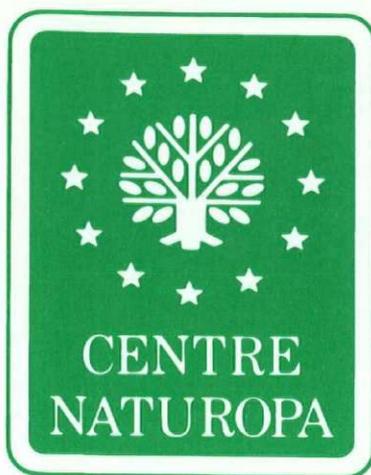


Naturoopa

COUNCIL OF
CONSEIL DE L' **Europe**



F. Roubert



Naturopa

N° 73-1993

Editorial	<i>J. Gyurkó</i>	3
La nouvelle science de la synthèse	<i>V. Heywood</i>	4
Le Conseil de l'Europe et la biodiversité	<i>J. van der Maesen</i>	6
Sélection naturelle	<i>T. McNeilly</i>	7
Sauver les habitats d'abord?	<i>N. M. Collins, R. Luxmoore</i>	8
La loi	<i>M. Chauvet</i>	10
De l'utilité des plantes sauvages	<i>G. Kleijer</i>	11
Le savoir-faire	<i>L. A. Withers</i>	12
Le caroubier. Une plante exemplaire	<i>F. Catarino</i>	14
Plantes apparentées	<i>T. Hodgkin</i>	18
En Europe centrale	<i>H. Wittman</i>	19
Jardins botaniques	<i>F. Catarino</i>	20
En Turquie	<i>T. Ekim</i>	21
En Espagne	<i>B. Valdés</i>	22
En Grèce	<i>G. Kamari</i>	23
Histoires botaniques	<i>R. Lumaret</i>	24
Un Centre international au service du développement	<i>R. Raymond</i>	25
Les 12 et les ressources génétiques	<i>D. Dessylas</i>	26
Saumon de Norvège	<i>B. Pettersen</i>	27
Les animaux aussi	<i>J. Hodges</i>	28
Au Conseil de l'Europe		30

Naturopa est publié en anglais, en français, en allemand, en italien, en espagnol et en portugais par le Centre Naturopa du Conseil de l'Europe, F-67075 Strasbourg Cedex.

Editeur responsable:
Ing. Hayo H. Hoekstra

Conception et rédaction:
Christian Meyer

Conseiller spécial de ce numéro:
Vernon Heywood
Directeur
Botanic Gardens Conservation
International
Descanso House
199 Kew Road
GB-Richmond TW9 3BW

Imprimeur:
Artegrafica Silva s.r.l.
Parma - Italie

Les textes peuvent être reproduits librement, à condition que toutes les références soient mentionnées. Le Centre serait heureux de recevoir un exemplaire témoin, le cas échéant. Tous droits de reproduction des photographies sont expressément réservés.

Les opinions exprimées dans cette publication n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du Conseil de l'Europe.

Pages 16-17 :

1. S. Cordier ; 2. G. Baumgart ; 3., 5., 8., Y. Noto-Campanella ; 4. F. Roubert ; 6. W. Łapinski ; 7. Di Dominico/Panda/Bios ; 9. A. Balestreri ; 10. W. Lipiec.

L'incroyable diversité de la vie

Nous n'aurons sûrement jamais une vision exhaustive de l'incroyable diversité de la vie sur terre. Trop d'espèces ont déjà disparu et beaucoup d'autres vont les suivre. C'est peut-être dans l'ordre des choses... Toute discutable que ce soit cette hypothèse.

Malgré tout, pour diverses raisons, l'homme est en train de prendre conscience de cette perte irréversible d'espèces, et il essaie de maintenir ou même de recréer la grande "biodiversité". Ce numéro de Naturopa rend compte de quelques aspects remarquables de cette discipline récente à laquelle le Conseil de l'Europe s'intéresse, lui aussi.

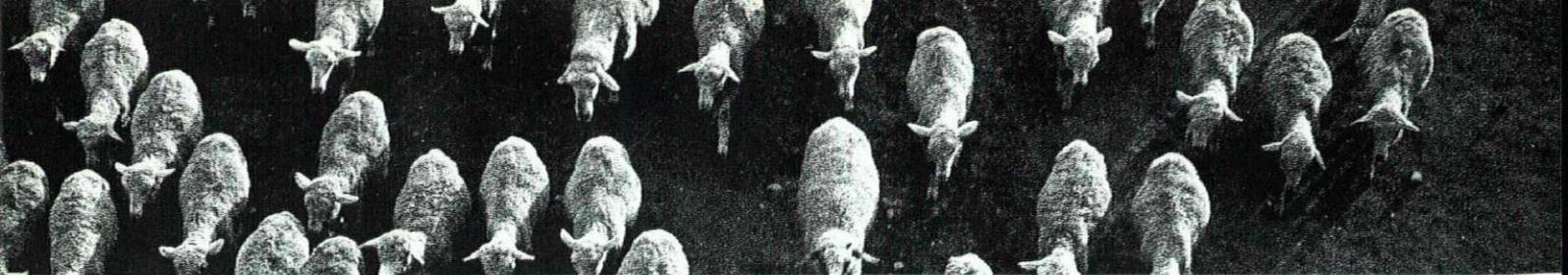
En 1994, le premier numéro de Naturopa sera consacré à l'éducation à l'environne-

ment, outil essentiel, fondamental qui a pour objet de restaurer la connaissance et le respect de notre environnement naturel, ainsi que l'idée selon laquelle il n'est pas nécessaire d'être botaniste pour aimer les fleurs.

Naturopa 75 apportera son soutien au quatrième colloque pan-européen sur l'environnement, qui se déroulera en Pologne et traitera principalement des forêts.

A la veille de 1995 qui sera l'Année européenne de la conservation de la nature, Naturopa 76 préparera l'opinion européenne à cette vaste campagne du Conseil de l'Europe.

H.H.H.



Editorial

L'Europe est le continent dont on peut affirmer que les caractéristiques naturelles ont subi le plus de changements au cours de l'histoire. Mais, malgré tout, la vie triomphe. Si l'on considère l'Europe dans son ensemble, la vie sous toutes ses formes a résisté à ces changements, mais la plupart des écosystèmes naturels qui occupaient jadis des territoires étendus sont désormais confinés dans des "îlots". Nombre d'espèces vivant en populations isolées sont menacées de disparition, certaines ayant d'ailleurs déjà disparu. D'autres considérées comme ennemi de l'homme (les grands prédateurs par exemple) ou dont la peau était une source de profit non négligeable, ont été complètement anéanties dans plusieurs pays.

Toutefois, c'est pendant la même période que furent enregistrés les premiers bons résultats de la conservation de la nature : la préservation du castor européen dès le siècle ou de la protection efficace des oiseaux pendant la première moitié de ce siècle. La diminution de la diversité biologique et la disparition d'habitats naturels (diversité écologique), qui entraînent une régression des populations aboutiront à une forte diminution de la diversité génétique. Si biologie et écologie restent confrontées à de nombreuses incertitudes, il ressort cependant qu'au rythme actuel de la diminution de la biodiversité, même les processus naturels qui assurent le maintien de la vie sur terre ne survivront pas. C'est l'une des raisons d'être de la Convention sur la diversité biologique de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) qui est l'aboutissement des efforts communs de pays participant et de plusieurs organisations internationales. L'action des particuliers, des nations et les efforts internationaux sont justifiés par le raisonnement éthique sur lequel elle repose : ce qui importe, ce n'est pas seulement que chaque organisme vivant a le droit de vivre, ce n'est pas seulement qu'il faut préserver nos communautés animales et végétales pour nos petits-enfants, mais que cela nous concerne aussi directement.

L'Europe a donné l'exemple en prenant des initiatives et des mesures dans le cadre des activités du Parlement européen et du Conseil de l'Europe pendant les années 50 et 60. La première campagne du Centre Naturopa, lancée en 1970, a amené plusieurs pays à réagir en adoptant de nouvelles réglementations et mesures à l'échelon national. Cette campagne est ainsi à l'origine de la première loi moderne sur la conservation de la nature en Hongrie, en 1971-74, alors que la Hongrie se tenait encore à l'écart de la coopération européenne.

La Convention de Berne, adoptée en 1979, a marqué un important pas en avant, car elle comporte des dispositions pour la préservation de la biodiversité, à savoir le maintien des habitats de la faune et la flore sauvages, en prenant

en compte les incidences des activités humaines et le contrôle annuel de l'application des clauses et recommandations par le Comité permanent de la Convention. Du temps du communisme, plusieurs pays d'Europe centrale et de l'Est étaient empêchés d'adhérer. Je voudrais faire remarquer que je suis heureux qu'à l'époque du changement de régime, mon pays a été le premier à être Partie à la Convention en 1990, suivi par la Bulgarie et l'Estonie. Je suis convaincu qu'à la suite d'une participation totale de cette région dans l'avenir, une structure de coopération paneuropéenne véritable pourra voir le jour dans le domaine de la protection de la vie sauvage. Je me félicite de ce que nos experts participent activement aux travaux et que le Conseil de l'Europe s'intéresse de plus en plus à nos problèmes. C'est la Hongrie qui a pris l'initiative tendant à l'élaboration d'un accord pour la protection du Bassin du Danube.



KTM archiv

Dans cette partie de l'Europe, l'on a souvent réussi à maintenir une biodiversité plus grande que dans les pays d'Europe occidentale, comme l'ont confirmé l'atelier organisé cette année par le Conseil de l'Europe à Budapest ainsi que le symposium sur la biodiversité de la région d'Europe centrale et de l'Est, organisé par les académies des sciences finlandaise et hongroise. Les deux réunions ont fait le plein de participants représentant les pays concernés.

La sauvegarde de ces valeurs profite à l'Europe toute entière. En même temps, dans ces nouvelles démocraties, les indispensables mutations économiques et le libre exercice du droit de propriété doivent être conciliés avec la nécessité de préserver les ressources naturelles et leur renouvellement pour une exploitation durable. Dans ce processus, nous devrions éviter les erreurs commises et reconnues par l'Europe occidentale mais, pour l'instant, nous avons besoin de conseils dans ce domaine. Nous

avons, bien sûr, également besoin de bonnes lois. L'élaboration des lois revêt beaucoup d'importance car il faut tenir compte des circonstances nouvelles. L'examen des lois agraires, sur la protection de l'environnement ou la conservation de la nature est sur le point d'être achevé. Les textes législatifs d'importance primordiale, notamment les lois de privatisation, sur les collectivités locales, y compris des restrictions visant à protéger les ressources naturelles, ont été parmi les premiers à être adoptés par le Parlement hongrois.

Nous avons bénéficié d'énormément d'aide dans le cadre du programme PHARE, de la part d'organisations internationales, dans le cadre d'une coopération bilatérale avec certains pays et grâce aux publications et à la série de colloques du Centre Naturopa.

Dans le prolongement de la conférence de Rio, à la conférence de Lucerne en avril 1993, un rôle clé a été attribué à l'Europe centrale et de l'Est dans le cadre du Programme d'action environnemental en Europe. Priorité a été donnée à la réduction et l'élimination de la pollution ayant des incidences directes sur la santé de l'homme. Le maintien de la biodiversité a, par conséquent, été relégué au second plan. La déclaration et l'approbation des propositions de la Conférence de Maastricht (9-12 novembre 1993) viennent compléter les conclusions de la conférence de Lucerne. La mise en oeuvre de ces recommandations constituera un programme approprié conçu pour l'Europe en vue de l'application de la Convention sur la biodiversité. La stratégie européenne de la biodiversité et un réseau écologique européen - nos tâches essentielles comme l'a affirmé la conférence - peuvent servir de base au maintien de la biodiversité du continent pendant cette décennie.

Je juge très important que la conférence ait adopté des motions spécifiques. Il y a lieu de confirmer que les zones du réseau écologique européen doivent bénéficier d'une priorité en ce qui concerne la protection de la vie sauvage, l'utilisation des sols et d'autres activités. Il importe aussi que les problèmes de l'Europe centrale et de l'Est et leurs solutions soient considérés comme prioritaires dans le cadre de la coopération européenne.

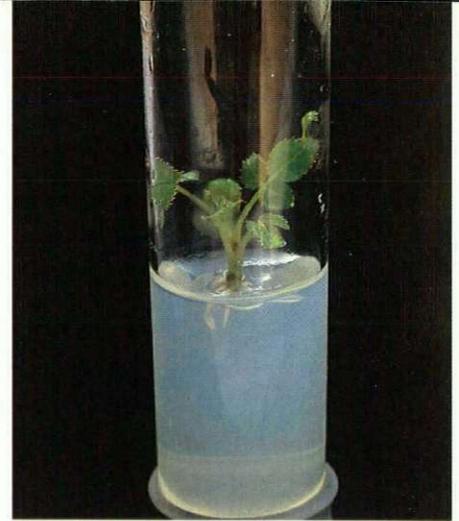
Tout cela représente une tâche d'importance considérable pour les organisations coordinatrices, le Conseil de l'Europe, les Communautés européennes et l'Agence européenne de l'environnement, exigeant aussi la collaboration des différents Etats. Le gouvernement hongrois est prêt à favoriser cette évolution et la Hongrie, et notamment nos ONG, qui sont de plus en plus efficaces, tient à participer activement à ce processus. ■

János Gyurkó

Ministre de l'Environnement et de la Politique Régionale de Hongrie



C. Grundsten



M. Viard/Jacana

Une approche globale permet d'appréhender l'environnement aussi bien par les paysages que par les techniques de pointe de cultures in vitro.

La nouvelle science de la synthèse

Vernon Heywood

Le terme "biodiversité" n'est employé que depuis quelques années mais il est presque devenu déjà une notion culte. Plus important encore, à la suite de la signature par de nombreux Etats de la Convention relative à la diversité biologique lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) à Rio de Janeiro l'année dernière, il est à présent largement reconnu et employé par les gouvernements. Toutefois, son interprétation donne lieu à de nombreuses polémiques et varie considérablement selon les groupes d'intérêt tels que les administrateurs de zones protégées, les phytogénéticiens, les biologistes de la conservation, les sociologues, les ethnobiologistes, les taxinomistes, etc. L'idée que le public se fait de la biodiversité est nettement influencée par la littérature diffusée par les ONG qui s'intéressent à la conservation et par les films d'histoire naturelle qui donnent l'impression que cette notion concerne les forêts tropicales pleines d'oiseaux exotiques, de myriades d'insectes, d'animaux bizarres et de plantes recelant des trésors de substances médicamenteuses miracles! Il est en fait très difficile de définir la biodiversité d'une manière mesurable, fonctionnelle et applicable au quotidien, ce qui a engendré une grande confusion et l'on observe déjà une tendance à rejeter ce concept comme n'étant guère plus que la locomotive du moment.

Par ailleurs, ce qui distingue la notion de biodiversité, c'est son caractère global: elle est beaucoup plus vaste que la systématique, la conservation ou l'histoire naturelle et revêt une dimension non seulement scientifique mais aussi sociale et économique. Elle porte sur toute la gamme de variations au sein des systèmes et des organismes et sur leur variabilité entre eux du niveau de la biorégion et du site, aux populations et aux gènes, en passant par les divers niveaux de taxinomie, et couvre l'éventail complet des rapports au sein de ces niveaux et entre eux. Une idée aussi complexe défie toute définition simple mais on peut néanmoins la décrire en termes courants comme l'ensemble des formes de vie dans toutes leurs manifestations et leurs rapports.

Divers échelons

La biodiversité peut aussi être envisagée aux échelons mondial, régional, national et local. En Europe, on a fait peu d'efforts jusqu'à présent pour étudier la biodiversité sur tout le continent bien que divers aspects aient été abordés par une série d'institutions européennes comme le Conseil de l'Europe qui a joué un rôle moteur en matière de conservation en élaborant des instruments tels que la Convention de Berne et la Communauté européenne qui a adopté la Directive sur les habitats. Il peut paraître étrange qu'aucune initiative paneuropéenne n'ait été prise jusqu'à présent en matière de biodiversité malgré l'engagement profond de nombreux scientifiques et institutions dans les domaines concernés et bien que plusieurs actions aient été entreprises dans le domaine de l'environnement dont l'organisation par le Conseil de l'Europe de l'Année européenne de la protection de la nature prévue pour 1995 et la Conférence paneuropéenne sur le thème "Un environnement pour l'Europe" que préparent en coopération le Conseil de l'Europe, la Communauté européenne et la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. Lorsque la Convention relative à la diversité biologique sera ratifiée, l'Europe pourrait montrer l'exemple pour sa mise en œuvre. Elle renferme en effet, notamment dans le Sud, une étonnante diversité biologique si l'on considère le nombre d'organismes; il faut dire, cependant, que l'on ne dispose pas de chiffres globaux exacts pour la plupart des groupes: on compte 12 500 espèces de plantes à fleurs, 2 100 espèces de bryophytes et 250 espèces de poissons d'eau douce; on connaît le nombre de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et d'amphibiens pour chaque pays mais on n'a pas d'informations numériques précises pour de nombreuses classes d'invertébrés ou de micro-organismes. Aussi n'a-t-on pas de vision globale, même sommaire, du nombre d'espèces qui constituent la biodiversité du continent européen, excepté pour les plantes à fleurs et les vertébrés. Ce que l'on sait, toutefois, c'est que pour certains groupes d'organismes, les zones méditerranéennes du sud de l'Europe renferment une grande diversité biologique comportant un nombre considérable

d'espèces endémiques et bien que cette richesse ne soit pas vraiment comparable à celle des tropiques, elle contribue néanmoins beaucoup à la biodiversité mondiale.

Transformations radicales

L'Europe a une variété extraordinaire de paysages qui vont des dunes côtières et des marais salants aux sommets alpins, des zones quasi désertiques et des steppes aux grasses prairies et aux riches zones humides. Cependant, presque tous ont été radicalement transformés au cours des siècles par l'action humaine, à savoir la transhumance, le pâturage, le déboisement, l'agriculture, l'aménagement de terrasses pour la culture, la construction de routes, le développement urbain et industriel et la pollution. En fait, ce que l'on estime caractéristique de certaines régions d'Europe, ce sont pour beaucoup des paysages culturels, le résultat des changements apportés par l'homme à des paysages naturels déjà modifiés et à leurs écosystèmes. On a de nombreux exemples d'herbages caractéristiques de l'Europe comme les collines crayeuses du sud de la Grande-Bretagne qui sont tributaires de l'intervention humaine pour leur entretien. L'abandon ou la réduction des pâturages a conduit à leur recolonisation par des broussailles ou par la forêt, mettant ainsi en péril l'habitat des orchidées et d'autres espèces. Les formations broussailleuses typiquement méditerranéennes tels que le maquis, le matorral, la garrigue et la "phrygane" que beaucoup de gens estiment caractéristiques de la région, sont aussi en fait des communautés végétales successives qui très souvent retourneraient à l'état de forêts de chênes et de pins sans l'intervention de l'homme.

C'est l'agriculture qui a sur les paysages européens l'impact le plus marqué. On en trouve l'illustration dès la préhistoire comme le montre la mise en terrasse des coteaux pour stabiliser le sol qui est une pratique très répandue dans de nombreuses régions d'Europe du Sud. Ces terrasses laissent des marques presque indélébiles sur des paysages entiers et, en raison de leur ampleur et du travail humain qu'elles représentent, on pourrait les comparer aux travaux d'Hercule. De nos

jours, ces méthodes de culture qui demandent beaucoup de main-d'œuvre sont progressivement abandonnées ainsi que les traditions sociales et culturelles qui s'y rattachent. Outre l'agriculture qui est responsable de nombreux paysages culturels d'Europe, de vastes zones de végétation naturelle ont été défrichées pour y faire des plantations telles qu'oliveraies, vignobles, champs d'agrumes et d'autres fruits (pommes, amandes, pêches). Certaines de ces plantations comme les oliveraies qui remontent à l'époque romaine sont si anciennes qu'il est difficile d'imaginer à quoi ressemblait la campagne avant elles. On sait bien sûr d'après des études écologiques, que la plupart des zones aujourd'hui occupées par des oliveraies étaient couvertes de forêts de chênes et de pins.

L'oeuvre de l'homme

Les haies et autres systèmes d'enclos qui abritent aujourd'hui de nombreuses espèces sont l'oeuvre de l'homme bien qu'ils soient, une fois encore, si étroitement liés à l'idée que l'on se fait du paysage qu'il est difficile à présent de se rappeler qu'ils ne sont pas "naturels". De nombreuses protestations s'élèvent contre la disparition des haies et divers milieux provoquée par le développement de l'agriculture à grande échelle. Il y a, en effet, de bonnes raisons de déplorer leur perte car ce sont des habitats riches d'une grande diversité biologique. On peut avancer aujourd'hui un argument supplémentaire en faveur de leur conservation et de celle d'autres éléments linéaires du paysage: ce sont des réservoirs génétiques de diversité qui permettent de lutter contre l'effet de serre.

Les changements qui interviennent dans la biodiversité au niveau des sites ont souvent de graves conséquences socio-économiques et culturelles. Ce ne sont pas seulement les communautés agricoles qui sont affectées par la modification des schémas d'occupation des sols. Le remplacement des forêts naturelles ou semi-naturelles par des plantations d'arbres exotiques tels que les eucalyptus peut bien se justifier d'un point de vue purement économique mais risque d'avoir de graves conséquences sur les moyens et le mode d'existence des communautés des régions concernées. La population rurale est beaucoup trop souvent la principale victime des changements qui interviennent dans l'occupation des sols et l'exploitation du paysage au profit de la population urbaine et de "l'intérêt national". La disparition du savoir et des traditions locales qui font autant partie de la biodiversité que les espèces locales de plantes et d'animaux qui sont elles aussi remplacées par une telle évolution va aussi de pair.

Pour ce qui est des espèces, des populations et des gènes, la biodiversité se rencontre dans la nature dans toutes sortes d'habitats allant du naturel au semi-naturel jusqu'à l'habitat totalement artificiel modifié par l'homme. Il s'ensuit que conformément au fruit des réflexions les plus récentes, les politiques de conservation doivent être souples. Il ne faut plus considérer que la création et l'entretien

des parcs nationaux et d'autres zones protégées constituent la principale stratégie de conservation de la biodiversité. Une grande partie de la biodiversité se rencontre toujours à l'extérieur des zones protégées et il faut s'organiser pour la sauvegarder où qu'elle se trouve. Comme le montre la stratégie de la biodiversité mondiale, il faut modifier le concept de "parc forteresse" d'où la population locale est exclue ou auquel elle a un accès restreint et il faut mettre beaucoup plus l'accent sur la conservation des zones qui profitent à la population locale et qui sont soumises aux activités humaines - comme l'exploitation des ressources animales et végétales - pourvu que ces activités soient menées de manière à ne pas déprécier la valeur de conservation de la zone.

Causes

La disparition de la biodiversité en Europe et ailleurs est due principalement à la pollution. Les effets de la pollution industrielle sont manifestes, ils ont été abordés à plusieurs reprises lors de la Conférence organisée par le Conseil de l'Europe et la Fondation Cariplo à Milan en 1991 sur le thème "l'état de l'environnement en Europe: les scientifiques font le point"; elle portait notamment sur la situation des pays d'Europe de l'Est révélée après les récents bouleversements intervenus là-bas. Toutefois, même dans des pays comme l'Islande où la pollution n'est pas un grave problème, il existe un risque d'accroissement de la radioactivité dans la mer qui entoure le pays à cause du déversement de déchets industriels radioactifs par d'autres pays. Comme on le sait, la pollution ne limite pas ses effets aux pays qui l'engendrent. En Norvège, la faune d'eau douce et les écosystèmes terrestres sont gravement endommagés par la pollution atmosphérique à longue distance et de vastes zones du Finnmark oriental (Norvège du Nord-Est) sont touchées par la pollution de la péninsule de Kola fortement industrialisée juste de l'autre côté de la frontière russe. L'Europe joue un rôle dans les accords internationaux visant à supprimer l'emploi de produits chimiques qui attaquent la couche d'ozone et à réduire le dégagement des gaz qui provoquent l'effet de serre. Il reste beaucoup à faire et un contrôle approfondi est nécessaire.

Que faire ?

L'organisation des activités de conservation en Europe exige de renforcer la coordination aux niveaux national et régional. Il faut coordonner les activités de recherche et adopter autant que possible des politiques communes. Plusieurs pays européens ont élaboré ou élaborent actuellement des plans d'action ou des études nationales sur la diversité biologique et un tour d'horizon de ces plans et études permettra de faire une bonne évaluation des défis à relever. Bien que, comme on l'a vu, l'Europe dispose de ressources humaines et institutionnelles variées consacrées à l'étude des divers aspects de la biodiversité, nombre de questions fondamentales restent sans réponse et il faut

poursuivre les recherches sur l'ampleur de la biodiversité dans chaque Etat européen, sur les questions fondamentales relatives à la fonction d'écosystème de la diversité biologique, la nature et la fonction des espèces clés, l'exploitation durable, les stratégies de conservation intégrées, le suivi environnemental, les indicateurs de biodiversité, etc.

L'application des dispositions de la Convention relative à la diversité biologique amènera beaucoup de ces questions au premier plan. En tant que contribution à ce processus, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) a engagé une évaluation de la biodiversité mondiale qui permettra de faire une analyse scientifique indépendante, critique et révisée par des experts internationaux des questions, thèses et opinions actuelles concernant les origines, la dynamique, l'évaluation, le contrôle, l'appréciation économique, la conservation et l'exploitation durable de la biodiversité à l'échelon mondial. De nombreux scientifiques, sociologues et économistes européens contribueront à cette évaluation.

