

COUNCIL
OF EUROPE



CONSEIL
DE L'EUROPE



Naturopa



Naturopa

Naturopa

N° 42 – 1982

Editorial	G. Adinolfi	3
Sauvegarder la nature	J. P. Ribaut	4
Avifaune en danger	J. F. Parslow	7
Les mammifères	A. van Wijngaarden	8
Les papillons	J. Heath	10
Amphibiens et reptiles	R. E. Honegger	10
Les poissons d'eau douce	A. Lelek	11
Bocages: le dessous des cartes	F. Terrasson	13
La lande à bruyère	A. Noifalise	14
Le maquis méditerranéen	P. Quezel	15
Tourbières: des vestiges vivants	R. Goodwillie	18
Les pelouses sèches	F. Wolkinger	18
Une richesse « Les pieds dans l'eau »: les forêts alluviales	D. Yon	20
Pouvons-nous sauvegarder notre flore?	C. J. Leon et G. L. Lucas	21
La carte de la végétation	P. G. Ozenda	22
Conservation des sols	F. Fournier	24
Loisirs, écologie, paysage	J. E. Satchell	26
Les études d'impact	C. Lambrechts	29

La base scientifique

Les savants qui ont participé aux travaux du Conseil de l'Europe au cours des vingt dernières années, ont fourni les bases de résolutions et de recommandations qui ont à leur tour été reprises dans les législations nationales. Ils sont ainsi devenus le plus réel soutien de l'importante action du Conseil de l'Europe visant à influencer véritablement la concertation en Europe et peut-être dans d'autres parties du monde. La Convention européenne relative à la conservation de la vie sauvage a commencé à porter ses fruits lorsque l'organe directeur s'est réuni en septembre dernier pour la première fois.

Dans ce numéro de *Naturopa*, la série de

vingt-cinq études sur la nature et l'environnement produite au cours de cette période est résumée dans une version plus accessible, et témoigne de l'œuvre du Conseil de l'Europe au cours des vingt dernières années et de son action dans le domaine de l'environnement. La plupart de ces études peuvent encore être obtenues auprès du Centre ou de la Section des publications du Conseil de l'Europe.

Le prochain numéro de *Naturopa* attirera l'attention sur nos forêts, leur faune et flore sauvages, leur gestion, leur valeur à des fins récréatives et les graves menaces auxquelles est exposée cette partie de notre héritage.

H. H. H.

centre
européen
d'information
pour la
conservation
de la
nature



Symbole des activités du Conseil de l'Europe pour la conservation de la nature.

Naturopa est publié en anglais, en français, en allemand et en italien, par le Centre européen d'information pour la conservation de la nature du Conseil de l'Europe, BP 431 R6, F-67006 Strasbourg Cedex.

Editeur responsable: Hayo H. Hoekstra

Conception et rédaction:

Annick Pachod

Conseiller spécial:

Jean-Pierre Ribaut

Chef de la Division de l'Environnement et des Ressources naturelles, Conseil de l'Europe

Imprimeur: Koelblindruck, Baden-Baden
Photogravure: Becker, Karlsruhe
(République Fédérale d'Allemagne)

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.

Couverture: *Ursus arctos*
(Photo Ziesler – JACANA)
Dos: Photo F. Houtkamp

Légendes des illustrations p. 16-17:

1. Les dunes en hiver
(Photo F. Houtkamp)
2. Dollard, Mer des Wadden
(Photo K. S. Dijkema)
3. *Glaucum flavum*
(Photo P. Pilloud – JACANA)
4. *Ammophila arenaria*
(Photo M. Viard – JACANA)
5. *Convolvulus soldanella*
(Photo Lieutier – JACANA)



(Photo G. Lacumette)

Editorial

Le présent numéro de *Naturopa* est exclusivement consacré aux études entreprises par le Comité européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources naturelles et je voudrais vous en expliquer les raisons.

Certains lecteurs non avertis pourraient se demander s'il est réellement nécessaire que le Conseil de l'Europe, organisation politique, développe des activités aussi spécifiques à une époque où l'argent se fait de plus en plus rare et où la lutte contre l'inflation et le chômage sont politiquement la priorité des priorités. Gardien des Droits de l'Homme, promoteur des droits sociaux et d'initiatives culturelles, le Conseil de l'Europe a-t-il effectivement à s'occuper de végétation halophile ou des invertébrés menacés?

Je répondrai sans hésiter «oui» car l'Organisation de Strasbourg a toujours eu comme but le bien-être et le développement de l'homme avec toutes les dimensions que ceci implique. Cet objectif se traduit par des efforts constants pour améliorer la «Qualité de la vie» de tout Européen, ce qui comprend la défense de l'environnement naturel. Peut-on imaginer que l'homme puisse s'épanouir dans un monde où le béton et la pollution régneraient en maîtres?

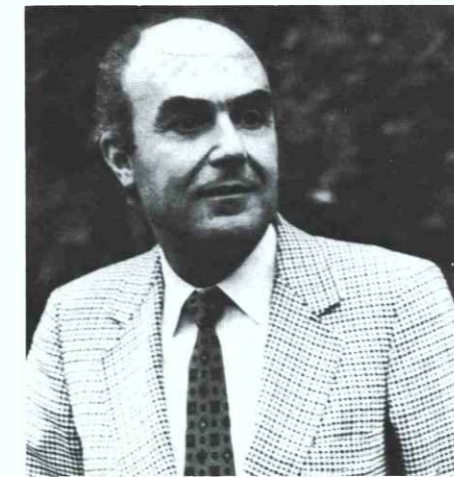
Dans une perspective de sauvegarde du milieu naturel européen les études de base jouent un rôle décisif. Certes pas des approches théoriques destinées à des conversations de salon, mais des études concrètes débouchant sur des résultats palpables apportant une solution aux problèmes sans cesse plus nombreux et plus complexes auxquels les défenseurs du patrimoine naturel sont confrontés.

Il y a moins d'un siècle à peine, les menaces les plus graves pour notre capital génétique venaient de la chasse indiscriminée, qui a trop souvent porté un coup fatal aux espèces animales et végétales. Aujourd'hui, ainsi que le démontrent nos études, c'est essentiellement la profonde transformation de notre milieu rural qui est à l'origine de l'appauvrissement de notre environnement. Demain, ce pourrait être l'intoxication généralisée de tous nos milieux naturels, à des degrés certes divers.

Les problèmes qui pointent à l'horizon sont en grande majorité déjà identifiés:

— C'est ainsi que les pesticides, qui représentaient un marché mondial de 13

milliards de dollars en 1981, contaminent et empoisonnent un nombre grandissant de milieux, en dépit des efforts entrepris pour les rendre sélectifs. Sait-on que les pertes d'abeilles, provoquées par ces produits, varient de 50 à 85% en Belgique, République Fédérale d'Allemagne, Danemark, selon les régions. Sait-on qu'un tiers de l'alimentation humaine dépend directement ou indirectement des insectes pollinisateurs, dont les abeilles assurent 80%! Alors...? Stimulons la recherche, développons la lutte biologique et la lutte intégrée;



— Les pluies acides, connues seulement en Scandinavie jusqu'à ces dernières années, commencent à être d'actualité dans toute l'Europe. Dans très peu de temps, elles risquent de poser des problèmes d'une ampleur considérable: forêts moribondes, poissons et autres animaux aquatiques décimés;

— L'accumulation des métaux lourds, plomb, mercure, cadmium aussi bien dans les eaux que dans les sols prend des proportions alarmantes: c'est ainsi qu'à côté des routes, par exemple, il y a en moyenne 100 à 300 g de plomb par tonne de terre, alors que la concentration naturelle est inférieure à 0,05 g/tonne.

D'autres exemples pourraient être cités qui évoquent les grandes préoccupations de demain. Ces préoccupations risquent d'être d'autant plus sérieuses que la qualité intrinsèque, «chimique» de notre environnement, risque d'être sérieusement affectée par des problèmes de synergie. Plusieurs études le montrent déjà; certaines espèces de faune et de flore jouent

déjà le rôle d'indicateurs biologiques, avant que les effets n'apparaissent chez d'autres et... chez l'homme.

Que faire?

Je pense qu'il convient d'abord de se départir tant des attitudes défaitistes, que des optimismes béats ou intéressés. Les premières conduisent au découragement et à une politique d'abandon. Les seconds sont peut-être encore plus dangereux, surtout lorsque l'optimisme émane des milieux économiques, chez lesquels le court terme prime trop fréquemment le long terme.

Entre les deux attitudes, il y a place pour une approche différente qui tiendrait compte de la gravité de la situation mais tout aussi bien de la possibilité de trouver des solutions. Des études solides, une volonté politique clairement affirmée, soutenue par une opinion publique avertie, voilà les conditions indispensables au succès de tout programme en matière d'aménagement et de gestion de notre capital «Nature». N'oublions pas non plus l'importance de mettre en évidence les succès remportés non pas tellement pour rassurer ou s'en vanter, mais surtout pour montrer que l'effort, notamment financier, paie!

