pouvant interagir ;
- évaluer les conséquences des lâchers sur les espèces cibles et sur les autres espèces présentes dans le milieu naturel.

L'évolution des programmes de recherche en lutte biologique s'est traduite par la création à Montpellier du Complexe International de Lutte Biologique Agropolis (CILBA) dont la mission scientifique porte sur l'étude et la gestion des populations d'organismes ravageurs qu'ils soient animaux (invertébrés) ou végétaux (mauvaises herbes). Deux organismes étrangers, le *CSIRO* en Australie (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization*) et

l'*USDA* aux Etats-Unis (*United States Department of Agriculture*) collaborent à ce groupement. En 1998, le Centre de Biologie et de Gestion des Populations (CBGP), nouveau laboratoire créé conjointement par le CIRAD, l'INRA et l'IRD, intégrera à son tour le complexe.

Le développement de ces travaux de recherche s'accompagne aussi de mesures réglementaires. La loi 95-101 du 2 février 1995 fait obligation aux importateurs d'auxiliaires exotiques d'obtenir une autorisation préalable du Service de la Protection des Végétaux et de respecter les procédures de quarantaine.

- Les insectes pour la pollinisation et l'apiculture

L'abeille domestique apparaît comme une espèce déterminante en matière de pollinisation. Dans ce rôle, son importance économique est significativement supérieure à celle que représentent les produits de la ruche.

Les transformations des pratiques agricoles ont profondément perturbé les habitats naturels de l'entomofaune pollinisatrice et en ont réduit l'efficacité. Dans les régions les plus perturbées, les abeilles sont maintenues par apiculture et assurent l'essentiel de la pollinisation. Les importations d'abeilles d'autres sous-espèces que l'abeille noire locale (*Apis mellifera mellifera*) peuvent entraîner des perturbations génétiques importantes, voire la disparition d'écotypes adaptés à un climat ou une flore locale.

Des travaux sont menés actuellement sur l'abeille, ils visent à :

- caractériser les écotypes locaux ;
- analyser la structuration génétique de la diversité intra- et inter-écotypes ;
- étudier l'impact de la transhumance des colonies (flux géniques dus à l'homme) sur la variabilité des populations locales ;
- préciser le niveau d'introgession génétique de différentes sous-espèces dans les populations françaises d'abeille noire.

Les progrès réalisés dans la caractérisation de la variabilité génétique de l'abeille se sont traduits par un rapprochement entre des organismes de recherche et des associations

d'apiculteurs, rapprochement qui a abouti à la mise en place de conservatoires génétiques d'abeilles en Bretagne et dans la région Nord.

## RECOMMANDATIONS

Pour l'ensemble des espèces élevées, puis relâchées dans le milieu naturel, il convient de renforcer les connaissances qui permettront, par leur application, de définir des conduites de gestion raisonnée garantissant le maintien de la diversité génétique sur le long terme.

Les connaissances à acquérir concernent :

- la caractérisation génétique du matériel considéré, souches d'élevage et populations naturelles, nécessaire à l'appréhension des mécanismes biologiques qui concourent à la structuration de la diversité génétique dans l'espace et dans le temps ;
- la mesure de l'impact des introductions à partir d'élevage sur les populations locales en termes d'interaction génétique et de compétition, en suivant l'évolution de la diversité génétique sous l'influence de différentes pratiques humaines.

L'application des méthodes raisonnées de gestion des ressources génétiques, compatibles avec une exploitation durable de la diversité par l'homme sera d'autant plus facile qu'elle sera accompagnée sur le plan réglementaire :

- d'un renforcement des mesures préexistantes, leur application ne touchant généralement que le niveau supra-spécifique ;
- de l'établissement de mesures appropriées visant à limiter, voire à interdire, des pratiques néfastes au maintien de la diversité génétique des espèces concernées.

## PROGRAMMES D' ACTIONS

Les recommandations précédentes s'inscrivent dans le long terme. Or la volonté de mieux recenser la diversité potentielle de bon nombre d'espèces pilotes et les connaissances acquises sur certaines d'entre elles incitent à mettre l'accent sur les priorités qui suivent.

**Une élaboration et une mise en œuvre de codes de bonne conduite** à l'intention de ceux qui exploitent et valorisent la diversité génétique.

Ces codes porteront sur les objectifs poursuivis, la définition des partenaires et des règles de gestion, les modalités de mise en application de ces règles. Ils pourront concerner différentes espèces : poissons, gibier, mollusques, crustacés et insectes. Il est souhaitable qu'ils soient élaborés au sein de groupes de travail associant tous les partenaires des filières concernées ; par exemple, pour les espèces chassées et pêchées, il importe d'associer des représentants de l'Office National de la Chasse, du Conseil Supérieur de la Pêche, des associations de chasseurs et de pêcheurs, des instituts de recherche et universités compétents, du ministère en charge de l'Environnement...

L'information des gestionnaires est à développer, surtout dans les cas où les instances de décision sont morcelées et où la réglementation est inexistante ou mal adaptée à une protection de la variabilité intra-spécifique.

Quelques projets dans ce sens pourraient être rédigés à la lumière des connaissances acquises jusqu'à présent sur certains modèles biologiques, dans l'esprit de ce qui a été fait pour les salmonidés et en intégrant la préoccupation de gestion durable de la diversité génétique.

**Un inventaire, une caractérisation génétique des ressources et une analyse de la diversité génétique des populations naturelles**, en vue de préciser les potentialités des réserves génétiques actuelles et d'en affiner les modes de gestion sur le long terme.

Des développements méthodologiques restent à réaliser pour inventorier et comprendre la structuration de la diversité génétique des espèces dans l'espace et dans le temps, sous l'effet des pratiques humaines, ils seront pour partie facilités par le recours aux outils moléculaires. Ces derniers permettront notamment de quantifier et de suivre les flux géniques des populations d'élevage vers les populations naturelles, leur impact éventuel sur la structuration génétique globale et sur les capacités



d'adaptation de l'espèce. Les outils moléculaires seraient utilisés pour une caractérisation génétique moléculaire large, en premier lieu sur quelques espèces pilotes. LABOGENA, structure de services déjà citée, chargée de la caractérisation génétique en routine d'un grand nombre d'individus pour les espèces bovines, équine, ovine et caprine, pourrait voir ses compétences élargies à d'autres espèces animales en accord avec les partenaires concernés : IFREMER, CNRS, Conseil Supérieur de la Pêche, Office National de la Chasse et Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français (SYSAAF). Les besoins de caractérisation génétique sont importants : par exemple, en ce qui concerne les activités aquacoles du SYSAAF, 1 500 individus en contrôle de filiation pour la première année et 2 à 3 000 à terme. Mais l'obstacle majeur reste le financement de ces analyses.

## LES ESPECES SAUVAGES

### BILAN GÉNÉRAL

Si toutes les espèces sauvages constituent des ressources potentielles, la mise en œuvre d'une approche génétique infra-spécifique ne peut concerner qu'une partie d'entre elles. Il s'agit des catégories d'espèces qui suivent.

- **Les espèces menacées et/ou protégées.** Ces espèces sont répertoriées, à l'échelon international, dans les Livres Rouges publiés par l'UICN (Alliance Mondiale pour la Nature) et, à l'échelon national, dans les Inventaires et Livres Rouges du Service du Patrimoine Naturel de l'Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité (IEGB) du Muséum National d'Histoire Naturelle ou, encore, mentionnées dans les arrêtés de protection publiés au Journal Officiel. On observe un large recouvrement des espèces déclarées comme menacées dans les Livres Rouges avec celles protégées par les réglementations françaises et européennes, bien que toutes les

espèces protégées ne soient pas aujourd'hui menacées.

- **Les espèces faisant l'objet de prélèvements intensifs et parfois non raisonnés** dont les conséquences à terme peuvent être dommageables pour leur survie ou le maintien de leur capacité évolutive. Ce sont essentiellement des espèces chassées (perdre rouges, gibier d'eau, tourterelles) ou pêchées (civelles) et des espèces de récolte (escargots, grenouilles, coquillages). Les ongulés qui sont chassés (cerfs, chevreuil, chamois, mouflon et isard) sont déjà en partie protégés grâce à des plans de chasse efficaces.
- **Les espèces confrontées à la concurrence d'espèces exotiques introduites** (tortue cistude, vison d'Europe...).
- **Les espèces réintroduites dans leurs habitats naturels** d'où elles avaient complètement disparu (grands carnivores, bouquetin et grands rapaces).

### L'inventaire et la caractérisation

Si le recensement des espèces est loin d'être achevé pour les invertébrés, celui des vertébrés est beaucoup plus complet, bien que l'on découvre encore de nouvelles espèces (poissons abyssaux ou tropicaux, vertébrés cavernicoles) ou que la systématique actuelle appelle à en créer de nouvelles ; leurs aires de répartition sont assez bien connues. En revanche, l'inventaire de la variabilité génétique infra-spécifique et la caractérisation génétique de ces ressources sont encore peu avancés.

Peu de choses sont connues sur ces espèces sauvages, hormis pour les espèces « sous surveillance » ou chassées. Dans un certain nombre de cas, on ne dispose que d'évaluations semi-quantitatives — oiseaux surtout, mais aussi loutre, vison, saumon, esturgeon, tortue d'Herman... Le plus souvent, on estime seulement les tendances d'évolution démographique des populations — chauve-souris, carnivores, cétacés, certains reptiles et amphibiens, poissons.

## La gestion *in situ*

La sauvegarde des espèces sauvages passe le plus souvent par la protection de leur habitat et relève pour l'essentiel des dispositifs généraux de protection de l'environnement. Ces dispositifs sont relayés par un secteur associatif très actif (associations d'étude et de protection de la nature), les conservatoires régionaux d'espaces naturels, l'Office National de la Chasse et le Conseil Supérieur de la Pêche, avec l'appui administratif et technique apporté par les DIREN, représentations régionales du ministère en charge de l'Environnement. Pour certaines espèces parmi les plus menacées (espèces étroitement inféodées à un habitat, par exemple), rendues vulnérables du fait de la dégradation des milieux naturels correspondants, des mesures de surveillance et de sauvetage ont déjà été mises en place par le ministère en charge de l'Environnement en accord avec de nombreux laboratoires et équipes sur le terrain.

Pour les espèces faisant l'objet de prélèvements intensifs, des mesures de limitation des prélèvements ont été mises en place, mais le contrôle de leur application est difficile sauf pour les espèces les plus spectaculaires (mammifères marins). Le problème n'est d'ailleurs pas uniquement quantitatif et il convient aussi de s'interroger sur le risque de voir une combinaison génétique être privilégiée par rapport aux autres à la suite de ces prélèvements massifs. Aujourd'hui, rien n'est connu des conséquences de telles pratiques sur la variabilité génétique des espèces et notamment sur leur capacité à assurer une réponse adaptative aux changements d'environnement.

De nombreuses espèces locales sont soumises à la concurrence provoquée par l'introduction d'espèces ou de souches exotiques bien que la loi n° 95-101 du 2 février 1995 interdise ces introductions et prévoit des mesures sévères en cas d'infraction. Les espèces tropicales paraissent peu aptes à s'acclimater : si elles peuvent survivre dans le milieu extérieur, elles ont peu de chances cependant d'y rencontrer les conditions nécessaires à leur reproduction. Ce problème ne doit pas être négligé pour autant car l'invasion d'espèces exotiques (tortue de Floride, esturgeon de Sibérie) peut constituer une menace pour les ressources tropiques d'autres espèces locales.

Les réintroductions d'espèces sauvages (lynx, vautours fauves, gypaètes barbus, bouquetins des Alpes) font l'objet d'études préalables approfondies sur leurs incidences prévisibles sur la faune locale, en concertation avec le ministère en charge de l'Environnement. Celui-ci fournit les autorisations nécessaires, après avis du Centre National pour la Protection de la Nature (CNPN).

## La conservation *ex situ*

La conservation *ex situ* concerne essentiellement les espèces sauvages fortement menacées ou disparues dans leur milieu naturel. Plusieurs dispositifs existent et permettent de pallier la disparition de ces espèces.

Les parcs zoologiques jouent un rôle important dans la sauvegarde et la gestion d'espèces fortement menacées au plan mondial, tels le cheval de Przewalski, le cerf du Père David, le bison d'Europe, ou d'espèces fortement menacées dans leur habitat naturel (grands rapaces...). Pour nombre de ces espèces, la reproduction repose sur un petit nombre d'animaux fondateurs, ce qui entraîne un risque d'augmentation de la consanguinité et de diminution de la variabilité génétique. Pour résoudre ce problème, près de 450 parcs zoologiques se sont groupés en un réseau *ISIS* (*International Species Information System*), en vue de centraliser les informations sur tous les individus disponibles pour l'espèce à l'échelle planétaire et d'optimiser les plans de croisement. Les accouplements sont raisonnés à partir de l'ensemble des individus maintenus dans ces parcs, les effectifs moyens de populations gérées variant entre 250 et 500.

Pour les espèces de poissons très menacées (esturgeon d'Europe, certaines souches de saumon, apon), le recours systématique à un élevage temporaire en eau douce (aquarium ou en pisciculture domaniale) et à une gestion génétique des cheptels maintenus ou utilisés en pisciculture doit être également envisagé. Cette stratégie pose des problèmes, en particulier pour les espèces en voie d'extinction, les prélèvements d'animaux dans le milieu naturel risquant de participer à leur disparition. La mise en œuvre pour l'apon d'une stratégie de ce type a suscité de nombreuses controverses.

## RECOMMANDATIONS

La protection des espèces sauvages dans leurs habitats naturels est actuellement prise en compte par le ministère en charge de l'Environnement et largement décrite dans le rapport de synthèse « Programme pour la diversité biologique » (juin, 1995). Il serait souhaitable de renforcer les programmes existants en y intégrant, quand cela se justifie, un volet de caractérisation et d'étude de la variabilité génétique dans le but de mieux intégrer la composante génétique dans tout programme de conservation de ces espèces (taille efficace des populations, flux migratoires efficaces...).

Le recours temporaire à des conditions artificielles de gestion génétique de l'espèce devrait être facilité, quand il est approprié.

Les parcs zoologiques et les aquariums, qui participent déjà à la stratégie mondiale des parcs zoologiques pour la conservation des espèces disparues ou menacées de disparition dans leur habitat naturel, pourraient étendre leur mandat à quelques espèces autochtones fortement menacées.

La participation d'éleveurs privés pourrait aussi être envisagée, sous réserve du respect d'un cahier technique des charges établi avec les compétences scientifiques adéquates. La multiplication des partenaires entraînerait une augmentation du nombre de spécimens conservés et une dispersion toujours utile en cas d'apparition d'un problème pathologique. Par ailleurs, les méthodes de cryoconservation pourraient être appliquées à de telles espèces et complèteraient le dispositif mis en place pour leur conservation.



# LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES VÉGÉTALES

La France a toujours eu une politique de collecte, de domestication, d'acclimatation et de sélection des plantes présentant un intérêt botanique, agricole, horticole, paysager, sylvicole ou industriel. Elle est riche de ressources génétiques pour toutes les espèces cultivées tant en métropole que dans les départements et territoires d'outre-mer, mais cette richesse a souvent été sous-évaluée, dispersée et parfois menacée.

Le développement agricole conduit à des variétés très performantes mais s'accompagne d'une réduction sensible de la diversité génétique exploitée, tant au niveau spécifique qu'intra-spécifique : diminution du nombre des espèces cultivées et des variétés exploitées, création de types variétaux de plus en plus homogènes et supplantant les populations locales à base génétique<sup>13</sup> large. Ces dernières ont alors commencé à disparaître, du fait de leur non compétitivité en système agricole intensif. En parallèle, les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées, sources de diversification pour ces dernières, ont régressé du fait d'une large diminution des surfaces non agricoles. Ainsi la réduction de la diversité génétique exploitée s'est souvent ainsi accompagnée d'une régression de la variabilité disponible.