L'Europe, bien sûr, n'est pas une entité isolée; elle influe sur l'action menée dans d'autres régions du monde en matière de biodiversité et subit à son tour son influence. Elle a trop de liens historiques avec de nombreux pays des régions tropicales et subtropicales pour qu'il en soit autrement. L'Europe exploite une quantité de ressources disproportionnée à l'échelle du globe et contribue massivement à la pollution mondiale. Tout changement notable des schémas actuels de consommation est improbable et aurait des conséquences politiques, financières et sociales majeures. Il faut donc garder à l'esprit que l'Europe a sans doute la capacité et même la volonté de résoudre certains de ses problèmes de biodiversité mais que, malgré tout, elle continuera très probablement à aggraver dans un avenir prévisible les problèmes des autres régions du globe. Il ne faut donc pas omettre de prendre en compte la dimension mondiale de la biodiversité dans la planification globale. ■

V. H. Heywood

Directeur
Botanic Gardens Conservation International
Descanso House
199 Kew Road
GB-Richmond TW9 3BW



Les fruits de l'arbousier (*Arbutus unedo*) sont comestibles.

Le Conseil de l'Europe et la biodiversité

Jos van der Maesen

Le Conseil de l'Europe a créé, en 1989, un Groupe de spécialistes "Biodiversité et biosubsistance", chargé d'étudier l'état actuel de la protection des espèces progénitrices des plantes cultivées. Face à l'impossibilité de dégager des ressources suffisantes pour gérer l'ensemble des végétaux ménagés, priorité a été donnée à la protection. Il existe en Europe plus de 2 200 espèces menacées, vulnérables, rares ou à statut indéterminé. L'Union internationale pour la conservation de la nature a recensé "seulement" 27 espèces éteintes.

Des plantes pour l'avenir

Alors même que l'Europe est probablement le continent au milieu naturel le plus anthropisé, et qu'une partie de son agriculture ne survit que grâce aux subventions, les cultivars (variétés) doivent y être constamment contrôlés et des améliorations sont souvent nécessaires. L'une d'elles concerne le remplacement des espèces et cultivars anciens pour éviter l'érosion génétique. Si le génie génétique réalise des performances, il n'en faut pas moins veiller à garder disponibles les gènes d'origine - c'est-à-dire, pour les plantes cultivées, les cultivars obsolètes et les espèces progénitrices sauvages, sous-espèces sauvages et autres espèces du même genre. Dans le cas des plantes cultivées européennes, en effet, les génotypes ont déjà un certain degré d'adaptation, c'est-à-dire des gènes moins inadaptés. Les pays d'Europe auraient donc intérêt à protéger ces génotypes, qui font partie de leur patrimoine naturel. Le service de la conservation du Jardin botanique de Kew, en Angleterre, a établi pour le Conseil de l'Europe une liste des principales plantes cultivées - agricoles, horticoles et sylvicoles - et de leurs progénitrices sauvages, liste que les compétences techniques du groupe de spécialistes ont permis de compléter et de parfaire. Cette liste devrait paraître cette année (1993).

Quelques exemples

L'agriculture européenne est largement tributaire des génotypes d'autres continents.

Nos pommes de terre, tomates, plantes fourragères et maïs à semence sont originaires d'Amérique, nos plantes décoratives furent, en grande partie, importées d'Asie et du Japon. De nombreuses plantes cultivées, cependant, sont nées sur le sol de l'Europe. Certaines plantes cultivées, d'intérêt seulement local, ou qui étaient importantes dans un passé lointain, méritent également l'attention dans la mesure où leur utilisation pourrait se développer. La conservation ne veut pas seulement dire préserver les espèces, mais aussi assurer l'existence d'un nombre convenable de génotypes, de structures génétiques diverses. Les collections de génotypes sont particulièrement réduites dans le cas des plantes cultivées mineures. La betterave sauvage (*Beta vulgaris subsp. maritima*), et le chou sauvage (*Brassica oleracea*), qui poussent le long des côtes, voient certaines de leurs populations menacées, quand elles n'ont pas totalement disparu. Les progénitrices du *Crocus* de Grèce, d'Italie, de Hongrie et des Balkans font partie de la lignée de variétés de *Crocus* cultivé.

Stratégies intégrées

Deux ateliers ont été prévus pour traiter de la "Sauvegarde des plantes sauvages progénitrices des plantes cultivées européennes: élaboration de stratégies intégrées". Le premier, tenu du 8 au 11 novembre 1992 près de Faro, au Portugal, dans le cadre tout indiqué de la réserve naturelle de Ria Formosa, a porté sur les thèmes suivants:

- Etudes écogéographiques: dans quelles conditions climatiques et zones géographiques les plantes se développent-elles?;

- Démographie: configuration des populations (taille, densité, répartition);

- Biologie reproductrice: l'étude de ce dernier sujet a permis de mettre en évidence les menaces pesant sur les populations de très petite taille à reproduction lente, et la nécessité de contenir les intrusions humaines et animales dans ces écosystèmes.

Le second atelier s'est déroulé du 14 au 16 octobre 1993 à Neuchâtel, en Suisse, et a examiné les thèmes suivant:

- Interactions entre organismes, et entre organismes et environnement;

- Flux de gènes dans les espèces à large distribution - problèmes spatiaux;

- Conditions de stress et stratégies de survie;

- Synthèse: gestion des populations.

Outre le groupe de spécialistes, plusieurs scientifiques ont été invités à participer à ces ateliers. Curieusement, il n'avait pas été prévu de crédits pour s'assurer leur concours. Mais les contacts personnels ont joué et, conscients de l'importance indiscutable que revêt la préservation de la biodiversité, ils sont venus en arrangeant eux-mêmes le financement de leur voyage. Grâce à eux, les rapports définitifs ont été particulièrement fouillés et la liste de référence plus diversifiée.

Mesures à prendre

La contribution des scientifiques consiste à donner aux hommes politiques des informations solides. Ainsi, le Conseil de l'Europe, fort des rapports du groupe de spécialistes, déterminera les mesures prioritaires à prendre, afin que les gouvernements concernés les mettent en application.

Le groupe de spécialistes préconise l'adoption de plans de gestion et de protection *in situ* aussi bien qu'*ex situ*. Pour assurer sur une base saine la sauvegarde des espèces cibles progénitrices de plantes cultivées, des recherches de longue durée et la participation d'un nombre minimal d'établissements de recherche sont indispensables. Le classement systématique des plantes, la taxinomie, est la discipline traditionnelle la plus fondamentale de la biologie. La génétique, la phyto-génétique, les technologies de pointe et les mathématiques permettent de continuer d'approfondir les connaissances sur les relations entre les plantes et sur leur évolution, savoir qui présente un intérêt à la fois pour l'utilisation et pour la protection de ces plantes. Or, faute de moyens suffisants, la connaissance que l'on a des espèces progénitrices de plantes cultivées est hétérogène et largement imparfaite. Il faut donc agir de manière opportune, et pas nécessairement continue. Le choix d'une approche interdisciplinaire coordonnée peut faciliter l'économie des ressources, tant humaines que financières - qu'il faudrait cependant se garder d'affecter à une augmentation du nombre des bureaucrates. L'infrastructure en place (universités, instituts de recherche, jardins botaniques) peut suffire, mais il faut garantir le niveau de ses effectifs et, dans certains cas, le réviser à la hausse. Une prise de conscience s'opère à ce sujet, sur lequel des précisions

Les anciennes mines se révèlent être des laboratoires à ciel ouvert.



d'ordre technique seront présentées dans les rapports du groupe.

Quel mode de sauvegarde?

Il existe deux modes de protection des espèces progénitrices de plantes cultivées: *in situ* et *ex situ*. *In situ* veut habituellement dire dans un habitat protégé (nous parlons ici de plantes sauvages), sans gestion ou avec une gestion d'ampleur limitée. La définition fait aussi intervenir différents aspects juridiques et socio-économiques. Dans les milieux protégés où vivent des animaux rares, les plantes aussi se portent bien. Les plantes herbacées, elles, préfèrent souvent un habitat où l'homme est présent: certaines espèces, en effet, ont besoin de ce type d'environnement. On ne peut pas toujours compter sur la nature pour assurer la préservation des génotypes, du fait de l'action constante de la sélection naturelle. Les espèces progénitrices de plantes cultivées sont nombreuses dans les réserves naturelles et les zones protégées, d'où l'utilité d'inventaires précis et de contrôles suivis pour permettre de savoir où les trouver. Or, on n'a qu'une connaissance fragmentaire de la situation. Ce travail de surveillance est une tâche importante, lorsqu'on sait que les Pays-Bas à eux seuls comptent plus de 3000 sites protégés, certains d'une superficie inférieure à un hectare!

Les collections de génotypes *ex situ*, c'est-à-dire que l'on conserve dans les "banques de gènes", sont plus facile d'accès et d'utilisation. Il faut cependant pouvoir stocker les semences durant une longue période et disposer de fonds pour assurer le fonctionnement de ces banques. Nombreuses sont les graines de plantes cultivées (céréales, légumes, oléagineux) qui, soigneusement séchées et réfrigérées, se conserveront de 25 à 100 ans. On connaît mal, toutefois, les modalités spécifiques du stockage des progénitrices de ces plantes, mais il est probable qu'elles se rapprochent de celles de l'espèce cultivée correspondante. Pour savoir la politique à suivre, il importe de bien connaître le mode de reproduction et la longévité des semences. En général, les semences d'espèces sauvages ne constituent qu'une petite partie du stock des banques de gènes. En effet, l'espace naturel est un cadre privilégié pour sauvegarder les progénitrices de plantes cultivées, pourvu qu'on laisse ses chances à la nature, en la préservant des désordres anarchiques et en assurant la gestion et la surveillance de ses habitats. ■

L.J.G. van der Maesen

Directeur du Département de taxinomie botanique
Institut universitaire d'agronomie
BP 8010
NL-6700 ED Wageningen

Sélection naturelle

Tom McNeilly

Le terme "évolution" évoque de petits changements lents, réguliers et adaptatifs sur une longue période. Les études sur les poacées ont bouleversé cette conception. Les populations normales d'*Agrostis canina* et d'*A. capillaris* poussaient sur un site où il était prévu d'installer une fonderie de zinc et de cadmium en Allemagne du Nord. L'extraction par fusion a commencé en 1969 et les émissions de zinc ont immédiatement rendu les sols environnants phytotoxiques. Au bout d'un an, la sélection naturelle a fait que la tolérance au zinc de ces populations a quadruplé. On a observé des changements similaires rapides dans les pâturages. Dans des champs plantés d'une quantité égale de ray-grass cultivé pour la pâture (S23), la production de foin (S24) ou la colonisation précoce (S22), la distribution des trois variétés a changé rapidement sous l'effet de la sélection naturelle. Neuf mois après l'ensemencement, le S22 représentait 80 % des prairies gazonnées, le S24 13 % et le S23 7 %. Douze mois plus tard, le S22 était tombé à 4 % tandis que le S24 et le S23 étaient passés à 36 % et 60 % respectivement. Les changements dus à la sélection naturelle peuvent donc être très rapides.

La toxicité des métaux lourds exerce de fortes pressions sur la sélection. La frontière entre les sols contaminés et normaux peut être très mince. Chez l'*Agrostis capillaris* et l'*Anthoxanthum odoratum*, on s'est aperçu que des populations tolérantes aux métaux et des populations normales pouvaient cohabiter à un mètre de distance. La taille des populations d'*A. odoratum* qui poussent à 10 cm de distance sur des terrains gazonnés adjacents chaulés ou non chaulés depuis 1903 varie considérablement. L'ampleur de la différence entre les populations traduit la puissance du phénomène de sélection naturelle et l'importance des changements sur l'environnement.

Les poacées qui font l'objet de ces études sont autofécondantes et anémophiles. Comme nous l'avons vu, des populations distinctes peuvent coexister sur des terrains adjacents. Etant donné que la disper-

sion du pollen et la pollinisation sont considérables et effectives sur cinq mètres, ces populations peuvent échanger des gènes (flux génétique) codant pour leurs caractères d'adaptation différenciés. Ce phénomène peut affecter l'impact de la sélection naturelle sur les schémas de variation des populations. Les études sur les poacées ont montré que la distinction reste très nette entre les populations lorsque le flux génétique est fort ou faible et que les pressions sélectives sont fortes. En revanche, lorsque la sélection est faible et que le flux génétique est fort ou faible, la distinction entre les populations est floue.

Seul un petit nombre d'espèces poussent sur des déchets miniers toxiques. Pourquoi? Sur 15 espèces de graminées qui poussent en bordure d'une grande mine de cuivre au nord du pays de Galles, cinq seulement poussent sur les déchets miniers eux-mêmes. Une sélection artificielle a montré que les dix autres ne pouvaient pas acquérir la tolérance au cuivre nécessaire pour pousser sur les déchets miniers. Il semble que de nombreuses espèces n'aient pas la variabilité génétique nécessaire pour survivre sur des terrains contenant des métaux toxiques. Cette constatation peut nous permettre de mieux comprendre l'écologie des espèces.

Une très grande partie de la recherche fondamentale sur la sélection naturelle, à la fois dans le groupe des poacées et en dehors, a été menée dans des mines de métaux lourds abandonnées en Europe. Toutefois, ces sites disparaissent rapidement du fait de leur réhabilitation. Les populations végétales que l'on trouve sur chacun de ces sites sont tout aussi uniques que celles des espèces menacées. Elles ne réapparaissent jamais lorsque les sites sur lesquels elles sont implantées sont "réhabilités" pour laisser la place à un nouveau désert écologique et scientifique de gazon ornemental ou qu'ils sont nivelés pour devenir une nouvelle décharge. Nous devons absolument prendre rapidement des mesures pour préserver au moins une partie de ces habitats si riches en informations uniques avant qu'ils n'aient tous disparu. ■

T. McNeilly

Faculté de biologie de l'environnement et de l'évolution
Université de Liverpool
P.O. Box 147
GB-Liverpool L69 3BX



Kefalonia

M. Gunther/Bios

Sauver les habitats d'abord?

Mark Collins
Richard Luxmoore

La diversité biologique, ou biodiversité, donne la mesure de la variabilité de la nature aux niveaux des gènes, des espèces et des écosystèmes. La sauvegarde de la biodiversité à ces trois niveaux est un défi difficile à relever pour les praticiens de la conservation. Prenons, pour illustrer ce problème, l'azuré du serpolet (*Maculinea arion*), l'une des espèces européennes de papillon qui nécessitent une protection. L'espèce, dans son ensemble, est très répandue de l'Europe au Japon en passant par l'Asie, aussi devrait-il être facile d'assurer sa conservation. Toutefois, diverses sous-espèces vivent dans les Hautes-Alpes (*M.a. obscura*) et dans les Alpes maritimes (*M.a. ligurica*). Les différentes populations de la principale sous-espèce (*M.a. arion*) sont elles-mêmes si dissemblables génétiquement que les experts peuvent facilement les distinguer. Il est clair que la biodiversité génétique de cette espèce précise présente un intérêt pour les spécialistes de la conservation. En outre, ses conditions d'habitat sont très spéciales; on en trouve dans les prairies calcaires bien pâturées où pousse le serpolet et où vit une espèce particulière de fourmis qui élève et protège les chenilles en échange d'une sécrétion sucrée. L'élaboration d'une stratégie de conservation pour le seul azuré du serpolet est une entreprise extrêmement complexe!

Si la protection d'une seule espèce de papillon présente de telles difficultés, imaginez ce que serait l'élaboration de stratégies de conservation pour les 20 000 espèces de papillon ou, pire encore, pour le million d'espèces d'insecte répertorié! Même si c'était possible, il resterait encore à prendre en compte les millions d'autres insectes qui attendent toujours d'être découverts.

Tout en reconnaissant que les plans de reconstitution d'espèces données sont une partie importante de tout programme national d'action pour la conservation, il est manifestement essentiel de veiller à ce que les habitats représentatifs soient bien protégés. Cette démarche part de l'idée que si l'on peut conserver une proportion suffisante de chacun des habitats et écosystèmes, une grande partie des innombrables espèces qui existent sera automatiquement préservée. Plusieurs initiatives internationales se fondent sur ce raisonnement (voir encadré).

On ne peut pas protéger tous les écosystèmes naturels et il faut donc, dans la pratique, prendre des décisions et fixer des priorités, ce qui exige non seulement une planification

nationale minutieuse mais aussi une conception d'ensemble à l'échelon international. Un type d'habitat commun dans un pays donné peut être extrêmement rare à l'échelle du globe. On peut pardonner aux habitants de l'ouest de l'Irlande de ne pas se rendre compte que la tourbe dans laquelle leurs bottes en caoutchouc s'enfoncent quotidiennement constitue une richesse mondiale, mais les îles britanniques renferment en réalité 18 % des tourbières de couverture de la planète. Ce type d'information paraît peut-être assez élémentaire et pourtant c'est le résultat d'une étude approfondie de la répartition et de l'état de conservation des habitats clés. En pratique, beaucoup dépend de la situation géographique et de la taille des zones protégées, ainsi que de la façon dont sont gérées les terres situées entre ces zones.

Evaluation des progrès

Afin de permettre aux planificateurs de répondre à des questions comme "quelle superficie la forêt tropicale couvre-t-elle encore au Venezuela?" ou "en Europe, quel est le pourcentage de tourbières protégées dans le cadre des parcs nationaux?", il faut traiter un volume considérable de données cartographiques dans diverses combinaisons. C'est pourquoi les systèmes informatiques de données géographiques (SIG) sont des instruments d'analyse extrêmement utiles à condition d'être étayés par des données suffisantes.

Les données cartographiques de base ou, selon la terminologie des SIG, les "couches" nécessaires pour ce type de planification de la conservation englobent:

- des cartes de l'actuel tapis végétal;
- des estimations du tapis végétal d'origine ou "potentiel";
- des cartes des zones protégées;
- des cartes politiques et topographiques.

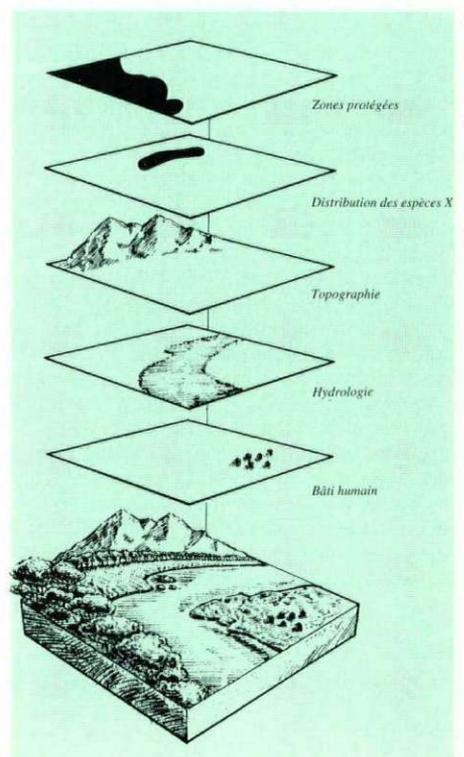
Depuis plusieurs années maintenant, un centre mondial de monitoring, le "World Conservation Monitoring Centre" (WCMC) met en œuvre un système d'information géographique et collecte des données environnementales de ce type. Les données ont atteint un tel volume que l'on a conçu tout spécialement une "cartothèque de la biodiversité". On peut ainsi extraire différentes "couches" de données et les présenter en combinaisons diverses selon la question à traiter.

Les connaissances en matière de répartition des espèces peuvent aussi servir à affiner les techniques de planification de la conservation fondées sur les seuls habitats. Afin de préserver le maximum d'espèces, il faut conserver les habitats qui abritent la plus grande biodiversité.

Pour ce qui est, par exemple, de conserver la biodiversité des forêts tropicales, "Conservation International" (CI) préconise une stratégie axée tout particulièrement sur les pays riches d'une "mégadiversité" (Brésil, Colombie, Mexique, Indonésie, Zaïre, Madagascar, Australie, Chine, Pérou, Equateur, Inde et Malaisie). Dans nombre de ces régions, CI a établi un programme intégré d'actions sur le terrain et de gestion de l'information. Cette stratégie est utile dans les premières phases de l'instauration d'un réseau de zones de conservation, mais une couverture globale exige une approche beaucoup plus fouillée. Dans un pays comme la Bolivie, par exemple, c'est dans les forêts tropicales humides des basses terres que l'on peut trouver la plus grande biodiversité, mais les zones représentatives de ce type d'habitat une fois protégées, il peut être préférable de consacrer les ressources disponibles à la protection d'autres habitats, tels que l'Altiplano qui abrite un ensemble différent d'espèces. Le Sri Lanka applique avec succès une stratégie de ce type en recourant au système informatique de données géographiques du Centre mondial (voir encadré).

Lorsque les données de terrain sur la répartition des espèces sont incomplètes, une connaissance de l'habitat permet de combler ces lacunes. Les travaux de James Scott sur l'efficacité des zones protégées à Hawaï sont devenus un modèle d'analyse aux fins de conservation. Scott a étudié l'île de Mauna Loa à Hawaï, dressant pour toute l'île des cartes du tapis végétal et des zones protégées. La superposition avec les données relatives à la répartition attendue des espèces rares a révélé de grandes lacunes dans le système des zones protégées. Le "Fish and Wildlife Service" américain (Office

Système informatique de données géographiques



Conservation International

responsable de la faune aquatique et de la vie sauvage) a pu modifier ses plans pour assurer une meilleure couverture de la biodiversité de l'île. Ce recours à diverses sources de données pour déterminer les lacunes du système est qualifié d'analyse des lacunes ("Gap analysis").

Répondre aux besoins d'information

Dans la majeure partie des régions tropicales, l'analyse des lacunes relève encore de lointains projets d'avenir car les informations de base ne sont pas encore disponibles. Plusieurs activités sont axées sur la collecte des données nécessaires à la planification de la conservation des habitats.

Les cartes de base qui montrent le tapis végétal actuel font l'objet d'inventaires nationaux et d'études internationales de télédétection. L'écosystème terrestre le plus diversifié du monde, la forêt tropicale humide, n'est pas encore cartographié de manière exhaustive et il est impossible d'évaluer la mesure dans laquelle le rythme de déboisement actuel réduit la biodiversité. Le Centre mondial de monitoring (WCMC) en coopération avec l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN), a presque achevé la cartogra-

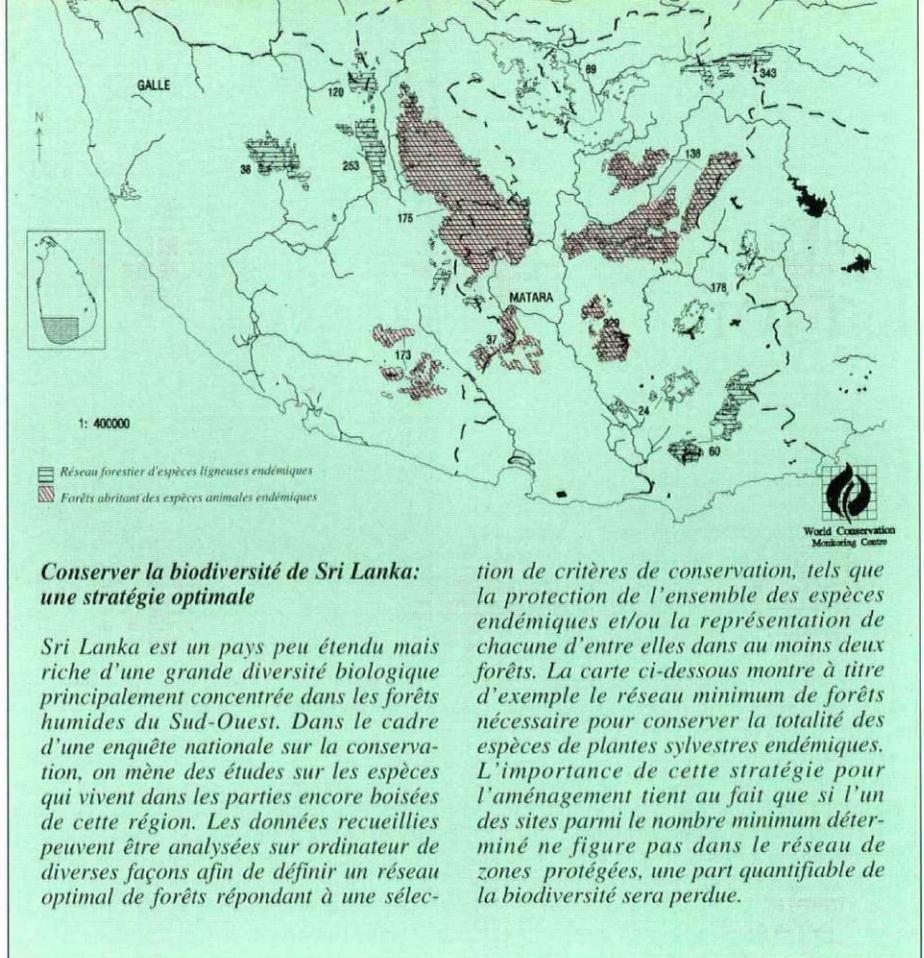
Programme CORINE

En Europe, le programme CORINE (Coordination de l'information sur l'état de l'environnement) applique cette stratégie. Ce programme, adopté en 1985, a pour principaux objectifs d'identifier et de répertorier systématiquement les espèces et les biotopes clés menacés de la région pour assurer leur conservation. Cette approche facilite l'élaboration d'une stratégie de conservation intégrée de la région et fournit les bases d'un cadre coordonné pour la protection des espèces et des écosystèmes. Les données recueillies sont stockées selon un format standard dans une base de données régionale.

phie des forêts tropicales et des zones protégées pour son ouvrage en trois volumes intitulé "Conservation Atlas of Tropical Forests" (Atlas de la conservation des forêts tropicales).