C'est dans cet état d'esprit que le Conseil de l'Europe envisage l'avenir et les études publiées dans ce numéro laissent entrevoir sa politique et ses priorités pour les prochaines années. Son expérience, ses multiples réseaux d'experts, ses nombreuses réalisations sont autant d'atouts pour réussir. Certes, mandaté et financé par 21 gouvernements aux intérêts quelquefois non concordants et subissant une crise économique qui s'enlise, le Conseil de l'Europe n'a pas toujours la tâche facile, mais la conscience de l'enjeu politique l'encourage dans son rôle de précurseur et de pilote. Son action se révèle souvent complémentaire à celle toujours plus dynamique de citoyens regroupés dans le cadre d'associations pour lutter, eux aussi, pour la sauvegarde de nos ressources naturelles. Dans ce contexte, l'information, l'éducation et la formation vont jouer un rôle grandissant et déterminant car c'est seulement lorsque la grande majorité des citoyens sera prête à consentir les efforts, voire les sacrifices nécessaires, que le début de cette longue partie sera en train d'être gagnée.

Gaetano Adinolfi

Sauvegarder la nature

Jean-Pierre Ribaut

LAS AVES MIGRATORIAS SON PATRIMONIO DEL MUNDO

EL ANILLAMIENTO CONTRIBUYE AL CONOCIMIENTO DE LAS RUTAS MIGRATORIAS, BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE CADA ESPECIE.

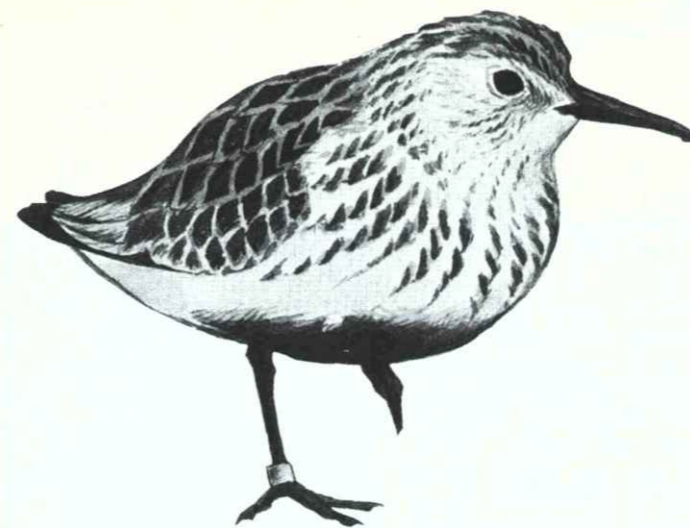


INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA - ICONA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

Partout des recherches, des études doivent être développées et approfondies afin de fournir les éléments de référence indispensables à la préservation de notre patrimoine naturel (ou de ce qu'il en reste plutôt), tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

Le Comité européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources naturelles a compris l'importance de ce problème depuis sa création, en 1962. Toute activité nouvelle démarre automatiquement par une approche scientifique, qui généralement aboutit à une étude. Précisons immédiatement qu'il ne s'agit pas de recherche pure, celle-ci est de la compétence des instituts spécialisés. Les études du Conseil de l'Europe sont des études de synthèse qui rassemblent, à un moment donné, l'ensemble des données scientifiques disponibles sur un sujet précis et proposent des mesures concrètes de protection, d'aménagement, de gestion, etc. Il serait faux de croire que cette démarche est sans problème. Les informations ne sont pas toujours disponibles, par exemple sur le statut de menace de telle espèce, ou sur son aire de répartition, il faut donc essayer de les compléter. Par ailleurs, la nature formant un tout, les interactions entre ses composants rendent toute étude et surtout tout travail de synthèse extrêmement complexe.

Si les études portent obligatoirement sur un sujet délimité, elles doivent cependant impérativement tenir compte de tous les facteurs pouvant intervenir. Par exemple, pour l'étude de la protection d'une grande zone marécageuse ou d'un étang, il ne suffit pas de procéder à l'inventaire faunistique et floristique du milieu; il faut encore étudier les modifications possibles du niveau de l'eau, de sa composition physico-chimique (qui dépend entre autres des techniques agricoles des zones avoisinantes, qui peuvent changer!), examiner les voies d'accès possibles, les activités de loisirs, de tourisme des environs. C'est seulement au vu de l'ensemble des facteurs que des conclusions valables peuvent être élaborées.



La crédibilité des résultats est en effet essentielle. Cela n'est malheureusement pas toujours facile à assurer, car la limite entre le fait d'observation, par essence objectif, et son interprétation qui relève d'une certaine subjectivité, n'est pas toujours bien tracée. Il convient cependant d'essayer de dissocier ces deux aspects de la démarche et de ne pas avoir peur d'avouer notre ignorance dans les nombreux domaines où elle est pertinente!

La Convention

La conséquence incontestablement la plus importante de tous les travaux scientifiques entrepris par le Comité européen est l'élaboration de la «Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe». Sans les nombreuses études sur les biotopes, la gestion du milieu naturel et les diverses «listes rouges» européennes, cet instrument juridique n'aurait probablement pas vu le jour. En automne 1982, neuf pays et la Communauté Economique Européenne l'ont ratifié, et le Comité permanent des parties contractantes a tenu sa première réunion. Une nouvelle coopération entre Comité européen et Convention va se développer car chacun s'accorde pour reconnaître au Comité un rôle essentiel en tant qu'organe scientifique particulièrement compétent et bien armé, compte tenu notamment de l'expérience accumulée, pour faciliter le fonctionnement et la mise en œuvre de la Convention. C'est ainsi que les études du Comité européen vont permettre d'étendre le contenu des annexes aux poissons d'eau douce, puis aux invertébrés; elles vont également apporter leur contribution pour une meilleure protection des biotopes les plus menacés, etc. De fait, vu les vastes objectifs de cette Convention, toutes les activités du Comité vont avoir des retombées positives sur son fonctionnement.

Réseau européen de réserves biogénétiques

De très nombreuses études vont contribuer à la mise en place du «Réseau européen de réserves biogénétiques» dont le

but est la conservation d'écosystèmes, de biotopes d'espèces de faune ou de flore, soit typiques, uniques, rares ou en danger. Mais est-il réellement nécessaire de développer systématiquement un nouveau réseau de zones protégées, alors que l'UNESCO développe ses réserves de la biosphère (dans le cadre du projet MAB 6) et surtout, alors que dans pratiquement tous les pays nous trouvons des parcs nationaux, des parcs naturels (régionaux ou non), des réserves naturelles et de chasse, etc.; la nomenclature est vaste! Relevons d'abord que les réserves de la biosphère comprennent de vastes secteurs où d'ailleurs l'action de l'homme n'est pas exclue. Quant aux parcs nationaux et autres réserves naturelles existantes, les études entreprises tant au Conseil de l'Europe que dans les divers pays, ont montré qu'ils ne couvraient pas obligatoirement les milieux naturels les plus intéressants ou les plus menacés. Pourquoi, par exemple, les parcs nationaux de notre continent n'existent-ils qu'en région de montagne? Certaines zones de plaine ne mériteraient-elles pas d'être érigées en parc national? Certes oui, et c'est là l'un des mérites des études du Comité européen que de désigner du doigt les grandes lacunes qui existent encore dans notre réseau européen de zones protégées.

Potentialités des espèces vivantes

Il est essentiel que ce réseau de réserves biogénétiques comprenne des échantillons de toutes les espèces et variétés animales et végétales européennes. Partout à travers le monde, la diversité écologique régresse: le fait que 80% de toute la production alimentaire mondiale provient de 20 espèces d'animaux et de plantes est révélateur de cette tendance. Or, toute espèce a des potentialités spécifiques, souvent ignorées, mais qui peuvent se révéler soit accidentellement, soit au contraire à la suite de recherches approfondies. C'est ainsi, par exemple, que l'on a trouvé dans les déserts de Californie une espèce de buisson, le Ho-ho-ba, dont la fève produit une huile qui possède pratiquement les mêmes caractéristiques

que l'huile de baleine. Lorsqu'on sait toute l'importance économique que revêt l'huile de baleine (et donc sa chasse!), on comprend l'intérêt d'une telle découverte.

Au Japon, l'on a découvert que le meilleur détecteur de la radioactivité n'est autre qu'une petite fleur de jardin, «la misère» (*Tradescantia virginiana*) dont les cellules peuvent changer de couleur à la suite d'une mutation radio-induite.

Dans ce domaine des potentialités, signalons enfin le cas de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) qui est devenue un véritable fléau, vu son pouvoir de reproduction considérable, jusqu'à 4 kg de jacinthe (poids vert) par jour et par m² de surface d'eau, la reproduction étant essentiellement végétative. Or, on vient de découvrir que cette plante peut extraire jusqu'à 90% des phosphates contenus dans une eau usée. Par ailleurs elle peut servir de nourriture aux porcs, à la volaille et au bétail. On peut enfin la composter pour la production d'engrais ou la traiter pour l'obtention de biogaz. Ce fléau peut donc se révéler très utile.