Or, la diversité génétique conditionne les potentialités adaptatives des espèces. De plus, elle a toujours permis le maintien d'un progrès agricole par intégration permanente dans les plantes cultivées de gènes nouveaux provenant de sources végétales diversifiées ; parmi celles-ci figurent les espèces apparentées sauvages. Il est donc nécessaire de veiller, aujourd'hui, au

maintien d'une véritable réserve génétique, comprenant des ressources très diversifiées et non toutes actuellement "utiles", mais susceptibles de répondre aux besoins futurs et imprévisibles de l'homme.

De nombreuses actions ont déjà été engagées pour préserver, en conditions naturelles et artificielles, les ressources génétiques des espèces végétales d'intérêt économique. Elles sont cependant encore insuffisantes, dispersées et souvent mal organisées, et de ce fait ne constituent pas une réelle assurance pour l'avenir. Il importe maintenant de bien coordonner ces actions, de mieux les structurer et de les étendre à l'ensemble des espèces d'intérêt agricole et alimentaire, en y incluant les espèces forestières, ornementales et industrielles.

## BILAN GÉNÉRAL

Conserver les ressources génétiques d'espèces sauvages dans leur milieu naturel permet de maintenir leurs potentialités adaptatives face aux fluctuations du milieu ; on parle alors de conservation ou de gestion *in situ* de la diversité génétique.

Mais la plupart des espèces cultivées en France sont sélectionnées depuis longtemps et ne peuvent prétendre à ce type de gestion ; elles sont alors conservées sous forme de semences, d'organes ou de plants en conditions artificielles, ou encore de plantes rassemblées en collection conservatoire au champ : on parle de conservation *ex situ*.

Dans le cas de quelques espèces sélectionnées, on soumet aussi des populations composites, créées artificiellement, à des pressions de sélection proches de celles d'agrosystèmes extensifs diversifiés, afin de maintenir leurs capacités évolutives : on parle alors de gestion dynamique de la variabilité génétique, ce mode de gestion relevant de la conservation *ex situ* au sens large.

### La conservation *ex situ*

Du fait de l'importance du secteur agricole et des recherches qui y sont liées, la France dispose de très nombreuses collections de res-

---

<sup>13</sup> Base génétique : diversité génétique du matériel dont est issue la structure considérée (population, variété, écotype...).

sources génétiques. Ce potentiel, base indispensable de tout programme de sélection, est réparti pour l'essentiel dans les nombreux établissements publics et privés qui s'intéressent à sa valorisation. Il comprend aussi un patrimoine inestimable, distribué sur l'ensemble du territoire et géré au niveau de différentes collectivités territoriales et par de nombreux amateurs.

La gestion du matériel détenu par les établissements publics et privés est souvent raisonnée en fonction des objectifs de sélection à un moment donné. Cette situation génère deux types de problèmes. D'une part, les laboratoires publics et privés conservent un matériel de base, en partie, très redondant. D'autre part, de nombreuses ressources génétiques rares ont déjà été perdues, ou risquent de l'être prochainement, du fait d'une concentration des moyens sur les ressources les plus directement valorisables à court terme. Il faut souligner par ailleurs que les établissements publics de recherche n'ont pas mission de préserver les collections de ressources génétiques qui ne sont pas utilisées dans leurs programmes. Il est donc nécessaire aujourd'hui de différencier clairement les collections de travail des différentes institutions — qui privilégient les ressources ayant un intérêt économique ou scientifique à court terme et intègrent du matériel souvent fortement apparenté — des Collections nationales d'intérêt collectif comprenant du matériel très diversifié, réserve génétique indispensable pour répondre aux besoins futurs de l'homme. Les Collections nationales comprendront aussi des ressources génétiques locales originales, maintenues au niveau des collectivités territoriales et par des collectionneurs amateurs.

De plus, la constitution et l'accessibilité de telles Collections nationales pour les espèces agricoles constitue un véritable enjeu au plan international, dans le cadre de la réflexion actuelle visant à développer un système mondial d'accès et d'échanges des ressources génétiques d'intérêt agricole et alimentaire (FAO, Engagement International sur les ressources phyto-génétiques, en cours de révision).

### *Les espèces tempérées cultivées*

Dans le cas des espèces tempérées cultivées, la conservation à long terme de semences sèches à basse température ou d'organes *in vitro* par cryoconservation est largement utilisée,

même si des développements technologiques sont nécessaires pour quelques espèces : cas des semences récalcitrantes dont la dessiccation entraîne la mort. Dans ce cas, en particulier pour les espèces ligneuses, la conservation est réalisée via des collections de terrain : plantations comparatives de provenances et de descendances, parcs à clones, vergers à graines, conservatoires, arboretums.

Les collections ainsi maintenues par le secteur public regroupent à elles seules de l'ordre de 150 000 entrées, dont 40 p. cent sont relatives aux espèces forestières. Elles sont plus ou moins bien caractérisées, selon l'espèce et la nature du matériel considérés, ce qui entraîne une sous-exploitation par les sélectionneurs. De plus, l'informatisation des données n'a pas été systématique et un gros travail reste à faire dans ce domaine. Pour les espèces faisant encore l'objet de programmes de sélection, les collections sont dispersées et rarement gérées de manière coordonnée. La France n'a jamais opté pour la création d'une banque de gènes centralisée pour fédérer ce type d'activités, contrairement au choix fait par plusieurs pays dans ce domaine. Dès 1985 et à l'initiative d'André CAUDERON, la réflexion s'est orientée vers une organisation souple et décentralisée ; celle-ci a d'abord été expérimentée sur les ressources génétiques des céréales à paille.

C'est pour cette raison que les ressources génétiques des céréales à paille — blé tendre, blé dur, orge, avoine, seigle et triticale — font l'objet d'une gestion collective depuis plusieurs années. La collection est gérée par un réseau de coopération, associant des partenaires publics et privés ; ces derniers ont accepté de mettre en commun, de maintenir, de caractériser et de diffuser une partie de leur matériel ne faisant plus l'objet d'une protection industrielle et qui n'est pas non plus engagé dans un processus de sélection. Ce matériel, outre son intérêt en tant que source potentielle de diversification, est librement accessible par tous les membres du réseau. Le réseau comprend des conservateurs, une unité de coordination technique ainsi qu'un comité de pilotage. Il est ouvert à tout partenaire, qu'il relève du secteur public, du secteur privé ou du secteur associatif sous réserve qu'il s'implique effectivement dans le processus et qu'il accepte les règles définies collectivement

et figurant dans une charte et un règlement intérieur.

### **Organisation commune aux réseaux de gestion et d'évaluation des Collections nationales de ressources phylogénétiques**

Les réseaux de coopération associent des conservateurs (partenaires publics, privés, associations). Ils sont structurés autour d'une cellule de coordination, regroupant quelques uns de leurs représentants, et d'un comité de pilotage.

- Les conservateurs sont les éléments de base du réseau. Ils participent à la conservation, la caractérisation, l'évaluation et la régénération du matériel, selon les conditions établies dans le règlement intérieur.
- La cellule de coordination est composée d'un animateur du réseau et de quelques représentants des conservateurs. Elle a pour objet l'organisation et le suivi des travaux du réseau ainsi que la mise à disposition d'une Collection nationale de ressources génétiques, avec les informations associées, pour l'espèce ou le groupe d'espèces pour lequel le réseau est constitué.
- Le comité de pilotage est constitué de l'animateur, de plusieurs conservateurs, de représentants des institutions publiques concernées par la gestion des ressources phylogénétiques ainsi que de différents membres de la filière considérée. Il élabore les grandes lignes de l'activité du réseau, en tenant compte du contexte international, d'une part, et des moyens potentiellement disponibles d'autre part. Il assure, avec la cellule de coordination, le suivi régulier des travaux du réseau et se porte garant de leur qualité scientifique et technique.

L'expérience engagée pour les céréales à paille a guidé les choix opérés ces dernières années pour organiser la gestion d'autres Collections nationales de ressources phylogénétiques (voir encadré). D'une part, elle conduit à un système plus léger et plus souple que celui découlant de la création d'une banque de gènes centralisée et, d'autre part, elle associe des gestionnaires et des sélectionneurs favorisant ainsi le lien entre les conservateurs et les utilisateurs des ressources génétiques. C'est dans cet esprit que sont actuellement envisagés et mis en place des réseaux de gestion et d'évaluation des ressources génétiques pour de nombreuses espèces sélectionnées en France.

Pour des espèces d'intérêt économique moindre, les collections d'effectif limité sont souvent regroupées en un seul lieu. Bien qu'étant une source de diversification importante, leur préservation à moyen terme n'est pas garantie aujourd'hui ; ceci est dû d'abord à la disparition progressive de compétences sur l'espèce et, dans une moindre mesure, à la charge financière associée.

### *Les espèces tropicales cultivées*

Les instituts français (CIRAD, INRA, IRD) maintiennent des collections au champ en Corse pour les agrumes et dans les départements d'Outre-mer : bananier, canne à sucre et ignames en Guadeloupe ; ananas à la Martinique ; hévéa, cacaoyer et eucalyptus en Guyane. Le CIRAD-Forêt maintient des banques de semences et des collections au champ de très nombreuses espèces forestières pour les genres *Terminalia*, *Tectona*, *Pinus* et *Eucalyptus* notamment.

La responsabilité des départements et des territoires d'Outre-mer comme sites de conservation *ex situ* d'espèces agricoles tropicales reste toutefois à préciser, en liaison avec les impératifs régionaux de développement agricole et dans le cadre de stratégies de conservation plus internationales. C'est par exemple une des questions abordées pour les forêts tropicales dans le cadre de SILVOLAB, structure regroupant l'ONF et des instituts de recherche (CIRAD, CNRS, ENGREF, INRA, IRD).

Du fait de sa longue tradition de coopération, la France participe à plusieurs réseaux internationaux au travers du CIRAD et de l'IRD. En particulier, le pôle de Montpellier maintient des duplicata de plusieurs collections d'espèces tropicales acquises dans le cadre de différentes collaborations. Près de 40 000 ressources sont ainsi stockées en chambre froide. Il s'agit de collections de cotonnier, fonio, gombo, haricot, maïs, mil, *Panicum*, riz, soja, sorgho, tomate et diverses espèces forestières. 800 ressources de cacaoyer, caféier et *Panicum* sont maintenues en serre. Enfin, plus de 1 600 ressources, relatives à des collections d'ananas, de bananier, de caféier, de canne à sucre, d'ignames, de manioc et de palmier à huile, sont conservées *in vitro*.

### La gestion *in situ*

La préservation *in situ* des espèces sauvages est largement soutenue par le ministère en charge de l'Environnement, dans le cadre de la politique de préservation des espaces naturels et des espèces menacées, décrite dans son « Programme pour la diversité biologique » (juin, 1995).

En ce qui concerne les espèces d'intérêt agricole et alimentaire, la gestion *in situ* n'est envisagée, ici, que pour les espèces forestières, les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées et les espèces fourragères prairiales. Elle peut être réalisée avec deux objectifs complémentaires, l'un centré sur la préservation de l'espèce et l'autre sur la préservation des habitats où elle est présente. Dans tous les cas, elle fait appel à une organisation en réseau des sites protégés et gérés, et permet naturellement le maintien de la microflore associée.

Pour chaque espèce, toute action de conservation nécessite une bonne connaissance de la diversité existante et de sa structuration écologique et géographique, ainsi que des mécanismes biologiques de maintien de la diversité génétique en milieu naturel. L'acquisition de données partielles dans ces deux derniers domaines a conduit à initier des programmes de gestion *in situ* sur quelques espèces d'intérêt

agricole et alimentaire, mais ceux-ci restent encore très limités.

Dans tous les cas, la gestion *in situ* d'une espèce doit être accompagnée, en complément, d'une conservation *ex situ*, dans le but de mieux caractériser, analyser et utiliser la variabilité de l'espèce considérée.

### Les espèces forestières

- Les espèces forestières majeures

Depuis 1991, la Direction de l'Espace Rural et de la Forêt (DERF), au ministère en charge de l'Agriculture et de la Forêt, a initié une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières (circulaire DERF / SDF / N91 N°3011). C'est dans ce cadre qu'ont déjà été élaborés et mis en œuvre plusieurs dispositifs de maintien *in situ* (hêtre commun et sapin pectiné), de conservation *ex situ* (orme) et de gestion intégrant simultanément des placettes *in situ* et une conservation dynamique *ex situ* (merisier). A l'horizon 2000, il est prévu que des mesures de protection *in situ* et *ex situ* soient engagées pour une dizaine d'espèces forestières majeures (grands chênes, peuplier noir, épicéa commun, pin maritime...).

Les programmes de gestion *in situ* des ressources génétiques forestières sont exemplaires car ils associent tous les partenaires publics (CEMAGREF, ENGREF, INRA, ONF) avec le soutien des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement. Ils gagneraient aujourd'hui à intégrer les gestionnaires de la forêt privée, cette dernière représentant 70 p. cent des superficies forestières françaises. Cette organisation constitue un modèle à développer pour les autres groupes d'espèces.

Certaines espèces d'intérêt économique (*Ulmus campestris*, *Populus nigra*, *Prunus avium*) ne peuvent prétendre au même type de gestion que les précédentes, du fait de leur habitat dispersé ou de leur caractère pionnier. Les premières réalisations s'orientent vers un dispositif de conservation *ex situ* en intégrant, dans quelques cas, une gestion dynamique en complément (*Populus nigra*, *Prunus avium*).



- Les espèces forestières de moindre intérêt économique, ligneuses ou herbacées

Il n'existe actuellement aucune mesure législative ou incitative permettant la protection *in situ* d'espèces ne figurant pas sur la liste des espèces protégées, cette liste ne concernant que des espèces rares ou menacées. Un dispositif complémentaire, basé sur la conservation d'un échantillon représentatif des principaux écosystèmes forestiers, est en cours d'élaboration dans le cadre des travaux engagés pour préserver la diversité biologique ; il devrait permettre d'assurer la préservation d'espèces rares ou secondaires d'un point de vue économique, aujourd'hui.

Dans l'ensemble, l'approche actuelle par espèce doit être élargie et reliée à une approche plus écologique. Un premier pas dans ce sens est fait avec l'élaboration d'un projet de recherche sur le fonctionnement des ripisylves<sup>14</sup>.

#### *Les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées*

La France possède des espèces sauvages apparentées à la plupart des espèces cultivées originaires d'Europe et de la Méditerranée nord-occidentale. Elle est aussi riche d'espèces sauvages compatibles avec des espèces cultivées provenant d'autres centres d'origines. Si toutes les populations sauvages concernées ne sont pas actuellement menacées, de profonds bouleversements peuvent affecter les milieux naturels dans les années à venir, notamment sur le littoral et en plaine, et mettre leur diversité en péril.

Différentes réglementations existent pour protéger les espèces sauvages (apparentées ou non aux espèces cultivées) ou leurs habitats. En France, l'arrêté du 20 janvier 1982, pris en application des articles L 211-1 et L 211-2 du Code rural, fixe la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. Il est complété par de nombreux arrêtés qui énumèrent les espèces protégées au niveau régional et départemental, et par l'arrêté du 13 octobre 1989 qui dresse la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

De plus, l'article R 211-12 du Code Rural permet aux préfets de protéger les milieux hébergeant des espèces protégées. Par ailleurs, la directive européenne Habitats - Faune - Flore du 21 mai 1992 vise à assurer la conservation des habitats mais aussi de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des États membres ; sa mise en application doit aboutir à la constitution d'un réseau de zones spéciales de conservation (ZSC) à l'échelle de l'Union européenne, qui doit être achevé en 2004. Enfin, la Convention sur le commerce international des espèces menacées (CITES) interdit ou réglemente le commerce international d'espèces sauvages menacées d'extinction, dont de nombreuses plantes d'intérêt horticole. Au niveau national, il existe donc un arsenal réglementaire pour la protection des espèces sauvages ; mais, ces réglementations sont difficilement appliquées, en particulier par manque de formation des agents chargés du contrôle.