Zones humides

Le terme "zone humide" est difficile à définir et englobe toute une série d'habitats des étangs aux marais salants; toutefois, sa récurrence dans le jargon de la planification en matière de conservation reflète son importance écologique sous l'angle de la biodiversité. Plusieurs initiatives ont pour objet de répertorier les zones humides à l'échelon national ou régional. En Europe, le projet MedWet élabore une méthodologie normalisée pour harmoniser les diverses études nationales sur les zones humides autour du bassin méditerranéen.



Conservation de la biodiversité de Sri Lanka: une stratégie optimale

Sri Lanka est un pays peu étendu mais riche d'une grande diversité biologique principalement concentrée dans les forêts humides du Sud-Ouest. Dans le cadre d'une enquête nationale sur la conservation, on mène des études sur les espèces qui vivent dans les parties encore boisées de cette région. Les données recueillies peuvent être analysées sur ordinateur de diverses façons afin de définir un réseau optimal de forêts répondant à une sélection

de critères de conservation, tels que la protection de l'ensemble des espèces endémiques et/ou la représentation de chacune d'entre elles dans au moins deux forêts. La carte ci-dessous montre à titre d'exemple le réseau minimum de forêts nécessaire pour conserver la totalité des espèces de plantes sylvestres endémiques. L'importance de cette stratégie pour l'aménagement tient au fait que si l'un des sites parmi le nombre minimum déterminé ne figure pas dans le réseau de zones protégées, une part quantifiable de la biodiversité sera perdue.

L'UICN a commencé à constituer une série de répertoires des zones humides les plus importantes du monde. Ces informations ont récemment été transférées au système d'information géographique du WCMC où elles constituent une autre "couche" disponible dans la cartothèque sur la biodiversité.

Réseau mondial de zones protégées

Lors du troisième congrès sur les parcs nationaux qui s'est tenu à Bali en Indonésie en 1982, on a fixé comme objectif la protection de la totalité des écosystèmes dans tous les pays. Périodiquement, le WCMC en collaboration avec la Commission des parcs nationaux et des aires protégées de l'UICN, dresse une liste dite la "liste des Nations Unies des parcs nationaux et des aires protégées" afin de suivre les progrès vers l'objectif fixé. Récemment, les données ont été transférées au SIG, ce qui offre un outil d'analyse beaucoup plus souple.

Conclusion

La sauvegarde de la biodiversité a pour but fondamental de maximiser la diversité du matériel

génétique préservé. S'attacher à conserver les espèces est un moyen de se rapprocher de ce but; s'efforcer de conserver la plus vaste gamme d'habitats possible en est un autre. De même que la conservation des espèces ne peut préserver toutes les variations individuelles (au sein des espèces), la conservation des habitats ne permet pas automatiquement de sauvegarder toutes les espèces. Toutefois, c'est un objectif pragmatique et réalisable qui n'exige pas d'études interminables pour évaluer le nombre d'espèces présentes avant de procéder à la mise en œuvre des plans de conservation. En outre, les habitats renferment des assemblages complexes d'espèces qui ont évolué ensemble. Il serait impossible de les recréer simplement en réintroduisant la bonne combinaison d'espèces. Il existe donc des fonctions inhérentes aux écosystèmes ou aux habitats dont la conservation des espèces n'est pas en mesure d'assurer à elle seule le maintien et qui méritent d'être au cœur de la réflexion en matière de conservation. ■

N. M. Collins

R. Luxmoore

World Conservation Monitoring Centre

219 Huntingdon Road

GB - Cambridge CB3 0DL

Directive relative aux habitats

La philosophie générale du programme CORINE est renforcée par la directive de la CEE relative aux habitats, adoptée en juin 1992, qui vient compléter la directive relative aux oiseaux par des dispositions pour la conservation des habitats et des espèces (autres que les oiseaux). Les Etats membres sont tenus notamment de créer des zones spéciales de conservation (ZSC, analogues aux ZSP zones spéciales de protection) au titre de la directive concernant

les oiseaux) afin de conserver les sites d'une liste donnée d'espèces et d'habitats menacés. Ce dernier volet, qui comporte des centaines de types de végétation du système de classification CORINE est unique en droit international. Les pays de la Communauté doivent appliquer cette directive d'ici 1995, ce qui devrait entraîner la création d'un plus grand nombre de zones protégées, notamment pour les types d'habitat rares et en voie de disparition, et le renforcement des normes de protection dans les zones protégées existantes.

La loi

Michel Chauvet

La biodiversité étant un concept nouveau et global, il n'est pas facile aujourd'hui d'avoir une vision claire de la façon dont elle s'inscrit dans la loi. Le mieux est donc de cerner les domaines susceptibles d'être concernés, et les types de mesures envisagées. L'avenir nous dira quel sera le sort de ce nouveau mot-miracle.

Pour apprécier la nouveauté du concept; rappelons qu'il ne s'est diffusé au niveau international qu'à partir des années 1985. L'Alliance mondiale pour la nature a alors proposé une convention cadre sur la biodiversité, dont l'intention était de regrouper dans un cadre conceptuel cohérent l'ensemble des conventions sectorielles touchant à la protection de la nature. Celles-ci peuvent en effet concerner des espèces ou des types de milieux particuliers, avoir une portée régionale ou internationale. Ayant été négociées à des périodes différentes, elles portent la marque des idées de l'époque. La proposition de l'UICN a été reprise en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), qui a réuni des comités d'experts, puis un comité de négociation. Nous en connaissons le résultat: la Convention sur la diversité biologique a été signée au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en juin 1992 par plus de 150 pays. Elle comptait déjà 23 ratifications en juin 1993, et entrera probablement en vigueur en 1994 après la trentième ratification.

Un concept nouveau

Au départ, on voit donc que l'on entendait par biodiversité l'ensemble des espèces et des milieux naturels. Autrement dit, toutes les lois sur la protection de la nature s'occupaient de biodiversité sans le savoir. Des esprits chagrins ont pu dire que ce mot était bien inutile, n'apportant rien de nouveau. Tel n'est pas le cas. L'origine scientifique du concept de biodiversité semble bien être la diversité génétique, dont il est maintenant établi qu'elle constitue la condition de l'adaptation des espèces aux changements de l'environnement, et qu'elle joue un rôle fonctionnel dans l'évolution. Ce modèle théorique a été élargi par les écologues aux deux autres niveaux classiques de la biodiversité, à savoir la diversité spécifique et la diversité écologique (des écosystèmes). Autrement dit, au lieu de viser à conserver de beaux paysages (du point de vue esthétique) ou des populations d'animaux spectaculaires (du point de vue éthique, voire sentimental) la protection de la nature passe dans un premier temps à une vision patrimoniale (où le nombre d'espèces devient un critère majeur), et dans un deuxième temps à une vision de la nature comme un système d'interrelations à tous les niveaux. L'objectif fondamental de la conservation devient le maintien ou le rétablisse-



Les lois pourront-elles maintenir la diversité des prairies extensives?

ment du fonctionnement optimal de ces mécanismes sur le long terme.

A cet égard, les lois et les mesures de protection existantes apparaissent comme des étapes ponctuelles qu'il conviendra de réévaluer dans ce contexte plus global. Ce n'est pas simple, comme le montrent les délais et les lourdeurs d'application d'instruments comme la Convention de Berne (1979) ou la directive Habitats de la CEE (1992). L'efficacité de la protection suppose en effet l'élaboration d'outils efficaces de mesure des éléments de la biodiversité, et le rassemblement de grosses quantités d'information. Ainsi en France, un inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a demandé une dizaine d'années et mobilisé de nombreux groupes de scientifiques, d'amateurs et de gestionnaires.

Conséquences à long terme

L'approche en terme de biodiversité a des conséquences qui sont encore loin d'être perçues par tous. Elle suppose implicitement que tous les taxons vivants ont a priori la même importance; il ne suffit donc plus de dire qu'en protégeant l'habitat de l'ours ou de certains oiseaux, on conserve en même temps les plantes et les insectes qui s'y trouvent. Par ailleurs, en plus des priorités établies en termes de degré de menace ou de rareté des taxons, il faudra veiller à la protection d'échantillons représentatifs de milieux relativement communs, mais en voie de banalisation, toutes les lois et règlements touchant à la gestion du territoire sont concernés, ce qu'ont déjà compris les forestiers.

Ce n'est pas tout. Les progrès des biotechnologies et le débat sur la brevetabilité du vivant ont profondément infléchi la négociation de la Convention sur la biodiversité. A l'étonnement de nombre de protecteurs de la nature, celle-ci donne une importance considérable à l'utilisation du monde vivant pour la découverte de nouveaux médicaments, et aux ressources génétiques d'intérêt agricole et industriel. Et le débat s'est souvent réduit à un affrontement entre pays du Sud "riches en gènes" et pays de Nord "riches en technologies". Or si tout le monde s'accorde sur le fait que la biodiversité a une grande valeur, personne ne sait comment la mesurer, comment réglementer les échanges de matériel vivant et faire en sorte que les bénéfices annoncés

contribuent à renforcer les actions de conservation. Des codes de conduite sont actuellement élaborés à la FAO, au PNUE et ailleurs. Ces codes pourront devenir un jour des protocoles de la Convention, et être transcrits en lois nationales. Par ailleurs, des accords sont en cours de signature pour clarifier le statut des collections détenues par les banques de gènes et autres conservatoires.

Avoir le souci de la diversité

Enfin, la diversité des espèces domestiques, partie intégrante de la biodiversité, est menacée par la mondialisation des marchés et la diffusion de races et cultivars performants sur de vastes surfaces. On connaît maintenant le risque de plantation de forêts monoclonales, ou d'utilisation d'hybrides partageant tous les mêmes parents. Le souci de la diversité devra trouver sa place dans l'organisation des filières semences (Catalogues officiels des variétés, ...), dans les politiques agricoles (aides aux plantations, normalisation des produits, ...). La CEE a fait un premier pas dans ce sens en publiant deux directives sur la protection des produits du terroir.

On voit que la biodiversité représente une approche novatrice dont les effets ne se feront sentir que progressivement. Elle constitue un défi pour les protecteurs de la nature, qui doivent contribuer au débat sur les droits de propriété intellectuelle et les biotechniques. La conservation est devenue une affaire sérieuse, mais il faudra être vigilants pour que l'attention portée à l'utilisation de la biodiversité n'aille pas au détriment des actions spécifiques de conservation.

M. Chauvet

Bureau des ressources génétiques
57, rue Cuvier
F-75231 Paris Cedex 05

De l'utilité des plantes sauvages

Gert Kleijer

Toutes les espèces cultivées sont originaires des espèces sauvages. La domestication crée parfois des barrières empêchant la recombinaison des plantes cultivées avec leurs ancêtres sauvages. Dans d'autres cas, cette recombinaison permet d'introduire des caractères génétiques de plantes sauvages dans les plantes cultivées. L'utilisation des espèces sauvages pour améliorer les espèces cultivées se fait fréquemment avec succès dans beaucoup de cas.

Transfert de gènes

Les espèces sauvages sont surtout utilisées pour leur résistance aux maladies, mais également pour transférer des caractères de qualité ou la stérilité mâle. Les sélectionneurs ont abondamment utilisé les ancêtres sauvages du blé et bon nombre de réussites de transfert sont connues. Une des plus intéressantes est le transfert d'un gène de résistance au piétin-verse. Ce gène a été trouvé dans l'espèce sauvage *Aegilops ventricosa*. Du fait que le croisement direct entre le blé et cet *Aegilops* n'était pas possible, l'*Aegilops* a d'abord été croisé avec un autre blé sauvage, *Triticum persicum*; l'hybride a pu être ensuite croisé avec le blé. Des chercheurs français ont ainsi obtenu des variétés de blé ayant une bonne résistance au piétin-verse. L'amidonnier sauvage (*T. dicoccoides*) a également été utilisé avec succès pour le transfert d'un gène de résistance à la rouille jaune et d'un gène responsable de sa haute teneur en protéines. D'autres espèces sauvages plus éloignées encore du blé tendre que *Aegilops* ou *T. dicoccoides* peuvent servir pour l'introgession de caractères intéressants dans le blé, comme par exemple l'*Agropyron* qui porte des gènes de résistance au froid, à la salinité, à la sécheresse et aux maladies.

Le blé tendre n'est de loin pas la seule espèce à pouvoir bénéficier des atouts d'ancêtres sauvages. La tomate peut être croisée avec beaucoup de tomates sauvages porteuses de caractéristiques agronomiques intéressantes. La betterave sucrière peut utiliser les gènes intéressants de *Beta maritima*, espèce sauvage indigène de l'Europe; la stérilité mâle trouvée dans une population de *B. maritima* a pu être transférée dans la betterave sucrière. Il existe actuellement sur le marché plusieurs variétés de pomme possédant un gène de résistance à la tavelure provenant de l'espèce sauvage *Malus floribunda*. Cette liste est loin d'être exhaustive.

Tous ces exemples montrent que les espèces sauvages sont souvent porteuses de gènes intéressants qui peuvent être transférés dans les espèces cultivées, d'où l'importance de les sauvegarder. La région géographique possédant la plus grande variabilité génétique pour une espèce est considérée comme le centre d'origine de cette espèce. A travers le monde, il existe huit centres d'origine pour les espèces cultivées.

Seule la partie méridionale de l'Europe compte parmi ces centres; l'Europe est toutefois riche en plantes sauvages progénitrices de plantes cultivées. Une étude effectuée par P.W. Jackson et complétée par les membres du groupe de spécialistes de la biodiversité et de la bio-substance du Conseil de l'Europe a montré que près de trois cents espèces sauvages progénitrices de plantes cultivées alimentaires, fourragères, médicinales et aromatiques ont une importance économique en Europe. Une comparaison de ces espèces avec la liste rouge des plantes menacées en Suisse montre que trente des trois cents espèces sont menacées à des degrés divers en Suisse, sept espèces dans la catégorie des plantes alimentaires, trois dans celle des plantes fourragères, trois chez les plantes médicinales et aromatiques et quatorze dans la catégorie des plantes ornementales. De ces trente espèces, dix sont des néophytes, c'est-à-dire, qu'elles ont été introduites en Suisse après 1500.

Il est important que chaque pays fasse un tel inventaire, afin de connaître les espèces menacées progénitrices de plantes économiquement importantes. Ceci permet d'y accorder plus d'attention et de les inclure parmi les espèces prioritaires dans les travaux de coordination pour la sauvegarde des espèces.

L'exemple suisse

La Suisse est un pays que l'on peut diviser en quatre zones d'occupations du sol d'importance égale. Un quart de la surface est improductive (rochers, constructions, etc.), un quart est couvert par la forêt, un quart concerne l'agriculture dont 300 000 ha de terres ouvertes et 650 000 ha de prairies grasses et maigres. Le dernier quart est occupé par les pâturages des Alpes et du Jura. La superficie de pâturages et de prairies avec une flore très riches, particulièrement en plantes fourragères est importante. Dans certains types de prairies naturelles, par exemple les prairies grasses, on trouve des écotypes qui sont des populations sélectionnées dans des conditions écologiques particulières à une région limitée. Non seulement le climat et le sol, mais également le mode d'exploitation traditionnel, influencent la structure des génotypes. Des écotypes de la fétuque des prés et de la fétuque élevée ont été collectés et évalués agronomiquement. Les meilleurs sont utilisés dans un programme de sélection. Toutes les nouvelles variétés de ces deux fétuques issues de notre Station sont basées sur ces écotypes qui possèdent des caractéristiques agronomiques intéressantes. D'ailleurs, des sélectionneurs de l'Europe entière convergent vers les prairies grasses de la Suisse centrale, afin d'y recueillir des écotypes pour la création de variétés productives et persistantes. Un projet est actuellement à l'étude dans notre Station pour déterminer si certaines espèces mineures de plantes fourragères, comme la fétuque rouge, la fléole et le lotier, mériteraient un effort de sélection. Dans

ce cas, il sera possible de puiser dans la richesse de la flore suisse en y collectant du matériel de base pour un programme de sélection.

Ces exemples montrent qu'il est extrêmement important que la Suisse sauvegarde la richesse de sa flore. Cet intérêt reconnu déjà depuis longtemps par le monde scientifique, s'étend heureusement au monde politique qui a pris un certain nombre de mesures. La sauvegarde d'espèces menacées de disparition et celle des prairies riches en espèces sont étroitement liées au maintien d'une agriculture traditionnelle. A la suite de l'intensification de l'agriculture, ce type de prairie est devenu rare. Dans les conditions économiques actuelles, l'agriculture ne peut pas se contenter du rendement faible et de la valeur nutritive restreinte qu'offrent ces prairies. La révision de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage en 1987 permet, sur une base législative, une collaboration plus étroite entre agriculture et organismes de protection de la nature. Il est précisé que la protection et l'entretien des biotopes doivent, dans la mesure du possible, être assurés par des accords conclus avec les propriétaires fonciers et les exploitants. Ces derniers ont droit à une rétribution équitable s'ils renoncent à une exploitation intensive ou s'ils accomplissent un travail supplémentaire sans rendement économique.

Par des rétributions annuelles, la Confédération soutient donc l'exploitation conforme des prairies riches en espèces. Encouragés par la Confédération, les cantons sont également actifs à ce niveau. Actuellement, une dizaine de cantons ont conclu des contrats sur une base volontaire avec les exploitants et propriétaires de prairies riches en espèces. Différents modèles de contrats adaptés aux besoins régionaux ont été développés. Ils précisent, par exemple, la date de la première coupe en fonction de l'altitude. Toutes ces mesures ont permis d'obtenir de bons résultats sans pour autant imposer des contraintes juridiques. Il faudra toutefois veiller, sur la base d'un système volontaire, à ce que le maintien d'une exploitation agricole traditionnelle se fasse sur une surface suffisamment importante pour permettre la sauvegarde des espèces menacées et le maintien des écotypes qui évoluent dans des conditions bien particulières.

Les espèces sauvages progénitrices des plantes cultivées sont donc une source très importante et très intéressante pour l'amélioration des plantes actuellement cultivées. Il est impératif de les sauvegarder et de maintenir des populations viables pouvant évoluer dans des conditions naturelles, celles-ci serviront non seulement aux sélectionneurs d'aujourd'hui, mais également aux générations futures.

G. Kleijer

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins (RAC)
Route de Duillier
CH-1260 Nyon

Malus acerba

Savoir-faire

Lyndsey Withers

La conservation *ex situ* dans des banques génomiques de semences et des banques de gènes en champs est complémentaire de la conservation *in situ* des ressources phytogénétiques qui recourt aux réserves et aux techniques appliquées à la ferme. La biotechnologie, en particulier la culture tissulaire (culture *in vitro*), offre de nouveaux moyens de conserver du matériel *ex situ*. Les avantages de ces nouvelles approches sont particulièrement évidents lorsqu'il s'agit de résoudre de graves problèmes posés par la conservation de certaines plantes cultivées.

La plupart des espèces cultivées et des essences forestières tempérées produisent des semences "orthodoxes" qui peuvent être conservées séchées et à basse température. Toutefois, les semences de cacaoier (*Theobroma cacao*), de cocotier (*Cocos nucifera*), de manguiier (*Mangifera indica*), et de nombreux arbres fruitiers et forestiers tropicaux ne supportent pas la déshydratation et meurent quand elles sont exposées à des températures basses. On dit qu'elles sont "récalcitrantes". Le stockage des semences ne convient pas pour les plantes cultivées à reproduction clonale parce qu'elles sont fortement hétérozygotes ou parce qu'elles sont stériles. Parmi les plantes cultivées clones, on trouve de nombreux aliments de base importants comme la pomme de terre (*Solanum spp.*), le manioc (*Manihot esculenta*), la patate douce (*Ipomoea batatas*), l'igname (*Dioscorea spp.*), la banane et la banane plantain (*Musa spp.*).

La solution classique à tous ces problèmes est de recourir à la banque de gènes en champ, qui présente de nombreux inconvénients, notamment des risques de maladie et de dégâts dus au climat. Face à ces difficultés, on a étudié la possibilité d'utiliser la culture *in vitro* (culture tissulaire) comme solution de remplacement.

Conservation *in vitro*

Les travaux de conservation sont principalement centrés sur le stockage proprement dit, mais la culture *in vitro* et les techniques connexes peuvent résoudre certains problèmes et améliorer l'efficacité et la sécurité à d'autres stades du processus global de conservation, qui englobe toutes les étapes, de la collecte à la distribution aux utilisateurs.

La collecte

Pour les plantes cultivées à problèmes décrites précédemment, le matériel collecté en champs (semences, pousses, rejets) est souvent volumi-

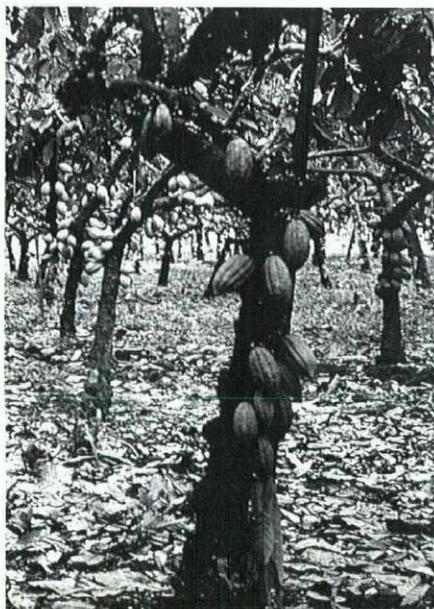
neux et lourd. Il peut être porteur de maladies présentes dans les particules de terre adhérent. S'il s'agit, par exemple, de rejets, comme c'est le cas pour le bananier, ils peuvent propager des agents pathogènes présents dans le sol, y compris des nématodes et des insectes. Le matériel collecté peut aussi perdre sa viabilité ou même se décomposer avant de parvenir à la banque de gènes. Il est possible de surmonter ces problèmes de la qualité de la collecte en adaptant des techniques de reproduction *in vitro* aux conditions de terrain. Par exemple, les pousses de cacaoier, dont la durée de vie ne dépasse pas quelques semaines, peuvent être simplement stérilisées à l'aide de comprimés servant à purifier l'eau de boisson puis placées dans des bouteilles contenant un milieu de culture additionné de fongicides. Au bout de quelques semaines, les pousses de culture peuvent être transférées dans une banque de gènes *in vitro* ou greffées sur des plants.

Dans le cas du cocotier, les graines sont récalcitrantes et également très volumineuses. Heureusement, la plus grande partie de la noix même est inutile: il suffit de collecter les embryons. Ils peuvent être prélevés sur le terrain puis, on peut au choix les transporter dans un sac de lait de coco au laboratoire de culture cellulaire, ou les mettre en culture en champ à l'aide d'un équipement très rudimentaire.

Stockage

Les techniques de reproduction *in vitro* sont utilisées depuis des années pour multiplier par clonage des espèces, y compris bon nombre des plantes cultivées à problèmes indiquées plus haut. Toutefois, dans les conditions normales de reproduction, les cultures ne peuvent survivre sans repiquage que pendant quelques jours ou quelques semaines. Pour un stockage efficace, il est nécessaire de prolonger le délai de repiquage en ralentissant la croissance ou en l'arrêtant par cryoconservation dans l'azote liquide.

Plantation de cacaoiers *in situ*.



L. A. Withers

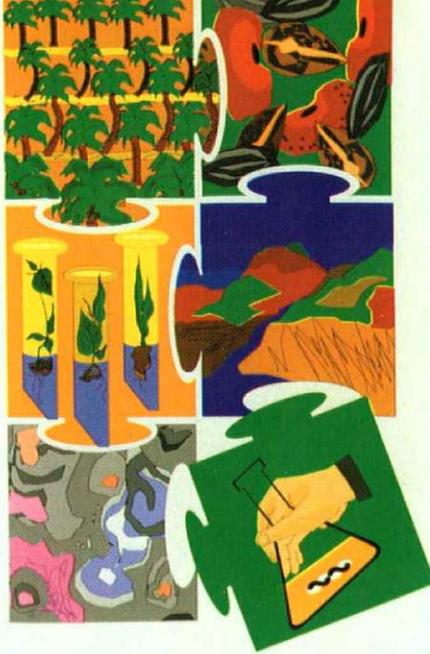
On peut ralentir la croissance en abaissant la température de la culture ou en ajoutant des solutions à propriétés osmotiques, comme le mannitol au milieu de la culture. Le ralentissement de la croissance est un procédé couramment utilisé dans un certain nombre de banques de gènes pour les cultures de pousses de plantes vivrières comme de terre, manioc, banane et banane plantain notamment. Ces espèces peuvent être conservées pendant des périodes comprises entre six mois et deux ans sans repiquage. Il faut toutefois procéder à des expériences afin d'établir les conditions favorisant le ralentissement de la croissance pour chaque espèce et parfois chaque variété.

La méthode la plus prometteuse pour le stockage à long terme de cultures est la cryoconservation. A la température de l'azote liquide (-196°C), il ne se produit plus aucune réaction métabolique, donc la croissance est réellement arrêtée. Les premiers succès enregistrés avec les cultures de cellules végétales ont été obtenus au début des années 70. On est parvenu à assurer la survie en traitant les cellules avec des produits chimiques cryoprotecteurs et en les refroidissant lentement de manière à ce qu'elles soient déshydratées sous l'effet de la congélation extra-cellulaire. Toutefois, les cultures cellulaires ne constituent généralement pas le matériel convenant le mieux à la conservation génétique parce qu'elles peuvent être sujettes à des variations génétiques ("variation somaclonale" - voir *surveillance* ci-après).