D'énormes découvertes restent encore à faire dans ce domaine. Voilà pourquoi il est vraiment crucial que nous nous attachions à sauvegarder ce précieux capital génétique que constituent le règne animal et le règne végétal.

Efforts de reconstitution du patrimoine naturel

Pour l'instant, ces efforts se concentrent essentiellement sur la faune et les espèces spectaculaires. Ajoutons immédiatement que pour les naturalistes, ces mêmes espèces ont valeur de symbole. Je pense d'abord au lynx pour lequel la technique de réintroduction est maintenant bien au point. N'oublions pas le castor, qui repeuple nombre de cours d'eau d'Europe centrale. Pour l'ours et le loup il conviendra d'abord de vaincre certaines barrières psychologiques. Chez les oiseaux, les difficultés sont différentes, mais là aussi, des études préliminaires sérieuses et complètes sont indispensables à toute tentative sérieuse de réintroduction. Pensons à certains déboires obtenus avec le hibou grand-duc et suivons avec attention les essais en cours pour reconstituer une population alpine de gypaètes barbus.

Il serait toutefois regrettable que notre attention soit exclusivement concentrée sur les grands mammifères et les oiseaux. Quantité d'autres espèces animales, plus modestes, mais tout aussi importantes et respectables, de même que des végétaux, ont été rayées de notre patrimoine et mériteraient d'y être réintroduites. Il s'agit ici évidemment de réintroductions, excluant par conséquent l'introduction d'espèces nouvelles, non indigènes.

Fournir des bases scientifiques

Les études entreprises par le Comité européen veulent aussi fournir des bases scientifiques pour la définition de politiques d'aménagement et de gestion de notre capital naturel. Les principes qui en découlent figurent dans les nombreuses recommandations que le Comité des Ministres a adoptées sur proposition du Comité européen. Ils ont, bien entendu, aussi été intégrés dans la Convention «Vie Sauvage». Mais en dépit de ces efforts, la situation du milieu rural, par exemple, ne cesse de se dégrader du point de vue écologique. Autrefois, la destruction de la majorité des espèces de vertébrés était due à la chasse. Depuis la révolution agricole surtout, la mécanisation du matériel, l'extension des surfaces exploitées, le développement des monocultures avec la suppression des haies et l'arasement des talus, ont profondément bouleversé le paysage européen. La forêt, elle aussi, a subi des changements considérables. Les résultats sont évidents: appauvrissement et banalisation du paysage, diminution des essences végétales, de même que des espèces animales dans des proportions souvent catastrophiques. Où sont les papillons? Où sont les pie-grièches et autres fauvelles, bruants, autrefois nombreux le long de tout chemin de campagne bordé de quelques buissons ou d'une lisière «sauvage»? Plusieurs des études fondamentales du Conseil de l'Europe illustrent de manière pertinente, chacune dans son domaine, cet appau-

vrissement dramatique de la diversité écologique de notre environnement.

Je voudrais, par un dernier exemple concret, illustrer le grand danger qui guette notre société si nous continuons à exploiter, voire piller notre capital nature en toute insouciance et imprévoyance.

Il y a quelques années, les médecins constataient, dans les hôpitaux, un accroissement du taux des décès, surtout dans les services de réanimation. Par recoupements, on est arrivé à la conclusion que ces décès sont provoqués par des micro-organismes dont les enterobactéries. Or, ces enterobactéries sont connues des bactériologistes depuis longtemps, car il s'agit de micro-organismes très répandus dans toute la nature, dans nos maisons et nos aliments, où ils sont inoffensifs. On en a déduit que, dans le cas des malades susmentionnés, on avait à faire à des variétés devenues pathogènes et résistantes aux antibiotiques, ce qui entraînait justement la mort. Les recherches ont montré que ces nouvelles variétés étaient amenées au malade par la nourriture, notamment les céréales. En remontant encore la filière, on a abouti aux champs de céréales, au sol, aux excréments du bétail et... à l'administration d'antibiotiques aux veaux. En effet, par ce traitement une portion des antibiotiques donnés au bétail jeune est éliminée par les selles, aboutit dans le sol, y provoque l'apparition de souches pathogènes d'enterobactéries, dont celles résistantes aux antibiotiques survivent, se multiplient, sont absorbées par les racines des plantes, vont dans les tiges,



feuilles, etc. et aboutissent dans la nourriture. Comme les personnes en réanimation sont affaiblies, leur organisme résiste moins bien que dans le cas d'une personne en bonne santé.

Belle enquête scientifique! Mais quelles conclusions en a-t-on tiré?

Confronté à une crise économique qui ne veut pas se résorber, notre monde est également confronté à une deuxième crise, plus insidieuse, larvée, qui commence seulement à se révéler au grand jour, et dont il ne mesure pas encore toute l'ampleur: celle de la dégradation, de l'appauvrissement des ressources naturelles. Point n'est trop tard pour y remédier, mais il ne faudrait pas non plus trop tarder. Les scientifiques, par leurs travaux, tirent la sonnette d'alarme. Que les hommes politiques, que les naturalistes et tous les hommes de bonne volonté partent en croisade pour informer, éduquer; car le succès, et à long terme la survie de l'homme, nécessite une évolution, voire une révolution des attitudes, des comportements non seulement des responsables politiques ou autres, mais de chaque individu. J.P.R.

Rupicapra rupicapra
(Photos G. Lacoumette)

Plegadis falcinellus: une des espèces les plus menacées d'Europe
(Photo Y. Muller)

Dans toute l'Europe, de nombreux signes montrent que le public, de plus en plus, s'intéresse à la protection de la nature, y apporte son soutien, se préoccupe du bon état du milieu naturel et se rend compte que la diversité moindre de la sauvegarde est due principalement à la destruction des habitats naturels et semi-naturels. Le rôle des oiseaux est particulièrement important: ils attirent l'attention et mettent les problèmes en lumière. On remarque notamment ce phénomène au nord-ouest de l'Europe: alors que les oiseaux sauvages y étaient considérés il y a un siècle comme des objets à tirer, à piéger ou à mettre en cage, toutes les espèces, à quelques rares exceptions près, sont aujourd'hui entièrement protégées de l'exploitation par l'homme. L'observation des oiseaux est devenue une grande industrie en expansion, et les associations bénévoles qui s'occupent de leur protection peuvent se vanter, dans plusieurs pays, d'un accroissement des adhésions. Au Royaume-Uni, par exemple, la «Royal Society for the Protection of Birds» (Société Royale pour la Protection des Oiseaux) compte maintenant plus de 450 000 membres. Même au sud de l'Europe où les attitudes à cet égard tendent à être moins sentimentales, la chasse aux oiseaux chanteurs, surtout lorsqu'elle est pratiquée sans discrimination dans les méthodes, suscite une opposition de plus en plus vive depuis quelques années. Il existe donc en Europe une demande considérable du public en ce qui concerne la protection des oiseaux et de leurs habitats.

Maintien de la diversité

Réduite à sa plus simple expression, la sauvegarde de la nature consiste à préserver la diversité — en l'occurrence à conserver le plus grand nombre possible des espèces originales d'oiseaux sauvages européens. D'autres éléments viennent se greffer sur cette idée simple: nous assumons une responsabilité particulière, par exemple lorsque la totalité ou une partie substantielle de la population mondiale d'une espèce se trouve en Europe. Il est évident que nous devons, pour maintenir la diversité, accorder plus d'attention aux espèces rares, localisées ou qui déclinent si rapidement qu'elles risquent de disparaître totalement de notre continent. Selon une étude récente du Conseil de l'Europe, 72 espèces d'oiseaux de la région (sur les quelques 500 qui s'y trouvent régulièrement) ont besoin d'une protection et d'une attention spéciales et 33 d'entre elles (voir tableau ci-joint) font partie de la catégorie la plus exposée.

Avifaune en danger

John F. Parslow

Les oiseaux les plus menacés

Deux groupes d'oiseaux font l'objet de graves préoccupations. Le premier comprend dix espèces spécialisées qui dépendent de vastes zones intactes d'eau douce ou saumâtre sans grande profondeur d'Europe méridionale. La mise en valeur des terrains, à des fins agricoles et autres, a considérablement réduit l'habitat dont disposent ces oiseaux, et leur survie est maintenant fonction de l'existence et de l'intégrité des réserves naturelles créées dans les principaux deltas, comme ceux du Guadalquivir en Espagne, du Rhône en France, du Danube en Roumanie.