En ce qui concerne les espèces apparentées aux espèces cultivées, seules quelques actions pilotes d'inventaire et de caractérisation ont été menées sur plusieurs espèces — *Brassica oleracea*, *Beta maritima*, *Prunus brigantina*, *Agropyron* et *Tulipa* — par les Conservatoires botaniques nationaux. Il apparaît donc opportun de mieux organiser l'inventaire et la gestion de ces espèces, en complément des actions plus larges de protection de la nature soutenues par le ministère en charge de l'Environnement.

#### *Les espèces fourragères prairiales*

Certaines plantes fourragères, qui se trouvent dans des milieux naturels, sont protégées par les réglementations énumérées au paragraphe précédent. D'autres, plus nombreuses, sont situées dans des prairies permanentes ou des parcours d'animaux ; leur conservation suppose le maintien des pratiques agricoles comme le pâturage ou la fauche. Certains milieux prairiaux disparaissent ou sont profondément modifiés par le labour, le drainage ou sont laissés à l'abandon. Leur conservation *in situ* passera donc par des interventions définies dans des cahiers des charges, dans le cadre de contrats passés avec des organismes gérant déjà ce type de milieu et, éventuellement, avec des agriculteurs.

Il n'y a pas aujourd'hui de réseau structuré de gestion *in situ* de prairies naturelles.

<sup>14</sup> Ripisylves : forêts alluviales.

## La gestion dynamique de la variabilité

La gestion dynamique de la variabilité génétique est complémentaire de la conservation *ex situ*. Elle vise à recréer artificiellement des conditions d'évolution continue pour les populations de plantes cultivées, dans un pays d'agriculture moderne où ces processus naturels ont disparu. Des populations, intégrant une grande diversité génétique, sont aussi soumises à des pressions sélectives faibles dans plusieurs milieux. La méthode favorise l'apparition de combinaisons de gènes répondant à de nouvelles contraintes de l'environnement, et susceptibles d'être plus rapidement valorisables que les ressources brutes pour répondre aux besoins futurs de l'homme.

Ce type de gestion est encore au stade expérimental.

- Une expérience pilote, soutenue par le ministère en charge de l'Agriculture, est menée sur le blé tendre depuis dix ans ; elle porte sur trois populations dont l'une a été rendue allogame par introduction d'un gène de stérilité mâle. Des sous-populations, issues de ces populations, sont entretenues dans un large réseau multilocal, avec une faible contre-sélection pour la hauteur des plantes.
- Des pools génétiques ont été constitués pour le ray-grass à partir d'un échantillon représentatif de la diversité des populations françaises ; ces pools sont en cours de brassage avant une multiplication libre en conditions naturelles.
- Deux populations composites ont été créées pour le merisier, en Bretagne et en région Midi-Pyrénées, par mélange des descendances maternelles d'individus repérés dans des forêts géographiquement voisines. Une troisième population composite sera probablement constituée en région Rhône-Alpes.

Il importe ici de souligner l'originalité de la méthode et son intérêt stratégique. Avec un objectif un peu différent, mais aussi avec le souci d'enrichir la base génétique exploitée par les sélectionneurs, des programmes

de création de pools génétiques à base large ont été engagés pour le maïs et le tournesol (programmes « Populations sources de variabilité », développés en partenariat par les secteurs public et privé et soutenus par le ministère en charge de l'Agriculture).

## La conservation à la ferme

La conservation à la ferme suscite un grand intérêt au niveau international, mais sa place effective dans la gestion des ressources génétiques sur le long terme demande à être précisée. Elle repose en effet sur le principe d'utilisation par l'agriculteur, chaque année, de semences issues de ses propres champs ou de ceux de ses voisins. Si cela reste réel pour certaines espèces et dans certaines régions du monde, l'évolution économique a, depuis longtemps, en Europe, abouti à une division du travail qui fait de la production de semences une activité spécialisée.

Dans les conditions de la France, où l'organisation de la filière des semences a suivi l'évolution du monde agricole, la conservation à la ferme, définie au niveau international, ne semble pas devoir jouer un rôle notable. Elle est réalisée aujourd'hui pour le maintien de certaines variétés locales, relatives à des espèces très variées, et pour beaucoup, supports de produits du terroir (variétés anciennes de plantes potagères, arbres fruitiers propagés par des amateurs...). Il faut cependant souligner ici l'absence de réelle garantie quant à l'identité et à la stabilité génétiques des ressources ainsi maintenues.

## La gestion des pathogènes et des symbiotes des espèces cultivées

Certaines collections de pathogènes ou de symbiotes associés à ces différentes espèces sont déjà constituées (voir le chapitre relatif aux micro-organismes) mais elles sont plus et moins dispersées. Des projets d'organisation en réseaux de collections de micro-organismes par grands types et grandes fonctions sont aussi envisagés.

## RECOMMANDATIONS

Le grand nombre d'initiatives déjà engagées tant dans le domaine de la gestion *in situ* que de la conservation *ex situ*, et les conséquences très positives de certains modèles ont facilité la réflexion nationale pour définir les grandes lignes d'un programme de préservation à long terme des ressources phytogénétiques d'intérêt agricole et alimentaire. Le programme est organisé autour de plusieurs axes.

- Le premier vise à mettre en place et rendre opérationnels des réseaux de gestion *ex situ* — régénération, conservation et évaluation — de Collections nationales de ressources génétiques, impliquant et responsabilisant tous les acteurs sur le long terme. L'effort porte plus spécifiquement sur un matériel diversifié et original, dont la responsabilité de conservation incombe à la France, dans l'idée d'une répartition des efforts à l'échelle européenne voire mondiale. Ce premier axe pourrait être complété par un dispositif intégrant la gestion centralisée de Collections nationales pour quelques espèces mineures, dans un contexte de partage des charges à l'échelle européenne.
- Le second incite au développement de réseaux de gestion *in situ*. Les données actuellement disponibles permettent d'envisager, à court terme, des réalisations concrètes pour les espèces forestières et pour les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées, avec le soutien des gestionnaires concernés. La réflexion doit être poursuivie pour les espèces prairiales, via le développement d'un projet pilote à l'échelle régionale. Dans tous les cas, le maintien d'une large diversité génétique pour les espèces considérées est complémentaire des approches et des actions engagées pour préserver plus globalement la diversité biologique. Les actions proposées doivent s'inscrire dans des projets plus internationaux tenant compte de l'aire de distribution des espèces et favoriser au mieux l'intégration des processus *in situ* et *ex situ*, de manière complémentaire.

- Le troisième axe propose l'établissement d'une plate-forme pour la gestion des ressources génétiques tropicales et méditerranéennes permettant de fédérer les actions engagées par différents instituts de recherche sur ces espèces, tout en renforçant le pôle de compétences de Montpellier.
- Enfin, les atouts méthodologiques d'une gestion plus dynamique de la variabilité sont à confirmer sur quelques espèces, avant d'envisager une mise en oeuvre sur différentes espèces d'intérêt stratégique.

## PROGRAMME D' ACTIONS

### **Des réseaux de gestion *ex situ* et d'évaluation des Collections nationales, pour les espèces tempérées**

*Mise en place et fonctionnement des réseaux de coopération.*

Le programme national s'appuie sur des réseaux de partenaires, s'engageant collectivement à maintenir des Collections nationales de ressources génétiques, pour les espèces qui font l'objet de programmes de sélection.

La constitution de Collections nationales est aujourd'hui une priorité. Ces collections comprennent des ressources originales et diversifiées, peu apparentées entre elles, dont la responsabilité de conservation incombe à la France. Elles sont conçues sur la base d'un effectif fixé tenant compte de la variabilité disponible pour l'espèce et maintenu constant dans le temps, au moins pour les espèces pour lesquelles la collecte n'est plus pratiquée. Les Collections nationales doivent cependant évoluer pour prendre en compte, notamment, le progrès génétique.

Les modalités de la gestion en coopération de ces Collections nationales sont actées au sein de chartes et règlement intérieurs (voir encadré).

### Principaux éléments identifiés dans les chartes et règlements intérieurs pour la gestion des ressources phytogénétiques.

- Objectifs du réseau de coopération et partenaires impliqués.
- Inventaire des ressources génétiques échangeables aux plans national et international et critères de constitution de la Collection nationale.
- Liste des descripteurs primaires de la Collection nationale et des descripteurs complémentaires utiles pour une meilleure valorisation.
- Répartition des tâches de conservation, de régénération et d'évaluation du matériel entre les partenaires et rédaction d'un cahier des charges précisant cette répartition et les modalités techniques de mise en œuvre.
- Modalités d'accès aux données et aux ressources.
- Infrastructure nécessaire au fonctionnement et à l'animation du réseau.

Cette organisation induit de fait une participation active des partenaires du réseau, conservateurs et utilisateurs, à la gestion mais aussi à l'évaluation des ressources génétiques des Collections nationales. Elle devrait largement stimuler l'exploitation de ces ressources dans le futur. Au delà des Collections nationales, l'organisation permet aux partenaires de valoriser cet effort collectif en introduisant dans

le réseau des ressources et des informations complémentaires d'accès plus confidentiel.

Au 1er janvier 1998, vingt-trois réseaux de ce type sont créés en France, les chartes et règlements intérieurs étant rédigés (voir encadré). Il est nécessaire maintenant de rendre ces chartes opérationnelles et actives, au sein d'un système assurant la pérennité des réseaux ainsi constitués.

#### Réseaux de gestion et d'évaluation des Collections nationales de ressources génétiques

##### *Pour les espèces de grande culture :*

- Betteraves [GEVES, Le Rheu (35)\*]
- Céréales à paille [GEVES, Le Magneraud (17)]
- Légumineuses à grosses graines [INRA, Le Rheu (35)]
- Maïs [INRA, Mauguio (34)]
- Plantes fourragères et à gazon [GEVES, Le Magneraud (17)]
- Tournesol [INRA, Mauguio (34)]

##### *Pour les espèces fruitières :*

- Fruits à pépins [CBN, Gap-Charance (05)]
- Fruits secs et à coques [INRA, Villenave-d'Ornon (33)]
- Moracées [CBN, Porquerolles (83)]
- Olivier [CBN, Porquerolles (83)]
- *Prunus* [INRA, Villenave-d'Ornon (33)]
- Vigne [ENSA, Montpellier (34)]

##### *Pour les espèces maraîchères :*

- Artichauts et cardons [GEVES, Cavaillon (84)]
- Chicorées [GEVES, Brion (49)]
- Crucifères légumières [ENSA, Rennes (35)]
- Fraisiers [CIREF, Lanxade (24)]
- Haricots [GEVES, Brion (49)]
- Lentilles [Syndicat des Producteurs de Lentilles du Berry (36)]
- Melon [INRA, Montfavet (84)]
- Solanacées maraîchères [INRA, Montfavet (84)]

##### *Pour les espèces industrielles et ornementales :*

- Lavandes et lavandins [CNPMAI, Milly-la-Forêt (91)]
- Pélargonium [INH, Angers (49)]
- Rosier [GEVES, Biot (06)]

\* Organisme assurant l'animation du réseau au 1<sup>er</sup> janvier 1998.

### *Aspects juridiques liés à l'établissement de Collections nationales*

Depuis 15 ans, les ressources génétiques ont été marquées par l'adoption de textes importants, ayant des conséquences sur leur statut juridique, aux niveaux national et international :

- l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques, adopté en 1983 et suivi de plusieurs amendements ;
- la révision de la Convention UPOV en 1991 ;
- la Convention sur la diversité biologique, signée en 1992, reconnaissant aux états un droit souverain sur leurs ressources génétiques ;

- les accords du GATT (en particulier l'accord ADPIC) ;
- l'évolution de la jurisprudence qui permet désormais de protéger par brevet des plantes entières.

Ces textes sont souvent complémentaires, mais parfois contradictoires.

C'est dans ce contexte que doit être établi le cadre juridique dans lequel seraient placées en France les Collections nationales de ressources phytogénétiques (voir encadré). Il concerne le classement des collections, les modalités d'accès au matériel et de partage des avantages découlant de leur utilisation, le type d'association entre les partenaires des réseaux.

#### **Quelques éléments de réflexion sur le cadre juridique à définir autour des Collections nationales**

- *Classement des collections*

Les ressources génétiques sont considérées aujourd'hui comme de simples objets mobiliers corporels qui peuvent être détruits, expropriés, saisis..., toutes caractéristiques incompatibles avec un objectif de conservation à long terme. Leur situation est assez comparable à celle du patrimoine culturel et historique, pour lequel des régimes de classement des collections existent en droit français. Ces exemples de classement ne peuvent toutefois pas s'appliquer à des collections de matériel vivant dont chacun des objets est conservé en plusieurs exemplaires, souvent non identiques, et susceptibles d'évoluer dans le temps. Il semble donc nécessaire de mettre sur pied un cadre de classement spécifique aux ressources génétiques.

- *Accès au matériel génétique et partage des avantages découlant de leur exploitation*

Les accords internationaux sur les ressources phytogénétiques ouvrent la voie à la mise en place d'un système multilatéral d'échanges entre des Collections nationales ou internationales de ressources génétiques correspondant à la notion française de Collection nationale.

Les échanges entre les membres de ce réseau mondial devraient reposer sur les principes d'accès libre aux collections sous réserve de réciprocité, et d'engagement des titulaires des collections à ne pas émettre de revendications sur le matériel développé à partir des ressources (matériel génétique et informations liées) qu'ils auront mis à disposition de ce réseau international.

La participation des Collections nationales françaises à ce réseau, moyen d'accéder librement aux collections étrangères, nécessitera donc l'intégration de ces principes dans les instruments juridiques encadrant les Collections nationales.

- *Association entre les partenaires d'un réseau*

Les réseaux français par espèces s'inscrivent actuellement dans un cadre non contraignant, peu explicite quant à la gestion collective des moyens de fonctionnement du réseau, financiers en particulier.

Par ailleurs, les perspectives de classement et d'insertion des Collections nationales dans un système multilatéral d'échanges se traduiront par des engagements de conservation et d'échange spécifiques, dépassant ce que prévoient les chartes et règlements intérieurs des réseaux. Ces contraintes justifient de légitimer un peu plus l'association entre les participants à la Collection nationale. Différentes options contractuelles (GIE, association...) sont envisageables, dont il faudra étudier précisément la faisabilité et l'intérêt en fonction des spécificités des différents participants à la collection.

En outre, l'existence d'un régime applicable aux Collections nationales deviendra probablement indispensable lorsque se préciseront les modalités de coopération internationale et de fonctionnement du système multilatéral d'échanges de ressources génétiques, actuellement en cours de constitution.

Quelles que soient les options retenues, il faudra veiller à la compatibilité de ce cadre juridique avec les accords internationaux signés par la France, dont certains, comme l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques, sont en cours de révision, et ménager la possibilité d'une évolution vers un dispositif européen autorisant un partage des tâches.

### *Animation et coordination de l'ensemble du dispositif*

La gestion décentralisée des ressources génétiques au sein des nombreux réseaux impose une coordination nationale des activités sur la base d'axes fédérateurs, replacés en permanence dans les contextes technique et politique, européen ou international. Cette coordination est assurée par le BRG et sa commission végétale où siègent, entre autres, tous les animateurs des réseaux actuels et en cours de constitution. Ceci permet de faciliter les échanges d'informations entre les différents réseaux, tant sur le plan de l'organisation que sur le plan technique, tout en favorisant la cohérence de la réflexion et des actions en leur sein. Ceci permet aussi de traiter des questions communes à tous les réseaux : cadre juridique du dispositif, coût et financement pérenne du système, modalités de coopération à l'échelle européenne, internationale...