Les cultures cellulaires peuvent être induites à former des structures comparables à des embryons de graines mais qui sont toutes du même génotype. On les appelle "embryons somatiques". Ces cultures offrent certaines possibilités d'application dans le domaine de la conservation, comme la banane et la banane plantain, mais on s'est généralement davantage intéressé aux méristèmes et aux sommités de pousses qui sont considérées comme intrinsèquement plus stables. Toutefois, dans le cas de ces derniers, les traitements similaires à ceux appliqués aux cultures cellulaires entraînent fréquemment de sérieuses détériorations structurelles, notamment pour les semences récalcitrantes et leurs embryons. Heureusement, certaines nouvelles techniques de cryoconservation mises au point relativement récemment semblent susceptibles de réduire considérablement les détériorations cryologiques.

Une des nouvelles méthodes, la vitrification, consiste à congeler très rapidement le spécimen, ce qui a pour effet de transformer l'eau de la cellule en solide non cristallin ("verre"). Une technique assez différente a été utilisée pour les embryons de semences récalcitrantes qui peuvent être soumis à la cryoconservation après séchage minutieux à l'air. De bons résultats ont été signalés pour plusieurs espèces, dont le cocotier.

L'innovation probablement la plus prometteuse et la plus étonnante concerne une technologie de production artificielle de semences. Les sommités de pousse ou les



On peut associer en complémentarité différentes méthodes de stockage pour conserver un complexe d'espèces. Dans les sens des aiguilles d'une montre en partant du bas à gauche: stockage de pollen, stockage de cultures *in vitro*, banque de gènes en champ, stockage de semences, conservation *in situ*, stockage de l'ADN.

embryons somatiques sont enrobés dans un gel d'alginate, puis déshydratés avant d'être soumis à un refroidissement rapide. Cette méthode semble être très largement applicable et permet d'obtenir des taux de survie beaucoup plus élevés que les autres procédés de cryoconservation, tout en réduisant les détériorations structurelles.

Surveillance

Les plantes perdent bon nombre de leurs caractéristiques physiques distinctives une fois qu'elles ont été transférées en culture *in vitro*. Ce phénomène, conjugué au risque de variation somaclonale, souligne la nécessité d'associer à la conservation *in vitro* une surveillance de la stabilité. Les analyses isozymiques et moléculaires, notamment RFLP (restriction fragment length polymorphism - polymorphisme de taille des fragments de restriction) et RAPD (random amplified polymorphic DNA) peuvent fournir de nouveaux moyens d'identifier les génotypes et d'évaluer la stabilité génétique. Les avantages potentiels de l'application de techniques moléculaires sont illustrés par le cas de la banane et de la banane plantain. Certaines variétés possèdent des génomes naturellement instables, ce qui entraîne des taux élevés de variation somaclonale *in vitro*. Ces conséquences n'apparaissent souvent que lorsque la plante a atteint le stade de la floraison ou de la fructification et qu'elle a un rendement médiocre. Pour ne pas perdre les avantages qu'offre, sur le plan de la conservation et des applications pratiques, la multiplication rapide *in vitro*, les scientifiques cherchent des moyens permettant de détecter l'instabilité le plus tôt possible. Un marqueur RAPD s'appliquant à une variante indésirable est aujourd'hui identifié. On peut donc envisager la possibilité de détecter, au stade de la

culture, plusieurs variantes somaclonales à l'aide d'un procédé rapide (résultats du jour au lendemain).

Diffusion du matériel génétique

La circulation de matériel génétique entraîne le risque de diffuser des ravageurs et des agents pathogènes. Pour limiter ce danger, il existe des procédures d'indexation et de traitement ainsi que des consignes de quarantaine qu'il faut observer. Les procédés *in vitro*, tels que la culture de méristème de sommité associée à la thérapie, peuvent être employés pour éliminer les agents pathogènes, particulièrement les virus. Les cultures testées au plan pathogène peuvent être échangées sans risque de réinfection ou de contamination. Il y a maintenant de nombreux exemples de diffusion réussie de matériel provenant de banques de gènes sous forme de plantules ou même de minitubercules comme pour la pomme de terre.

Intégration de nouvelles techniques aux stratégies de conservation

On dispose d'une large gamme de techniques de conservation, mais aucune n'est satisfaisante à elle seule. La conservation *in situ* est particulièrement indiquée pour les progéniteurs sauvages de plantes cultivées et se prête à des applications confirmées en foresterie. Les ressources génétiques sont ouvertes aux forces d'évolution, mais ne sont pas très accessibles. Les banques de gènes en champ sont relativement accessibles mais peuvent comporter des risques, comme il a été indiqué précédemment, et sont extrêmement coûteuses d'entretien. Le stockage des semences est efficace et relativement sûr. Toutefois, il est inapplicable aux semences récalcitrantes ou aux clones.

Les avantages de la conservation *in vitro* pour certaines plantes cultivées à problèmes sont évidents, mais il faut concevoir des méthodologies applicables à un plus grand nombre de génotypes et d'espèces, particulièrement en ce qui concerne la cryoconservation. En outre, les problèmes d'instabilité génétique doivent être clarifiés et résolus. Dans le contexte du développement d'une stratégie de la conservation, il convient de mentionner deux autres méthodologies. Le stockage du pollen offre un potentiel considérable jusqu'à présent insuffisamment exploité, mais il ne conserve que le génotype paternel et non les gènes maternels (dont les gènes cytoplasmiques). Le stockage de l'ADN ne pose pas de difficultés et devrait être largement applicable. Toutefois, les stratégies et procédures d'utilisation de l'ADN stocké restent à établir. Ce procédé doit encore s'insérer dans un créneau bien défini au sein du processus de conservation génétique de toute plante cultivée, mais avec l'élimination grâce à la biotechnologie des barrières entre complexes d'espèces, le stockage de l'ADN pourrait trouver une large application dans la conservation des gènes, voire même des génomes.

On parviendra à associer et à corriger les techniques appliquées à la conservation d'un complexe de gènes par l'analyse d'un certain nombre d'éléments, notamment la biologie reproductive du genre/de l'espèce, la stratégie de reproduction employée, la nécessité de stocker des gènes ou des génotypes, les techniques de stockage disponibles, l'infrastructure et le contexte économique dans lequel doivent se dérouler les opérations de conservation. Pour le matériel habituellement reproduit par clonage mais dont de nombreux génotypes sont en fait fertiles, par exemple la pomme de terre, il peut être possible de conserver les gènes à long terme par le stockage de pollen ou de semences. Seuls les génotypes clonaux pour lesquels l'accès est essentiel à court ou à moyen terme, doivent être conservés sous forme de clones dans la banque de gènes en champ ou *in vitro*. En revanche, dans le cas d'espèces multipliées par semences, comme les céréales, certains génotypes qui sont améliorés par manipulation génétique peuvent sans inconvénient être stockés *in vitro*.

Ainsi, il y a peu de règles applicables à l'élaboration d'une stratégie complémentaire de la conservation, si ce n'est qu'elle doit être induite par un besoin plutôt que par une technologie, et être centrée sur le complexe d'espèces. Il faudrait adopter la combinaison de méthodes de conservation tant *in situ* que *ex situ* la plus efficace et la mieux adaptée pour satisfaire aux exigences de sécurité, d'efficacité, d'accessibilité et de durée, en compensant les inconvénients d'une méthode par les avantages d'autres. ■

L. A. Withers

Conseil international des ressources phylogénétiques (CIRP),

Via delle Sette Chiese, 142

I-00145 Rome

Le caroubier

Une plante exemplaire

Fernando Catarino

Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) et sa domestication vieille de quelque quatre millénaires peut servir d'illustration à un récit exemplaire exposant la façon dont l'homme, depuis l'origine de l'agriculture, au fil des siècles, sut faire usage avec discernement des ressources vivantes de la nature.

L'homme a inventé de nouvelles formes de cultures. De nouveaux produits étaient consommés directement ou après transformation. Grâce aux contacts sociaux entre groupes géographiquement dispersés, l'expérience s'accumulait et s'accompagnait de transfert de ressources génétiques végétales hors des limites de leurs zones naturelles. De la sorte, l'homme forçait la nature à accélérer son évolution diversifiant ainsi le patrimoine naturel.

Histoire botanique

Ceratonia siliqua est le nom botanique de cette plante remarquable dont la culture s'est propagée dans l'ensemble du bassin méditerranéen, où l'on en rencontre encore aujourd'hui de nombreuses variétés. Le nom donné par Linnée à cet arbuste lui fut suggéré par la forme des fruits qui, dans certaines variétés, évoque une crotte de chèvre. Mais l'extrême dureté des graines a peut-être justifié l'adoption de la racine hellénique et arabe tant dans le nom commun que dans la dénomination scientifique.

Le caroubier étant la seule espèce du groupe *Léguminosae-Cesalpinioideae* ce n'est pas sans surprise que le monde botanique eut connaissance, en 1980, de la découverte de *Ceratonia oreothauma* en Arabie et en République de Somalie. Il est maintenant possible d'énoncer sur des bases nouvelles l'origine du caroubier. On rencontre dans tout le bassin méditerranéen des caroubiers considérés comme sauvages, d'une grande rusticité, et qui, à la façon des oliviers, diffèrent des plantes domestiquées propagées artificiellement parfois par greffage. Ces plantes dites sauvages, ne représentent probablement que des formes sauvages spontanées dispersées naturellement par des animaux.

De nos jours ces plantes doivent être très éloignées au plan génétique du stock original dont le caroubier est issu, la nouvelle espèce découverte en Arabie paraissant être l'ancêtre du groupe.

Les caroubiers présentent également d'énormes variations de forme biologique et de type floral. Les formes arbustives à tiges multiples sont confinées à certains habitats très défavorables. D'autres sont des arbres pouvant s'élever jusqu'à 20 mètres de hauteur quand les conditions climatiques sont idéales.

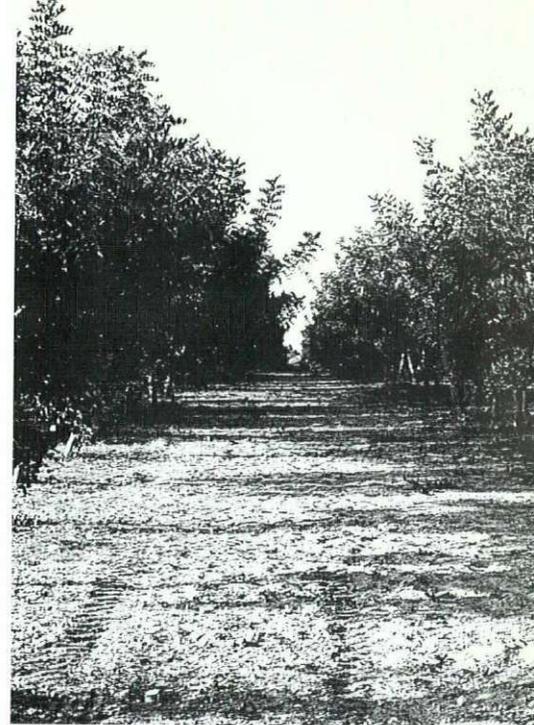
Les différences au plan de la reproduction et de la morphologie des fleurs sont caractéristiques. Presque toutes les variétés cultivées portent des fleurs mâles et femelles sur des arbres séparés (plantes dioïques). Les inflorescences mâles de couleurs diverses peuvent avoir des styles longs et fins ou des styles courts et épais. Dans les deux cas chaque fleur mâle possède un pistil vestigial qui avortera. Les fleurs femelles possèdent également des étamines embryonnaires non fonctionnelles entourées par le carpelle. Il existe aussi, quoique plus rares, des plantes qui réunissent, sur le même pied, des fleurs mâles et d'autres femelles et même des fleurs complètes hermaphrodites.

Certaines variétés connues depuis longtemps sont aujourd'hui l'objet d'un grand intérêt car possédant exclusivement des fleurs hermaphrodites. Ces arbres sont en outre très intéressants en raison de la quantité et des propriétés de leurs fruits et semences. Ils sont de plus appréciés car dans les plantations il n'est pas nécessaire de prévoir des arbres pollinisateurs. De cette façon la rentabilité des cultures est accrue, tout l'espace étant occupé par des arbres producteurs de fruits. Les phénomènes de stérilité et d'avortement des embryons par manque d'insectes pollinisateurs ou par suite de mauvaises conditions climatiques à l'époque de la floraison sont moins ardu car ces facteurs, dans les variétés dioïques, peuvent entraîner une forte diminution de la production.

Un fort potentiel

Il est intéressant de remarquer que bien que l'on considère habituellement le caroubier comme un symbole d'une adaptation morpho-physiologique parfaite aux conditions méditerranéennes typiques, la plante garde en fait la mémoire de son origine tropicale. Celle-ci se manifeste par de nombreux paramètres physiologiques et biologiques et sa sensibilité aux basses températures limite rigoureusement l'aire de répartition de l'espèce. L'espèce présente par ailleurs des optimums d'activités photosynthétiques qui atteignent de hauts niveaux à des températures nettement plus élevées que d'autres plantes caractéristiques de la flore méditerranéenne. La plante peut aussi maintenir des taux de photosynthèses élevés même en cas de grave pénurie hydrique en partie grâce à son système racinaire capable de s'alimenter en eau à de grandes profondeurs.

Dans son adaptation au climat méditerranéen la plante semble faire usage d'une stratégie consistant à éviter le stress hydrique. Les graines prennent normalement racine en automne et au printemps ou dans des conditions climatiques plus favorables comme par exemple la relative proximité de la mer où les extrêmes climatiques sont moins prononcés. Les feuilles xérophiiles protégées par des enduits cuticulaires et des tissus protecteurs contre les excès thermiques et de rayonnements supportent bien la forte luminosité et les hautes températures estivales caractéristiques du climat méditerranéen. En outre le



Culture extensive de caroubiers hermaphrodites dans l'Algarve

caroubier dispose d'un système foliaire efficace formé de feuilles composées munies de mécanismes d'orientation des limbes qui optimisent l'angle d'incidence des radiations pour favoriser la captation aux époques idéales pour la croissance. Dans le cas contraire, surtout en été, le caroubier peut alors disposer ses feuilles de façon à n'exposer que la surface minimale aux rayons solaires.

Dans des conditions de sécheresse extrême, les arbres peuvent éliminer une grande partie de leur feuillage. Ils peuvent survivre sans feuilles pendant de longues périodes en tirant partie des réserves d'eau contenues dans le tronc jusqu'à ce qu'une période de pluie permette de remplacer rapidement le feuillage. Il faut souligner que dans des conditions de climat méditerranéen plus thermophile et pourvu que le manque d'eau ne limite pas trop les possibilités, ces plantes, contrairement aux véritables xérophiiles peuvent maintenir leurs activités d'échange pendant toute l'année ce qui est une autre indication de la mémoire tropicale de l'espèce. D'autres caractéristiques telle la longévité des feuilles qui est pratiquement double de celles de la majorité des espèces méditerranéenne les plus communes tendent à confirmer l'origine tropicale de la plante.

Ceci étant, le caroubier, plante méditerranéenne, est capable de bien pousser et d'être utilisée dans une grande diversité de milieux climatiques. En fait, sa culture a été tentée

Gousse et graines.





F. Catarino (2)

(Portugal)

dans beaucoup de régions de climats variés. Il est apparu qu'il s'agissait d'une espèce intéressante en tant que source d'aliments pour les hommes et pour les animaux et même comme source de combustible dans les projets destinés à faire obstacle à la désertification particulièrement dans les régions subtropicales où l'on n'enregistre pas de température trop basse.

Recherche pure et appliquée

Il y a une vingtaine d'années, j'ai eu l'occasion au cours d'une réunion de spécialistes de la physiologie végétale à Izmir (Turquie) de participer à la création d'un petit groupe de travail chargé d'effectuer des recherches pures et appliquées en matière de physiologie des plantes méditerranéennes. Notre groupe de chercheurs et de professeurs originaires essentiellement des pays du sud de l'Europe a très vite compris qu'il était nécessaire d'approfondir les connaissances de base en matière de réaction physiologique des plantes méditerranéennes. Dans nos régions à climat méditerranéen, l'on constate fréquemment des contraintes engendrées par le milieu qui affectent grandement la productivité biologique. De plus, ces régions souffrent en général plus que les autres de l'action destructrice exercée par l'homme sur leur potentiel productif.

Les responsables de l'entreprise en question ont cherché à mieux connaître les bases physiologiques et les techniques d'adaptation des plantes xérophiles méditerranéennes face à l'hostilité du climat. L'objectif ultime était de mettre les connaissances résultant de ces recherches au service du développement de plantes et de modes d'exploitation agro-industriels revêtant un intérêt économique pour les régions méridionales de l'Europe.

Ceratonia siliqua fut choisie. Il est intéressant de rappeler que la forte concentration en sucre des fruits du caroubier, malgré leur haute teneur en tanin, a constitué, pendant des millénaires, la base de la nourriture animale dans la région. Les caroubes en étaient venus à être considérées en temps de guerre comme un matériel stratégique. Ceux qui en

étaient propriétaires et contrôlaient leur commerce, disposaient d'un avantage évident en raison de la "force concentrée" contenue dans les caroubes qui peuvent accumuler en sucre jusqu'à 50 % de leur poids. De plus, ces fruits se prêtent particulièrement bien au stockage et à la conservation. Cet aliment, dont les animaux sont friands, leur procure effectivement de la force, pour le combat ou pour le travail.

L'homme a ainsi sélectionné des plants à forte concentration en sucres. Les gousses, après broyage, fournissaient une farine qui mélangée avec des céréales ou d'autres produits riches en hydrate de carbone servaient à l'alimentation humaine en cas de crise alimentaire. Une torréfaction partielle permet d'obtenir des arômes analogues à celui du cacao.

Les caroubes contiennent toutefois une quantité excessive de tanin qui défendent les fruits contre les herbivores attirés par une concentration d'hydrate de carbone si appétissante. Ces composés phénoliques, qui peuvent représenter jusqu'à 16 ou 20 % du poids sec des fruits, limitent l'utilisation de la farine du caroube en raison de leur effet inhibiteur sur l'assimilation des protéines. De nos jours, la valeur principale de cette culture repose sur les semences, qui ne représentent guère que 10 % du poids sec des gousses. La valeur des semences provient en grande partie des constituants de l'albumen qui atteint 30 à 40% du poids des semences. Il s'agit de polysaccharides nommés galactomananes formant la fameuse gomme de caroube, connue sous le sigle E 410 dans les additifs alimentaires. Elle est utilisée pour fabriquer les glaces les plus appréciées. La gomme de caroube est utilisée également dans l'industrie: agent stabilisateur, épaississant et additif dans les industries alimentaire, pharmaceutique, textile, du papier, et plus récemment, dans l'industrie pétrolière.

La production mondiale de gousses sèches, d'environ 400 000 tonnes par an, provient essentiellement d'Espagne, d'Italie et du Portugal. La culture des caroubiers et l'industrialisation de leurs produits connaît un remarquable développement dans quelques pays d'Afrique du Nord, au Maroc par exemple. L'albumen qui ne représente guère que 4 % du poids total des fruits atteint 6 dollars le kilo sur le marché international.

Quel avenir: gousses ou semences?

Le développement de la biotechnologie ouvre de bonnes perspectives pour les industries et agro-industries fondées sur la culture des caroubiers. Si d'un côté l'utilisation directe des sucres est limitée à cause de la forte teneur en tanin, l'on met au point actuellement des processus enzymatiques capables d'extraire et de séparer les tanins qui ont aussi un intérêt industriel. Une autre technologie bien maîtrisée fait appel à certains micro-organismes (*Xanthomonas*) capables de produire extra-cellulairement du xanthane à partir des sucres de caroube comme unique

source d'énergie et de carbone. L'utilisation industrielle des xanthanes (dont les propriétés sont analogues à celles des galactomananes) paraît intéressante principalement pour l'extraction du pétrole car injectés dans les puits au niveau des nappes de pétrole ils permettent d'améliorer le rendement extractif, surtout avant l'épuisement des puits.

La culture des caroubiers qui a subi de fortes oscillations au cours des dernières décennies, semble donc pouvoir demeurer viable. Cette activité est de plus en plus importante du point de vue économique et eu égard aux besoins de la collectivité. Il y a lieu d'intensifier les recherches et d'introduire des méthodes de gestion et d'exploitation des plantations dont il faut améliorer la compétitivité et la productivité.

Des expériences réalisées récemment dans des régions pilotes du sud de l'Espagne et du Portugal ont donné des résultats encourageants quant aux possibilités de développement de ces cultures grâce à l'irrigation, à la cueillette mécanique, à la destruction des insectes parasites et à l'amélioration des produits à usage industriel.

Le caroubier et son environnement

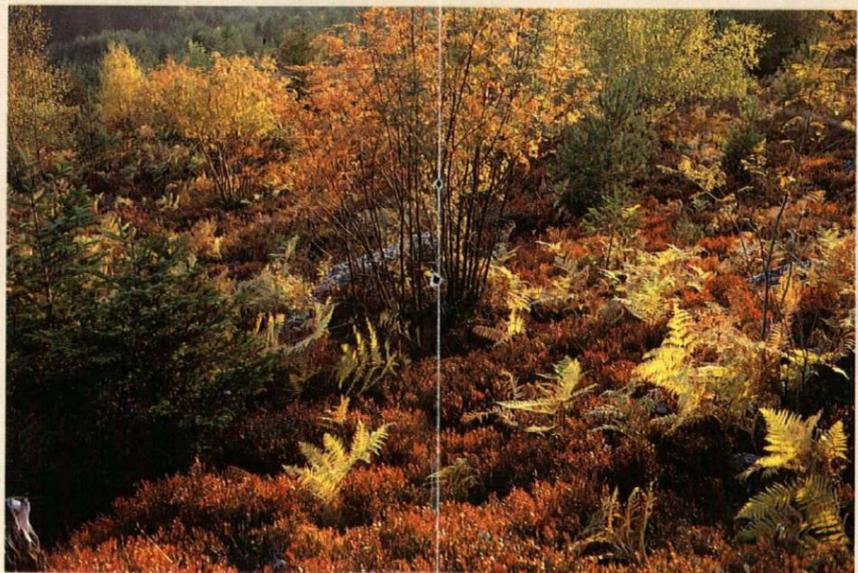
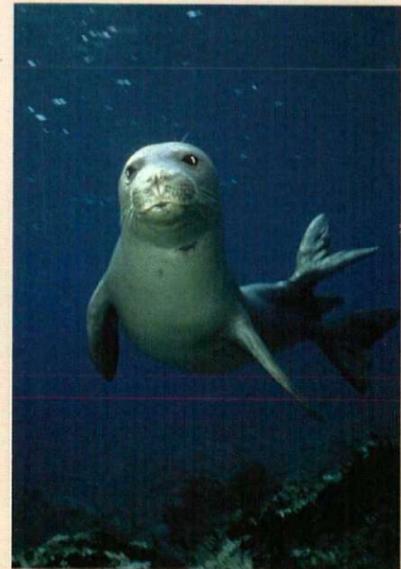
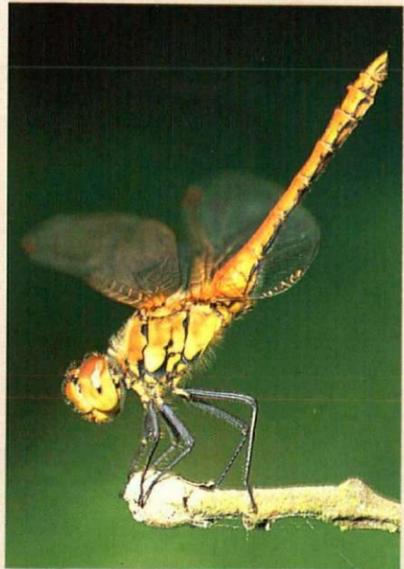
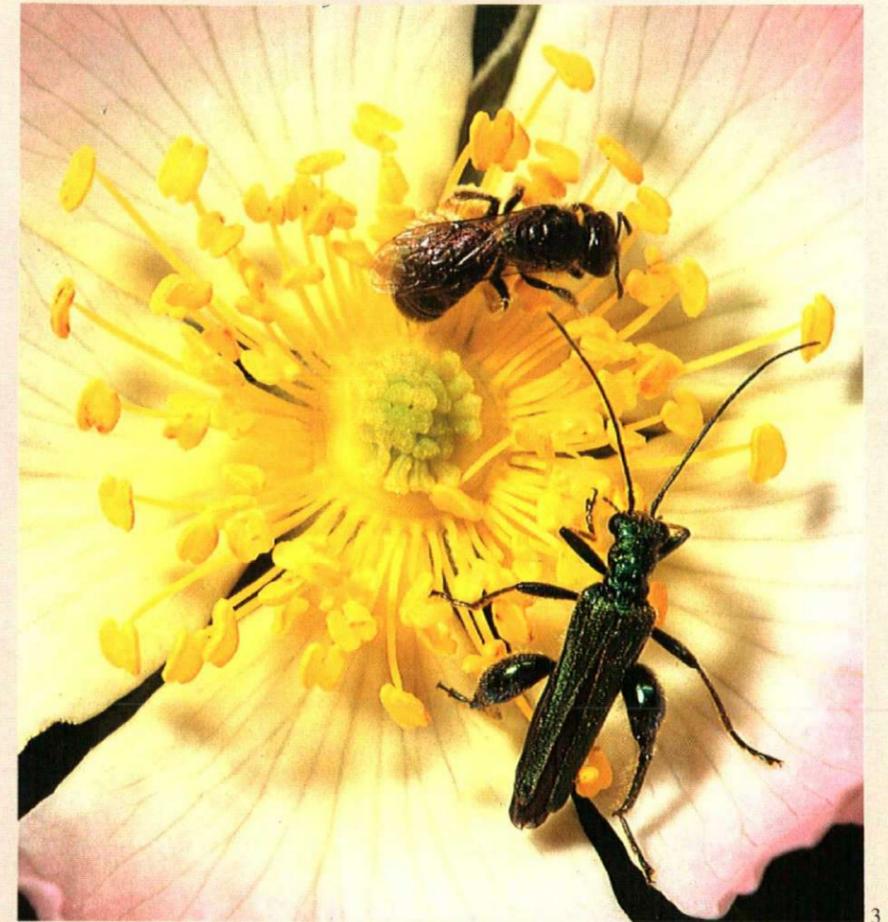
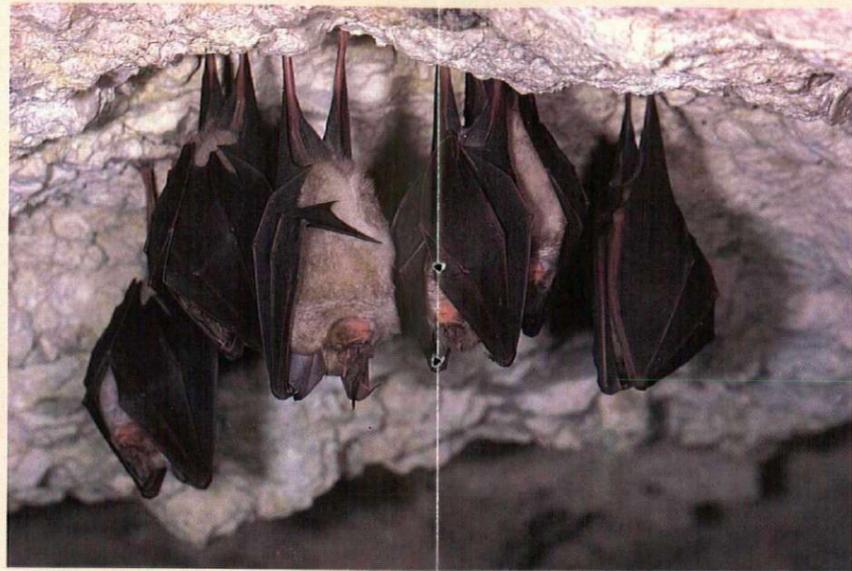
Cette plante présente aussi un grand intérêt en matière de protection des ressources naturelles et esthétiques de nombreuses régions du globe. Ses facultés d'adaptation et la facilité de sa culture en font une plante urbaine de grande valeur esthétique.