Le second des groupes précités englobe les oiseaux de proie diurnes pour lesquels les menaces sont légion: destruction des habitats, persécutions délibérées, chasse sportive, exploitations diverses (aviculture, fauconnerie, taxidermie), ramassage des œufs, intrusions humaines de plus en plus nombreuses sur les lieux d'élevage et empoisonnements résultant à la fois d'appâts posés pour tuer des «parasites» et des effets insidieux d'insecticides rémanents qui atteignent les oiseaux à travers leurs proies. Un oiseau exposé à la plupart de ces dangers est le faucon pèlerin, autrefois très répandu en Europe, qui a été exterminé localement et se trouve en déclin sérieux presque partout. Cependant, le tableau n'est pas entièrement sombre: en Grande-Bretagne, le contrôle de l'utilisation des insecticides organochlorés rémanents a permis le développement d'une population de faucons pèlerins principalement sédentaire: assez fai-

ble en 1971, avec seulement 157 couples féconds, cette population avait atteint un total de 760 couples en 1981. Dix autres oiseaux de proie sont considérés comme «menacés» et plusieurs autres vont l'être prochainement. Le risque est important pour les quatre espèces de vautours du continent qui vivent toutes en Europe méridionale et ont décliné de façon alarmante parce qu'elles trouvent moins de nourriture et sont vulnérables à l'empoisonnement par des appâts placés pour tuer les loups et les renards.

Le troisième groupe d'oiseaux menacés du tableau comprend les deux espèces d'outardes européennes, en déclin dans l'ensemble de nos pays où leur habitat — vastes pâturages dégaugés et steppes — est éliminé peu à peu par le labourage et l'agriculture moderne. Les autres espèces mentionnées sont périphériques en Europe et semblent avoir toujours été localisées; plusieurs de ces populations ont diminué de manière alarmante au cours des dernières années.

Pour presque toutes les espèces que cite l'étude du Conseil de l'Europe, l'inventaire des mesures prises dans les différents pays afin d'assurer la survie des espèces menacées et vulnérables est impressionnant. Cependant, le rapport fait état de beaucoup d'autres dispositions possibles en vue de protéger ces espèces et leurs habitats. Les gouvernements, les associations bénévoles de protection de la nature et tous les groupes intéressés peuvent jouer un rôle afin qu'une action appropriée soit entreprise pour sauvegarder les populations européennes d'oiseaux les plus rares et souvent les plus spectaculaires. J.F.P.

Les oiseaux les plus menacés d'Europe

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Zones humides méridionales
<i>Pelecanus onocrotalus</i>
<i>Pelecanus crispus</i>
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>
<i>Egretta alba</i>
<i>Plegadis falcinellus</i>
<i>Tadorna ferruginea</i>
<i>Anas angustirostris</i>
<i>Oxyura leucocephala</i>
<i>Porphyrio porphyrio</i>
<i>Fulica cristata</i> | 2. Rapaces diurnes
<i>Haliaeetus albicilla</i>
<i>Buteo rufinus</i>
<i>Hieraetus fasciatus</i>
<i>Aquila heliaca</i>
<i>Neophron percnopterus</i>
<i>Gypaetus barbatus</i>
<i>Aegypius monachus</i>
<i>Gyps fulvus</i>
<i>Falco cherrug</i>
<i>Falco biarmicus</i>
<i>Falco peregrinus</i> | 3. Autres espèces
<i>Anser erythropus</i>
<i>Otis tarda</i>
<i>Otis tetrax</i>
<i>Tringa stagnatilis</i>
<i>Larus audouinii</i>
<i>Larus sabini</i>
<i>Sterna dougallii</i>
<i>Pterocles orientalis</i>
<i>Pterocles alchata</i>
<i>Acrocephalus paludicola</i> |
|---|---|---|

(*Geronticus eremita* et *Anthropoides virgo* sont mentionnés également: quoique éteintes en Europe, ces deux espèces survivent en Turquie.)



Les mammifères

Anne van Wijngaarden

Il y a quelque 500 000 ans nos ancêtres qui venaient d'Asie, n'ont pu pénétrer en Europe que parce que la région possédait une faune de mammifères riche et variée. Le mode de vie de ces primitifs, en groupes, leur permettait d'envahir même des zones au climat hostile et d'y vivre de la chasse, si bien que nous pouvons les classer biologiquement parmi les prédateurs. Leur manière sociale de chasser qui se retrouve notamment chez les loups, et leur aptitude à fabriquer des armes, leur a donné la possibilité de s'attaquer à une vaste gamme d'animaux, y compris les plus grands, comme le mammoth avec ses quatre mètres de haut. Les capacités de l'homme se sont perfectionnées à un point tel qu'il a réussi à survivre en Europe au cours de la dernière période glaciaire, s'abritant dans des grottes et chassant dans les toundras. La densité de la population était certainement très faible selon le principe d'Errington; elle dépendait, en effet, de la densité des proies, et il ne pouvait y avoir de rapport inverse. L'homme n'a représenté un danger réel pour d'autres espèces de mammifères que dans quelques cas très rares. C'est ainsi que de nombreux mammoths étaient tués au Col de Predmost dans les montagnes de Tchécoslovaquie, lors des migrations saisonnières des troupeaux entre les plaines d'Europe septentrionale et la Pannonie.

L'homme savait qu'il avait besoin des mammifères pour vivre, et les superbes fresques découvertes dans des grottes du sud de la France et du nord de l'Espagne montrent cette dépendance totale.

L'homme et l'animal — Fin d'un équilibre biologique

L'homme a commencé à moins dépendre des mammifères il y a environ 5 000 ans seulement, lorsqu'il a appris à domestiquer les animaux et à cultiver les plantes. Depuis lors, l'équilibre biologique entre notre espèce et la faune des mammifères a été rompu. L'augmentation de la densité de la population humaine et ses ingérences dans les territoires de vie naturels des mammifères sont devenues un réel danger pour ces derniers.

Beaucoup d'entre eux, comme le mammoth et le rhinocéros laineux, avaient déjà totalement disparu, surtout en raison de changements climatiques qui avaient

réduit les habitats appropriés. D'autres, tels le renne, n'avaient survécu qu'à l'extrémité la plus septentrionale du continent. Dès le début de la période historique, les plus grands des mammifères restants avaient été exterminés dans le sud de l'Europe où la densité de la population humaine était alors la plus forte. Ce processus s'est déplacé peu à peu vers le nord, à mesure que la densité démographique y augmentait également.

C'est ainsi que, selon les documents, l'aurochs a disparu de la région méditerranéenne à l'époque romaine, de France en 1 300 environ avant Jésus-Christ et d'Allemagne en 1 400 environ avant Jésus-Christ. Le dernier troupeau dont il a été question se trouvait à la frontière de la Pologne et de la Lituanie, et l'aurochs a été mentionné pour la dernière fois en 1627.

Les chevaux sauvages qui vivaient dans toute l'Europe de l'ouest et du nord-ouest au début de notre ère, avaient vu au dix-neuvième siècle leur territoire se limiter à la Pologne, à la Lituanie et au sud de la Russie où le dernier a été tué en 1876. Au début de notre siècle, il n'y avait plus de grands mammifères dans la région, si ce n'est à l'extrême nord et dans des zones montagneuses difficilement accessibles.

La nécessité de protéger la nature

A cette époque seulement, l'homme s'est rendu compte qu'il devrait faire des efforts pour sauver de l'extinction les mammifères restants. La situation s'était inversée, et la survie de ces espèces dépendait désormais de nous.

Dans beaucoup de pays, des groupes restreints mais sans cesse plus nombreux ont commencé à répandre l'idée de la protection de la nature. Ces groupes se sont préoccupés d'abord de la conservation des espèces mais ont orienté ensuite leur attention vers la sauvegarde des habitats et la gestion des ressources naturelles.

Certaines espèces ont été sauvées alors qu'elles étaient littéralement au bord de l'extinction; les exemples les plus notables en sont l'aurochs et le bouquetin des Alpes. Graduellement, la protection de la nature a été incorporée à la politique des gouvernements nationaux et considérée de plus en plus comme un aspect important de l'aménagement du territoire.

Il y a lieu de penser, sans faire preuve d'un optimisme exagéré, que la législation des pays européens en la matière atteindra dans un avenir proche un niveau tel qu'il n'y aura plus d'extinction d'espèces. Au cours des dernières années, on a établi un certain nombre de conventions internationales tendant à protéger la vie sauvage. Ces textes portent notamment sur la conservation de la vie sauvage et des habitats naturels d'Europe, sur les espèces migratrices, les zones humides et le commerce international d'espèces menacées.

Parallèlement, un système de contrôles internationaux mutuels est mis en place. Par exemple, l'attribution d'un diplôme européen ou l'inclusion d'un parc national ou d'une réserve naturelle dans le réseau des réserves biogénétiques oblige les dirigeants de l'établissement et leur gouvernement à rendre compte régulièrement de l'état de ces régions à un forum international. De cette manière, les intéressés sont également assurés des

conseils et du soutien scientifique d'un groupe international de spécialistes.

A condition que les responsables des parcs et réserves parviennent à faire face à la demande énorme de loisirs dans ces régions, le maintien de la faune de mammifères européens est certain. La situation pourrait même être améliorée par la réintroduction dans certaines zones d'espèces qui s'y étaient éteintes, par exemple le castor, le lynx, le bouquetin des Alpes et la marmotte.