Cette coordination est de plus absolument nécessaire aujourd'hui pour aider à inscrire ces différentes actions dans un partenariat européen et dans le contexte imposé par les négociations internationales en cours dans ce domaine (Engagement International sur les ressources phytogénétiques, Convention sur la Diversité Biologique).

A terme, l'ensemble des Collections nationales maintenues au sein des réseaux constituera la « Banque française de conservation des ressources génétiques », placée sous la responsabilité du Bureau des Ressources Génétiques.

## **Une plate-forme pour les ressources génétiques des espèces tropicales et méditerranéennes**

### *Aspects juridiques liés aux activités développées avec du matériel tropical*

Les ressources génétiques d'espèces tropicales s'inscrivent dans un contexte juridique plus complexe que celui de la plupart des espèces tempérées. Les activités des organismes de recherche pour le développement les ont conduits en effet à maintenir des ressources génétiques tropicales dans des situations juridiques les plus variées : conservation de matériel génétique collecté sur le territoire national, participation à des activités internationales de collecte et de préservation de la diversité génétique, conduisant dans certains cas au maintien sur le sol français de matériel acquis antérieurement à l'entrée en vigueur de la Convention sur la Diversité Biologique. La pratique des organismes de recherche confrontés à ces situations prend d'ores et déjà en compte ces données. Elle devra être entérinée lors du montage d'activités conjointes de conservation et de gestion de ces ressources génétiques tropicales.

Ces activités s'accompagneront d'échanges internationaux de ressources génétiques tropicales. Ceux-ci devront donner lieu à établissement d'accords de transfert de matériel, prenant en compte : la diversité de statut juridique du matériel génétique concerné (le cas échéant selon son territoire d'origine, les conditions et le cadre juridique de son acquisition, de sa conservation et de son utilisation), le motif de l'échange et son lien éventuel avec un autre Centre international de coopération, la nature des institutions impliquées dans la transaction.

### *Objectifs et missions du programme*

La préservation efficace des ressources génétiques tropicales nécessite une stratégie

globale avec des composantes diverses complémentaires. La France bénéficie d'une expérience et d'un dispositif géographique à mettre en valeur : des collections très riches, des territoires en zones tropicales et un centre de compétences situé hors des zones de production, à Montpellier.

Il convient tout d'abord de renforcer le rôle et la responsabilité des départements et des territoires d'Outre-mer en tant que sites de conservation *ex situ* d'espèces agricoles tropicales, en tenant compte des impératifs de développement de l'agriculture régionale et de préservation de ressources génétiques à vocation pantropicale. Ceci concerne le bananier, les manguiers et les ignames pour la Guadeloupe, l'ananas pour la Martinique, le cacaoyer et l'hévéa pour la Guyane, les ignames, les taros et le *Casuarina* pour la Nouvelle Calédonie, et, probablement, les cotonniers et les riz sauvages. Ce dispositif devra être complété par un appui à la gestion *in situ* des formations naturelles forestières intéressantes en Guyane, afin de préserver les essences forestières et de favoriser l'accès à d'autres plantes de la forêt (cacaoyer, hévéa, passiflore, palmier, ananas, plantes médicinales...)

Il importe aussi de conforter le dispositif de transit de matériel végétal pour les plantes à multiplication végétative : laboratoires de diagnostic des pathogènes et de multiplication-conservation *in vitro*, serres tropicales de transit. Ceci permettra d'assurer des échanges de matériel sain, hors zone de culture, et de participer activement à des réseaux internationaux de plantes cultivées. Le dispositif concerne déjà la canne à sucre, le bananier (en collaboration avec l'*INIBAP*) et les agrumes ; il devrait ultérieurement intégrer les ignames, le cacaoyer et l'hévéa, ainsi que les caféiers (réseau RECA).

Ces efforts conduisent à mettre en place une plate-forme pour la gestion des ressources génétiques tropicales et méditerranéennes pour fédérer les compétences qui existent dans les domaines de la conservation et de l'utilisation de ce matériel, de son indexation phytosanitaire, d'expertise et de formation sur ces questions. La plate-forme bénéficiera des synergies avec les multiples acteurs régionaux. Elle aura en outre à faire le lien avec les questions de développement agricole et de biodiversité.

## Des réseaux de gestion *in situ*

Dans le souci de bien intégrer les processus de préservation des ressources *in situ* et *ex situ*, les chartes en cours d'élaboration pour les espèces forestières et pour les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées considèrent globalement ces deux aspects.

### *Réseau de gestion des ressources génétiques des espèces forestières*

Dans la poursuite des efforts accompagnés par la Commission nationale des ressources génétiques forestières, un programme ambitieux qui s'inscrit dans la durée et vise cinq grands objectifs est défini :

- la gestion dynamique *in situ* des ressources génétiques forestières ;
- la conservation *ex situ* au sein des Collections nationales ;
- l'inventaire permanent des ressources génétiques gérées et conservées au sein du programme ;
- la surveillance de l'évolution de la diversité génétique des espèces forestières sur le territoire français ;
- la mobilisation ou l'acquisition des connaissances scientifiques nécessaires pour définir les méthodes et les indicateurs de gestion de la diversité, dans les dispositifs en conservation et en forêt de production.

Le programme national associe :

- la Commission Technique Nationale de Conservation des Ressources Génétiques Forestières définie par le ministère en charge des forêts qui en nomme les membres ;
- une cellule d'appui méthodologique désignée par cette Commission pour définir et mettre en œuvre les objectifs et les modalités des programmes de gestion et de conservation de la diversité génétique des espèces forestières ;
- un réseau global de gestion et de conservation, organisé par espèces et combinant les méthodes *in situ* et *ex situ*.

Le programme national concerne en priorité les espèces faisant l'objet d'importants programmes d'amélioration, les grandes essences sociales et les espèces reconnues rares ou menacées. Il est prévu qu'il prenne ultérieurement en compte les espèces tropicales en l'élargissant aux

Départements d'Outre-mer et en veillant dans ce cas à bien intégrer la dimension écologique.

Au 1er janvier 1998, le programme est mis en œuvre pour six espèces majeures et débute pour deux autres (voir encadré).

**Réseaux de gestion et d'évaluation des ressources génétiques forestières  
(sous-réseaux et animation)**

Hêtre	CEMAGREF Nogent s/Vernisson (45)
Sapin pectiné	ONF Fontainebleau (77)
Ormes	CEMAGREF Nogent s/Vernisson (45)
Merisier	CEMAGREF Nogent s/Vernisson (45)
Chêne blanc et chêne rouvre	ONF Orléans (45)
Peuplier noir	INRA Avignon (84)
Epicéa commun	En cours de mise en place
Pin maritime	INRA Cestas (33)

Ce programme est complémentaire de celui engagé par ailleurs pour protéger les habitats, en application des engagements pris par la France lors de la ratification de la Convention sur la Diversité Biologique (Directive 92/43 du Conseil de l'Union européenne du 21 Mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvage [Réseau Natura 2000]).

*Espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées : inventaire, gestion in situ et conservation ex situ.*

La conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées est articulée en trois volets complémentaires, relevant d'une même coordination scientifique et technique. Un programme national, visant à mettre en œuvre ces trois volets, est élaboré avec le concours du ministère en charge de l'Environnement ; il pourrait être conduit sous la responsabilité d'une Commission nationale, à l'image de ce qui est fait pour les espèces forestières.

Le premier volet concerne les actions d'inventaire sur l'ensemble du territoire national, incluant les départements et les territoires



d'Outre-mer. La coordination de ces actions d'inventaire, le stockage des données et leur traitement pourraient être assurés par le Service du Patrimoine Naturel (SPN) de l'IEGB<sup>15</sup> au Muséum National d'Histoire Naturelle et les conservatoires botaniques nationaux. La commission nationale assisterait le SPN et les conservatoires nationaux dans leur tâche, pour définir les méthodologies, établir les priorités et définir les règles déontologiques de l'utilisation des données.

Le second volet concerne la conservation *in situ*. Un tel programme pourra s'appuyer sur le réseau des espaces naturels français : parcs nationaux, réserves naturelles, conservatoires des sites, terrains du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres, terrains domaniaux, propriétés des collectivités locales. Les gestionnaires seraient assistés dans leur mission par la commission nationale, chargée de définir les consignes de gestion applicables à chaque espèce et de donner un avis sur les éventuels plans de gestion établis par site.

Le troisième volet concerne la conservation *ex situ*, assurée conjointement par les conservatoires botaniques nationaux, les instituts de recherche et les sélectionneurs. Dans ce cas aussi, la Commission nationale aurait à établir les priorités, œuvrer pour l'acquisition des connaissances scientifiques nécessaires et veiller à la cohérence de ce volet avec les volets précédents.

Au 1er janvier 1998, la construction de ce programme est tout juste initiée, avec le concours de conservateurs, de gestionnaires d'espace et de scientifiques. Elle doit conduire à identifier quelques espèces pilotes pour initier le dispositif national ; ces espèces seront choisies selon différents critères : données biologiques et écologiques, présence sur des sites où la maîtrise foncière est acquise, valeur d'usage potentielle...

### *Réseau de sauvegarde d'espèces fourragères prairiales.*

La sauvegarde de prairies gérées et exploitées par pacage des ruminants est un des

moyens les plus économiques de préserver *in situ* les ressources prairiales des espèces majeures et aussi des espèces rares ou secondaires (*Agrostis*, pâturins, sainfoins, trèfles...). La stratégie nationale doit donc être construite autour d'un réseau de sauvegarde *in situ* des prairies naturelles représentatives des différentes régions et de milieux gérés en fonction d'objectifs spécifiques (pâturage, fauche...). Ce mode de gestion favorisera le maintien du potentiel adaptatif des populations naturelles, face aux variations prévisibles et imprévisibles du milieu.

---

<sup>15</sup> IEGB : Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité.

A l'heure actuelle, cependant, l'établissement d'un réseau national apparaît prématuré, de nombreuses interrogations restant, tant sur le choix des prairies, leur mode de conduite et leur représentativité au niveau du territoire national que sur le choix des espèces majeures et sur l'évolution de la variabilité génétique en leur sein, selon les contraintes appliquées. Il apparaît donc prudent d'initier un tel projet à l'échelle d'une région en vue de préciser les bases méthodologiques du programme national.

### **Une gestion dynamique de la variabilité**

Il reste encore à progresser au plan scientifique pour comparer différents schémas de gestion dynamique. De nombreuses interrogations subsistent concernant :

- les modalités de constitution de la population initiale à base génétique large et de son enrichissement ultérieur ;
- le nombre de sous-populations et leurs modalités de maintien, ainsi que la nature des pressions de sélection exercées sur ces dernières ;
- les modalités de suivi de la variabilité au cours du temps ;
- la fréquence et les modalités de brassage génétique entre les sous-populations.

L'avancée des connaissances théoriques et expérimentales à partir de modèles développés depuis plusieurs années permettra de mieux cerner l'apport de ce type de méthode pour le maintien des potentialités adaptatives des espèces et de mettre en œuvre quelques projets pilotes sur des espèces stratégiques.

# LES RESSOURCES GENETIQUES MICROBIENNES

Sous l'appellation micro-organismes sont regroupés tous les organismes microscopiques incluant les virus, les bactéries, les algues unicellulaires, les protozoaires, les champignons filamenteux et les levures. Il s'agit donc d'un ensemble très hétérogène.

Les micro-organismes jouent un rôle fondamental dans la biosphère : ils assurent, souvent exclusivement, des fonctions essentielles, jouant ainsi des rôles clés dans les grands cycles biogéochimiques (cycles du carbone, de l'azote...). Certaines espèces sont capables de se développer dans des milieux aux conditions extrêmes par leur salinité, leur température, leur pression, leur acidité ou leur alcalinité. Les micro-organismes sont les premières espèces qui envahissent les milieux, du fait de leur capacité à transformer la matière minérale et organique, intervenant ainsi directement dans la formation et l'évolution des sols. Dans l'ensemble, ils assurent un rôle essentiel par leur capacité à réorganiser les « matériaux », par leur action de transformation, de détoxification et de biodégradation des organismes morts (litières, sols...).

Les micro-organismes ont d'abord été utilisés de manière empirique par l'homme, en particulier pour la transformation et la conservation de denrées alimentaires ou l'obtention de produits semi-finis (tannage, rouissage...). Ils ont aujourd'hui un rôle économique important, notamment dans la fabrication de nombreux aliments (industries laitières et œnologiques, boulangerie, brasserie, sauriserie, salage des poissons) et dans l'industrie chimique et pharmaceutique. Les micro-organismes sont actuellement l'objet d'enjeux industriels, agricoles et médico-pharmaceutiques extrêmement importants (biotechnologies).

Ils jouent également un rôle fondamental par leurs interactions avec les êtres vivants, entre eux, mais aussi avec les organismes supé-

rieurs, végétaux et animaux. Ces interactions sont souvent décrites en fonction de leur impact le plus visible sur la plante ou l'animal (symbiose, commensalisme, parasitisme, pathogénicité) mais les limites entre ces différents types de relation ne sont pas toujours nettes.

De plus les flores microbiennes sont soumises à une évolution rapide due aux activités humaines et dont les conséquences sur la diversité génétique sont encore peu connues.

## BILAN GÉNÉRAL

Les micro-organismes constituent un groupe à la charnière des thématiques de la biodiversité et des ressources génétiques. En effet, le terme de « ressources » apparaît ici comme restrictif : son acceptation au sens strict imposerait de ne prendre en considération que les micro-organismes utilisés à dessein par l'homme en agro-alimentaire et dans les industries médico-pharmaceutiques. Or, ce domaine d'étude ne peut être exclusivement fondé sur l'utilité, l'explosion des infections opportunistes liées aux maladies immunodépressives ayant largement montré l'importance des connaissances acquises sur des espèces jugées jusqu'alors comme mineures.

Il importe aussi de considérer les micro-organismes interagissant avec les animaux domestiques et les plantes cultivées et, plus largement, les souches conservées dans les collections et pour lesquelles d'importants travaux de laboratoire ont permis d'accumuler une somme de connaissances, représentant un patrimoine à préserver pour l'avenir.

## L'inventaire

Les populations microbiennes se caractérisent par l'importance de leurs effectifs comparativement aux espèces animales ou végétales : l'ordre de grandeur varie entre le million et le milliard d'individus. Les temps de générations sont très courts et les échanges génétiques fréquents (inter- ou intra-spécifiques), aboutissant à la formation de populations hétérogènes évoluant rapidement sous l'effet des modifications du milieu.

Un grand nombre d'espèces microbiennes sont connues aujourd'hui, elles ne constituent cependant qu'une petite partie d'un monde beaucoup plus vaste. Un obstacle à leur étude vient de la difficulté technique, voire l'impossibilité, de les isoler, de les cultiver et, par conséquent, de les identifier. Les microbiologistes s'accordent à considérer que plus de 90 p. cent des espèces microbiennes restent inconnues à ce jour. Ainsi, les flores microbiennes de milieux naturels (flore intestinale de l'homme et des animaux, flore tellurique, milieux extrêmes,...) sont peu connues. D'importantes lacunes subsistent dans leur connaissance quant à la diversité intra- et interspécifique ainsi que biogéographique mais aussi la diversité des réponses adaptatives, des niches occupées, des interactions existant avec les êtres vivants des règnes supérieurs (animaux et végétaux) et des échanges génétiques pouvant se produire pour les micro-organismes entre eux et avec les organismes supérieurs.