Les sols sous les plantations de caroubiers bénéficient de la protection constante de ces arbres à la remarquable durée de vie. Ces sols sont riches en matières organiques et leur structure est équilibrée. Le couvert végétal protège naturellement contre l'érosion préocupante dans les régions méditerranéennes.

Le caroubier cultivé depuis des milliers d'années, bien adapté à la région méditerranéenne européenne, continue à jouer dans la conjoncture socio-économique actuelle un rôle éminent et peut accroître l'efficacité des mesures de protection des ressources naturelles. Ces ressources peuvent être aussi importantes que les paysages d'une beauté sereine et harmonieuse qui furent le berceau de notre civilisation et qui abritent une grande diversité d'animaux et de végétaux et des expressions culturelles extrêmement riches aux plans social et humain.

F. Catarino

Directeur du Jardin botanique de l'université de Lisbonne
Rua Escola Politécnica
P-1294 Lisbonne Cédex



Qu'aucune de ces formes
et couleurs ne se perdent
pour toujours

Plantes apparentées

Toby Hodgkin

Nombre des espèces dont les plantes cultivées sont issues par sélection ont survécu jusqu'à nos jours à l'état sauvage. Il en va de même de nombreuses espèces étroitement apparentées. L'ensemble de ces parentes sauvages des plantes actuellement cultivées constitue une source de diversité d'une richesse et d'un intérêt considérables. Elles ont continué à évoluer sous l'effet de la sélection naturelle et à s'adapter pour répondre aux exigences des écosystèmes naturels dans lesquels elles se trouvent. Elles peuvent présenter des caractéristiques telles que la résistance aux inondations, à la sécheresse, aux températures extrêmes. On a souvent constaté qu'elles sont dotées de nouvelles et précieuses résistances aux parasites et aux maladies qui endommagent gravement les variétés cultivées.

Parfois, certaines espèces sauvages peuvent elles-mêmes servir à de nouvelles cultures, comme dans le cas du jojoba (*Simmondsia chinensis*) qui donne un produit de remplacement de l'huile de cachalot. Il en va de même des huiles extraites des espèces de *Limnanthes*. Elles peuvent aussi avoir d'importantes propriétés médicinales, comme les *Digitalis ssp.* européennes et autres espèces telles que *Chichorium intybus* (chicorée). Les parentes sauvages des plantes cultivées se sont aussi révélées utiles pour la mise au point de nouvelles méthodes de sélection. Une parente de l'orge, *Hordeum bulbosum*, a servi à obtenir des lignées d'orge parfaitement homozygotes propres à fournir de nouveaux cultivars.

Des caractères nouveaux

Mais les parentes sauvages de plantes cultivées ont surtout été utilisées comme source de nouveaux caractères recherchés par l'agriculture moderne. Un exemple bien connu en est celui d'*Oryza nivara*, apparentée au riz, dont on a constaté que certains plants possédaient des qualités de résistance à une maladie virale, appelée atrophie herbeuse, propagée par la cicadelle brune. Le gène responsable de cette résistance a été transféré à de nouvelles variétés de riz à l'Institut international de recherches sur le riz aux Philippines. On pourrait citer beaucoup d'autres exemples et les espèces européennes ont aussi joué un rôle important dans ce processus. Par exemple, de *Triticum turgidum*, variété dicoccoides provenant de la Méditerranée orientale, a servi à accroître la teneur en protéine du pain et du blé dur. La résistance aux maladies fongiques a été développée à partir des ancêtres sauvages du chou et de la laitue.

L'Europe possède un nombre considérable d'espèces qui sont apparentées à nos principales cultures et qui doivent être préservées.



Evaluation des ressources génétiques de céréales.

Les principales céréales cultivées européennes (blé, orge, avoine et seigle) ont toutes des parentes européennes sauvages, de même que nombre d'importantes espèces de légumineuses (légumes à graines et légumes à feuilles). De nombreux fruits et légumes ont aussi des parents sauvages dont certains, tels le pommier sauvage, le merisier et la rughetta (*Diploaxis erucoïdes*), sont encore exploités sous leur forme naturelle. D'importantes cultures industrielles, tels le lin et la betterave à sucre, ont également des parentes sauvages utilisées dans les programmes de sélection.

Le mode d'utilisation des espèces sauvages aux fins d'obtenir de nouvelles sources de variation pour certaines caractéristiques importantes dépend de la proximité de la parenté entre les plantes cultivées et les espèces sauvages en question. Dans certains cas, les espèces sont pleinement interfécondes. *Brassica oleracea* sauvage, provenant de la côte atlantique de l'Europe, peut être directement croisé avec le chou, le chou-fleur et d'autres légumes de l'espèce *B. oleracea* pour donner une descendance féconde. Dans d'autres cas, on ne parvient à croiser les espèces qu'avec la plus grande difficulté. La culture artificielle *in vitro* de l'embryon hybride, accompagnée d'un processus long et complexe et de rétrocroisement, peuvent s'avérer nécessaire pour obtenir une descendance féconde dotée du caractère souhaité, hérité de l'espèce sauvage. Toutefois, les récents progrès du génie génétique et des cultures tissulaires ont considérablement élargi les possibilités d'exploiter la diversité génétique des parentes sauvages et d'augmenter leur utilité pour nous.

Tâche importante et de longue haleine

L'importance de la préservation des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées a été reconnue par diverses institutions nationales et internationales s'occupant de conservation. Des organismes tels que le nôtre, l'UICN et le WWF ont collaboré avec des instituts nationaux de recherche et de conservation dans le cadre de diverses initiatives portant sur la collecte et la conservation

d'espèces sauvages voisines de plantes cultivées. L'action du Conseil de l'Europe dans ce domaine est néanmoins unique à divers égards. Il s'agit d'une initiative spécifiquement européenne centrée sur les progénitrices sauvages présentes en Europe et qui sont des composantes importantes des fonds génétiques des plantes cultivées européennes. Par ailleurs cette action impliquait la collecte d'informations sur les progénitrices sauvages européennes de plantes cultivées, permettant l'identification des espèces concernées et l'étude de leur répartition. Ces travaux fourniront une précieuse source de données sur ces espèces. Le Conseil de l'Europe a également réuni des spécialistes de domaines très divers afin qu'ils se penchent ensemble sur la conservation des parentes sauvages d'Europe. La conservation de ces espèces pose des problèmes particuliers qui n'ont pas toujours reçu l'attention nécessaire et la démarche multidisciplinaire adoptée par le Conseil de l'Europe devrait assurer une base solide aux actions futures.

La conservation est un processus de longue haleine qui exige une stratégie intégrée dans laquelle différentes méthodes se complètent efficacement. Pour la plupart des espèces sauvages et de nombreuses espèces apparentées aux plantes cultivées, la conservation *in situ* constituera probablement la meilleure méthode, complétée judicieusement par la conservation *ex situ*, pour préserver la diversité également dans l'intérêt des utilisateurs futurs. Récemment, la betterave sauvage collectée en Europe au milieu des années 30 a été utilisée par des sélectionneurs américains en raison de sa forte résistance à certains parasites et maladies. Ce matériel a été conservé pendant plus de cinquante ans avant d'être exploité. Il importe de prendre des dispositions efficaces pour faire en sorte que d'autres spécialistes puissent à l'avenir procéder de même quand le besoin s'en fera sentir.

T. Hodgkin

Conseil international des ressources phylogénétiques (CIRP)

Via delle Sette Chiese 142

I-00145 Rome

En Europe centrale

Helmut Wittman

L'Europe centrale a subi les incidences des établissements et des activités humaines comme peu d'autres régions du monde. De vastes zones ont été urbanisées et la population totale avoisine les 200 millions d'individus. Ce processus s'est accompagné de l'aménagement d'un réseau routier et ferroviaire extrêmement dense et des autres infrastructures caractéristiques des pays "hautement développés". Pour l'extraction de matières premières, la production d'énergie et le développement de la production industrielle, on n'a pas hésité à intervenir massivement dans le paysage d'Europe centrale. Même l'agriculture a abandonné sa fonction de gardien du paysage, surtout au cours du dernier demi-siècle, pour adopter des méthodes de culture intensive, privant ainsi de nombreuses espèces animales et végétales de leur habitat naturel en raison notamment de l'utilisation d'engrais et de pesticides et de l'assèchement de marécages et de zones humides. Il ne faut pas non plus oublier les conséquences du tourisme, qui risque de gravement menacer des écosystèmes fragiles, notamment dans des zones encore proches de l'état naturel. Même si ces risques existent aussi ailleurs, il est rare qu'ils s'accumulent autant et soient aussi multiples qu'en Europe centrale.

Une flore particulière

Les dernières glaciations, qui ont pris fin il y a 12 000 ans seulement, expliquent la relative pauvreté en espèces de la flore d'Europe centrale. Malgré cela - ou peut-être à cause de cela - cette région mérite que l'on s'y intéresse tout particulièrement du point de vue de la conservation de la nature. D'une part, il existe toute une série d'espèces endémiques à l'Europe centrale. A titre d'exemple, on peut citer *Dianthus lumnitzeri*, *Doronicum cata-ractarum*, *Draba ladina*, *Myosotis rehsteineri* ou *Orobancha lucorum*. En raison de l'histoire naturelle relativement brève de la flore d'Europe centrale, quelques variétés ne se sont pas encore différenciées morphologiquement dans la même mesure que, par exemple, des variétés endémiques d'Europe du Sud-Est. C'est pour cette raison que certaines plantes, comme *Cochlearia bavaria*, n'ont été reconnues que récemment en tant qu'espèces.

D'autre part, il existe toute une série d'espèces, qui ont, en Europe centrale, des populations isolées, très éloignées de leur aire de répartition dans le nord, l'est ou le sud de l'Europe ou en Asie. On peut admettre que ces espèces ont acquis une certaine spécificité à la suite de leur séparation géographique, de sorte que l'on peut considérer qu'elles

sont parfaitement dignes d'être protégées en veillant au maintien d'une "biodiversité" la plus large possible. La même remarque vaut pour les espèces implantées en Europe centrale à la périphérie de leur aire de répartition et qui, en raison du "phénomène périphérique", possèdent généralement une variabilité génétique accrue. Il existe, en outre, une catégorie d'espèces caractéristiques d'unités phytosociologiques spécifiques, que l'on ne rencontre sous cette forme qu'en Europe centrale. La disparition de ces plantes du centre du continent européen signifierait en même temps l'extinction d'une communauté végétale tout entière, bien qu'une espèce puisse être fréquente ailleurs. Enfin, il ne faudrait pas oublier que nombre d'espèces assument dans l'écosystème des fonctions spécifiques qui revêtent une importance considérable pour leurs "parasites" ou commensaux animaux ou végétaux. Toutes les stratégies de conservation de la nature devraient, par conséquent, viser à maintenir ou, selon le cas, à rétablir une flore aussi riche en espèces que possible et avec une biodiversité maximum.

Le concept traditionnel de réserves naturelles

La législation en matière de conservation de la nature de la plupart des pays d'Europe centrale est ou était conçue pour la protection de zones de superficie variable, où l'aménagement des sites est réglementé au profit de la vie animale et végétale indigène. La législation prévoit plusieurs catégories de zones protégées en fonction de la rigueur de la réglementation appliquée. Il est toutefois apparu que les possibilités d'application de ce principe étaient très limitées, et qu'il n'a pas pu empêcher les "listes rouges" de s'allonger. D'autre part, les dispositions en matière de conservation contenues dans la réglementation n'étaient souvent pas très efficaces, car ne prenant généralement pas en compte des facteurs négatifs essentiels comme l'agriculture. Mais, ce que l'on pouvait le plus reprocher à ce concept de zone protégée, c'est qu'il ne prenait pas du tout en compte le réseau de petits biotopes, voire très petits, ont au moins autant d'importance pour la diversité naturelle que de plus vastes réserves d'un seul tenant.

Stratégies nouvelles

Mesures législatives

a. Habitats protégés

Quelques Etats (Suisse, Allemagne, Autriche) ont procédé à une réforme de leur législation en matière de conservation de la nature tendant à faire protéger par la loi cer-

tains types d'habitats sur tout le territoire du pays. En conséquence, des activités qui auraient des effets défavorables sur ces habitats ne peuvent être entreprises qu'avec l'autorisation des autorités compétentes ou bien sont totalement interdites. On peut citer à titre d'exemple de l'un des textes législatifs les plus récents et les plus complets dans ce domaine, la loi sur la conservation de la nature de Salzbourg (en Autriche, la conservation de la nature relève des provinces fédérales, de sorte qu'il existe neuf réglementations différentes en matière de conservation de la nature), qui protège dans toute la province la totalité des marécages, marais, terrains périodiquement inondés, forêts humides et autres ripisylves, lacs, étangs, etc. Toutes les étendues d'eau courante de surface, y compris les digues et leur champ d'inondation trentenal; toutes les étendues d'eau de surface naturelles d'au moins 20 m² et d'un maximum de 2000 m², y compris leurs rivages; les rose-lières et jonchères; les terres alpines arides, y compris les glaciers et zones adjacentes ainsi que, lorsque la carte des biotopes aura été dressée, toutes les prairies sèches et steppes sont inclus dans cette liste. Cette réglementation assure la protection des habitats ou biotopes dont la disparition générale en Europe centrale a contribué de manière déterminante à la régression des espèces.

b. Généralisation de la demande d'autorisation obligatoire

A cet égard, nombre d'Etats européens ont mis leur législation en matière de conservation de la nature en conformité avec les exigences écologiques. Ainsi, dans le cadre de réglementations appropriées, l'agrément des autorités compétentes en matière de conservation de la nature est exigé pour plus ou moins toutes les activités qui portent atteinte à l'environnement, telles que construction de routes, entreprises minières, construction de centrales électriques, aménagement de télé-skis, etc.

c. Amendement du règlement de protection des espèces

Dans ce domaine aussi, les législateurs des différents pays s'intéressent davantage aux découvertes scientifiques des dernières années. Si, jusqu'à récemment, la réglementation visant à protéger des espèces végétales se bornait à interdire de "cueillir des fleurs" et cela uniquement dans le cas de plantes attrayantes et uniquement dans une mesure réduite dans le cas d'espèces menacées, les réformes législatives tendent désormais à prendre en compte les différentes "listes rouges" et à prévoir la protection de l'habitat de l'espèce visée. En conséquence, lorsqu'une plante est classée espèce protégée, non seulement la plante elle-même mais aussi son habitat bénéficient d'une protection légale.

d. Création d'un organisme de contrôle officiel

Une législation ne peut être efficace que si elle est vraiment appliquée - cela vaut parti-



H. Wittman (2)

Salix myrtilloides

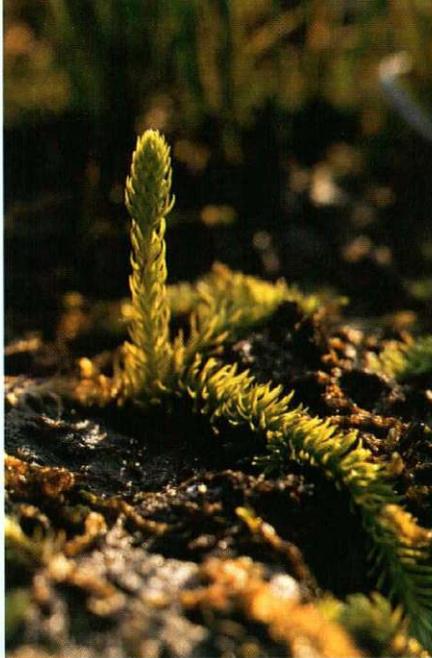
culièrement pour les lois relatives à la conservation de la nature. Nombre de décisions prises pour des motifs politiques, ne sont pas conformes à la loi ou sont, pour le moins, contestables. Dans plusieurs provinces autrichiennes, les législateurs ont pris en compte ce facteur en créant un organisme de contrôle provincial chargé d'assurer l'application de la loi. Ces organismes, dotés parfois de pouvoirs très étendus, peuvent engager des actions, dans le cadre de la conservation de la nature, pour défendre les intérêts de leur client, à savoir la nature. Leur statut caractérisé normalement par l'indépendance politique, les met à l'abri de toute intervention extérieure. La mise en place de ces organismes dans quelques provinces autrichiennes a favorisé l'application effective de la législation en matière de conservation de la nature.

Carte des biotopes

"L'on ne peut protéger que ce que l'on connaît." Ce principe vaut particulièrement pour la conservation des espèces et des biotopes. C'est la raison pour laquelle de nombreux pays ont commencé à dresser la carte des biotopes, et, dans certaines régions, cette opération est même déjà achevée. Ces documents sont non seulement essentiels pour l'application des dispositions législatives mais ils servent aussi de base pour l'aménagement du territoire, les systèmes de primes à la conservation, les programmes de promotion des espèces et des stratégies spéciales de gestion des biotopes. Bien que la qualité des cartes de biotopes varie énormément d'une région à l'autre, dans nombre de pays, elles sont dressées avec une précision telle que les données qu'elles comportent peuvent être exploitées sans problèmes sur le plan juridique.

Programmes d'aide à l'agriculture

Si l'on ne saurait nier qu'un certain rôle de gardien de l'écosystème rural est dévolu à l'agriculture, des mesures législatives restrictives, sans possibilités de compensation financière, sont cependant très difficiles à justifier politiquement. C'est pourquoi, plusieurs Etats européens (Suisse, Allemagne, Autriche) ont commencé à proposer aux agri-

*Lycopodiella inundata*

culteurs des primes pour favoriser la préservation de l'espace rural. Ce revenu supplémentaire pour une agriculture ébranlée par la crise a pour effet de nettement mieux faire accepter les mesures législatives et, en même temps, favorise la pérennité de mode d'exploitation traditionnel.

Relations publiques

La totalité des stratégies et actions décrites ci-dessus sont intégrées dans un programme général de relations publiques dans chaque Etat. C'est indispensable, sachant que les instruments juridiques les plus efficaces et les plus contraignants ne peuvent être adoptés et mis en œuvre que si la population du pays souscrit totalement aux objectifs visés par la loi. Il convient aussi de souligner que l'engagement de chaque citoyen, soit au sein de l'un des nombreux mouvements européens en faveur de la conservation de la nature, soit dans son comportement en tant que touriste ou consommateur, revêt une importance non négligeable pour la protection des espèces et des habitats.

En guise de conclusion

Comme cela ressort de ces observations, nous sommes - dans plusieurs régions d'Europe centrale, du moins - sur la bonne voie pour exploiter les données scientifiques relatives au déclin des espèces et des biotopes en prenant les contre-mesures qui s'imposent. Sachant qu'aujourd'hui environ un tiers des espèces végétales dans toute l'Europe centrale sont plus ou moins menacées, la poursuite de la mise en œuvre de ces stratégies s'impose cependant d'urgence. Il faut espérer que cela permettra de réviser en baisse le chiffre de 850 espèces végétales d'Europe centrale dont on prévoit la disparition pendant ce siècle. ■

H. Wittman
Institut d'Ecologie
Haus der Natur
Arenbergstrasse 10
A-5020 Salzburg

Jardins botaniques

Fernando Catarino

Une stratégie des jardins botaniques, axée sur la notion de protection, a récemment été mise au point qui vise à orienter les efforts et les objectifs des jardins botaniques qui jouent un rôle fondamental dans la conservation des génomes. Ces actions tirent partie des connaissances rassemblées et approfondies par les jardins botaniques et autres institutions de même nature.

Chaque jardin a l'habitude, parfois depuis des siècles, de publier ce que l'on appelle un "index Séminum". Depuis les débuts, comme encore aujourd'hui, ces index destinés essentiellement à favoriser l'échange de semences pour les expériences ou études botaniques, constituent un instrument remarquable de communication entre les divers jardins et instituts botaniques et permettent la mise à disposition gratuite des gènes de plantes indigènes et cultivées provenant des diverses régions du globe.

Dans un monde où l'on constate la disparition presque totale des écosystèmes naturels non influencés par l'homme, les ressources génétiques de la flore sauvage gardent un rôle non négligeable à jouer aux côtés des végétaux "domestiqués" et cultivés, dans la perspective de l'évolution de l'agriculture, de la flore et des bio-industries.

Par ailleurs, la rapidité actuelle des modifications et des réductions des habitats des espèces sauvages accroît dans le monde entier le nombre d'espèces menacées d'extinction du fait des changements dans l'utilisation traditionnelle des terres. Il est donc prévisible qu'à l'avenir la préservation de ces végétaux dépendra essentiellement du développement des stratégies de culture et de conservation *ex situ* dans des jardins botaniques, des arboretums et d'autres conservatoires de la diversité biologique.

La responsabilité mondiale de la conservation des espèces sauvages et de leur diversité génétique incombe à l'ensemble de la communauté scientifique, car il est nécessaire de disposer d'une gamme de plus en plus large de ressources végétales en vue de stopper l'érosion des sols, de combattre la désertification et de restaurer le couvert végétal dégradé dans de nombreuses régions.

De plus, il est indispensable de disposer de stratégies assurant l'approvisionnement actuel et futur en aliments, en fibres et en autres produits des plantes actuellement ou potentiellement utiles. Il est donc nécessaire de viabiliser et de rationaliser en permanence le service de libre-échange de génomes par l'intermédiaire de l'index Séminum ainsi que de renforcer la stabilité et la protection des populations végétales dans leurs habitats naturels. ■

F. Catarino
Musée laboratoire et jardin botanique de l'université de Lisbonne
Rua Escola Politécnica
P-1294 Lisbonne Cedex

En Turquie

Tuna Ekim

La Turquie est connue pour être un pays extrêmement riche du point de vue de la flore. On y trouve 9 000 espèces de plantes vasculaires dont 3 000 endémiques, sur un total de 12 000 pour l'ensemble de l'Europe. La diversité des régions géographiques explique en partie la multiplicité des plantes en présence. Les espèces de la Méditerranée orientale prédominent dans les plaines bordant la Méditerranée, la mer Egée et la mer de Marmara et dans certaines parties de l'Anatolie du Sud-Est. Un certain nombre d'espèces méditerranéennes de montagne se rencontrent à des altitudes plus élevées dans la chaîne du Taurus, à côté d'éléments de type irano-touranien. Ces derniers constituent l'essentiel de la flore de l'Anatolie centrale et orientale; d'autres espèces, appartenant à la végétation euro-sibérienne, s'observent dans la région de la mer Noire. En Anatolie même, une série d'enclaves occupent la majeure partie du littoral de la mer Noire, de la Méditerranée et de la mer Egée. La richesse floristique de l'Anatolie s'explique principalement par la rencontre de trois grandes régions phytogéographiques. Par ailleurs, on sait que la Turquie est un centre génétique primaire ou secondaire pour un certain nombre de taxons.

La Turquie est un pays très vaste. L'Anatolie, la partie asiatique, couvre environ 754 000 km² et la Thrace, la partie européenne, environ 25 000 km², soit au total 779 000 km², c'est-à-dire une superficie supérieure d'un tiers à celle de la France ou de l'Espagne. Ces dimensions compliquent d'ailleurs quelque peu le travail de conservation.

Les parcs nationaux et zones protégées

Pour sauvegarder cette richesse biologique, on s'efforce actuellement d'étendre les zones protégées. Le premier parc national fut créé en 1958 à Yozgat, en Anatolie centrale, pour protéger une relique de *Pinus nigra ssp. palasiiana* dans une zone steppique. Par la suite, pas moins de 23 parcs nationaux furent créés dans les différentes régions du pays. Leur surface varia de 64 hectares pour le parc de Kuscennetti à 69 800 hectares pour le mont de la baie d'Olympos et atteint un total d'à peu près 500 000 hectares.