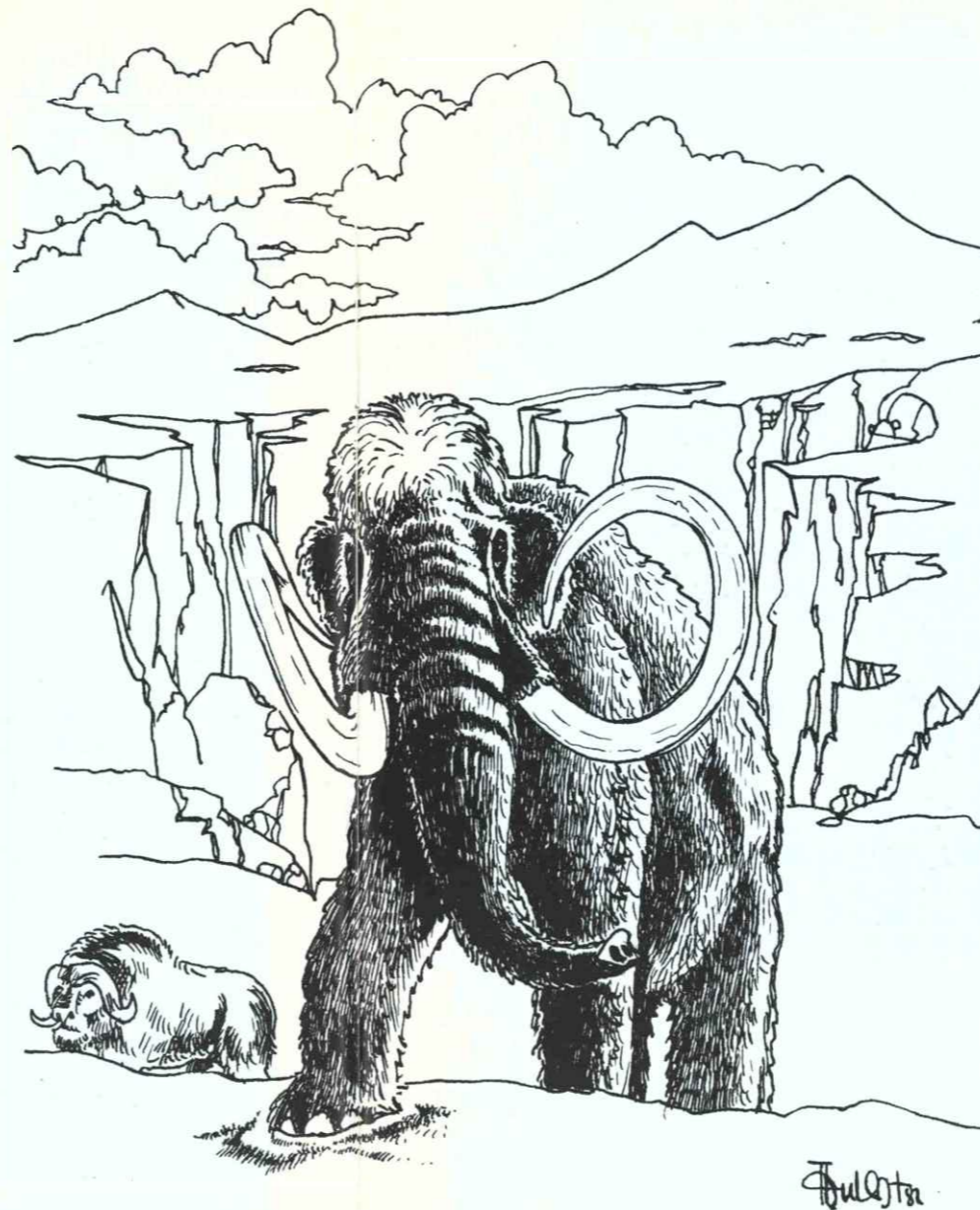
Menaces sérieuses

Un danger beaucoup plus grave et souvent mal connu menace cependant la faune de mammifères des réserves et parcs naturels, à savoir la diminution de la qualité biologique des zones rurales et péri-urbaines voisines et le développement d'une infrastructure moderne de routes, de voies ferrées et de voies d'eau. En outre, beaucoup de régions naturelles

plus limitées qui servaient de transition vers les réserves de mammifères disparaissent petit à petit. Les réserves et parcs naturels deviennent ainsi des îles écologiques, ce qui entraîne la disparition d'espèces. L'intervention de l'homme dans la gestion des réserves doit alors se renforcer, puisqu'il devient nécessaire de clôturer les lieux, de nourrir les animaux en hiver et de procéder à des échanges d'individus d'une espèce donnée entre réserves.

Il faut donc veiller à ce que l'évolution générale n'oblige pas les responsables des réserves à transformer ces dernières en sortes de musées de plein air et à suivre la politique dite du «pot de fleurs» qui maintient certaines espèces en vie, mais seulement dans des parcs naturels petits et rares. Bien entendu, les changements de l'environnement rural ne concernent pas seulement les animaux des réserves; ils affectent aussi la faune européenne des mammifères dans son ensemble.

La gestion intégrée du patrimoine faunistique européen fait le point de l'ensemble des problèmes que pose la conservation de la faune européenne et propose des mesures permettant d'en assurer la gestion sur une base de coopération internationale
(Dessin F. Duthoit)



Jusqu'en 1950, de nombreux habitats semi-naturels ont été préservés sur des superficies importantes: marais salants, rives des fleuves, landes, pâturages alpins, taillis, haies, forêts administrées de manière traditionnelle, etc. Des toundras du nord où sont élevés les troupeaux de rennes domestiqués, au maquis qui permet de nourrir chèvres et moutons dans le sud de notre région, l'homme et les mammifères vivaient presque partout en harmonie. La plupart des habitats précités étaient le résultat d'une gestion prudente et d'une utilisation extensive qui avait duré des siècles.

Au cours des dernières décennies, en revanche, l'agriculture intensive et l'urbanisation ont atteint beaucoup de ces zones.

Presque partout, l'évolution est la même. Qu'il s'agisse de l'industrialisation des fermes néerlandaises, de l'administration d'un vignoble français moderne ou des vergers de la vallée du Pô, on aboutit au désert biologique. C'est pourquoi les spécialistes de la protection de la nature se préoccupent maintenant, depuis un certain temps déjà, des paysages semi-naturels. Il faut veiller là encore à ce que ces derniers ne deviennent pas des îles écologiques, avec tous les risques qu'elles présentent, notamment pour les animaux les plus gros de la faune — les mammifères.

La population de blaireaux des Pays-Bas est peut-être l'un des exemples qui illustre le mieux la situation. Quoique strictement protégée et vivant dans la plupart des cas en groupes à l'intérieur des réserves naturelles, cette population disparaît lorsque les activités de l'homme dans les zones semi-naturelles et agricoles voisines des réserves s'intensifient trop.

D'autres régions ont été transformées récemment en ceintures vertes, parcs, zones de loisirs, terrains de camping, stations de ski, lieux de pompage des eaux, etc. Une faune de mammifères adaptée peut y apparaître, à condition que la chasse soit interdite ou limitée.

Il n'est pas exclu de permettre à nouveau une vie très proche de l'homme aux diverses espèces de taupes, d'écureuils, de rats et de souris, à leurs petits prédateurs comme les belettes et les hermines, ainsi qu'aux lièvres, renards, blaireaux et chevreuils.

Le maintien de l'existence de la faune de mammifères d'Europe demande donc une action plus complexe que la bonne gestion des parcs naturels. Diverses questions entrent en jeu: dimensions optimales à donner aux réserves d'habitats particuliers, relations avec les habitats voisins, distance entre les réserves, opportunité de maintenir ou même de reconstituer les transitions naturelles entre les réserves et les zones adjacentes pour permettre les échanges d'animaux. En outre, une administration avisée de notre environnement rural et péri-urbain est nécessaire d'urgence.
A. van W.

Les papillons, comme d'autres plantes et animaux, sont menacés par les activités de l'homme. Sur les 380 espèces de papillons qui résident en Europe, 96 sont considérées comme étant menacées et 15 sont incluses dans la catégorie des espèces menacées de l'UICN.

La principale menace est la destruction de l'habitat. Les plus importantes causes de destruction sont le drainage qui a entraîné un déclin radical de ces espèces, y compris trois des espèces *Maculinea* européennes, les grands papillons bleus; des changements dans la gestion des pâturages, dans les pratiques forestières et peut-être aussi la pollution atmosphérique. Les collectes et l'utilisation des pesticides n'ont qu'un effet minime.

Pour arrêter ce déclin, il importe de créer partout en Europe des réserves naturelles avec des politiques de gestion fondées sur la recherche. Les législations ne concernant que les collectes de papillons et les échanges portant sur certains spécimens, qui représentent la seule action prise par un grand nombre de pays, ne sauveront pas les diverses espèces de papillons de l'extinction. J. H.

Les papillons

John Heath



Maculinea teleius (Photo J. A. Thomas)

Amphibiens et reptiles

René E. Honegger

Bombina orientalis (Photo Grossenbacher)



Ne serait-ce que par leur nombre, les tritons, salamandres, crapauds et grenouilles, ainsi que les serpents et les lézards, représentent un élément très important de nombreux biotopes en Europe. Ces animaux, en majorité sédentaires, réagissent rapidement aux influences du milieu et remplissent de ce fait une importante fonction d'«indicateurs». Ces vertébrés jouent également un grand rôle dans la chaîne alimentaire d'autres animaux. L'impact des biocides sur les amphibiens et les reptiles nous est encore assez mal connu. Il faudrait procéder sans tarder à des recherches indépendantes dans différentes régions d'Europe.