Des techniques ont été mises au point pour cultiver certains micro-organismes, mais elles sont lourdes à gérer et d'une fiabilité relative : culture des symbiotes sur hôtes vivants, des anaérobies sur animaux stériles ou en atmosphère anoxique, des bactéries des sources océaniques profondes sous pression. La technique de clonage de l'ADN extrait de milieux complexes et son expression dans des cellules bactériennes paraît prometteuse ; elle permettrait de s'affranchir des étapes de l'isolement et de la culture.

## La caractérisation

L'objet d'étude du microbiologiste n'est pas toujours défini précisément : souche, isolat, clone, population, espèce... En effet la microbiologie ne s'adresse pas à l'individu, mais à un ensemble d'individus (population) dérivé d'un prélèvement particulier (isolat) qui, après séparation d'autres micro-organismes et par multiplication le plus souvent végétative (clone), aboutit à une population purifiée (souche) représentative d'une partie de la variabilité présente au sein de l'espèce. Des mutations spontanées peuvent apparaître dans les populations clonales, introduisant au sein du clone une variabilité et une hétérogénéité nouvelles.

L'étude des micro-organismes se heurte à d'importants problèmes de taxonomie : les critères d'identification des espèces fondés sur la sexualité, employés en taxonomie animale et végétale, ne s'appliquent qu'à une infime partie des groupes microbiens.

Jusqu'à une période récente, l'identification reposait essentiellement sur des critères morphologiques, physiologiques et biochimiques. La taxonomie s'est maintenant enrichie avec l'arrivée des outils moléculaires (séquençage, hybridation, amplification) qui ont conduit, entre autres, à révéler une très forte diversité intra-spécifique. La discipline est en pleine évolution et impose aux laboratoires de réidentifier les souches à la lumière des nouvelles techniques ; par exemple, les techniques d'amplification de l'ADN permettent l'étude moléculaire de ces organismes dans leur milieu naturel, même lorsqu'ils ne peuvent être mis en culture.

Un des intérêts, et non des moindres, d'identifier les micro-organismes est d'ordre réglementaire. L'échange de produits (aliments, eaux) ou d'organismes (plantes, animaux), porteurs réels ou potentiels de micro-organismes, est soumis à des réglementations nationales et internationales pouvant entraîner des contraintes (normes strictes, quarantaines) ou des interdictions à l'importation. Dans tous les cas, ces réglementations nécessitent de disposer de techniques sûres et de mise en œuvre simple et rapide en routine.

## La conservation *ex situ*

### *Les souchothèques ou collections de micro-organismes*

On peut considérer, de manière schématique, que tout laboratoire de microbiologie est détenteur d'une collection de micro-organismes. Les méthodes les plus employées pour la conservation des souches sont la lyophilisation et la cryoconservation qui conviennent à 90 p. cent des souches cultivables ; 10 p. cent d'entre elles restent récalcitrantes et posent dès lors des problèmes de conservation à long terme.

On parlera en fait de véritable souchothèque quand les micro-organismes sont conservés

durablement, de manière raisonnée, quand ils sont analysés pour leur diversité et qu'ils sont accompagnés d'un minimum de renseignements. Ces souchothèques présentent un intérêt primordial, car elles permettent de conduire des travaux de caractérisation à partir d'échantillons d'origines géographiques variées, provenant de substrats différents et prélevés à diverses époques. On peut ainsi mieux appréhender l'évolution de certains caractères dans le temps (par exemple, la résistance aux antibiotiques).

La plupart des souchothèques se sont constituées sans référentiel préalable, au gré des travaux menés par les chercheurs. Un premier inventaire en a été réalisé par le BRG et co-édité avec la Société Française de Microbiologie (SFM) sous le titre de « Répertoire des collections françaises de micro-organismes », la 2<sup>ème</sup> édition datant de 1993. Il recense 168 collections et fournit pour chacune d'entre elles un certain nombre d'informations sur le statut de la collection, les types de micro-organismes détenus, leur mode de conservation, les activités du laboratoire. Ce recensement est encore très incomplet, notamment dans le secteur industriel.

On peut distinguer deux grands types de souchothèques : les souchothèques de service et celles de laboratoire. Les souchothèques de service sont des structures ouvertes, assurant un certain nombre de services (identification, caractérisation de propriétés particulières, dépôt confidentiel de souches...) à côté de la diffusion des souches détenues et référencées dans un catalogue ; ceci implique une caractérisation et une conservation optimale des souches. Les souchothèques de service sont en nombre restreint et rattachées à différents instituts de recherche (MNHN, INRA, Institut Pasteur...).

Les souchothèques de laboratoire sont, en revanche, très nombreuses et de dimension variable. Dans le rapport « Les collections de micro-organismes de l'INRA » (EHRlich 1993), plus de 69 collections de laboratoires sont répertoriées au sein de ce seul institut. Ces souchothèques entretiennent des souches qui, sauf exception, ne sont pas à la disposition des utilisateurs extérieurs. Elles sont étroitement liées aux activités de recherche du laboratoire, voire d'un chercheur. De ce fait elles sont vulnérables, car le soin apporté à la conservation des souches évoluera en fonction des axes de re-

cherche du laboratoire ou du départ des chercheurs qui les ont constituées.

A côté de ces deux types de collections existent d'importantes souchothèques industrielles, totalement fermées. L'objectif de ces souchothèques est, à travers le choix du procédé de conservation, de garantir la pérennité de l'identité et la viabilité, mais aussi la stabilité des propriétés des souches construites, ainsi que la sécurité de l'environnement (non-dissémination des cultures). Les souchothèques industrielles sont numériquement importantes : cependant, les souches sont collectées pour des propriétés précises, et sont souvent mal identifiées, à l'exception des souches utilisées en développement et production.

Des lacunes existent pourtant dans la conservation des micro-organismes. Ainsi, il n'existe pas de collection de dimension nationale pour certains groupes (extrémophiles) ou pour certains écosystèmes (milieux aquatiques). De plus, le maintien des collections de taille nationale rencontre des difficultés d'ordre financier et les petites collections, souvent liées à l'activité d'un chercheur, sont souvent menacées de disparition par manque de moyens humains.

### *Les réseaux de souchothèques*

Des réseaux de souchothèques se sont mis en place dans le cadre de collaborations scientifiques afin d'échanger des informations. En revanche, la mise en commun et la gestion de souches en coopération ont rarement été le mobile de leur constitution.

Plusieurs réseaux concernent le domaine de la santé (santé animale et santé humaine) et sont essentiellement centrés sur la collaboration scientifique, le suivi épidémiologique et épi-zootique, ainsi que sur la conservation des souches de référence :

- le réseau de laboratoires qui, sous l'égide de l'Organisation Internationale des Epizooties (OIE), regroupe 181 laboratoires vétérinaires dans le monde ;
- le réseau des Centres Nationaux de Référence pour la lutte contre les maladies transmissibles en santé humaine, mis en place par le ministère en charge de la Santé, qui regroupe 34 centres, dont 15 à l'Institut Pasteur (Centres Nationaux de Référence pour

les bactéries anaérobies, les leptospiroses, les staphylocoques, la grippe...);

- le réseau des Centres Collaborateurs de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

L'adhésion de la France au réseau européen *MINE* (*Microbial Information Network in Europe*) a été l'une des conséquences du rapport « Collections nationales de micro-organismes » de MM GASSER, MÉNORET, PILET ET RAPOPORT, commandé par le ministère en charge de la Recherche (février 1987). Ce rapport concluait à la nécessité :

- de créer de nouvelles collections dans certains secteurs (levures d'intérêt biotechnologique) ;
- d'organiser quelques collections ouvertes de dimension nationale en un réseau capable de coopérer avec ses homologues européens.

Le ministère en charge de la Recherche a mis en œuvre ces recommandations en aidant à la création d'une collection de levures (INRA Grignon), et en incitant les responsables de plusieurs collections d'importance nationale à participer au réseau *MINE*.

Aujourd'hui, le réseau *MINE* regroupe 38 collections de service de l'Union européenne. Ces collections s'engagent à diffuser les souches détenues, à fournir l'information les concernant par voie de catalogue imprimé ou informatisé dans un format unique. Elles sont tenues d'assurer la conservation des souches de deux manières différentes et en deux lieux distincts. Sept collections françaises participent actuellement au réseau (voir encadré). Elles ont été soutenues par l'Union européenne, le ministère en charge de la Recherche et le BRG. Ce dernier, depuis 1988, en tant que nœud français de *MINE*, coordonne la participation de ces collections au réseau européen.

#### **Collections françaises de micro-organismes participant au réseau européen *MINE***

- au MNHN : la souchothèque de champignons filamenteux du laboratoire de Cryptogamie ;
- à l'INRA : les souchothèques de bactéries lactiques et de bactéries propioniques (Jouy-en-Josas), de bactéries phytopathogènes (Angers) et de levures d'intérêt biotechnologique (Grignon) ;
- à l'Institut Pasteur : les souchothèques de bactéries et de cyanobactéries ;
- à l'ADRIA Normandie : la souchothèque de bactéries lactiques.

D'autres réseaux d'échanges d'information (catalogue commun selon un même format) se sont constitués à l'échelle d'une même institution, tel le réseau de l'INRA « Collection Française Informatisée de Souches Microbiennes (CFISM) » qui regroupe les collections de 20 laboratoires.

#### **La dynamique des populations et la gestion *in situ***

Les interactions entre hôtes et micro-organismes font l'objet de travaux importants du fait des intérêts économiques en jeu. La complexité et l'extrême variété des types d'interaction conduisent à des études au cas par

cas ; les recherches sur la diversité des micro-organismes impliqués et les modalités d'association avec leurs hôtes sont étroitement liées à l'étude de ces hôtes et de leur diversité. Toutes ces questions liées aux interactions durables ainsi qu'au mutualisme sont largement prises en compte dans la branche française du programme DIVERSITAS, ancien programme « Dynamique de la Biodiversité et Environnement ».

Le réseau « Biodiversité et écologie microbienne » mène des recherches sur les causes et sur les mécanismes générateurs de diversité au sein d'écosystèmes ainsi que sur l'impact de la biodiversité microbienne sur les écosystèmes, dans le cadre du même programme national.

## RECOMMANDATIONS

Il subsiste de nombreuses lacunes dans la connaissance de la biologie de ces espèces, ce qui implique qu'un gros effort soit fait en recherche fondamentale, en concertation entre les équipes impliquées. Plusieurs points devraient être prioritairement encouragés :

- le développement des techniques d'amplification de l'ADN qui permettent de mieux identifier et décrire le rôle de nombreux micro-organismes non cultivables ;
- l'étude approfondie de quelques systèmes complexes mal connus, sous le double aspect de la place et de la fonction que les micro-organismes remplissent (sources hydrothermales, jachères, flore microbienne inféodée à certaines parties d'espèces végétales et animales...).

En ce qui concerne la gestion *ex situ*, un effort de rationalisation doit être fait dans le choix des souches à conserver car il est illusoire de penser que l'on pourra, à terme, tout conserver. En particulier, une analyse plus poussée devrait permettre d'organiser les souchothèques françaises par rapport à leurs homologues européennes dans le but d'éviter les redondances, mais aussi d'identifier les souches à maintenir pour conserver une bonne représentation de la diversité d'une espèce donnée à partir de critères précis (fonction, diversité des origines géographiques, distance génétique entre les souches, gamme d'hôtes...).

Par ailleurs, les souches conservées en laboratoire et les informations les concernant sont trop souvent dispersées et peu accessibles ; ces difficultés pourraient être résolues par le renforcement de l'organisation en réseaux des laboratoires spécialisés, soit à partir des réseaux existants, soit par développement de nouveaux réseaux. Au sein de ces réseaux une (ou plusieurs) collection pourrait assurer un certain nombre de services : l'identification et la caractérisation des souches, leur conservation de manière durable, la diffusion des souches et de l'information (catalogues, bases de données). La reconnaissance institutionnelle de ces réseaux et leur financement, en particulier pour les services d'intérêt collectif, devront être envisagés sur le long terme.

De plus, l'activité de conservation des souchothèques gagnerait à être élargie à quelques groupes de micro-organismes mal représentés.

Dans le domaine de la gestion *in situ*, outre les axes de recherche développés dans le programme « Dynamique de la biodiversité et environnement », il serait utile de pouvoir se référer à des écosystèmes témoins : ceux-ci seraient, dans la mesure du possible, protégés de toute intervention extérieure afin de maintenir la biodiversité microbienne avec un taux de perturbation anthropique minimal. Le choix de ces écosystèmes de référence pourrait être inclus dans les programmes plus vastes de préservation des écosystèmes, notamment en concertation avec le réseau « Biodiversité et écologie microbienne ».

## PROGRAMMES D' ACTIONS

Les recommandations précédentes conduisent à centrer le programme national de gestion des ressources génétiques microbiennes sur la conservation *ex situ*. Les problèmes de recherche relèvent de programmes susceptibles d'être financés par les instituts de recherche et à travers divers appels d'offres ; en particulier, les études portant sur la gestion *in situ* dépendent plus d'une recherche approfondie liée au programme national « Dynamique de la biodiversité et environnement ».

Le programme national doit être organisé autour de réseaux de gestion de souchothèques, mais aussi autour de souchothèques d'intérêt national, choisies pour assurer un service particulier pour la collectivité.

### Une organisation en réseaux

L'organisation en réseaux incite à un partage des tâches entre partenaires et à une plus large diffusion des ressources et des connaissances associées. A l'image de ce qui est fait pour les collections végétales, cette organisation pourrait conduire à l'établissement de chartes entre partenaires d'un même réseau ;

celles-ci préciseraient l'objectif de la collaboration, les modalités du travail coopératif et les charges afférentes aux différents partenaires, l'infrastructure globale et les moyens nécessaires à son fonctionnement. Les réseaux devraient être envisagés par domaine d'activité, par milieu, par type de micro-organismes.

### **Des souchothèques d'intérêt national**

La création de souchothèques d'intérêt national se justifie dans le cas où les compétences scientifiques sont fédérées au sein d'une même structure, ou lorsqu'une structure est la seule à même d'assurer un service particulier.

Ainsi, au 1<sup>er</sup> janvier 1998, des projets sont envisagés pour établir :

- une souchothèque de micro-organismes symbiotiques des végétaux des zones méditerranéennes et tropicales, dont l'installation est en cours à Montpellier ; elle associe le CIRAD, l'IRD, l'INRA et l'ENSA de Montpellier ;
- une souchothèque de référence pour les champignons filamenteux, à l'INRA à Versailles (Mycomol) ;
- une souchothèque de micro-organismes marins et extrêmophiles.



# LES RECHERCHES METHODOLOGIQUES ET LES PRIORITES POUR 1997-2000

Les recherches sur la diversité génétique, son histoire évolutive et sa structuration dans l'espace et dans le temps, ainsi que ses méthodologies de gestion ont été développées en France ces dernières années au sein des organismes de recherche à titre individuel, mais aussi collectivement dans différents cadres.

## Une convergence des programmes soutenus par différentes institutions depuis 10 ans

Le ministère de la Recherche a soutenu, de 1988 à 1991, différents projets dans les secteurs animal (gestion de populations à petit effectif) et végétal (collecte, évaluation, structuration de la diversité génétique).

Le ministère de l'Environnement (comité EGPN<sup>16</sup>) soutient régulièrement, depuis 1981 des recherches comportant une dimension génétique ; elles portent principalement sur des espèces sauvages menacées. En 1992, des espèces communes ont été abordées par l'appel à propositions de recherche pour « l'étude de la variabilité écotypique en vue de la conservation de la biodiversité et de l'utilisation de matériel biologique mieux adapté pour le repeuplement des milieux perturbés ».

---

<sup>16</sup> Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel (EGPN) : 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 (Ministère en charge de l'Environnement).