Le célèbre parc national de Kuscennetti, créé en 1959, se caractérise par une structure écologique très particulière. Situé au sud de la région de la mer de Marmara, il constitue l'une des principales zones humides du pays. La politique de conservation et l'administration efficaces de cette région, petite en superficie mais d'une grande importance ornithologique, ont été récompensées par l'attribution en 1976 du Diplôme européen du Conseil de l'Europe. Cette récompense fut renouvelée en 1981, en 1986 et en 1991.



Pamukkale

Les zones de conservation de la nature

Conscientes de la richesse biologique exceptionnelle du pays, les autorités turques ont procédé à la désignation de 23 réserves naturelles supplémentaires entre 1987 et 1991. Leur superficie varie de 86 hectares (forêt de Haci Osman près de Samsun) à 17 200 hectares (Sultan Sazligi près de Kayseri, l'autre zone humide de première importance). La plupart de ces réserves naturelles sont parties intégrantes de parcs nationaux si leur superficie est faible, ce qui permet de les clôturer et de mettre en place une protection plus efficace.

En 1990, le Gouvernement turc a pris des mesures législatives de protection pour 12 zones et leur a attribué le statut de "zone de protection spéciale". On a sélectionné ces zones non seulement sur la base de critères biologiques mais aussi dans l'intention d'empêcher le tourisme et la construction de les envahir. La zone de Dalyan près de Kilyegiz-Mugla est protégée parce qu'elle est l'habitat de la tortue caouanne (*Caretta caretta*), qui a récemment retenu l'attention au niveau mondial. Pamukkale est devenue une zone protégée du fait de ses sédiments calcaires célèbres dans le monde entier. La vallée d'Ihlara est désormais protégée parce qu'on y trouve les premiers lieux d'implantation des chrétiens ainsi qu'un grand nombre d'églises et de temples contenant des peintures et des fresques de grande valeur.

En dehors des différentes zones de protection de l'environnement déjà mentionnées, il a aussi été décidé de sauvegarder des zones de taille plus réduite. Il s'agit principalement de protéger des espèces animales comme le daim, le chevreuil, l'ibis chauve, le faisan, le francolin, la perdrix, la chèvre sauvage et le gibier d'eau, espèces rares ou menacées d'extinction en Turquie et dans le reste du monde. Une petite zone a été créée en 1987 pour une relique de *Gentiana lutea*, espèce très appauvrie par les exportations.

Autres mesures officielles

La Turquie a adhéré à l'Accord de Paris (sur la protection des oiseaux), à la Convention de Berne (sur la conservation de la vie sauvage) et à la Convention de Barcelone pour la protection de la Méditerranée contre la pollution.

Deux banques de gènes ont été mises en place à Izmir dans les années 60 et à Ankara en 1991. La plus importante des deux se trouve à Izmir-Menemen et conserve les graines ou les appareils reproducteurs des plantes cultivées. Par la suite, on a entrepris de

recueillir des graines de plantes sauvages, notamment endémiques.

Quoique la Turquie n'ait pas adhéré à la Convention de Ramsar, un effort de protection des zones humides a été entrepris par le gouvernement et les ONG en collaboration avec les chercheurs intéressés. Ainsi, l'assèchement total et la transformation des zones humides en terres agricoles ont été interrompus. On s'emploie actuellement à lutter contre la pollution et la dégénérescence de ces zones.

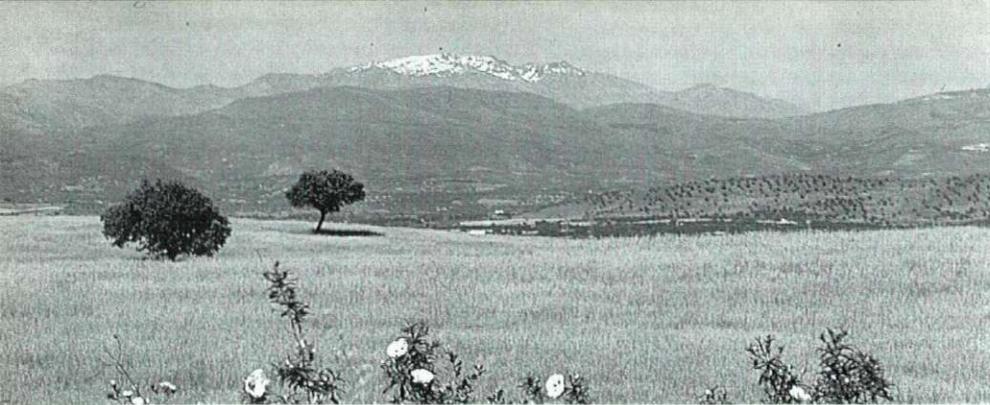
Fin 1991, la Turquie a déposé une demande d'adhésion à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et à la Convention de Ramsar. Pour adhérer à la première de ces deux conventions, elle a instauré des restrictions sur la cueillette des géophytes et en a par voie de conséquence réduit le commerce. Ainsi, l'exportation de *Galanthus elwesii* (variété de perce-neige), espèce qui a pâti d'un commerce intensif, est tombée de 40 à 12 millions de bulbes ces deux dernières années.

Des restrictions ont aussi été imposées sur l'exportation du serpent *Vipera kaznakowii* et sur plusieurs espèces de rapaces.

J'ai tenté de donner une idée générale des mesures, pour la plupart officielles, prises en vue de préserver la diversité biologique et les sites naturels de la Turquie. Si des efforts importants ont été réalisés, il serait néanmoins exagéré d'en conclure que tout va pour le mieux dans le pays. Notre objectif est de préserver les richesses de notre pays, ce qui n'est pas facile, compte tenu de ses dimensions. Nous nous réjouissons de voir que la population à commencer par les écoliers de tous âges, prend spontanément de plus en plus conscience des besoins et des problèmes propres à l'environnement, ce qui nous paraît être un signe très encourageant. ■

T. Ekim

Département de biologie
Université de Gazi
TR-06500 Ankara



Parc naturel de Mont Fragué

En Espagne

Benito Valdés

L'Espagne s'est très vite ralliée à la politique internationale de protection des espaces naturels en créant plusieurs parcs nationaux selon des critères relevant essentiellement des paysages et de la zoologie. Le plus ancien, celui de Covadonga (dans la province d'Oviedo) date du 22 juillet 1916, jour où un décret ministériel déclara parc naturel un espace de 16 925 ha au cœur des Pics de l'Europe. Puis furent créés les parcs suivants: en 1918, le parc national d'Ordesa y Monte Perdido, dans les Pyrénées (16 000 ha); en 1954, les parcs du Teide et de la Caldera de Taburiente (îles Canaries), d'une superficie de 13 571 ha et 4 690 ha respectivement; en 1955, le parc de Aigues Tortes y Lago San Mauricio, dans les Pyrénées aussi (9 851 ha); en 1969, le parc de Doñana (50 720 ha), etc. Cet ensemble de parcs nationaux, à la superficie totale de 122 689 ha, constitue un premier noyau auquel doivent venir s'ajouter de nombreuses zones jouissant de différents niveaux de protection. La superficie couverte par ces zones naturelles ne représente que 0,24 % de la superficie totale du pays (505 000 km²), ce qui est très inférieur à la moyenne européenne. Cette proportion varie cependant beaucoup d'une région à l'autre de l'Espagne.

Espaces naturels

La loi espagnole sur les espaces naturels protégés en distingue cinq catégories liées à l'importance des espaces, chacune possédant sa structure administrative et faisant l'objet d'une gestion particulière.

Réserves intégrales

Ce sont des espaces de faible superficie, mais d'une valeur scientifique exceptionnelle. On les crée en vue de protéger et de conserver en totalité leurs écosystèmes et les espèces qu'ils contiennent. La réserve biologique de Doñana (Huelva), la réserve intégrale d'oiseaux aquatiques, dans les Tablas de Daimiel (Ciudad Real), et la lagune de Fuente de Piedra (Málaga) en font partie.

Parcs nationaux

Ce sont des espaces de grande étendue relativement peu altérés par l'intervention humaine, parmi lesquels on trouve ceux de Covadonga, Ordesa y Monte Perdido, Teide, Caldera de Taburiente, etc.

Sites naturels

Ce sont des zones naturelles d'une valeur particulière où l'on cherche à protéger un élé-

ment naturel ou un paysage. La vallée du monastère de Poblet, le massif de Pedraforca ou les marais de l'embouchure de l'Odiel en font notamment partie.

Parcs naturels

Ce sont des secteurs qui présentent une grande valeur pour les naturalistes et où l'on encourage la présence humaine aux fins de sauvegarde. On trouve parmi eux, notamment, les grottes d'Antequera (Málaga), l'un des plus anciens, ou le parc naturel des Monts de Cazorla y Segura.

Les refuges de chasse et autres lieux protégés, parmi lesquels figurent des réserves biologiques, des monuments naturels, des parcs péri-urbains, etc.

Gestion

Au niveau national, les parcs naturels sont régis par une réglementation. Leur gestion et leur conservation incombent à l'Institut pour la conservation de la nature (ICONA), qui dépend du ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation. Néanmoins, les responsabilités relatives à la quasi-totalité des espaces naturels ont été déléguées aux communautés autonomes qui composent la carte politique de l'Espagne.

L'une des communautés les plus actives dans ce domaine est l'Andalousie. C'est en 1983 qu'a été créée l'Agence de l'environnement (AMA: "Agencia de Medio Ambiente") de l'Assemblée d'Andalousie. Depuis lors, cette institution mène une politique ambitieuse de protection de l'environnement grâce à laquelle les espaces naturels protégés représentent désormais 17 % de la superficie de l'Andalousie.

Conservation des espèces végétales

La conservation de la nature a pour objectif fondamental de préserver la diversité génétique. La perte d'espèces végétales entraîne celle de la possibilité d'exploiter un jour ces espèces à des fins agricoles, médicales ou ornementales. Comme les espèces végétales font partie de communautés bien précises, leur disparition a pour inconvénient supplémentaire d'altérer la stabilité des écosystèmes, bien que dans la majorité des cas, elle résulte directement de l'altération de ces derniers.

Les espèces végétales ne peuvent être conservées efficacement *in situ* que si l'on protège les communautés auxquelles elles appartiennent. Cependant, leur conservation passe tout d'abord par l'établissement de lois très strictes visant à protéger chacune d'elles.

Les premières recommandations concernant les espèces espagnoles à protéger figurent

dans le texte de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe, qui est entrée en vigueur en 1982.

C'est en 1982 aussi qu'a été publié un décret royal sur la protection des espèces menacées de la flore sylvestre; on y trouve sept espèces protégées, parmi lesquelles *Artemisia granatensis* et *Atropa baltica*. Cette liste a été allongée par une ordonnance ministérielle de 1984, à laquelle ont fait suite un grand nombre d'ordonnances et de décrets de protection promulgués par plusieurs communautés autonomes en vue de protéger différentes espèces végétales.

Protection des habitats

Pour pouvoir protéger efficacement les habitats, il est indispensable de fixer des critères scientifiques permettant de définir les zones importantes pour la flore et la végétation. A cette fin, l'Institut national de la nature a convoqué en 1988 une réunion de 25 experts provenant de toutes les régions d'Espagne afin d'établir les critères en question. Vingt-quatre critères furent ainsi élaborés dont certains ont trait à la diversité des écosystèmes, et les autres à celle des espèces.

Pour établir ces critères, on a pu définir 179 secteurs d'intérêt botanique justifiant une protection prioritaire, dont 45 se trouvent déjà dans des espaces naturels protégés. Il faut espérer que la politique de protection des organismes espagnols compétents s'orientera dans ce sens à l'avenir.

Plans de réimplantation

Les normes juridiques relatives aux plans de réimplantation, dont la mise en œuvre passe par l'emploi de techniques *in situ* et *ex situ*, sont d'origine très récente. En 1989, il a été publié une loi de sauvegarde des espaces naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages qui établit des plans de réimplantation, de conservation des habitats et de gestion. Tout a commencé par le plan de réimplantation d'espèces végétales mis en œuvre par ICONA en 1981 dans les parcs nationaux de Garjonay (La Gomera) et El Teide (Tenerife), avec des résultats positifs pour la réimplantation de plusieurs phanérogames en danger d'extinction. L'application de ces plans exige néanmoins d'importants investissements préalables dans l'étude biologique des espèces à réimplanter, investissements qui sont consentis actuellement dans plusieurs régions d'Espagne. ■

B. Valdés

Université de Séville
Département de biologie végétale
Apartado de Correos 1095
E-41080 Séville

En Grèce

Georgia Kamari

La situation géographique de la Grèce, sa topographie éclatée ainsi que son histoire géologique compliquée avec une multitude de substrats rocheux sont à l'origine d'habitats très variés et, par conséquent, d'une flore et d'une faune étonnantes de diversité.

Selon une estimation plutôt modérée, la Grèce compte quelque 4 900 espèces de plantes vasculaires, ce qui est l'un des chiffres les plus élevés pour tout territoire comparable de la zone méditerranéenne et beaucoup plus que celui des pays d'Europe du Centre et du Nord. Pour les espèces endémiques, la Grèce est en tête de liste pour l'Europe et la Méditerranée avec 730 espèces environ (suivie par l'Espagne continentale - environ 500). Sur ce chiffre, au moins 500 espèces pourraient être classées comme étant rares ou menacées. La faune de la Grèce est tout aussi riche.

Il est impératif de protéger ce précieux matériel génétique, non seulement pour des raisons d'esthétique ou d'équilibre général des écosystèmes naturels, mais aussi pour des raisons pratiques et utilitaires.

Législation et autres mesures

Voici, brièvement présentées, la législation et les autres mesures prises par notre pays pour conserver son patrimoine naturel.

1937 marque le début du réel souci manifesté par l'Etat grec pour protéger la nature. Cette année-là vit la promulgation de la loi 856, qui recommandait de créer cinq parcs nationaux pour protéger la flore, la faune, la forêt, les formations naturelles et aussi pour aider aux recherches scientifiques. Le premier parc national, créé en 1938, le fut sur le mont Olympe.

En 1971, la loi 996, qui amendait la précédente, ajouta 10 parcs nationaux (68 732 ha au total), 19 forêts d'agrément (33 109 ha) et 53 sites naturels protégés (superficie totale des 18 sites naturels non isolés: 1 585 ha). Un article de K. Kassiomis, publié en 1990 dans l'ouvrage "International Handbook of National Parks and Nature Reserves" donne tous détails sur ces sites.

Le premier tournant décisif pour les questions de conservation de la nature en Grèce date de 1975 avec la ratification de la Constitution grecque, dont une disposition prévoit la protection de l'environnement naturel. Plus précisément, l'article 24 impose à l'Etat l'obligation de protéger l'environnement naturel et culturel, ainsi que les forêts et les espaces boisés du pays.

Les nombreuses conventions internationales, sur la protection de l'environnement y ont

manifestement beaucoup aidé. La Grèce, devenue partie à la plupart de ces instruments, a pris au niveau international des engagements spéciaux pour protéger et conserver son patrimoine naturel. A noter tout spécialement la Convention de Ramsar, qui a inscrit 11 régions de la Grèce parmi les zones humides les plus importantes au plan international. Le programme "Homme et biosphère" (Unesco) et la "Convention pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel" sont deux des grandes conventions internationales, auxquelles la Grèce est Partie. Ce dernier texte qualifie nombre de nos monuments fameux (l'Acropole, Delphes, etc.) biens culturels internationaux et déclare les Météores et Agion Oron biens naturels et culturels.

La Grèce, membre de la Communauté européenne, met en œuvre les directives correspondantes. Par exemple, conformément à l'article 4 de la Directive 79/409 de la CEE, 26 régions de notre pays (parcs nationaux, zones humides importantes au plan international, etc.) figurent parmi les "zones de protection spéciale".

Tortues et phoques

La Grèce s'efforce également de mettre en œuvre la directive plus récente concernant la conservation des habitats de la faune et de la flore sauvages. C'est pourquoi elle a récemment ajouté deux très importants biotopes de vie sauvage aux zones protégées. Le premier est l'aire de ponte des tortues de mer à Zakynthos (zone rigoureusement protégée, d'une superficie totale d'environ 400 ha), où se reproduit la tortue de mer (*Caretta caretta*). Le deuxième est le parc marin des îles Sporades du nord (environ 100 000 ha), l'une des rares forteresses du phoque moine très

menacé (*Monachus monachus*). Dans ce parc figurent cinq îlots, minuscules mais capitaux pour la flore et la faune.

L'établissement de la liste des espèces rares ou menacées de la faune et de la flore grecques est en net progrès.

"L'Almanach des vertébrés menacés en Grèce" a été publié en 1992 conjointement par la Société zoologique hellène et la Société ornithologique hellène, avec le soutien financier du Fonds mondial pour la nature et de Hewlett Packard. Par ailleurs, l'élaboration d'un "Almanach des plantes grecques", financée par le W. W. F., est en cours sous la direction d'une commission éditoriale composée de D. Phitos, A. Strid, W. Greuter et S. Snogerup. L'ouvrage sortira fin 1994. Ces deux grandes œuvres seront à coup sûr une contribution importante à la conservation de la flore et de la faune en Grèce.

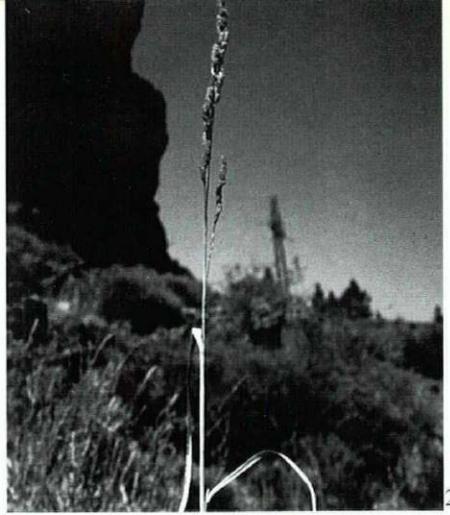
Cela étant, on peut espérer que les nombreux textes existants - lois, conventions internationales, etc. - serviront de véritable bouclier pour protéger le patrimoine naturel de la Grèce. Malheureusement, ce n'est encore qu'un espoir car, dans les faits, bon nombre des engagements précités ne sont pas tenus. C'est pour les pouvoirs publics un réel souci que de rechercher les raisons de l'inefficacité de tous ces textes. Il va de soi, par ailleurs, que si l'on ne sensibilise pas le grand public aux questions de conservation par une éducation adéquate, se borner à édicter des lois restera sans effet sur la protection de la nature. ■

G. Kamari
Institut de botanique
Université de Patras
GR-26500 Patras

Capra aegagrus f. hirus, chèvre sauvage protégée endémique de l'île Gioura (parc marin des Sporades).



G. Kamari



R. Lumaret (3)

Histoires de plantes

Roselyne Lumaret

Depuis leur origine, les activités humaines ont eu un impact très variable sur les espèces sauvages, selon que celles-ci faisaient simplement l'objet de cueillettes épisodiques directes ou par l'intermédiaire des animaux chassés ou domestiqués, ou bien qu'elles ont constitué, dès les premières civilisations agraires, la base fondamentale de la nourriture. Ces espèces étaient alors propagées au gré des migrations humaines, tout en subissant des processus successifs de sélection, d'abord empiriques puis réalisés dans les laboratoires. Trois exemples concernent des espèces étudiées dans notre laboratoire vont illustrer ces propos.

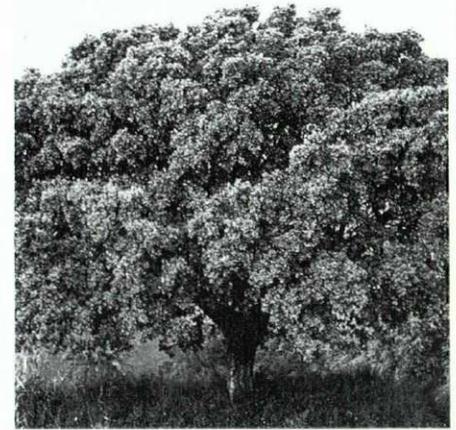
Le dactyle (*Dactylis glomerata* L.) : une espèce fourragère encore essentiellement sauvage

Cette graminée pérenne, dont l'origine eurasiatique remonte à l'ère Tertiaire, a connu depuis le Miocène une très forte radiation adaptative aboutissant à la formation de nombreux types (sous-espèces), tous diploïdes dont 16 existent encore actuellement. Ils sont très différenciés génétiquement les uns des autres et sont capables chacun de coloniser un milieu bien défini. Certains types à feuilles larges et à croissance estivale sont inféodés aux forêts décidues tempérées humides du nord-est de l'Europe, du nord de l'Iran ou de la Chine ; d'autres types, aux feuilles étroites et à croissance hivernale et printanière, ont colonisé les forêts méditerranéennes sempervirentes plus sèches. Certains encore se sont répandus dans les steppes d'Asie centrale, les pelouses montagnardes sèches (Alpes, Sierra Nevada en Espagne) ou humides (Himalaya), parfois jusqu'à 3 000 à 4 000 m d'altitude, alors que d'autres types inféodés aux zones littorales rocheuses de la Méditerranée et de l'Atlantique méridional (jusqu'aux îles du Cap Vert) grâce à l'utilisation directe de l'humidité de l'air captée par les feuilles. C'est cette même faculté qui a permis à certains dactyles ligneux de l'archipel des Canaries, ramifiés et longs parfois de plusieurs mètres, de coloniser les crevasses des roches volcaniques, quasiment en absence de sol, en utilisant l'humidité des nuages qui s'accumulent dans les parties "au vent" des îles au relief élevé.

Depuis la fin des dernières glaciations, des dactyles de constitution génétique différente, moins spécialisés, mieux adaptés aux milieux perturbés et aux fortes densités d'herbacées, se sont développés par un polyploïdisation sexuée des diploïdes, suivie d'hybridations multiples entre les tétraploïdes ainsi produits. Le développement de ces tétraploïdes a été nettement favorisé par les défrichements et les cultures qui, au contraire, ont contribué à la régression progressive des diploïdes, voire à la quasi extinction de certains types par destruction de leurs habitats. Cette régression s'est fortement accélérée au cours des dernières décennies à cause du surpâturage dans les pays à forte poussée démographique, ou par l'urbanisation accélérée des zones touristiques. Pendant longtemps, les dactyles tétraploïdes ont été l'une des composantes multiples des herbages naturels ou semi-naturels. Seuls ceux de la sous-espèce tétraploïde, de climat tempéré humide (sous espèce *glomerata*), ont été transportés (foin, semences) à partir de l'Europe occidentale vers les Amériques, l'Australie et la Nouvelle Zélande, au fur et à mesure de leur colonisation. Ce n'est qu'au début de ce siècle que des travaux de sélection et d'amélioration génétique ont été entrepris, avec d'ailleurs d'assez grandes difficultés du fait de l'allogamie préférentielle et de l'inertie génétique liée à la tétrasomie de l'unique sous-espèce tétraploïde utilisée (*glomerata*). Celle-ci représente, dans l'ensemble de sa distribution naturelle (très étendue), environ le tiers de la variabilité génétique de l'espèce. Dans l'ensemble des variétés améliorées, on retrouve seulement environ 1/6 de la diversité génétique du dactyle, mais cette valeur est encore beaucoup plus faible dans les variétés américaines. L'enrichissement génétique des variétés de dactyle est pourtant possible grâce au développement de technologies de pointe mettant en jeu la polyploïdisation contrôlée et l'utilisation d'un plus grand nombre de sous-espèces diploïdes qui présentent souvent des potentialités agronomiques intéressantes, en particulier pour des pâturages plus extensifs dans des milieux plus diversifiés, principalement dans l'Europe du sud et au Maghreb. L'intérêt économique du dactyle et, par là même, les travaux d'amélioration sur cette espèce, a beaucoup diminué dans la plupart des pays occidentaux, même si les variétés commerciales traditionnelles continuent à être utilisées, notamment en montagne où parfois elles polluent génétique-

Diversité des dactyles 1. alpin (70 cm, panicules de 8 cm) 2. dans l'île de Grande Canarie (1,20 m, panicule de 25 cm) 3. dans l'île de Ténérife (ligneux, 2m, panicules de 8 cm).

ment les écotypes locaux. Seuls l'Europe de l'Est, la Nouvelle Zélande et le Japon continuent à développer des recherches sur le dactyle avec une récolte systématique de matériel dans les populations naturelles, notamment en Europe occidentale. Le dactyle constitue donc toujours une espèce essentiellement sauvage dont les types diploïdes, les plus anciens, fragilisés par une longue spécialisation et en voie accélérée d'extinction, devraient être sauvegardés car ils représentent la base génétique et la clé des potentialités extraordinaires d'adaptation de cette espèce.



Klein/Hubert/Bios

Le chêne vert (*Quercus ilex* L.) : utilisé bien différemment selon les régions

Il s'agit d'un arbre à feuilles persistantes, caractéristique de la forêt sclérophylle de la moitié occidentale du bassin méditerranéen. Des peuplements naturels de chêne vert se trouvent aussi tout le long du littoral atlantique français jusqu'en Bretagne, et ils remontent la vallée du Rhône, jusqu'au sud de Lyon. Dans la partie orientale de l'aire de distribution de l'espèce, depuis le nord-ouest de la Turquie jusqu'à la région de Nice, ainsi que dans la partie atlantique, le chêne vert se cantonne aux bordures littorales où, sous un climat relativement doux et humide, il présente un morphotype à feuilles longues et minces appelé "ilex". Dans le centre de l'Espagne et le Maghreb, avec des climats plus secs, le chêne vert présente un morpho-

type à feuilles petites et épaisses appelé "rotundifolia". Le chêne vert est peu exigeant sur la nature du sol. Il repousse facilement de souche après une coupe ou le passage du feu et présente de bonnes qualités de combustion. Le développement de cette espèce a été favorisé par l'homme. Dans la majeure partie de son aire de distribution, à partir des taillis naturels ou des glands produits localement et plantés, on l'a surtout utilisé directement comme bois de chauffe ou pour fabriquer du charbon de bois. Par contre, dans le centre de l'Espagne où l'on trouve le type "rotundifolia", des vergers d'arbres très espacés et taillés régulièrement en gobelet sont utilisés depuis très longtemps pour la production de glands destinés à la nourriture des porcs. Ce mode d'utilisation s'est accompagné d'une longue sélection empirique portant, par exemple, sur la douceur des glands. Chez cette espèce allogame à longue durée de vie et à forte diversité génétique globale mesurée à l'aide de plusieurs marqueurs de différente nature, on a pu constater une réduction sensible de cette diversité dans les peuplements cultivés du centre de l'Espagne par rapport à ceux des zones où l'espèce est utilisée essentiellement comme combustible et n'a pas subi une aussi forte pression de sélection humaine.