Le recul des batraciens et des reptiles n'est pas un phénomène isolé, les régions riveraines de la Mer du Nord sont touchées au même titre que les pays méditerranéens. Le déclin de la faune se joue dans le cadre de la destruction à grande échelle des habitats. De plus en plus, souvent dans les régions à forte densité d'implantation humaine, les populations d'amphibiens et de reptiles sont fragmentées, le brassage des gènes dont l'importance est vitale, n'est plus possible, les populations deviennent instables et s'éteignent peu à peu.

Pour assurer la protection des amphibiens et des reptiles menacés, la seule mesure qui ait une efficacité à long terme, est de sauvegarder leurs habitats. R. E. H.



Les bras morts d'une rivière sont souvent les derniers refuges possibles pour les poissons, surtout au moment de la ponte. L'étude sur les Eaux douces aborde, entre autres, les conséquences écologiques de l'aménagement des cours d'eau (Photo A. Lelek)

Les poissons d'eau douce

Anton Lelek

Aux yeux du grand public, la protection des poissons d'eau douce fait figure de combat d'arrière-garde et de cause perdue ou presque. On pense souvent que les cours d'eau sont déjà tellement pollués que c'est à peine si les poissons peuvent encore y vivre.

Et même s'ils survivent, ils sont de toute façon immangeables. Le fait est, malheureusement, que le poisson évoque toujours la cuisine et la nourriture ou est en quelque façon toujours considéré comme un objet de consommation. Ceux qui entretiennent avec les poissons des contacts «plus étroits», je veux parler des adeptes de la pêche, se préoccupent de quelques espèces intéressantes dans l'optique «sportive»: les poissons carnassiers, la truite de rivière, le saumon du Danube, l'ombre et quelques cyprinidés.

Les efforts pour «prendre» quelque chose sont tributaires, au fond, de trois conditions: les mesures prises pour le peuplement des cours d'eau et des lacs, les interdictions et époques de fermeture visant quelques espèces jusqu'à une taille donnée et, plus importante encore, la lutte contre la pollution. Ces activités étaient jusqu'ici, en partie à tort, assimilées à la protection du poisson. Les pêcheurs professionnels se tenaient plus ou moins en marge de ces préoccupations. Ils s'attachaient avec un succès remarquable à quelques espèces de lac ou d'élevage, la truite arc-en-ciel et la carpe tenant la plupart du temps la place la plus importante.

Pourquoi une telle dégradation de la situation?

Il n'est pas facile de comprendre pourquoi il a fallu que l'état de la faune piscicole des fleuves, des étangs et autres eaux dormantes se dégrade à ce point. Une explication plausible se présente toutefois à l'esprit: le poisson ne se voit pas dans l'eau et ne peut faire de bruit pour attirer l'attention. On ne le remarque que quand il flotte le ventre en l'air, mort, à la surface. On comprend pourquoi les oiseaux chanteurs, les papillons multicolores et les fleurs ont bénéficié de plus d'attention et donc de protection que les poissons. Il faut dire aussi que le lent recul des espèces a pris des années. Cette évolution était acceptée presque en silence, seule l'apparition accidentelle de poissons morts réveillait de temps à autre les consciences. Dans certains endroits, le nom de quelques ruelles rappelle que l'on y vendait jadis du poisson et seuls quelques petits débits de boissons ont encore des poissons pour enseigne. Les besoins dans ce domaine sont couverts désormais par l'élevage industriel. De nos jours, l'idée de pêche est à peu près inséparable de la pêche à la ligne, et la pêche professionnelle en eau douce n'est plus guère qu'un souvenir nostalgique.

La prise de conscience de plus en plus aiguë des problèmes d'environnement a fait redécouvrir la dernière catégorie d'animaux, les poissons. On a tout d'abord tenu la qualité des eaux pour principal

responsable du mauvais état de la faune piscicole. Parmi les utilisateurs de cette ressource qu'est l'eau, le poisson venait en fin de liste, après l'industrie, la production énergétique, les transports fluviaux, l'irrigation et le drainage, la lutte contre les inondations, les sports nautiques, etc. Cet historique très simplifié de l'évolution et de l'appauvrissement de la faune peut paraître assez incroyable. On a souvent, par ailleurs, considéré que la pêche pratiquée de manière trop intensive était la cause première de la disparition des poissons. En réalité, la pêche professionnelle n'a fait disparaître totalement aucune espèce. Les pêcheurs ont interrompu leur activité lorsque celle-ci n'a plus été capable de les nourrir, eux et leurs familles, c'est-à-dire qu'ils ne pêchaient déjà plus lorsque les derniers spécimens ont été tirés de l'eau.

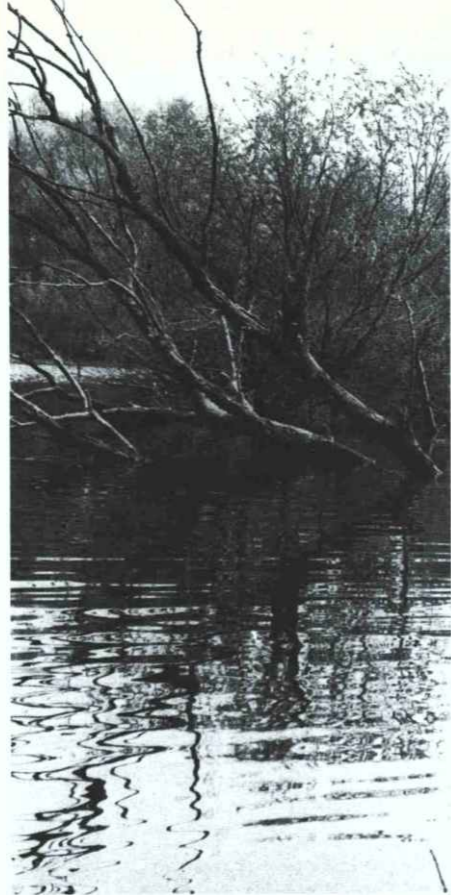
Etat de la faune piscicole européenne

Aujourd'hui, l'état de la faune piscicole européenne est très variable: plus sont nombreuses les utilisations et modifications des paysages exigées par la civilisation et plus cet état est mauvais. Sur 200 espèces environ, 4% ne se rencontrent plus ou plus guère depuis quelques décennies, dans les eaux intérieures par exemple, l'alose, l'esturgeon, de nombreux cyprinidés, de même que le sau-

mon; 12% des espèces environ n'ont jamais été très fréquentes dans nos eaux, et c'est à peine si on les rencontre encore aujourd'hui, uniquement en quelques endroits. De plus, près de 14% des espèces sont effectivement menacées. Pour ces espèces, on peut dire dès aujourd'hui avec une grande certitude pourquoi elles sont devenues si rares: elles ne trouvent plus ou presque plus de frayères convenables, elles manquent d'abris sûrs et la nourriture n'est plus aussi abondante que par le passé. Il n'y a, par ailleurs, pas assez d'endroits profonds et calmes où les poissons puissent passer les mois d'hiver. Pour d'autres espèces encore, les voies de passage ont été bloquées, tout cela en dépit de l'amélioration de la qualité des eaux au niveau local.

Le déclin des espèces a été exposé dans le détail dans le N° 28 (1977) de *Naturopa*, et le Conseil de l'Europe a publié il y a deux ans une étude très complète.

Il est temps, toutefois, d'arrêter là et les souvenirs et les descriptions de l'état actuel, peu réjouissant. Il reste que l'on ne sauvera pas les poissons par des mesures juridiques. Même les techniques d'élevage très sophistiquées ne peuvent sauver toutes les espèces, car les éleveurs se spécialisent dans un petit nombre d'entre elles. Ils doivent, de plus, assurer la rentabilité de leur activité s'ils veulent en vivre. Dans ces conditions, il ne leur reste qu'une marge étroite pour mettre au point des installations et des méthodes permettant d'élever, par exemple, la loche d'étang (*Misgurnus fossilis*) aux fins de repeuplement.



variations contrôlées du niveau de l'eau, soit par immersion temporaire. Si ces tendances, ainsi que les efforts d'amélioration de la qualité de l'eau, devaient se maintenir, nous pourrions en attendre rapidement des résultats positifs. Il faudrait, bien sûr, que certaines parties de cours d'eau à l'état naturel ou proches de l'état naturel, qui abritent encore des espèces menacées, soient transformées en réserves de poissons. La pêche, comme le peuplement, y seraient interdits. Les espèces devenues rares pourraient ensuite se répandre à partir de ces «cellules» ou

tout du moins survivre en sécurité ou encore être transplantées dans d'autres biotopes adaptés. Une autre étude du Conseil de l'Europe traite des problèmes du sauvetage des truites migratrices de la Mer Noire. Les recherches menées en Turquie ont montré qu'il existe encore un espoir de sauver cette espèce, dans l'intérêt de la Turquie et dans l'intérêt des cours d'eau du bassin danubien, au prix de dépenses peu importantes que supposent les mesures d'assainissement.