L'INRA a ouvert en 1990 le programme « PRODIGE » (protection et gestion de la diversité génétique exploitable), qui a d'abord porté sur (i) la caractérisation du génome et de ses introgressions, (ii) la méthodologie d'étude des populations et ses modélisations et (iii) la conservation de la diversité génétique animale et végétale ; le programme a été ensuite étendu au thème de la co-évolution des populations végétales face à leurs agents pathogènes ou ravageurs (1993-1994).

Depuis 1993, le programme « Dynamique de la Biodiversité et Environnement » (branche française de DIVERSITAS<sup>17</sup>), piloté par le CNRS, a stimulé la coordination des recherches fondamentales sur la diversité biologique et ses rapports avec les enjeux de société. La dimension génétique des problèmes y est prise en compte, en particulier au travers des volets concernant (i) l'origine, le maintien et l'évolution de la diversité biologique et (ii) la contribution de la biodiversité au fonctionnement des écosystèmes.

Le premier appel d'offres national du BRG (1994-1996) sur les méthodologies de gestion et de conservation des ressources génétiques a été soutenu par plusieurs ministères et organismes de recherche partenaires du BRG. Les deux premières années, il a été volontairement limité aux thèmes « méthodologies d'inventaire et de caractérisation » et « méthodes de gestion et conservation des ressources » ; la dernière année, il a été ouvert au thème « structuration de la variabilité génétique des populations naturelles ».

Le CIRAD et l'IRD soutiennent depuis longtemps des recherches sur l'inventaire, la caractérisation et la gestion des ressources tropicales animales et végétales. Ils ont coutume de

---

<sup>17</sup> DIVERSITAS : programme international mis en place par l'union internationale des sciences biologiques (IUBS), le comité scientifique sur les problèmes de l'environnement (SCOPE) et l'organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Il répond au besoin d'accroissement des connaissances dans le domaine de la biodiversité, souligné par la Convention sur la Diversité Biologique signée à l'issue du Sommet de Rio en 1992.

La branche française de ce programme est à l'initiative du projet plus récent « Programme National Diversité Biologique (PNDB) ».

féderer leurs efforts pour réaliser les prospections, assurer la conservation et la gestion des collections, développer l'évaluation et la valorisation de ces ressources génétiques.

Ces différentes initiatives ont conduit à des publications scientifiques et à des colloques de restitution (voir liste en fin de chapitre), qui témoignent de la rigueur scientifique qui soutient les projets et de la volonté de communication dans ce domaine, en particulier vis-à-vis de la collectivité scientifique nationale et internationale.

Au moment où protéger l'environnement et la biodiversité constitue un véritable enjeu pour la société, du fait de la participation active de la France dans le Programme Mondial pour la gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage (FAO) et après la récente adoption par plus de 150 pays du Plan d'Action Mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques, il est essentiel de continuer à soutenir des recherches dans ce domaine au cours des années qui viennent. En effet il s'agit de rationaliser et d'optimiser la conservation sur la base de connaissances scientifiques solides : nature et structuration de la variabilité, processus évolutifs, facteurs sociaux, économiques et juridiques.

Il est tout aussi important de transférer les résultats de ces travaux aux gestionnaires de terrain, impliqués dans l'aménagement du territoire ou des paysages, dans la gestion de la diversité biologique ou dans la préservation des ressources génétiques. C'est dans cet esprit qu'a été conçu le dernier colloque national sur les ressources génétiques qui regroupait chercheurs et acteurs de terrain ce qui a conduit à des échanges particulièrement productifs lors de tables rondes.

## **Un effort national concerté en 1997 et 1998**

Les réflexions précédentes et le succès du premier appel d'offres national lancé par le BRG en 1994 ont conduit les ministères et les organismes de recherche partenaires du BRG à

confirmer leur volonté d'avoir une approche concertée de ces problématiques de recherche et à augmenter leur soutien financier.

Un nouvel appel d'offres pour soutenir des recherches sur les méthodologies de gestion et de conservation des ressources génétiques a donc été lancé pour la période 1997 – 1998 (voir encadré). Il couvre pour l'essentiel des organismes faisant l'objet d'une exploitation par l'homme et les espèces sauvages qui leur sont apparentés. Ils s'agit de permettre à terme l'optimisation des méthodes de gestion des ressources génétiques de ces organismes.

C'est dans cet esprit que les questions de sciences sociales accompagnant l'établissement et la mise en oeuvre de stratégies de gestion pérennes constituent un des axes de l'appel d'offres. Ainsi, les thématiques retenues couvrent deux volets: le premier relatif aux questions biologiques et le second aux aspects sociaux, économiques et réglementaires associés à la gestion des ressources génétiques.

Le volet relatif aux questions biologiques est axé sur :

- les méthodologies d'inventaire et de caractérisation de la diversité génétique des populations naturelles ; l'analyse de la structure génétique de la diversité et les stratégies d'échantillonnage associées ;
- l'étude des effets physiologiques et physico-chimiques de l'abaissement de température et de la dessiccation en vue de la cryoconservation de gamètes, d'embryons ou d'organes ;
- Les mécanismes biologiques qui concourent au maintien et à l'évolution de la diversité de populations naturelles ou artificielles ainsi qu'à celle de leurs parasites ou symbiotes.

Le volet relatif aux sciences sociales est centré sur :

- l'analyse du contexte socio-économique et de son impact sur les méthodes de gestion proposées ;
- la recherche sur les droits de propriété et d'usage des ressources génétiques ainsi que sur le statut juridique des collections françaises.

## Appel d'offres 1997-1998

### Aspects biologiques liés à la gestion des ressources génétiques

*Méthodologies d'inventaire et de caractérisation de la diversité génétique des populations naturelles. Structure génétique et stratégies d'échantillonnage de la diversité.*

Malgré les lacunes dans ce domaine, il n'a pas été jugé prioritaire de soutenir les études visant à une meilleure caractérisation des ressources des espèces cultivées et domestiquées.

Il apparaît encore aujourd'hui urgent de compléter les inventaires de différentes espèces sauvages animales et végétales (parents sauvages des espèces domestiquées, espèces candidates à la domestication ou d'intérêt cynégétique et halieutique) mais aussi d'analyser la structuration de la diversité génétique ainsi recensée. Dans tous les cas, la stratégie d'échantillonnage sera un élément déterminant ; elle devra donner une image représentative de la diversité intra-spécifique au sein de la ou des espèces considérées.

En ce qui concerne les micro-organismes, il est important de maintenir l'effort sur les méthodologies techniques et conceptuelles appropriées pour l'inventaire d'écosystèmes encore mal connus du point de vue de leur diversité microbienne, ainsi que sur celles permettant un suivi à long terme des communautés d'espèces. Dans ce dernier cas, quelques études visant à préciser l'impact de variations environnementales ou anthropiques sur la diversité microbienne en place pourront être soutenues.

Pour des raisons évidentes de coût, et ce quel que soit le secteur, la conservation des ressources génétiques actuellement disponibles sous forme *in situ* et *ex situ* est forcément partielle. Il convient donc de raisonner au mieux les choix de conservation, afin d'optimiser le nombre et les volumes de ressources à préserver et garantir ainsi la pérennité du système. Les stratégies d'échantillonnage d'une part et le choix des caractères préservés d'autre part détermineront la qualité des réservoirs génétiques ainsi constitués en vue de répondre aux besoins futurs.

*Etude des effets physiologiques et physico-chimiques de l'abaissement de température et de la dessiccation, en vue de la cryoconservation de gamètes, d'embryons ou d'organes.*

Dans le secteur animal, l'importance des aspects osmotiques et membranaires dans le maintien et la survie des embryons et spermatozoïdes après cryoconservation est clairement soulignée pour un grand nombre d'espèces. En particulier, le rôle des lipides dans les processus de congélation et décongélation doit être analysé. Outre l'extension de ces techniques à de nouvelles espèces, il convient d'approfondir les recherches dans ce domaine en les intégrant dans une perspective plus globale de biologie de la reproduction où sont considérés l'ensemble des facteurs limitants la reproduction.

Dans le secteur végétal, la cryoconservation des espèces oléagineuses et des espèces dites récalcitrantes, sous forme de semences ou d'organes *in vitro*, soulève encore de nombreuses questions d'ordre physiologique. Des recherches restent à faire sur l'état hydrique optimal des semences de ces espèces en vue de leur congélation à long terme et de leur régénération, ainsi que sur les prétraitements des embryons susceptibles de leur conférer une plus grande tolérance à la déshydratation, en veillant toutefois à la stricte conformité du matériel. En ce qui concerne les organes produits *in vitro*, il reste à approfondir les mécanismes physiologiques d'action des cryoprotecteurs.

*Gestion dynamique de la diversité génétique.*

Les travaux développés dans cette section feront largement appel au développement de modèles théoriques sur l'évolution des fréquences génétiques et génotypiques, sous l'effet de contraintes naturelles et artificielles. La validation expérimentale des modélisations précédentes sur un matériel biologique répondant aux critères définis en introduction devra être précisée dans chaque cas.

- Maintien et évolution de la diversité des populations naturelles et artificielles

Dans le secteur animal, pour les races domestiques, il importe de préserver sur le long terme la diversité des races dites « à grand effectif » pour lesquelles les pressions de sélection artificielle sont élevées. Les recherches visant à proposer des méthodes de gestion plus rationnelles de cette diversité, garantes des potentialités adaptatives de ces races dans le futur, sont donc à encourager.

### **Appel d'offres 1997-1998 (suite)**

Par ailleurs, une attention particulière est à porter aux animaux faisant l'objet de prélèvements et de repeuplements dans une logique de production ou de gestion (chasse, pêche). Il est urgent en effet d'approfondir les conséquences de telles activités d'une part sur la gestion de la variabilité exploitée et, d'autre part, sur la compétition et l'introgression entre populations de repeuplement et populations naturelles.

Dans le secteur végétal, on distinguera les projets relatifs à une gestion de la diversité génétique en milieu naturel (populations sauvages apparentées, peuplements forestiers, espèces fourragères...) de ceux relatifs à une gestion en conditions artificialisées. Dans le premier cas, des connaissances restent à acquérir sur les conditions et mécanismes de maintien de la variabilité dans le temps et dans l'espace, avec une échelle d'observation sur le court et le moyen terme. Dans le second cas, il convient de préciser les différents paramètres de l'évolution de la diversité génétique en conditions artificielles afin de proposer des méthodologies de gestion dynamique des populations : fragmentation des populations, flux géniques contrôlés entre sous-populations, nature et intensité de pressions de sélection artificielle...

Dans le secteur végétal encore, l'approfondissement des connaissances sur les flux géniques entre les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées et les espèces cultivées permettra de préciser les effets possibles de la dissémination des plantes transgéniques sur les apparentées sauvages. Toutefois, la thématique du risque environnemental lié à la dissémination des OGM n'a pas été retenue dans le champ de l'appel d'offres, car de nombreuses études ont été et sont encore soutenues dans ce domaine (ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement).

- Mécanismes de co-évolution entre les espèces animales et végétales, leurs parasites et leurs symbiotes

Les recherches sur les mécanismes génétiques de co-évolution entre des espèces animales et végétales, leurs parasites et leurs symbiotes sont importantes. Elles sont déjà largement prises en compte dans le programme DBE au travers des travaux sur les interactions durables (parasitisme et évolution des traits biodémographiques des hôtes, modélisation de la dynamique des populations, stratégies de choix de l'hôte, modélisation du comportement optimal chez les parasitoïdes, symbiotes et reproduction de l'hôte) et sur les mutualismes. Le présent appel d'offres souhaite encourager spécifiquement les travaux susceptibles de conduire à une anticipation de l'évolution des méthodes de gestion de la diversité génétique sur le long terme, pour les deux partenaires considérés. Seront aussi considérées les études permettant de raisonner les choix de conservation des ressources génétiques des micro-organismes symbiotes et parasites, importants pour le secteur agricole.

#### **Aspects socio-économiques et réglementaires associés à la gestion pérenne des ressources génétiques**

La gestion des ressources génétiques pose à la société un certain nombre de problèmes économiques et juridiques. Elle doit s'inscrire dans un cadre économique et réglementaire, qui réponde à la demande sociale et assure sa viabilité sur le long terme. Il est donc important de bien préciser jusqu'à quel niveau les méthodologies proposées seront dépendantes du contexte socio-économique et, inversement, comment ce contexte peut induire des déviations par rapport aux stratégies considérées comme optimales au niveau génétique. Des études sur des cas concrets de gestion des ressources génétiques permettront de donner des éléments de réponse tenant compte de la diversité des situations, tant méthodologiques que socio-économiques.

Le statut juridique des collections végétales et animales sera un élément essentiel de ce contexte socio-économique. Une étude préliminaire a déjà permis d'identifier un certain nombre d'options possibles, en particulier dans le secteur végétal (type de contrats liant les partenaires d'une Collection nationale, régime juridique des ressources génétiques). Dans ce domaine, il semble maintenant nécessaire d'envisager des études de cas pour évaluer les conséquences et la pertinence de ces différentes options dans le contexte français, plus que de développer des recherches méthodologiques.

Enfin, un travail de recherche doit être mené sur les droits de propriété et d'usage des ressources géné-

tiques qui sous-tendent largement l'évolution des négociations internationales en cours.

En juin 1997, trente-cinq projets ont été retenus à l'issue de cet appel d'offres, trois d'entre eux seulement proposant une réflexion sur le second volet. Il y a donc encore beaucoup à faire pour fédérer des chercheurs de disciplines aussi diverses dans une même problématique de gestion pérenne des ressources génétiques.

## Les perspectives

Les trois premiers chapitres de la Charte montrent à l'évidence la nécessité de maintenir un effort de recherche conséquent sur tous les axes identifiés dans le présent chapitre, effort qui nécessite même d'être étendu dans plusieurs directions. Sans entrer dans le détail des futurs appels d'offres nationaux dans ce domaine, il est important de rappeler en conclusion les motivations qui sous-tendent les recherches :

- mieux connaître la diversité génétique et mieux comprendre les mécanismes biologiques qui permettent de maintenir ses capacités d'adaptation tant aux variations du milieu qu'aux pressions diverses exercées par l'homme pour répondre à ses besoins ;
- mieux raisonner les choix de conservation pour l'avenir, en intégrant la connaissance biologique mais aussi les composantes sociales, économiques et réglementaires qui

rendront viables les choix proposés sur le long terme ;

- maîtriser les technologies — méthodes et techniques — associées à ces choix ;
- identifier et construire les dispositifs susceptibles d'aider à une plus large valorisation des ressources génétiques en prenant en compte toutes leur composantes (biologique, sociale, économique et réglementaire).

Ces motivations se retrouvent dans la mise en oeuvre des programmes d'action présentés dans les chapitres précédents. Les résultats des travaux de recherche permettront des réajustements successifs de ces programmes en suivant la progression des connaissances scientifiques. C'est dans cette logique que pourra être dégagé un principe d'assurance qualité applicable à la gestion des ressources génétiques.

La progression des connaissances scientifiques doit aussi entrer dans les programmes des formations supérieures, formation initiale et formation permanente, qui fourniront les futurs chercheurs et enseignants ainsi que les gestionnaires de terrain de demain.

Enfin, l'établissement d'une véritable dynamique de recherche dans ce domaine et sa reconnaissance sur le plan international devraient renforcer la crédibilité de l'expertise française en matière de gestion des ressources génétiques sur le long terme.