Olivier et oléastre : deux partenaires indissociables d'une même espèce (*Olea europaea* L.)

L'oléastre (olivier sauvage) est indigène du Proche Orient et de l'ensemble du bassin méditerranéen. Il s'agit d'une espèce essentiellement allogame et à très longue durée de vie. Sa domestication a commencé vraisemblablement dès la préhistoire, dans la partie orientale de la Méditerranée par la sélection empirique d'individus remarquables pour certaines caractéristiques (souvent oléicoles) de leurs fruits. Ces individus ont été multipliés végétativement par bouturage ou ont été greffés sur des oléastres indigènes. L'ensemble de ces individus multipliés constitue les diverses variétés d'oliviers disséminées, surtout d'est en ouest, par les diverses migrations humaines entre les pays du pourtour méditerranéen. Des travaux récents utilisant des marqueurs génétiques montrent que, vraisemblablement, du fait de la multiplicité et de la complexité des échanges entre les pays, il n'est pas possible de corrélérer, chez l'olivier, la variation génétique avec la distribution géographique. La faible diversité génétique observée pour chaque variété qui peut être caractérisée par un seul ou, tout au plus, quelques génotypes, atteste de la forte

sélection (par consanguinité) subie à l'origine pour fixer les caractères des olives aux dépens parfois de la vigueur des arbres. Dans les cas de greffage, l'effet de la consanguinité est compensé par la vigueur de l'oléastre (porte-greffe) dont les populations présentent, au contraire, une forte diversité génétique avec un avantage aux hétérozygotes s'accroissant avec l'âge des individus. Chez les oléastres, la diversité génétique peut s'accroître encore par la récupération d'allèles venant des variétés (introduites) d'oliviers, puisque les individus issus des noyaux des fruits d'oliviers sont presque toujours des oléastres. L'oléastre constitue donc une source de diversité génétique importante, indispensable pour l'amélioration et pour l'avenir même de l'olivier. ■

R. Lumaret
Directeur de recherche au CNRS
Centre Emberger, CNRS
B.P. 5051
F-34033 Montpellier Cedex 1

Un centre international au service du développement

Ruth Raymond

Le Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRP) est un institut scientifique international dont la mission consiste à développer la conservation et l'exploitation des ressources génétiques végétales dans le monde entier, notamment pour répondre aux besoins des pays en développement. Le CIRP a été créé en 1974 sous l'égide du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI). Son siège se trouve à Rome et il possède huit antennes dans diverses régions du monde. Ses spécialistes collaborent avec le personnel scientifique des banques de gènes, des centres de recherche, des universités et de diverses organisations gouvernementales ou non.

Les ressources phytogénétiques, qui renferment le matériel génétique des plantes, constituent un bien précieux pour les générations présentes et futures. La conservation et l'étude de ces ressources ont connu une évolution rapide au cours de ces vingt dernières années. En 1974, moins de dix pays disposaient de collections de ressources phytogénétiques. En partie grâce aux efforts du CIRP, leur nombre dépasse aujourd'hui 120 et augmente chaque année.

Dans de nombreux pays, le CIRP a encouragé et facilité la création de programmes d'étude et de conservation des ressources phytogénétiques. Il a contribué à sensibiliser l'opinion sur cette question, ce qui s'est traduit par un accroissement de la demande en matière de for-

mation et de recherche, de publications techniques et d'assistance scientifique aux programmes nationaux mis en œuvre dans ce domaine.

Depuis sa création le CIRP a financé la formation de quelque 1 600 scientifiques et techniciens dans le monde entier. Il a contribué à réunir 206 000 échantillons de plantes cultivées dans 129 pays. Dans le domaine de la recherche, la compréhension de la diversité génétique des pools géniques, la préservation de la diversité dans les collections, les technologies de conservation et la santé des plantes sont autant d'aspects qui, depuis quelques années, retiennent largement l'attention. Plus récemment, le CIRP a abordé de nouveaux domaines, tels que la connaissance des espèces indigènes et les ressources génétiques forestières.

Dans le domaine des technologies de l'information, il a mis en place des bases de données informatisées couvrant un large éventail de questions. Ces bases de données renferment des informations sur les programmes nationaux consacrés aux ressources génétiques, sur les collections de génotypes *ex situ* du monde entier et sur la collecte de génotypes réalisées avec l'aide du CIRP.

En octobre 1991, des représentants des Gouvernements du Kenya, de la Chine, de la Suisse, du Danemark et de l'Italie ont signé un accord en vue de la création d'un institut international pour la conservation et l'exploitation des ressources génétiques

végétales. Cet accord a été signé depuis par onze autres pays. Ce nouvel institut, l'International Plant Genetic Resources Institute (CIPGRI), devrait prendre le relais du CIRP (actuellement géré par la FAO sous forme de projet hors siège) vers la fin de 1993. Un nouveau plan axé sur la diversité mise au service du développement ("Diversity for Development") définit quatre objectifs essentiels en fonction desquels se déploieront les activités de l'IPGRI. L'institut devra en premier lieu aider les pays, et notamment ceux du monde en développement, à évaluer et à faire face à leurs besoins en matière de conservation des ressources phytogénétiques en même temps qu'à renforcer leurs liens avec les utilisateurs. Il mettra sur pied en second lieu une collaboration internationale dans le domaine de la conservation et de l'exploitation des ressources phytogénétiques, et ce essentiellement en encourageant la création de réseaux par culture et par région géographique. L'institut s'attachera en troisième lieu à définir et à promouvoir des stratégies et des technologies améliorées pour la conservation des ressources phytogénétiques. Enfin, il dispensera un service d'information visant à porter à la connaissance de la communauté mondiale des spécialistes des ressources phytogénétiques les résultats pratiques et scientifiques obtenus dans ce domaine. ■

R. D. Raymond
CIRP
Via delle Sette Chiese 142
I-00145 Rome

Les 12 et les ressources génétiques

Dionysios Dessylas

Les dix millions d'agriculteurs de la Communauté européenne figurent parmi les plus productifs du monde. Leur réussite repose pour une large part sur l'exploitation des ressources génétiques. Au cours de ces vingt dernières années, le rendement des cultures de céréales a, par exemple, doublé. Près de la moitié de cette augmentation doit être attribuée à l'amélioration des méthodes de lutte contre les maladies, les parasites et les carences nutritionnelles, l'autre moitié étant à mettre au compte de variétés nouvelles présentant une meilleure productivité, grâce aux manipulations génétiques puisqu'elles résultent du croisement de gènes différents.

L'exploitation des ressources génétiques a ainsi permis à l'agriculture communautaire d'augmenter substantiellement sa productivité, ce qui constitue d'ailleurs le premier objectif de l'article 39 du Traité de Rome, signé au mois de mars 1957. Trente ans d'efforts de la part des agriculteurs et des chercheurs ont permis d'atteindre cet objectif.

Au terme de plusieurs années de débat, la Communauté s'est dotée d'une nouvelle politique agricole. Tout en restant fidèle aux principes fondamentaux énoncés par le Traité de Rome, à savoir l'existence d'un marché commun, la préférence communautaire et la solidarité financière, cette nouvelle politique introduit des modifications importantes dans les mécanismes des différents marchés de produits. Elle comporte également toute une série de mesures d'accompagnement, destinées à encourager les agriculteurs à recourir à des méthodes moins intensives et à assumer un rôle plus clairement défini dans la conservation et la gestion des zones rurales.

Prenons à titre d'exemple le cas des céréales, dont les prix indicatifs et les prix d'intervention doivent progressivement diminuer au cours des trois prochaines années. Ces réductions entraîneront en contrepartie le versement de primes compensatoires - à condition que 15 % des zones cultivées soient retirées de la production (mesure qui concerne les grands producteurs). Le programme d'aide institue en outre une série de primes destinées, par exemple, à encourager l'élevage de races de bétail menacées ainsi que la culture et la propagation de plantes utiles adaptées aux conditions locales et menacées par l'érosion génétique.

La réforme de la politique agricole commune, avec la diminution des prix unitaires qu'elle entraîne, les quotas et autres dispositions, apporte à l'agriculture communautaire de nouvelles contraintes, mais aussi de nouvelles mesures incitatives. Le secteur de l'agriculture s'est avéré très capable de s'adapter aux exigences d'une politique agricole. L'un des principaux moyens dont il dis-

pose pour ce faire lui vient de ses fournisseurs, et notamment des phytogénéticiens et des éleveurs. Comment la réforme de la PAC et d'autres éléments nouveaux, tels que le Traité de Maastricht, influenceront-ils à l'avenir sur la conservation, la caractérisation et l'exploitation des ressources génétiques en Europe?

Les sélectionneurs de semences ont, par le passé, permis aux agriculteurs d'assurer la production accrue qu'exigeaient les orientations de la politique agricole. A présent il nous faut limiter notre dépendance vis-à-vis des facteurs de production chimique en même temps qu'améliorer la qualité du produit final. Tout porte à croire que nous pourrions y parvenir également par la sélection génétique des caractères. Toutefois, de telles modifications exigent que l'on dispose de réserves renfermant les caractères génétiques appropriés. Il existe des collections de génotypes mais leurs responsables indiquent que le matériel stocké est pour une large part insuffisamment caractérisé par manque de crédits et de personnel.

Contexte historique et cadre international

Les agriculteurs et les jardiniers furent les premiers à agir en vue de conserver et d'exploiter les ressources génétiques. Les fermes et les jardins de la France du XIX^e siècle - "l'époque des terroirs" - connaissaient une grande diversité génétique. Dans le nord de l'Angleterre, et depuis un siècle au moins, des associations spécialisées regroupant des passionnés de jardinage conservent des variétés particulières d'oignon et de groseille à maquereau, qui permettent d'obtenir des produits de très haute qualité. Plus récemment un certain nombre d'associations régionales et nationales se sont créées dans le but de conserver des collections d'espèces particulières d'arbres fruitiers, de volailles, voire d'abeilles. Diverses autres associations déploient également des efforts importants pour la conservation des habitats sauvages.

Les ressources génétiques revêtent véritablement un caractère international et ne connaissent pas de frontières. C'est ainsi que des spécialistes européens parcourent le monde pour recueillir du génome destiné à nos fermes et jardins, et réciproquement - une mission australienne est, par exemple, installée en France depuis de nombreuses années pour y réunir des agents susceptibles d'assurer une régulation biologique sur les exploitations agricoles australiennes. Ces efforts ont abouti à la constitution, aux niveaux national et international, d'importantes collections de matériaux stockés.

Les premières collections de génotypes furent créées par des scientifiques intéressés par l'étude de la diversité génétique. Elles ont bientôt assumé une deuxième fonction: la conservation de matériaux génétiques qui

sont menacés d'extinction dans leur habitat d'origine. On a en effet considéré que ce génotype - du moins sous forme de génome intégré accompagné de son cytoplasme - est irremplaçable. C'est une ressource naturelle et de nombreux éléments tendent à montrer que cette ressource tend à disparaître.

Depuis qu'ont débuté les premières recherches sur l'origine et l'étendue de la diversité génétique, les scientifiques ont noué des contacts professionnels informels d'un pays à l'autre. Devant l'augmentation du nombre de spécialistes travaillant dans ce domaine, on a institué différents secrétariats internationaux chargés de définir des normes et de faciliter la coordination des travaux nécessaires à la création de collections de génomes. D'importants efforts ont été, et sont déployés dans ce domaine, notamment par les instances suivantes: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Rome), Conseil international des ressources phytogénétiques (Rome), Fédération européenne de zootechnie, World Council for Nature et Botanical Gardens Conservation Secretariat et Programme des Nations Unies pour l'environnement. Les chercheurs de la première heure seraient bien surpris de voir combien ce domaine a évolué. La diversité et l'érosion génétiques occupent en effet désormais une place importante dans le débat politique; tel a été le cas par exemple lors de la préparation de la Convention relative à la diversité biologique, signée par la Communauté et ses États membres le 9 juin 1992 au Sommet de Rio. Ce thème fait d'ailleurs l'objet de débats au sein des instances européennes depuis bien plus longtemps: en témoignent la Résolution du Parlement européen sur la diversité génétique des plantes et arbres cultivés (20 février 1986) et les débats organisés au sein du Conseil des ministres de l'Agriculture les 26 et 27 mars 1990 sur la conservation et l'utilisation des ressources génétiques végétales.

Les ressources génétiques en Europe

La Commission des Communautés européennes a présenté en 1992 un rapport au Conseil des Communautés européennes sur la conservation et l'utilisation des ressources génétiques végétales. Ce rapport contient l'énumération de toute une série de mesures déjà adoptées par la Commission dans le cadre de divers programmes de recherche scientifique et de développement technologique. Y sont exposés également un certain nombre de problèmes qui se sont fait jour au cours de la réalisation de ces programmes. Des chevauchements entre les différents projets mis en œuvre par les États membres, tant au niveau des travaux menés qu'à celui du matériel génétique conservé y sont signalés, ainsi qu'une tendance à emmagasiner ce matériel sans informations détaillées sur les caractères présentant un intérêt pour les utili-



sateurs potentiels. Presque toutes ces collections de matériel génétique souffrent d'un manque d'équipements et de personnel, ne serait-ce que pour achever la caractérisation des ressources génétiques déjà conservées.

Des mesures apparaissent donc nécessaires. Le principe de subsidiarité inscrit dans le Traité de Maastricht dispose que toute intervention à l'échelon national incombe en premier lieu aux autorités du pays concerné. Une grande partie des efforts consacrés aux ressources en génotypes appartient à cette catégorie. Une action au niveau communautaire s'impose toutefois pour coordonner les efforts actuels, combler les lacunes et améliorer l'efficacité des travaux. Tels sont les objectifs du nouveau règlement qu'élabore en ce moment la Commission et qui, nous l'espérons, devrait être rapidement présenté au Conseil des ministres en vue d'un débat public. Ce règlement instituerait les bases d'un programme en cinq ans, venant compléter les travaux déjà en cours dans les divers Etats membres. Le programme serait exclusivement orienté vers des initiatives pratiques, et ne prévoirait pas de travaux de recherche scientifique et de développement technologique (lesquels sont en principe déjà couverts par les programmes-cadres communautaires). Il viserait à faciliter les tâches quotidiennes de conservation, de caractérisation et d'exploitation, à condition que celles-ci soient menées sur une base communautaire (l'aide éventuelle dont pourrait bénéficier la constitution de collections individuelles est du ressort des Etats membres). Le déroulement des opérations de chaque projet y est défini en 6 étapes comme suit:

1. Elaborer un programme de travail en matière de conservation et de documentation
2. Procéder à la caractérisation des différentes collections de matériel génétique couvertes par ce projet et à l'assemblage des données d'identification
3. Evaluer les autres caractéristiques et, plus particulièrement, procéder à des tests de criblage
4. Trier les collections; identifier les éléments faisant double emploi et les lacunes
5. Harmoniser et rationaliser les collections
6. Rechercher et intégrer dans les collections les éléments de génotypes manquants

Chaque projet comportera en même temps un travail pratique consacré à l'évaluation et à l'exploitation du matériel génétique stocké. Nous espérons qu'au terme de ces cinq années, des résultats concrets auront pu être obtenus, qu'il s'agisse d'une meilleure connaissance de ce que proposent les collections européennes de génotypes ou d'une meilleure utilisation de ce dernier, et ce pour le plus grand profit de l'agriculture européenne. ■

D. Dessylas

Commission des Communautés européennes
DG VI.F.II-3
200 rue de la Loi
B-1000 Bruxelles

Saumon de Norvège

Børre Pettersen

Plus de 500 rivières et torrents de Norvège abritent du saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*). Trente stocks sont déjà totalement épuisés et 64 autres sont sévèrement menacés par les activités de l'homme. Les problèmes les plus graves sont causés par les pluies acides, la douve parasite *Gyrodactylus salaris*, la régulation des cours d'eau, la pollution et, depuis peu, les éventuels effets de la présence de nombreux saumons échappés des élevages.

L'industrie norvégienne de l'élevage du saumon a produit, en 1992, 141 000 tonnes de saumon de l'Atlantique, qu'il faut comparer aux prises annuelles de saumon sauvage d'environ 1 000 tonnes au cours de ces dernières années. Les saumons s'échappent des élevages à n'importe quel stade de leur existence. Environ 1,5 à 2 millions de poissons se sont échappés au cours des cinq dernières années. Des recherches menées sur les cours d'eau ont montré que les saumons adultes présents en automne dans les zones de frai comptaient une forte proportion de saumons d'élevage, proportion qui s'établissait pour la période 1989-1992 entre 24 % et 38 %. La possibilité existe ainsi de voir se produire une introgression génétique à grande échelle. Un nombre d'indices croissant fait apparaître que les saumons d'élevage se croisent avec ceux des stocks indigènes.

Les dangers du croisement

La gestion du saumon sauvage en Norvège repose sur le "concept de stock". Le présupposé biologique sous-jacent est que les stocks de saumons à l'état sauvage constituent le plus généralement des unités de reproduction indépendantes avec un flux de gènes limité d'une unité à l'autre. On sait que les structures de ce type favorisent l'adaptation génétique aux conditions de l'environnement local. De nombreuses différences génétiques et biologiques entre stocks de saumons ont été mises en évidence.

La saumon d'élevage dérive génétiquement de plusieurs populations sauvages et fait l'objet d'un programme de sélection génétique intensif. On estime que le croisement entre le saumon d'élevage et le saumon sauvage dans la nature conduira, chez les populations sauvages indigènes, à la perte de caractéristiques génétiquement induites et de capacités d'adaptation. On peut donc s'attendre à une chute de la production dans les stocks indigènes et, pour le saumon en tant qu'espèce, à une régression du point de vue de l'évolution pouvant correspondre dans les cas extrêmes à plusieurs milliers de générations. L'un des principaux objectifs de la gestion des stocks de saumons en Norvège consiste donc à protéger la structure

génétique du saumon sauvage et son potentiel d'évolution contre cette influence indésirable.

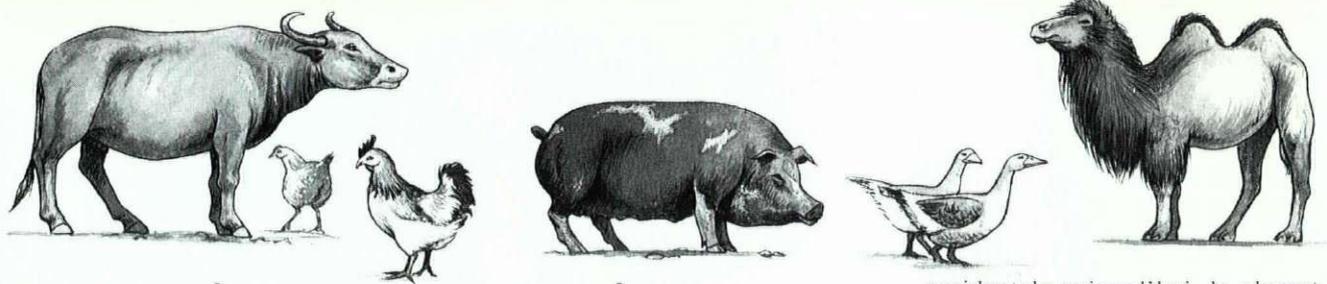
Face à ce danger de répercussions génétiques, le gouvernement a réagi immédiatement en décidant de créer une banque de gènes de saumon de l'Atlantique. Celle-ci a commencé à fonctionner en 1986. Ses activités sont de deux sortes: conservation d'échantillons de sperme de saumon congelé et gestion de réserves de gènes vivants (populations élevées en éclosiers). Son objectif est de préserver la diversité génétique du saumon sauvage norvégien grâce aux mesures de précautions nécessaires. Elle sera également mise à profit pour la reconstitution et le renforcement des stocks menacés. La banque de gènes a jusqu'à présent procédé à la collecte de sperme de 4 403 poissons issus de 161 stocks différents. Vingt-cinq stocks gravement menacés sont à présent maintenus en captivité dans des réserves spécialement conçues à cet effet.

Les autorités norvégiennes ont mis en œuvre différentes mesures en vue de réduire les croisements entre les poissons d'élevage et les stocks naturels. C'est ainsi qu'ont été créées des zones géographiques dans lesquelles aucune nouvelle autorisation d'élevage n'a été délivrée. Ces zones de protection sont situées autour de l'embouchure des importantes rivières à saumon. Elles couvrent dans la plupart des cas une superficie allant jusqu'à 20 km de l'embouchure. La zone la plus vaste est située dans un fjord d'environ 120 km de long. Des données récentes permettent de penser que les cours d'eau situés dans les zones les plus étendues présentent de moindres proportions de poissons provenant d'élevages. Le nombre de ces poissons pourrait sans doute être sensiblement réduit grâce à des améliorations techniques apportées aux élevages. Les autorités responsables de l'environnement participent aux travaux entrepris dans cette perspective en finançant un programme de recherche sur les nouvelles technologies permettant de résoudre les problèmes d'environnement dans le secteur de l'aquaculture. Les efforts entrepris pour réduire le nombre de poissons échappés en les rattrapant en mer ou dans les cours d'eau se sont révélés inefficaces.

Les autorités norvégiennes contribuent au développement d'une industrie de l'aquaculture respectueuse de l'environnement. Les objectifs de cette industrie en termes d'environnement ont été fixés pour le court et le long terme. Il s'agira d'éviter que les poissons d'élevage ne s'échappent et de prévenir la diffusion des maladies infectieuses et le rejet dans l'environnement naturel de matières organiques, d'éléments nutritifs, d'antibiotiques et de produits chimiques. Pour ce qui est du premier objectif, on se propose à court terme de réduire de 75 % le nombre de poissons échappés au cours des deux prochaines années et à long terme d'éliminer le problème. ■

B. Pettersen

Secrétaire d'Etat
Ministère de l'Environnement
PO Box 8013
N-0030 Oslo



Les animaux aussi

John Hodges

Un certain nombre d'espèces sont en voie d'extinction, sur un total estimé à 1,4 million, dont 50 000 environ sont des vertébrés. Les mammifères et oiseaux domestiques appartiennent à ce groupe. Ils peuvent apparaître numériquement insignifiants puisque l'on compte seulement une quinzaine d'espèces importantes parmi les premiers et une demi-douzaine parmi les seconds. Cette situation contraste avec le grand nombre d'espèces de plantes que l'homme a domestiquées. Il y a environ 10 000 ans, l'homme a choisi de domestiquer ces quelques espèces d'animaux. Depuis lors, en raison de leurs relations étroites avec l'homme, elles ont exercé, de diverses manières, une influence considérable sur le développement des civilisations humaines. Elles ont été très étroitement associées à l'homme dans ses migrations géographiques et dans l'évolution qui l'a conduit d'un mode de vie primitif au mode de vie actuel est une consommation relativement forte de produits d'origine animale est l'un des signes d'une grande qualité de vie. Si dans les sociétés avancées, les animaux soient surtout appréciés pour leur valeur nourricière, on leur attribue encore d'autres valeurs dans les communautés primitives. Dans la plupart des pays en développement, ils sont élevés pour la laine, le cuir, le suif, les os, le fumier qui sert de combustible et permet d'accroître la fertilité des terres cultivées et, peut-être le plus important, leur force de travail. Sans les animaux domestiques, la population du tiers monde serait, dans sa grande majorité, contrainte à un travail physique pénible pour survivre. On a souvent émis l'idée que l'homme était sorti de sa condition misérable grâce à la vache domestique qui a joué le rôle de mère nourricière. Elle a été également pour lui une sécurité, une banque et une ressource en période de disette et de mauvaises récoltes.

Des quinze espèces de mammifères que l'homme a choisi de domestiquer, celles qui sont largement répandues et utilisées presque partout sont encore moins nombreuses. Ce sont les bovins (à la fois *Bos taurus* et *B. indicus*), le buffle, le mouton, la chèvre, le porc, le cheval et l'âne. Les autres espèces sont surtout utilisées par des groupes humains minoritaires dans des situations bien déterminées. Il s'agit d'espèces comme l'éléphant d'Asie, les diverses espèces de camélidés (dromadaire, chameau et les espèces des Andes) le yak et les rongeurs domestiques. Les espèces d'oiseaux de basse-cour les plus communément domestiquées sont la poule, la dinde, la pintade, le canard domestique, le canard musqué et l'oie.

En Europe occidentale, l'homme s'intéresse principalement aux bovins du type *Bos taurus*, au cochon, au mouton et à la poule. Ces animaux sont d'un intérêt majeur comme le montre le fait que, dans le monde développé, le secteur de l'élevage représente plus de la moitié de la production agricole. Lorsque

l'on va vers l'Est, de l'Europe à l'Asie, on trouve d'autres espèces qui permettent à l'homme de conserver son mode de vie; il s'agit de la chèvre, de l'âne, du buffle, des bovins du type de *Bos indicus* et du genre des camélidés (*C. bactrianus* et *C. dromedarius*).