Dans les eaux dormantes, mares, bras morts ou méandres coupés, la survie des espèces piscicoles pose des problèmes beaucoup plus complexes. Ces plans d'eau ont presque tous tendance à s'assécher. Par le passé, l'apparition irrégulière des inondations assurait l'échange des eaux, l'élimination des sédiments et donc le renouvellement. Aujourd'hui, cela n'est plus possible. Il faut mettre au point de nouvelles stratégies permettant, par exemple, de lutter contre l'assèchement ou de conserver aux populations de poissons une diversité quasi naturelle et de maintenir l'équilibre entre les poissons carnassiers et les autres espèces. Il est souvent indispensable de dépeupler volontairement, sous la supervision de limnologues et de biologistes de la pêche, afin d'éviter la formation de populations de telle ou telle espèce.

Etant donné que les poissons ne reconnaissent aucune des frontières créées par l'homme, une coopération internationale dans l'intérêt de la sauvegarde de la faune paraît absolument nécessaire. A. L.

Créer des biotopes adaptés

Les découvertes de l'ichtyologie et de la zoologie sur le développement des poissons, depuis l'œuf jusqu'aux mécanismes de régulation de la population, sont aujourd'hui si complètes, à part quelques lacunes, que l'on peut pour de nombreuses espèces trouver ou créer des biotopes adaptés. L'étude du Conseil de l'Europe sur les poissons d'eau douce a trouvé un écho satisfaisant chez de nombreux amis des poissons; l'on rassemble actuellement de nouveaux éléments sur l'habitat et la propagation des espèces devenues déjà très rares. En poursuivant les efforts pour améliorer la qualité des eaux, ce qui se fera probablement, car l'homme aussi a besoin d'eau propre, on contribuera pour une petite part au sauvetage.

Le danger de devoir «aménager» encore les cours d'eau s'est éloigné, faute de moyens financiers. Au premier plan figurent actuellement les mesures écotechniques capables de régénérer de nombreuses sections de cours d'eau, bras de rivières, etc., soit en les reliant au cours principal, soit en draguant, soit par des

L'inventaire et la classification des biocénoses benthiques de la Méditerranée par H. Augier a permis de définir des unités cartographiques utilisables par l'ensemble des pays riverains et d'en dégager une stratégie adaptée, efficace et rapidement opérationnelle de sauvegarde de la flore et de la faune marines méditerranéennes dont la mise en œuvre est d'une extrême urgence.

Ici, des plongeurs cartographes au travail dans l'herbier de posidonies (*Posidonia oceanica*), l'une des biocénoses les plus caractéristiques et les plus vulnérables du benthos méditerranéen (Photo H. Augier)



François Terrasson

En 1975, le Conseil de l'Europe publiait la brochure *Evolution et Conservation des Bocages Européens*.

Dès l'année suivante, le Comité des Ministres adoptait une résolution recommandant aux Etats d'intégrer les données écologiques aux plans d'aménagement des régions bocagères, de développer l'information et de mettre au point une législation adéquate.

Dès ce moment, certains ont pu croire que l'essentiel était alors terminé!

Et cependant en 1982 les conservacionnistes ont toujours autant de travail avec les bocages. Bien entendu il reste beaucoup à comprendre sur le plan du fonctionnement des éco-systèmes, de la biogéographie, de la délimitation précise et de l'origine de zones bocagères en Europe. Et il faudrait aussi connaître dans le détail les rapports socio-économiques qui lient certaines sociétés à leurs bocages.

Mais la plus grande partie du temps est consacrée à tenter d'enrayer la destruction qui se poursuit, par la synthèse et la diffusion rapide des informations issues de la presse scientifique, la proposition de contre-projets d'aménagements, l'action sur le plan juridique, le soutien aux mouvements d'agriculteurs favorables aux bocages, etc.

Ce type d'activité est fort enrichissant, même lorsque l'efficacité du résultat ne récompense pas les efforts. Il permet de découvrir les forces qui sont à l'œuvre en coulisse et de bien voir que la question du bocage n'est pas d'abord, ou seulement, un problème scientifique.

Si la recherche scientifique se poursuit, il faut se garder de la considérer comme suffisante. La multitude de sujets de thèses se rapportant aux bocages, une certaine ruée sur les sujets agro-écologiques qui sont devenus à la mode, ne sont que des apparences trompeuses.

Car il y a l'interprétation, la mise en œuvre, l'application de ces données scientifiques. Et il se passe alors de curieuses choses.

«Rénovons» les stratégies

Un programme remarquable réalisé il y a quelques années en Bretagne, a fourni une mine de renseignements, auxquels viennent s'ajouter quantité de notes provenant d'a peu près tous les pays européens.

Comment l'aménageur présente-t-il ces résultats? Une phrase devenue un leitmotiv est: «Le bocage continentalise le cli-

Bocages: le dessous des cartes

mat». On veut dire par là que le bocage porte aux extrêmes, contrairement à un argument général utilisé fréquemment par les protecteurs. L'effet est garanti dans le public, qui ne lira jamais le texte scientifique original, beaucoup plus nuancé. En fait, l'effet de continentalité mesuré en Bretagne n'arrive qu'une fois sur deux, et semble-t-il au milieu de la parcelle (et pas à l'abri des haies), et par temps clair (en Bretagne!).

Les «technocrates» sont-ils seuls responsables de telles déformations? Hélas non! Conscients du fait qu'ils appartiennent à une discipline considérée comme mineure, beaucoup de naturalistes hésitent à prendre des positions nettes que leurs résultats justifieraient. L'autocensure, destinée à protéger l'image du scientifique prudent, certainement dégage de

des pays dont la culture est imprégnée de modèles de dévalorisation de la nature. C'est cette philosophie, cette métaphysique sous-jacente qu'il faut faire bouger.

Nous voyons bien qu'il n'a servi à rien de montrer qu'un bocage convenablement aménagé peut augmenter la production de maïs de 10%. Le grand mythe d'une agriculture sans milieux naturels, dévoreuse d'engrais et d'énergie, reste un réservoir d'images prestigieuses malgré quelques prises de conscience relevées çà et là. Les esprits tournés vers le progrès (comme on dit) ne sont sensibles qu'aux arguments véhiculant l'effigie des grandes idoles: l'expansion, la mécanisation, la sophistication. L'ordinateur à la ferme est une image qui fonctionne. Le bourdon et la fauvette sont pour leur part voués au ridicule, ou aux réserves, ce qui est la même chose.



Paysage typique de bocage normand (Photo F. Marion)

toutes les polémiques, fait quelques ravages. Il est tout de même assez attristant que beaucoup d'articles aient une conclusion disant à peu près: «Nous n'avons rien trouvé, et si nous avons trouvé quelque chose, cela ne saurait en tous cas rien remettre en cause».

La valeur accordée à la science, à la nature, et à ceux qui l'étudient, est donc le cœur du sujet.

Or l'attribution de cette valeur, phénomène psychologique, obéit à des motivations peu rationnelles issues de l'inconscient collectif, de l'ensemble du tissu culturel d'une société: comme dans le domaine monétaire, on est coté selon des critères laissant une large place aux mouvements émotionnels.

Nous sommes en train d'essayer de protéger le bocage et la nature en général dans

Pour le bocage, comme pour le reste, apparaît donc la nécessité de rénover considérablement les stratégies de la conservation.

Les meilleurs arguments ne portent que s'il y a chez l'interlocuteur un arrière-plan sensible propre à les recevoir.

Le mystérieux processus qui conduit à accorder de la valeur aux choses, travaille en ce moment contre la nature qui est reléguée et mise sous cloche dans des espaces sans hommes, alors que les choses sérieuses se passent ailleurs.

Pour renverser ce courant, une action de style publicitaire ou artistique nous rendra plus service que les tonnes de rapports déjà accumulées. F. T.



(Photo H. Veiller — Explorer)

La lande à bruyère

Albert Noirfalise

La lande à bruyère est l'un des écosystèmes les plus singuliers du patrimoine naturel de l'ouest européen. Formée d'un bas fourré de bruyères, de genêts et souvent d'ajoncs épineux, piquetée çà et là de genévriers et d'arbres rabougris, elle jalonne les plaines sablonneuses les plus pauvres et les vieux sols granitiques et cambriens des marches atlantiques du continent. Bien qu'elle couvre des terres réputées les plus ingrates, elle les revêt périodiquement de somptueuses floraisons, où se succèdent l'or éclatant des ajoncs et l'incarnat des bruyères, ondoyant sous le vent.