### **Rapports scientifiques et actes des colloques des actions de recherche présentées**

- Colloque BRG-INRA « Ressources génétiques animales et végétales - Méthodologies d'études et de gestion » Montpellier, septembre 1993 - *Genetics Selection Evolution* (1994) 26, Suppl. 1, 1s-365s
- Ministère de l'Environnement - La variation écotypique : une connaissance utile pour la conservation des espèces et le repeuplement des milieux perturbés. REED juillet - décembre 1993, 23-25.
- CNRS - Programme Environnement, Vie et Sociétés - Programme National « Dynamique de la Biodiversité et Environnement » - Perspectives 96-99 - Février 1996, 175p.
- Actes du colloque GIP HYDROSYSTÈMES « Les introductions d'espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole ». Paris, 13-14-15 février 1996.
- Programme interdisciplinaire de recherche « Environnement, Vie et Sociétés » du CNRS - Programme National « Dynamique de la Biodiversité et Environnement » - Symposium « Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes », juin 1996, 87p. (résumés).
- Colloque BRG « Méthodologies de gestion et de conservation des ressources génétiques », octobre 1997, (colloque de restitution des résultats de l'appel d'offres 1994-1996, *Genetics Selection Evolution* (parution second semestre 1998)).
- Ministère de l'Environnement. Synthèse des résultats de l'appel à propositions de recherche sur « l'étude de la variabilité écotypique en vue de la conservation de la biodiversité et de l'utilisation de matériel biologique mieux adapté pour le repeuplement des milieux perturbés » (en cours de parution).

## CONCLUSION

Ce bilan national, réalisé de 1995 à 1997, souligne la richesse et le dynamisme des initiatives, prises ces vingt dernières années par de nombreux acteurs en France pour préserver les ressources génétiques. Il fait aussi clairement apparaître les faiblesses et les lacunes actuelles et identifie les besoins en renforcement des dispositifs actuels. La Charte propose d'organiser la stratégie nationale autour de grands axes fédérateurs. Cette stratégie constitue le cadre conceptuel au sein duquel pourront s'inscrire dans les prochaines années, les différents programmes d'actions présentés.

### Une Charte volontairement globale dans sa conception

La Charte Nationale est rédigée en tenant compte des spécificités des grands groupes d'espèces animales, végétales et microbiennes. Il est cependant clair qu'une même philosophie a guidé la réflexion dans ces trois secteurs, les questions d'une part et les problèmes d'organisation d'autre part se posant souvent de façon similaire.

Un des points forts de la Charte est la volonté d'associer systématiquement les processus de conservation et d'utilisation afin d'être en mesure de répondre à différents types de besoin, à l'avenir. Cette volonté, qui résulte d'une large concertation entre gestionnaires et utilisateurs, est essentielle pour dynamiser le système ; elle a induit la formation de réseaux de partenaires et de groupes pilotes dont la richesse réside dans la pluralité des compétences et des motivations réunies.

Un autre point important est la recherche, dans la mesure du possible, d'un équilibre et d'une complémentarité entre les stratégies de conservation *ex situ* et de gestion *in situ*. Si ces

deux modes de conservation sont souvent opposés, il importe de rappeler ici combien l'un et l'autre sont indispensables dans la mise en œuvre d'une gestion intégrée (préservation, caractérisation, valorisation) des ressources génétiques de nombreuses espèces animales, végétales et microbiennes.

En ce qui concerne la conservation *ex situ*, les problèmes traités sont similaires que ce soit pour la gestion des collections végétales en réseaux, pour la gestion d'une cryobanque de semences ou d'embryons d'animaux ou encore pour celle d'une souchothèque microbienne. Les questions relatives à l'organisation de ces activités mais aussi leur cadre juridique et économique se posent dans les mêmes termes pour les trois secteurs. En revanche, les recherches portant sur la technologie de conservation sont plutôt spécifiques à chacun des secteurs mais, celles traitant de la rationalisation des collections et, en particulier, des choix de conservation pour l'avenir relèvent d'une même démarche méthodologique.

En ce qui concerne la gestion *in situ* de populations naturelles, nous disposons à l'heure actuelle de méthodes de gestion encore empiriques dans le secteur animal et dans le secteur végétal. Dans ces deux secteurs, nous pensons qu'une même démarche méthodologique permettrait de surmonter cet empirisme, en s'appuyant notamment sur un apprentissage progressif dans le temps. Le cumul d'informations recueillies à des échelles et des pas de temps variables selon les espèces permettrait en effet de mieux connaître les interactions entre mécanismes biologiques et facteurs sociaux, économiques et juridiques, interactions qui conditionnent les capacités d'adaptation de l'espèce sur le long terme. C'est en suivant cette démarche que seront abordés à plus court terme, en parallèle pour les deux secteurs, les problèmes de concurrence entre « sauvages » et cultivés/élevés, voire d'introgession entre ces deux compartiments du fait des nombreuses manipulations d'espèces, non raisonnées et non contrôlées.

L'approche commune aux animaux, végétaux et micro-organismes de ces différentes questions constitue une des richesses de la Charte Nationale.

## **Une Charte qui s'appuie sur des programmes d'actions évolutifs**

La Charte Nationale identifie des programmes de gestion et de conservation des ressources génétiques, consensuels et opérationnels, raisonnés dans leur conception technique. Plusieurs programmes sont maintenant bien engagés. D'autres devraient l'être dans les prochains mois.

Ces programmes ne sont pas figés à moyen et long terme. Ils sont appelés à intégrer régulièrement le progrès tant génétique que scientifique et technologique en même temps que les changements de la demande sociale et des contextes économiques et réglementaires.

Au delà de ces aspects, la Charte pourra s'enrichir de nouvelles initiatives. En particulier, les projets associant animaux et végétaux, développés au plan régional pourront s'y inscrire logiquement. C'est aussi à travers cet esprit d'ouverture et la capacité d'évolution du dispositif que la participation du secteur associatif à la stratégie nationale pourra être développée.

Une évaluation régulière de la mise en œuvre de la Charte est nécessaire pour rendre compte des progrès mais aussi des difficultés rencontrées. Le Conseil de Groupement du BRG en aura la responsabilité, avec le concours de personnalités extérieures.

## **Une Charte qui contribue à la préservation de la diversité biologique**

Les ressources génétiques, enjeu principal des négociations internationales, font partie intégrante de la biodiversité. Le lien entre ressources génétiques et biodiversité, s'il est politique, est aussi et surtout fonctionnel.

En effet, la gestion et l'exploitation raisonnées des ressources génétiques dans leur milieu naturel imposent bien souvent de dépasser le seul cadre de l'espèce et de prendre en compte le contexte intra- et inter-spécifique au sein de systèmes, écologiques ou agronomiques. Cette remarque pourrait s'étendre aux ressources gérées dans leur milieu traditionnel de culture ou d'élevage qui, de fait, constituent la base

génétique du champ couvert par l'agrobiodiversité. Si la composante génétique sous-jacente à ces questions est importante, elle n'a pour autant de valeur que dans une approche pluridisciplinaire beaucoup plus large. En effet, au delà des considérations biologiques et notamment des relations entre les différents niveaux de diversité biologique, c'est l'ensemble des composantes sociale, économique et juridique qu'il faut intégrer pour progresser dans la maîtrise de ces problèmes complexes.

Pour gérer ces situations d'interpénétrations, le BRG travaille en étroite concertation avec les interlocuteurs préoccupés par les questions de gestion durable de la diversité biologique. Ceci témoigne de la volonté nationale d'intégrer les différentes approches dans le respect des engagements pris lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Rio, 1992).

## **Un Charte qui s'appuie sur une structure nationale d'animation et de coordination**

La concertation engagée par le BRG a permis une large sensibilisation et responsabilisation de nombreux partenaires vis-à-vis de la gestion et de la conservation des ressources génétiques à long terme. Elle demande à être poursuivie et amplifiée, dans le cadre des sous-commissions « animale », « végétale » et « microbienne » du BRG et de sa Commission Scientifique, structures qui ont mobilisé plus de 150 personnes ces dernières années. Cette stratégie participative et dynamique est apparue comme le moyen le plus efficace pour engager un processus durable de maintien des ressources génétiques nationales.

Quel que soit le secteur concerné (animal, végétal, microbien), l'intérêt d'une coordination globale des activités par le BRG est clairement apparue. Outre ce rôle moteur, il conduit la réflexion et l'organisation nationales mais aussi soutient les groupes dans la conception de leurs projets. Le BRG a stimulé les échanges d'informations au sein d'un même secteur et renforcé la cohérence entre secteurs. Il a favorisé, entre autres :



- le dialogue entre de nombreux acteurs impliqués dans la gestion et l'utilisation des ressources génétiques ;
- les échanges entre les différents réseaux et groupes mis en place, pour stimuler la circulation des informations techniques et organisationnelles ;
- la mise en place des activités de gestion génétique au sein des problématiques de préservation de la biodiversité, dans les cas où se posait un problème génétique ;
- la prise en compte des contraintes et des développements internationaux dans les différents projets énoncés dans la Charte Nationale ;
- la liaison avec les instituts et ministères de tutelle directement impliqués dans ces problèmes, par le biais de son Conseil de Groupement et du Comité Interministériel pour l'Agriculture et l'Alimentation.

Ces rôles d'animation et de coordination nationales sont associés, dans le cadre de la Charte Nationale, à une volonté de promouvoir les recherches et le transfert des résultats, en partenariat avec les membres du Groupement. Ils seront bientôt prolongés par une stratégie plus affirmée en matière de formation et de communication, en liaison avec les réflexions nationales engagées dans le domaine de la Biodiversité. Enfin, ils faciliteront la contribution de la France au Centre international d'échanges d'informations mis en place à la suite des engagements pris à Rio (*Clearing House Mechanism*), dans tous les domaines relatifs aux ressources génétiques.

L'importance du travail collectif de conception de la Charte Nationale permet aujourd'hui au BRG de mieux faire valoir les

compétences de la France au plan européen et international et sa volonté de participer à la mise en place un système durable de préservation des ressources génétiques, incluant les aspects de recherche et de formation. Le BRG, en tant que représentant français, apporte une contribution très active à tous les débats scientifiques et techniques internationaux dans ce domaine.

## **La Charte Nationale : Une responsabilité collective**

La Charte Nationale a une vocation large et fédératrice dans le domaine des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes. Après l'avoir conçue, le BRG et ses différents Conseil et Commissions l'accompagnent dans sa mise en œuvre et préparent les réajustements qu'elle nécessite. La Charte repose sur des programmes d'action bien identifiés, conduits par des acteurs très divers (conservateurs, gestionnaires d'espèces et d'espaces, utilisateurs...) avec l'implication de leurs tutelles. Cette dynamique contribue ainsi à l'édification d'une véritable politique nationale pour les ressources génétiques.

Avec le soutien de tous ces acteurs, il faut maintenant consolider les activités initiées dans ce cadre, mettre en œuvre celles qui n'ont pu encore être engagées, et surtout inscrire l'ensemble des programmes dans la durée. Les engagements pris par chacun dans les prochaines années, tant au niveau des programmes proposés qu'au niveau de la coordination nationale assurée par le BRG, donneront sa dimension véritable à la Charte Nationale.



## SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACRN	<i>African Coffee Research Network</i> (cf. RECA)
ACVF	Association des Créateurs de Variétés Fourragères
ADPIC	Accord relatif aux droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce ( <i>GATT</i> - OMC) (cf. <i>TRIPS</i> )
ADRIA	Association pour le Développement de la Recherche Appliquée aux Industries Agro-alimentaires
AFCEV	Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales
AFMA	Association Française des Musées d'Agriculture
AMSOL	Association des établissements Multiplicateurs de Semences Oléagineuses et Protéagineuses
ANCRPF	Association Nationale des Centres Régionaux de la Propriété Forestière
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée, système français de protection entrant dans le cadre des appellations d'origine protégées (AOP)
APCA	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
ASSINSEL	Association Internationale des Sélectionneurs pour la protection des obtentions végétales
BRG	Bureau des Ressources Génétiques
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CBGP	Centre de Biologie et de Gestion des Populations (CIRAD - INRA - ORSTOM)
CBN	Conservatoire Botanique National
CCE	Conseil des Communautés européennes
CDB	Convention sur la Diversité Biologique (Rio 1992)
CEMAGREF	Centre National du Machinisme Agricole et du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
CFISM	Collection Française Informatisée de Souches Microbiennes (INRA)
CILBA	Complexe International de Lutte Biologique Agropolis (Montpellier)
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIREF	Centre Inter-régional de Recherche et d'Expérimentation de la Fraise
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna</i> [Convention sur le commerce international des espèces menacées] (Convention de Washington)
CNAG	Commission Nationale de l'Amélioration Génétique (pour les espèces animales) (Ministère en charge de l'Agriculture)
CNEVA	Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires
CNPMAI	Conservatoire National des Plantes Médicinales, Aromatiques et Industrielles
CNPN	Centre National pour la Protection de la Nature
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPOV	Comité pour la Protection des Obtentions Végétales

CRGAA	Commission des Ressources Génétiques pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO)
CRRG	Conservatoire Régional de Ressources Génétiques
CSIRO	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i>
CSP	Conseil Supérieur de la Pêche
CTIFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et des Légumes
CTPS	Comité Technique Permanent de la Sélection (Ministère en charge de l'Agriculture)
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DERF	Direction de l'Espace Rural et de la Forêt (Ministère en charge de l'Agriculture et de la Forêt)
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
EAAP	<i>European Association for Animal Production</i> (cf. FAO)
EDE	Etablissement Départemental de l'Elevage
EI	Engagement International sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture
ENGREF	Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
ENR	Espace Naturel Régional
ENSA	Ecole Nationale Supérieure Agronomique
ENSAIA	Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires
ENTAV	Etablissement National Technique pour l'Amélioration de la Viticulture
ENV	Ecole Nationale Vétérinaire
FAO	<i>Food and Agricultural Organization of the United Nations</i> (cf. OAA)
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FEZ	Fédération Européenne de Zootechnie (cf. EAAP)
FPNF	Fédération des Parcs Naturels de France
GAM	Groupe d'Appui Méthodologique
GATT	<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>
GEVES	Groupe d'Etude et de Contrôle des Variétés et des Semences
GNIS	Groupement National Interprofessionnel des Semences et des Plants
IDAD	<i>Initiative for Domestic Animal Diversity</i> (FAO)
IEGB	Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité (MNHN)
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IGP	Indication Géographique Protégée, système communautaire de protection
INA-PG	Institut National Agronomique Paris-Grignon
INH	Institut National d'Horticulture
INIBAP	<i>International Network for Improvement of Bananas and Plantains</i>
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
ISA	Institut Supérieur d'Agriculture
ISARA	Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes
ISIS	<i>International Species Information System</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> (cf. UICN)
LEGTA	Lycée d'Enseignement Général Technologique Agricole

MINE	<i>Microbial Information Network in Europe</i>
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
OAA	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (cf. <i>FAO</i> )
OIE	Organisation Internationale des Epizooties
OMC	Organisation Mondiale du Commerce (cf. <i>WTO</i> )
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONC	Office National de la Chasse
ONF	Office National des Forêts
ONIDOL	Organisation Interprofessionnelle des Oléagineux
OPIE	Office pour l'Information Eco-entomologique
ORSTOM	Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
PAC	Politique Agricole Commune
PIR	Parc inter-régional
PN	Parc National
PNR	Parc Naturel Régional
RECA	Réseau de recherche du Café Africain (cf. <i>ACRN</i> )
SFM	Société Française de Microbiologie
SPN	Service du Patrimoine Naturel (Muséum National d'Histoire Naturelle)
SPSS	Syndicat des Producteurs de Semences Sélectionnées
SYSAAF	Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français
TRIPS	<i>Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights</i> (cf. <i>GATT - WTO</i> ) (cf. <i>ADPIC</i> )
UICN	Alliance Mondiale pour la Nature ( précédemment Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses ressources) (cf. <i>IUCN</i> )
UNCEIA	Union Nationale des Centres d'Insémination Artificielle
UNIP	Union Nationale Interprofessionnelle des Plantes riches en protéines
UNLG	Union Nationale des Livres Généalogiques
UPOV	Union pour la Protection des Obtentions Végétales
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
WTO	<i>World Trade Organization</i> (cf. <i>OMC</i> )
ZSC	Zones Spéciales de Conservation