Races domestiques d'Europe

Du point de vue de la survie des espèces, on peut légitimement conclure sans tarder qu'aucune des espèces animales domestiques communes d'Europe occidentale ne risque de disparaître. Toutefois, il serait erroné d'en déduire que la diversité biologique des animaux domestiques n'est pas menacée. Le problème n'est pas la disparition des espèces, mais la perte de la diversité des races au sein des espèces. Chacune des quelques espèces animales domestiques présente d'énormes variations génétiques. Il y a, par exemple, à travers le monde 800 races de bovins et 900 races de moutons. C'est l'homme qui a créé ces races, tout à fait distinctes au sein de leur espèce. Il l'a souvent fait involontairement sur des milliers d'années au cours de ses migrations loin des centres d'origine de ces espèces. A l'occasion des lents déplacements de l'homme, les animaux domestiques se sont adaptés aux nouveaux milieux. La sélection naturelle, combinée à la sélection opérée par l'homme selon ses préférences, ont progressivement engendré des races distinctes de bovins de moutons, de chèvres et de cochons. Alors que ces races demeurent interfécondes, leur isolement géographique sur plusieurs millénaires a assuré leur isolement génétique. On rencontre dans le monde entier certaines races des quelques espèces communes précitées. On trouve, par exemple, des bovins et des moutons sous tous les climats de l'Arctique aux tropiques. Ces races se sont aussi adaptées aux grandes différences de végétation. Elles ont une résistance particulière aux maladies et parasites endémiques et s'adaptent de multiples façons aux besoins économiques et sociaux des populations autochtones.

Un patrimoine qui disparaît

La longue et complexe histoire humaine de l'Europe émaillée de ses multiples divisions ethniques et sociales a produit un nombre considérable de races de ces quelques espèces d'animaux domestiques. L'Europe compte 1 250 races d'animaux domestiques communs, ce qui représente plus d'un tiers de toutes les races du monde. Pourquoi sont-elles menacées aujourd'hui? Ce n'est pas pour les raisons habituelles que sont la destruction des habitats, la pollution ou la transformation de l'environnement naturel. Il faut plutôt en chercher la cause dans le puissant développement économique commandé par l'économie de marché axée uniquement sur le rendement et le profit. Le bétail est après tout l'une des ressources majeures de l'éleveur. En Europe

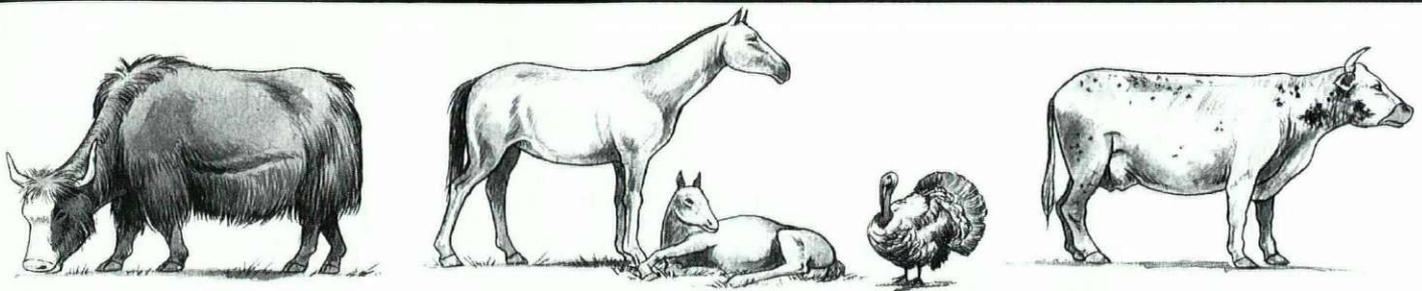
occidentale aujourd'hui, la plupart des consommateurs ne sont plus émerveillés par la variété des races dont proviennent la viande, le lait et les œufs. Ce qu'ils demandent, c'est l'uniformité et des prix relativement bas. C'est dans l'industrie de transformation plutôt qu'à la ferme que l'on diversifie les goûts, les produits et les présentations. L'éleveur est soumis à une pression économique et il choisit naturellement de conserver les races les plus productives au sein d'une espèce. Si ces races sont des hybrides, il gardera alors les animaux hybridés plutôt que les races traditionnelles. Aussi, lorsque l'on voyage en Europe occidentale aujourd'hui, voit-on peu d'anciennes races locales. Le paysage des animaux d'élevage est dominé par les quelques races et hybrides très productifs et rentables. On ne trouve plus guère aujourd'hui les races traditionnelles dotées de caractères génétiques particuliers tels que la vigueur, la longévité, la capacité de s'adapter à une altitude élevée ou de produire lentement tout en ne recevant qu'une nourriture maigre comme les algues.

La disparition définitive de ces caractères génétiques commandés par des séquences uniques d'ADN serait une perte terrible pour l'humanité. On ne peut les reproduire à volonté. Tous les arguments contre la disparition de la diversité biologique qui s'appliquent aux espèces sauvages s'appliquent aussi en l'occur-

Nombre mondial de races d'animaux domestiques

Bovins	800
Moutons	900
Chèvres	600
Porcs	400
Buffles	100
Chevaux	400
Anes	150
Total	3 350

rence. Ils sont encore étayés par un solide raisonnement économique et social selon lequel notre génération ne peut absolument pas savoir ce dont les futures générations auront éventuellement besoin pour survivre ou pour améliorer la qualité de la vie. A l'ère de la technologie, nous nous devons de conserver pour nos enfants la diversité biologique que nous avons héritée de nos ancêtres. La menace qui pèse sur la biodiversité des espèces animales domestiques, est, parallèlement à d'autres effets d'un développement non durable, le résultat d'une dévotion exclusive et générale au principe qui consiste à gagner gros en investissant peu. Si un tel principe continue d'être appliqué sans restriction, sans réglementation ou sans programme d'exploitation durable, on aboutira inévitablement à l'épuisement des ressources naturelles nécessaires pour assurer la production à venir. Alors que l'on accuse souvent le tiers monde de favoriser un développement non durable, ce type de développement progresse, en fait, beaucoup plus rapidement en Europe et dans d'autres régions du monde développé. Une lourde menace pèse sur les races d'animaux en Afrique, en Asie et en Amérique latine, mais on peut encore trouver



de nombreuses races locales dans des sites traditionnels. En revanche, en Europe occidentale, il est déjà trop tard pour trouver la plupart des races locales dans les unités de production commerciales.

Programmes de conservation

Heureusement, on a déjà entrepris, en Europe occidentale, de sauvegarder les races d'animaux domestiques menacées, bien que ce soit essentiellement le fait de petits groupes de personnes intéressées, d'ONG et d'associations professionnelles de scientifiques. On a principalement recours à deux techniques. Il existe tout d'abord des plans de conservation de parcs regroupés en réseaux qui abritent des fermes et suscitent l'enthousiasme de nombreux individus désireux d'élever quelques animaux de races menacées. La nouvelle organisation non gouvernementale appelée "Rare Breeds International" est l'association qui soutient à présent les activités des groupes locaux et nationaux. Dans la plupart des pays européens, les groupes locaux sont privés et financés par des dons et par les droits d'entrée acquittés pour voir les animaux. Dans d'autres pays, notamment dans les anciens pays à économie planifiée d'Europe centrale et orientale, les activités de conservation sont organisées par l'Etat. Une

nées tirées des recensements et des informations sur les caractères génétiques pour toutes les races. Cette collecte est indispensable pour suivre l'évolution de la taille des populations, déterminer le degré de risque encouru par chaque race et fournir des informations sur les aspects génétiques des animaux domestiques. Heureusement, une telle banque européenne de données génétiques sur les animaux a été créée à l'université vétérinaire de Hanovre en Allemagne. Là, grâce à un système informatisé, on conserve et analyse les fiches démographiques et génétiques de toutes les races d'animaux domestiques d'Europe occidentale et de certains pays d'Europe orientale. C'est la "Fédération européenne de zootechnie", association professionnelle de scientifiques, qui a lancé cette initiative.

Un nouveau problème majeur

Cet exposé peut laisser supposer que les problèmes de la conservation de la diversité génétique animale sont bien maîtrisés en Europe. Pourtant, il n'en est rien. Nous avons à présent à faire face à un nouveau problème majeur qui concerne les anciens pays à économie planifiée, notamment les nouveaux pays de la Communauté des Etats indépendants (CEI). Certains de ces pays sont européens par la culture et l'histoire; beaucoup d'entre eux espèrent un jour adhérer à la Communauté européenne. On ne peut certainement pas envisager l'avenir de l'Europe sans tenir compte de leurs besoins et de leurs aspirations. A long terme, ils peuvent contribuer de manière notable à la prospérité et au développement de l'Europe. Ils ont beaucoup à apporter dans le domaine de la biodiversité des animaux domestiques. Toutefois, ils sont actuellement en proie à de graves difficultés et ont besoin d'une assistance technique et d'une aide concrète.

l'URSS poursuivait certains programmes de conservation, notamment dans les réserves d'Etat. Deuxièmement, l'économie planifiée n'exerçait pas de pression sur les fermes étatiques et collectives pour accroître la productivité ni pour réduire les coûts ou augmenter les bénéfices. Les pressions de l'économie de marché conduisant à la production d'une race unique n'existaient pas; de nombreuses familles élevaient les races locales traditionnelles sur leur lopin de terre.

Toutefois, depuis l'éclatement politique de l'URSS et l'abandon de l'économie planifiée, les populations d'animaux domestiques ont considérablement diminué et cette baisse se poursuit. Pour les économies de transition qui s'efforcent d'entrer sur le marché libre, l'élevage n'est évidemment pas une priorité. Les races d'animaux domestiques sont donc à présent menacées au sein de la CEI. Cette menace vient du peu de ressources dont dispose l'Etat pour conserver les réserves zoologiques nationales et aussi de la désorganisation et des distorsions de l'économie. Les fermes d'élevage manquent de nourriture pour les animaux; l'inflation et le chômage réduisent le pouvoir d'achat des consommateurs et les produits d'élevage passent en second. De nombreuses races risquent de disparaître avant que les économies ne soient stabilisées. On peut citer pour exemple la réserve zoologique mondialement connue d'Askanyia Nova en Ukraine créée à la fin du XIXe siècle et financée par le gouvernement soviétique. Elle est à présent sous la responsabilité de l'Académie ukrainienne des sciences agronomiques qui s'efforce de trouver son identité et d'obtenir des fonds au sein de la nouvelle République d'Ukraine. Au cours de l'été 1993, le président de l'Académie m'a dit à Kiev qu'il n'avait pas les moyens financiers de maintenir le programme d'Askanyia Nova et qu'il devrait bientôt envisager d'abandonner les animaux. Il a absolument besoin d'une assistance technique et de fonds pour traverser la période critique des quelques années à venir. Sans cela, ce célèbre conservatoire de la vie animale risque de perdre des ressources génétiques uniques.

Les républiques de la CEI ont besoin d'aide maintenant pour conserver la biodiversité génétique des animaux domestiques. Elles sont en péril, non à cause de la menace sournoise qui pèse sur les races et qui est engendrée par la prospérité comme en Europe occidentale, mais plutôt à cause de la menace soudaine et rapide créée par l'effondrement de l'économie et des infrastructures de la société. Dans de telles circonstances, seuls aujourd'hui et demain comptent pour la population. La conservation porte toujours sur l'avenir à long terme et n'est donc pas en tête de la liste des priorités. Alors que la biodiversité se restreint et que l'Europe s'élargit, il faut que l'Europe occidentale investisse rapidement dans la conservation des ressources génétiques animales de l'ex-URSS. ■

Races d'animaux domestiques dans chaque région	
Europe	1 250
Ex-URSS	350
Asie	900
Afrique	475
Amérique du Nord et Centrale	200
Amérique latine	100
Océanie	75
Total	3 350

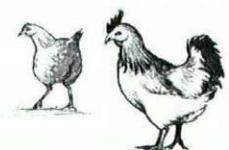
autre méthode complémentaire de conservation est souvent employée pour les races menacées, à savoir le stockage du sperme et des embryons à très basse température dans de l'azote liquide. Selon les espèces, cette technique peut ou non être utilisée, mais dans le cas de la plupart des espèces domestiques communes en Europe, elle est désormais applicable; elle présente l'avantage d'être relativement bon marché et permet un stockage à durée illimitée. On utilise aussi de plus en plus la technique qui consiste à conserver l'ADN du sang des races menacées. C'est une assurance à long terme qui n'est pas très onéreuse et peut s'avérer utile dans les décennies à venir, lorsque l'on aura établi les cartes chromosomiques des animaux domestiques. Compte tenu de l'amélioration future des techniques d'échange génique, on pourra peut-être alors réintroduire chez les races existantes les segments d'ADN des races éteintes qui correspondent à certains caractères spécifiques intéressants.

Un autre aspect important de la conservation des races européennes d'animaux domestiques est la collecte systématique des don-

L'ex-URSS compte 350 races de bovins, de moutons, de chèvres, de porcs, de buffles, de chevaux et d'ânes, ce qui représente un réservoir génétique unique de grande valeur pour le monde entier. On a constitué des dossiers d'information sur ces ressources génétiques et on les a largement diffusés auprès du public pour la première fois à la fin des années 80 dans le cadre d'un projet de coopération entre l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'ancienne Académie soviétique des sciences agronomiques. Vingt-cinq scientifiques soviétiques ont mené des études originales sur toutes les races des dix-sept espèces majeures et mineures de mammifères et d'oiseaux domestiques. J'ai eu le privilège d'en coordonner la rédaction. Les résultats ont été publiés par la FAO (1989) dans un ouvrage intitulé "Animal Genetic Resources of the USSR" (ressources génétiques animales de l'URSS).

Dans le cadre de l'économie planifiée de l'ex-URSS, ces races indigènes n'étaient pas vraiment menacées pour deux raisons. Premièrement, l'ancien gouvernement de

J. Hodges
Lofererfeld 16
A-5730 Mittersill



Au Conseil de l'Europe



1995 : l'Année européenne de la conservation de la nature

La première campagne du Conseil de l'Europe en faveur de la conservation de la nature a eu lieu en 1970. Elle a été à l'origine d'une prise de conscience générale en Europe, a lancé l'idée qu'il est nécessaire de protéger notre environnement et a créé des liens étroits entre le Conseil de l'Europe et des pays d'Europe centrale et orientale.

Elle a fait accepter la notion même de conservation de la nature et a donné un statut de protection aux zones naturelles les plus exceptionnelles (création de parcs nationaux, etc.).

Vingt-cinq ans après, l'Europe a évolué, s'est transformée, alors que des menaces de plus en plus graves pèsent toujours sur notre environnement. Il est important d'affirmer à nouveau la nécessité de conserver la nature, de manière globale en Europe et pas uniquement dans les zones protégées. Pour cette raison, le Conseil de l'Europe a décidé de déclarer 1995: "Année européenne de la conservation de la nature" et de s'occuper plus particulièrement de la conservation de la nature en dehors des zones protégées.

Une campagne pan-européenne de l'Atlantique à l'Oural

Tous les pays d'Europe sont invités à participer à l'Année européenne de la conservation de la nature 1995 : les 32 Etats membres du Conseil de l'Europe mais également d'autres pays qui coopèrent avec le Conseil de l'Europe: Andorre, Albanie, Belarus, Croatie, Lettonie, Moldavie, Monaco, Russie, Ukraine.

Au total, ce sont plus de 40 pays qui mettront leurs efforts en commun pour que 1995 soit l'année européenne de la conservation de la nature et qu'enfin la notion d'environnement naturel soit prise en compte dans toutes les activités humaines.

But de la campagne

La conservation de la nature et sa gestion dans la perspective d'un développement durable doit s'appliquer à tout le territoire, elle doit s'envisager de manière globale et ne pas se résumer à la création des zones protégées. L'Année européenne de la conservation de la nature concen-

trera ses actions sur toutes les zones qui n'ont pas de protection juridique afin de créer les conditions qui permettront de concilier partout où cela est possible les activités humaines avec la nature et la vie sauvage.

Il n'est pas suffisant aujourd'hui de donner un statut de protection aux zones naturelles les plus exceptionnelles. L'AECN souhaite promouvoir une nouvelle conception de la nature : une nature où l'homme aurait sa place : une place active mais respectueuse.

Une thématique adaptée

De l'Atlantique à l'Oural, de la Laponie aux îles de la Méditerranée, les menaces sur l'environnement sont très différentes : essor du tourisme, problèmes de désertification, développement de l'industrie et des voies de communication... Afin de permettre aux pays participants à l'AECN de décliner le thème général retenu "la conservation de la nature en dehors des zones protégées" de manière plus adaptée à leurs problèmes, une thématique a été mise au point.

Les actions et les manifestations de l'AECN pourraient, par exemple, se concentrer dans les milieux suivants:

- milieu aquatique
- milieu forestier
- milieu agricole
- milieu urbain
- milieu industriel
- milieu touristique et de loisirs
- axes de communication
- zones militaires et démilitarisées

Publics cibles

L'AECN concentrera ses efforts vers 4 publics cibles importants :

- les pouvoirs locaux, régionaux et nationaux

C'est souvent à leur niveau que les décisions et actions vitales pour la conservation de la nature sont prises. Ce sont des "décideurs" importants. Ils devraient donc être l'audience prioritaire de l'AECN.

- les utilisateurs de l'environnement

Ils sont nombreux à "utiliser" l'environnement pour leurs activités, professionnelles ou bénévoles : agriculteurs, forestiers, pêcheurs, chasseurs,...

- les secteurs "consommateurs d'espace"

Il s'agit de secteurs tels que le tourisme, le bâtiment, l'industrie, les grands travaux.

- la jeunesse

La sensibilisation et l'engagement des jeunes sont capitales pour l'avenir de l'environnement.

Chacune des actions, des produits ou des activités, au niveau national ou international, pourra donc cibler l'un ou l'autre ou de ces publics.

Un programme riche en activités et manifestations

Cette campagne sera riche en activités et manifestations, tant au niveau national qu'international.

Chaque Comité national va organiser des événements sur le ou les thèmes retenus pour atteindre le public ciblé. Certains Comités vont coopérer et monter des projets bilatéraux.

Le Conseil de l'Europe va organiser des séminaires et colloques internationaux.

De manière générale, le programme sera très complet : actions avec les médias, la presse internationale et nationales, production de brochures et dépliants, édition de timbre poste, organisation de concours photos, tenue de séminaires, conférences,...

Qui contacter ?

Pour cette campagne d'envergure paneuropéenne, des structures nationales et internationales ont été mises en place:

- au niveau national

Des Comités d'organisation se sont constitués. Rassemblant des partenaires publics, privés et associatifs, ils sont responsables sur le territoire national de l'exécution de l'AECN 95.

- au niveau du Conseil de l'Europe

Un Comité international d'organisation a été créé où sont représentés tous les responsables nationaux. Ce Comité a pour but d'orienter et de décider de toutes les actions de la campagne.

Vous aussi, vous pouvez participer à cette campagne.

Un secrétariat a été spécialement affecté à l'AECN par le Conseil de l'Europe.

Pour tous renseignements, vous pouvez le contacter à l'adresse suivante :

**Conseil de l'Europe
Centre Naturopa
AECN
F-67075 Strasbourg Cedex**

ou auprès de votre Agence nationale dont l'adresse figure ci-contre.

Agences nationales du Centre

AUTRICHE

Dr Wolfgang TRAUSSNIG
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Schenkenstrasse 4
A-1014 WIEN

BELGIQUE

M. Jean RENAULT
Ministère de l'Agriculture
Administration de la Recherche
Agronomique
Manhattan Center 7e Étage
Avenue du Boulevard 21
B-1210 BRUXELLES
Fax 32-2 211 75 53

BULGARIE

Mme Auréola IVANOVA
Division des Relations Internationales
Ministère de l'Environnement
67 rue V Poptomov
1000 SOFIA
Fax 359-2 52 16 34

CHYPRE

Mr Antonis L. ANTONIOU
Environmental Service
Ministry of Agriculture and Natural
Resources
CY-NICOSIA
Fax 357-2 44 51 56

REPUBLIQUE TCHÈQUE

Dr Bohumil KUČERA
Czech Institute for Nature Conservation
9 Slezska
120 20 PRAGUE 2
Fax 42-2 25 45 55

DANEMARK

Ms Lotte BARFOD
National Forest and Nature Agency
Ministry of the Environment
Haraldsgade 53
DK-2100 COPENHAGEN
Fax 45-39 27 98 99

ESTONIE

Mr Kalju KUKK
Head of General Department
Ministry of the Environment
42 Toompuiestee
EE-0100 TALLINN
Fax 372-2 45 33 10

FINLANDE

Ms Leena KARHUNEN
Ministry of the Environment
Ratakatu 3
P O Box 399
SF-00121 HELSINKI
Fax 358-0 1991 499

FRANCE

Mme Sylvie PAU
Direction de la Nature et des Paysages
Ministère de l'Environnement
14 boulevard du Général Leclerc
F-92524 NEUILLY-SUR-SEINE CEDEX
Fax 33-1 40 81 99 53

ALLEMAGNE

Mrs Helga INDEN-HEINRICH
Deutscher Naturschutzring eV
Am Michaelshof 8-10
Postfach 20 04 25
D-5134 BONN
Fax 49-228 35 90 96

GRÈCE

Mr Donald MATTHEWS
Hellenic Society for Nature Protection
24 Nikis Street
GR-105 57 ATHENES
Fax 30-1 32 25 285

HONGRIE

Mrs Louise LAKOS
Department for International Co-operation
Ministry for Environment and Regional Policy
P O Box 351
H-1394 BUDAPEST
Fax 36-1 201 28 46

ISLANDE

Mr Sigurdur Á. THRÁINSSON
Ministry for the Environment
Vonarstraeti 4
ISL-150 REYKJAVIK
Fax 354-1 62 45 66

IRLANDE

Mr Michael CANNY
National Parks and Wildlife Service
Office of Public Works
51 St Stephens Green
IRL-DUBLIN 2
Fax 353-1 66 20 283

ITALIE

Dr.ssa Elena MAMMONE
Ministère de l'Agriculture et des Forêts
Bureau des Relations Internationales
18 via XX Settembre
I-00187 ROME
Fax 39-6 48 84 394

LIECHTENSTEIN

Mr Wilfried MARXER-SCHÄDLER
Liechtensteinische Gesellschaft für
Umweltschutz
Heiligkreuz 52
FL-9490 VADUZ
Fax 41-75 233 11 77

LITUANIE

Dr Mindaugas LAPELE
Lithuanian Environmental Protection Department
A Juozapaviciaus 9
232600 VILNIUS
Fax 370-2 35 80 20

LUXEMBOURG

M. Jean-Paul FELTGEN
Ministère de l'Environnement
Montée de la Pétrusse
L-2918 LUXEMBOURG
Fax 352-40 04 10

MALTE

Mr John GRECH
Head of Administration
Department of the Environment
M-FLORIANA
Fax 356-24 13 78

PAYS-BAS

Drs Peter W. BOS
Ministry of Agriculture, Nature Management and
Fisheries
Department for Nature, Forests, Landscape and Wildlife
PO Box 20401
NL-2500 EK's-GRAVENHAGE
Fax 31-70 379 82 28

NORVÈGE

Ms Sylvi OFSTAD
Ministry of Environment
Myntgaten 2
P O Box 8013 DEP
N-0030 OSLO
Fax 47-22 34 95 60

POLOGNE

Mr Marcin HERBST
Krajowe Centrum Edukacji Ekologicznej
ul. Dubois 9
PL-00 182 VARSOVIE
Fax 48-2 635 00 20

PORTUGAL

Prof. Jorge M. PALMEIRIM
Liga para a protecção da natureza
Estrada do Calhariz de Benfica, 187
P-1500 LISBONNE
Fax 351-1 778 32 08

ROUMANIE

Mme Lucia CEUCA
Directeur de la Direction relations internationales,
publiques et presse
Ministère des Eaux, Forêts et de la Protection de
l'Environnement
Bd Libertatii 12, Sector 5
70542 BUCURESTI
Fax 40-1 312 04 03

SAINT MARIN

Mme Antonietta BONELLI
Département des Affaires Etrangères
Contrada Omerelli
Palazzo Begni
Via Giacomini
47031-SAN MARINO

SLOVAQUIE

Mrs Jana ZACHAROVÁ
Department of Nature and Landscape Protection
Ministry of the Environment
Hlboká 2
812 35 BRATISLAVA
Fax 42-7 311 368

SLOVÉNIE

Dr Jorg HODALIČ
Environment Protection and Water Regime Agency
Vojkova 1a
61000-LJUBLJANA
Fax 386-1 125 263

ESPAGNE

Mme Carmen CASAL FORNOS
Dirección General de Política Ambiental
Ministerio de Obras Públicas y Transportes
Paseo de la Castellana 67
E-28071 MADRID
Fax 34-1 554 62 77

SUÈDE

Mr Ingvar BINGMAN
Swedish Environment Protection Agency
Smidesvägen 5
PO Box 1302
S-171 85 SOLNA
Fax 46-8 98 45 13

SUISSE

M. Jürg KÄNZIG
Ligue suisse pour la protection de la nature
Wartenbergstrasse 22
CH-4052 BALE
Fax 41-61 312 74 47

TURQUIE

Mr Hasan ASMAZ
Turkish Association for the Conservation of Nature
and Natural Resources
Menekse sokak 29/4
TR-06440 KIZILAY-ANKARA
Fax 90-4 417 95 52

ROYAUME-UNI

Mr M. W. HENCHMAN
English Nature
Northminster House
GB-PETERBOROUGH PE1 1UA
Fax 44-733 68 834

Tout renseignement concernant Naturopa, le Centre Naturopa ou le Conseil de l'Europe peut être fourni sur demande adressée au Centre ou aux Agences nationales respectives dont la liste figure ci-dessus.