## SOMMAIRE

<b>PREFACE</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
Les ressources génétiques : un choix politique et économique	11
La préservation des ressources génétiques : un enjeu pour l'agriculture de demain	12
Les ressources génétiques : un atout social et culturel	13
L'élaboration d'une Charte Nationale pour la préservation des ressources génétiques animales, végétales et microbiennes	13
<b>LES RESSOURCES GENETIQUES ANIMALES</b>	<b>17</b>
LES ESPECES DOMESTIQUEES	18
Bilan général	18
L'inventaire et la caractérisation des populations	18
La gestion et la conservation de la diversité génétique des races françaises	20
La participation à l'inventaire, la gestion et la valorisation de races tropicales	22
La gestion des pathogènes et des symbiotes des espèces domestiquées	23
Recommandations	23
Programmes d'actions	24
Une réflexion et une incitation à l'action : les groupes pilotes	24
Une gestion des cheptels sur pied	25
Une conservation <i>ex situ</i> : la Cryobanque	26
Un appui méthodologique : le GAM	27
ESPECES ELEVEES ET RELACHEES	28
Bilan général	28
L'inventaire et la gestion de la diversité génétique des espèces aquatiques	28
L'inventaire et la gestion de la diversité génétique des espèces terrestres	30
Recommandations	32
Programmes d'actions	32
Une élaboration et une mise en œuvre de codes de bonne conduite	32
Un inventaire, une caractérisation génétique des ressources et une analyse de la diversité génétique des populations naturelles	32
LES ESPECES SAUVAGES	33
Bilan général	33
L'inventaire et la caractérisation	33
La gestion <i>in situ</i>	34
La conservation <i>ex situ</i>	34
Recommandations	35

<b>LES RESSOURCES GENETIQUES VEGETALES</b>	<b>37</b>
Bilan général	37
La conservation <i>ex situ</i>	37
La gestion <i>in situ</i>	40
La gestion dynamique de la variabilité	42
La conservation à la ferme	42
La gestion des pathogènes et des symbiotes des espèces cultivées	42
Recommandations	43
Programme d'actions	43
Des réseaux de gestion <i>ex situ</i> et d'évaluation des Collections Nationales, pour les espèces tempérées	43
Une plate-forme pour les ressources génétiques des espèces tropicales et méditerranéennes	46
Des réseaux de gestion <i>in situ</i>	47
Une gestion dynamique de la variabilité	50
<b>LES RESSOURCES GENETIQUES MICROBIENNES</b>	<b>51</b>
Bilan général	51
L'inventaire	51
La caractérisation	52
La conservation <i>ex situ</i>	52
La dynamique des populations et la gestion <i>in situ</i>	54
Recommandations	55
Programmes d'actions	55
Une organisation en réseaux	55
Des souchothèques d'intérêt national	56
<b>LES RECHERCHES METHODOLOGIQUES ET LES PRIORITES POUR 1997-2000</b>	<b>57</b>
Une convergence des programmes soutenus par différentes institutions depuis 10 ans	57
Un effort national concerté en 1997 et 1998	58
Les perspectives	61
<b>CONCLUSION</b>	<b>63</b>
Une Charte volontairement globale dans sa conception	63
Une Charte qui s'appuie sur des programmes d'actions évolutifs	64
Une Charte qui contribue à la préservation de la diversité biologique	64
Un Charte qui s'appuie sur une structure nationale d'animation et de coordination	64
La Charte nationale : Une responsabilité collective	65
<b>POSTFACE</b>	<b>61</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b>	<b>67</b>



B. AIZAC (GEVES), J. ALLARDI (Ministère en charge de l'Environnement), M. ARBEZ (INRA), F. ARNAUD (Procolza), J. ARNOLD (Association Française de Cuniculiculture), J. AUBOURG (Société Pomologique du Berry), J.-M. AUDERGON (INRA), A. AUDIOT (INRA), L. AVON (Institut de l'Élevage), F. BALFOURRIER (INRA), X. BALLOT (GEVES), R. BARBAULT (CNRS), V. BARRE (Ministère en charge de l'Environnement), Y. BARRIÈRE (INRA), P. BASTERGUE (GEVES), A. BÉGIC (BRG), V. BELLENOT-KAPUSTA (INRA), V. BENTATA (Ministère en charge de l'Environnement) P. BERREBI (Université de Montpellier II), J. BERTHAUD (ORSTOM), G.-Y. BERTHE (Limagrain), J.-L. BERTHIER (MNHN), H. BERTRAND (INH), F. BIADI (ONC), M. BIGAN (Ministère en charge de l'Environnement), I. BILGER (CEMAGREF), C. BIZET (Institut Pasteur), F. BLOUET (GEVES), R. BOIDRON (ENTAV), P. BOIREAU (CNEVA), P. BOIRON (Institut Pasteur), G. BOLET (INRA), J.-P. BONNAUD (INRA), P. BOUCHET (MNHN), S. BOUCHEZ (ENV Nantes), P. BOUDRY (IFREMER), J. BOUGLER (INA-PG), F. BOULINEAU (GEVES), J. BOURDREUX (Bergerie Nationale de Rambouillet), F. BOURGEOIS (INRA), J.-M. BOURREAU (Syndicat des Producteurs de Lentilles du Berry), J.-M. BOURSIQUOT (INRA), R. BRAND (GEVES), M. BRIARD (INH), J.-P. BRILLARD (INRA), Y. BRUNEL (ENR Nord-Pas de Calais), Y. BRYGOO (Université de Paris XI), F. BURGAUD (GNIS), J. BURSTIN (INRA), N. BUSTIN (CPOV), A. CADIC (INRA), V. CADOT (GEVES), I. CALVIÈRE (Conseil Général du Tarn), M. CAMBOLIVE (ASSINSEL France), G. CARANTINO (AFMA), P. CARRÉ (Promaïs), R. CASSINI (INRA), A. CAUDERON (Académie d'Agriculture de France), M. CHABRIER (Ministère en charge de la Recherche), T. CHANGEUX (CSP), A. CHARCOSSET (INRA), A. CHARRIER (ENSA Montpellier), J.-F. CHAUSSON (ACVF), M. CHAUVET (BRG), B. CHEVASSUS-AU-LOUIS (INRA), V. CHOVELON (INRA), I. CLÉMENT-NISSOU (Ministère en charge de l'Agriculture), A. COLÉNO (INRA), D. COMBES (Université de Pau), D. CÔME (Université de Paris VI), G. COQUERELLE (INRA), F. CORBINEAU (Université de Paris VI), J.-M. CORNUET (INRA), J. CORRE (INRA), R. COTTIN (CIRAD), J.-F. COURREAU (ENV Maisons-Alfort), J. CROUZET (Ministère en charge de la Recherche), J. CUGUEN (Université de Lille I), J. DALLARD (INRA), J.-P. DALMAS (CBN de Gap-Charance), Y. DATTÉE (GEVES), M.-C. DAUNAY (INRA), J. DAVID (INRA), J. DAVISON (INRA), P. DE FARCY (SANOFI), A. DE LA SOUJEOLE (SPSS), P. DE MASCUREAU (Société centrale canine), H. DE ROCHAMBEAU (INRA), A. DE TALANCÉ (Gibelvage), J.-J. DEBERNARD (Rhône-Poulenc Santé), M. DECUADRO-STEINER (Ministère en charge de l'Agriculture), M. DELALANDE (GEVES), D. DELPLANCKE (UNIP-ONIDOL), B. DENIS (ENV Nantes), M. DERIEUX (INRA), H. DESCIMON (Université de Marseille), B. DESPREZ (Florimond-Desprez), M. DESPREZ (Florimond-Desprez), Y. DESSAUX (CNRS), J.-L. DONAL (ISA), C. DORÉ (INRA), J. DORÉ (INRA),

N. DORION (INH), F. DOSBA (INRA), R. DOUILLET (Page Provence),  
 G. DOUSSINAULT (INRA), B. DREYFUS (ORSTOM), M. DRON (CIRAD),  
 F. DRUGMANT (FPNF), R. DUCLUZEAU (INRA), J. DUPONT (MNHN),  
 M. DURAND-TARDIF (BRG), S. DUSSERT (ORSTOM), Y. DUVAL (ORSTOM), M. EDDI  
 (CIRAD), D. ELLISÈCHE (INRA), B. FADY (INRA), H. FEYT (CIRAD), M. FONS  
 (INRA), G. FOUILLOUX (INRA), C. FOURY, F. FRIDLANSKY (CNRS), G. FRISONI  
 (PNR Corse), A. GALLAIS (INA-PG), J.-P. GALLAND † (Ministère en charge de  
 l'Environnement), M.-H. GANDELIN (GEVES), L. GARDAN (INRA), J. GASQUEZ  
 (INRA), P.-L. GASTINEL (Institut de l'Élevage), V. GENSOLLEN (GEVES),  
 E. GERMAIN (INRA), H. GERMAIN (PNR des Grands Causses), M. GHESQUIÈRE  
 (INRA), J.-C. GLASZMANN (CIRAD), P.-H. GOUYON (Université de Paris XI),  
 P. GRACIEN (GNIS), L. GRANJON (MNHN), C. GRAND (RAGT), L. GRIFFON  
 (Algo), Y. GRIVEAU (INRA), F. GROSCLAUDE (INRA), B. GUÉRIN (ACSEDIATE),  
 J. GUIARD (GEVES), R. GUILBOT (OPIE), P. GUY (AFCEV), R. GUYOMARD  
 (INRA), P. HAFFRAY (SYSAAF), S. HAMON (ORSTOM), J.-L. HELLE (AMSOL),  
 J.-P. HENRY (CBN de Porquerolles), B. HÉOIS (CEMAGREF), M.-A. HERMITTE  
 (CNRS), M. HIGNETTE (Musée des Arts d'Afrique et d'Océanie), M. HOLL (CSP),  
 G. HUMBERT (MNHN), G. JOLIVET (CNEVA), H. JOLY (CIRAD-Forêt), P.-B. JOLY  
 (INRA), T. JOLY (ISARA), E. JULLIEN (Institut de l'Élevage), E. KAMEL (Page  
 Provence), P. KEITH (MNHN), F. KLEIN (ONC), J. KÆNIG (INRA), A. KREMER  
 (INRA), J. LABARÈRE (INRA), M. LABERGÈRE (CTIFL), D. LABORDE (Ministère en  
 charge de l'Agriculture), F. LABROUE (Institut technique du porc), J.-F. LACAZE  
 (INRA), A. LANGANEY (MNHN), M.-P. LATORSE (Rhone-Poulenc), F. LAURENS  
 (INRA), P. LAURENT (Association des astaciculteurs de France), J.-J. LAUVERGNE  
 (INRA), F. LAVARDE (ANCRPF), A. LE BLANC (GEVES), S. LE CHEVESTRIER  
 (Bergerie Nationale de Rambouillet), Y. LE CONTE (INRA), J. LE GUEN (INRA),  
 M. LE†NARD (INRA), F. LE TACON (INRA), V. LEBOT (CIRAD), M.-H. LEBRUN  
 (CNRS), L. LECHEVANTON (GIST-BROCADES), P. LECLAIR (INRA), H. LECOQ  
 (INRA), F. LEFÈVRE (INRA), M. LEFORT (BRG), P.-L. LEFORT (GEVES),  
 B. LESAFFRE (Ministère en charge de l'Environnement), Y. LESPINASSE (INRA),  
 E. LETERME (GERPA), C. LÉVÊQUE (ORSTOM), M. LUQUET (Institut technique du  
 porc), F. LURO (INRA), M. MAILLARD (Ecomusée de Rennes), M. MALAFOSSE  
 (UNCEIA), C. MARCHAND (SPLVB), F. MARIE (BRG), J. MARROU (CTPS),  
 F. MARTIN (INRA), P. MAS (INRA), B. MAUCHAMP (INRA), H. MAURIN (MNHN),  
 M. MITTEAU (BRG), J.-C. MOCQUOT (Institut de l'Élevage), M.-H. MONIER  
 (Ministère en charge de l'Agriculture), J.-P. MONOD (GNIS), J. MORET (CBN du  
 Bassin Parisien), J.-C. MOULIN (LEGTA Hyères), J.-C. MOUNOLOU (CNRS),  
 C. MOUSSET-DECLAS (INRA), S. MULLER (Université de Metz), Y. NACIRI  
 (IFREMER), J.-C. NAVATEL (CTIFL), D. NICOLAS (CIRAD), C. NOIVILLE (CNRS),  
 J.-L. NOTTEGHEM (CIRAD-CA), L. OLIVIER (PN du Mercantour), I. OLIVIÉRI  
 (Université de Montpellier II), L. OLLIVIER (INRA), B. PASQUIER (CNPMAI),  
 J.-P. PAULIN (INRA), A. PERRIN (Ministère en charge de l'Agriculture),  
 R. PETIT-PIGEARD (SICASOV), M. PHELEP (Ministère en charge de l'Agriculture),  
 M.-A. PHILIPPE (PIR du Marais Poitevin), J. PHILOUZE (INRA), M. PITRAT (INRA),  
 J.-N. PLAGÈS (Limagrain), D. PLANCHENAULT (BRG), S. PLANTUREUX (ENSAIA),  
 D. PRÉVEL (Ministère en charge de l'Agriculture), D. PRIEUR (CNRS), Y. PRIN  
 (CIRAD-Forêt), J.-M. PROSPÉRI (INRA), J.-Y. RASPLUS (INRA), J.-P. REDURON  
 (Marie de Mulhouse), M. REFFAY (SYSAAF), J.-P. RENARD (INRA), M. RENARD  
 (INRA), R. RENAUD (INRA), R. RIBEREAU-GAYON (Conservatoire des Races  
 Animales d'Aquitaine), P. RICCI (INRA), B. RICHARD (GEVES), J.-P. ROGER (CBN

de Porquerolles), B. Roman-Amat (ONF), M.-F. ROQUEBERT (MNHN), O. ROSSET (Conservatoire des Races Animales d'Aquitaine), E. ROSSIER (Institut du Cheval), P. ROUDEILLAC (CIREF), F. ROUSSELLE (INRA), M. ROYER (AFMA), A. ROUBAN (Ministère en charge de l'Industrie), J. RUIZ (Ministère en charge de l'Agriculture), G. SAINT-MARTIN (Ministère en charge de la Recherche), G. SALESSES (INRA), J.-P. SAMPOUX (Coop de Pau), G. SAUNIER (INRA), B. SCHWEISGUTH (INRA), C. SCRIBE (Association des Croqueurs de pommes), J. SERGENT (PNR d'Armorique), J.-F. SILVAIN (ORSTOM), P. SIMONET (Université de Lyon II), B. SMETS (Novartis), M. SOLIGNAC (CNRS), A. SONTOT (BRG), C. STEINBERG (INRA), R. STIEVENARD (CRRG - ENR), C. SUNT (Association Fruits oubliés), M.-F. TARBOURIECH (CBN de Gap-Charance), E. TESSIER DU CROS (INRA), L. THALER (BRG), G. THOMAS (ENSA Rennes), M. TROMMETTER (INRA), J. TROUVILLIEZ (ONC), N. TRUFFAUT (Université de Compiègne), L. TUBIANA (SOLAGRAL), R. VALOGNES (Ministère en charge de l'Agriculture), J. VANDERHAGEN (Institut technique du porc), P. VERNET (Université de Lille I), E. VERRIER (INA-PG), P. VILLEMUR (ENSA Montpellier), M. VIREVAIRE (CBN de Porquerolles), P. VISSAC (Ministère en charge de l'Agriculture), A. WEIL (CIRAD), J. WINTERGEST (Ministère en charge de l'Environnement), A. ZANETTO (INRA).

*A tous ceux qui ont aidé à l'élaboration de la Charte  
Nationale pour la gestion des ressources génétiques.  
A tous ceux qui contribuent à sa mise en œuvre.*