Histoire de la lande

La lande a généralement succédé aux chênaies pauvres et vulnérables des sols podzoliques. Il est probable qu'elle ait déjà existé par endroits avant l'occupation humaine, notamment dans le sud-ouest du continent, où des incendies de foudre ont pu créer et perpétuer des découverts de temps immémorial. En Europe tempérée, son extension s'amorce avec les défrichements néolithiques, il y a quelque 6000 ans. Ces populations pratiquaient la culture sur brûlis et l'on peut supposer que, sur ces cols très pauvres, le rétablissement de la friche boisée était fort aléatoire. Des indices paléo-historiques, déduits entre autres des analyses polliniques des tourbières et des sols sablonneux, permettent d'affirmer que les

landes se sont multipliées à partir de l'âge du fer pour atteindre leur extension majeure à la fin du dix-huitième siècle, ainsi qu'en témoignent les cartes de cette époque. Pendant des siècles, leurs parcours furent utilisés pour l'élevage du mouton à laine et les maigres cultures, groupées autour des hameaux, étaient fertilisées par la bruyère arrachée au sol pour servir de litière dans les étables et les bergeries. Dans les plaines de la Mer du Nord, on retrouve autour des villages, des plages de sols sablonneux noirâtres construits par l'apport périodique d'humus ou de fumier de bruyère: ce sont les «plaggebodems», littéralement des «sols d'éco-buage».

Un trait notable des landes européennes est leur diversité géographique. Les plus riches en espèces (13 bruyères et 13 gé-nistées) sont celles de la Cantabrique (au nord de la Péninsule ibérique) et des Pays Basques. Leur flore s'appauvrit de proche en proche du sud-ouest au nord-ouest de l'Europe, pour ne plus comporter que deux espèces de bruyères et trois gé-nistées dans le nord-ouest de l'Allemagne et les régions côtières de la Baltique occidentale. Le même phénomène se produit des plaines maritimes aux régions montagneuses qui les encadrent, où les myrtilles (Vacciniées) deviennent prédominantes. Ce gradient phytogéographique incline à croire que le centre d'origine et de diffusion des landes atlantiques à bruyères se situe dans le nord de la pénin-

sule ibérique et dans les plaines côtières de l'Aquitaine, là où les hivers sont les plus cléments.

Importance du pastoralisme

La lande est le produit d'une économie agro-pastorale dont le déclin s'amorce à partir de la seconde moitié du dix-neuvième siècle. Alors qu'antérieurement le broutage, souvent combiné à des feux courants, rajeunissait régulièrement la lande, il n'en a plus été de même lorsque ses espaces sont devenus des «incultes». On s'est alors efforcé de réhabiliter ces derniers, soit en les boisant par le pin maritime dans le sud-ouest, le pin sylvestre dans le nord-ouest et par l'épicéa dans les landes montagnardes à Vacciniées, soit en les transformant en terres de cultures et prairies, grâce à l'emploi des engrais et au développement de l'élevage bovin, gros producteur de fumier. Cette évolution explique la raréfaction progressive des landes dans les plaines sablonneuses où ne subsistent que des ensembles d'étendue limitée dans les plaines de l'Aquitaine, de la Sologne et de la Mer du Nord. Par contre, l'utilisation pastorale de la lande s'est maintenue dans diverses contrées de la Cantabrique et des Iles Britanniques (Ecosse, Irlande, Pennines etc).

Dans les sites soustraits au pastoralisme, la bruyère vieillit et meurt spontanément après quelques décennies. De nombreuses petites trouées s'établissent ainsi dans le tapis éricoïde, qui permettent la germination d'espèces graminoides mais aussi de ligneux anémochores (bouleau) ou zoochores (bourdaine, sorbier). Ce processus prépare le reboisement spontané des sites. Pour maintenir le tapis de bruyère, il faut donc substituer au broutage des pratiques d'effet équivalent, tels que le brûlage périodique ou des moyens mécaniques d'ablation.

Dans les vastes ensembles où l'élevage du mouton persiste, la maintenance de cette économie marginale et précaire n'est concevable qu'avec l'aide des pouvoirs publics et au prix d'un perfectionnement des méthodes de gestion (charge animale, feux de régénération) et d'une utilisation multiple où peuvent entrer des considérations touristiques et cynégétiques.

Le gibier des landes est en effet assez spécifique (coqs de bruyère, perdrix des neiges en montagne, cervidés). Les recherches effectuées en Ecosse et en Irlande, dans l'optique d'une utilisation polyvalente des landes, susceptibles d'augmenter le revenu des tenanciers du pastoralisme sont, à cet égard, un bel exemple d'une tentative de gestion écologique intégrée, au service de la conservation d'un patrimoine naturel et d'un type de paysage si particuliers à l'ouest européen, qu'il serait fâcheux de les laisser disparaître. A. N.

Le maquis méditerranéen Pierre Quezel

Les maquis qui représentent un des paysages les plus caractéristiques de la région circum-méditerranéenne, posent de nombreux problèmes quant à leur conservation, mais aussi leur écologie et leur dynamique. Rappelons que de nombreux auteurs préfèrent actuellement utiliser à leur propos le terme de «matorral» que celui de maquis ou de garrigue dont la signification est plus restrictive et souvent ambiguë.

Du point de vue physiologique il s'agit de formations denses, où dominent les buissons et les arbustes sclérophylles souvent riches en essence appartenant à de nombreuses familles mais où les Papilionacées, les Labiées et les Cistacées jouent le rôle principal. Présents sur le pourtour méditerranéen, ils s'étendent du bord de la mer jusque vers 400-500 m d'altitude en Méditerranée septentrionale et 1000-1200 m en Méditerranée méridionale.

L'existence des maquis est liée à la présence d'un climat méditerranéen à sécheresse estivale accusée, à hivers relativement doux et à précipitations supérieures à 300-400 mm par an.

La richesse et la diversité floristiques des maquis sont considérables; plus de 1500 espèces végétales peuvent s'y observer. Toutes sont spéciales à la région méditerranéenne et environ 30% d'entre elles sont endémiques, souvent à aires de répartition très restreintes voire menacées de disparition.

Du point de vue dynamique, les maquis représentent très généralement en région méditerranéenne, un stade d'évolution de la végétation, au moins théorique, vers la forêt, et leur reboisement naturel ou artificiel en particulier par les pins, reste souvent possible. De ce point de vue, ils diffèrent fondamentalement des chaparrals californiens ou des fynboos sud-africains dont les possibilités d'évolution vers des structures forestières sont contestées.

La valeur écologique des maquis a souvent été soulignée; ils contribuent en particulier, en retenant les sols, à la lutte contre l'érosion; ils constituent également un facteur important de régularisation des régimes hydriques et thermiques locaux. Ils représentent enfin une impor-

tante réserve de matériel génétique et d'espèces végétales, mais aussi animales, qu'il convient de sauvegarder.

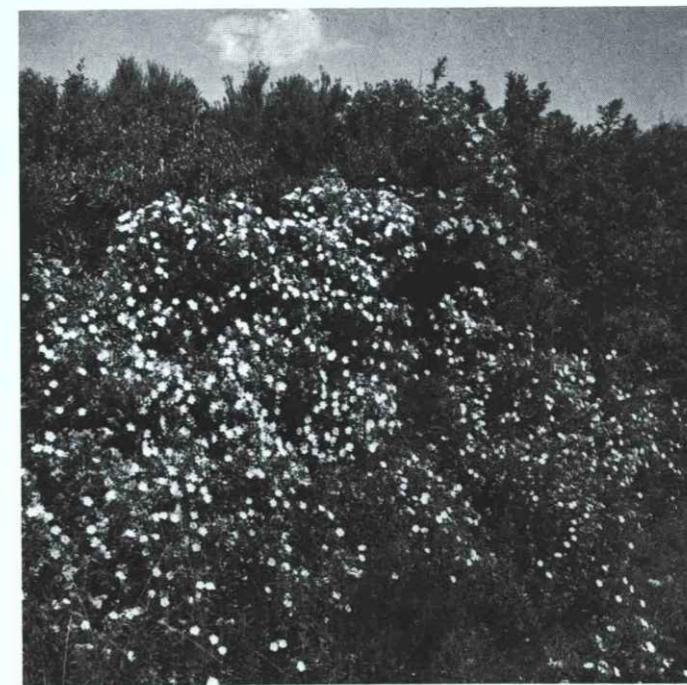
Une régression inquiétante

En effet, les maquis, qui ont constitué dans tous les pays méditerranéens un biotope relativement stable jusqu'à la fin du siècle dernier, malgré une utilisation non négligeable par l'homme, ont vu depuis cette date, leurs surfaces régresser considérablement. Cette régression, toujours directement ou indirectement liée à l'action de l'homme est due, en particulier, à l'augmentation du rythme des incendies, le passage répété du feu entraînant par érosion la disparition des sols et le remplacement du maquis par des formations herbacées. L'accroissement de l'impact du pastoralisme, mais aussi le défrichement à des fins agricoles, sont également à l'origine de la disparition des maquis dans les pays peu industrialisés. L'augmentation incontrôlée du tourisme de masse et la spéculation foncière, sou-

vent liées à l'installation de résidences secondaires surtout en région côtière, doivent également être soulignées.

Ces diverses raisons ont entraîné depuis une vingtaine d'années une régression importante des surfaces occupées par les maquis, menacés encore par de nouvelles agressions liées à la crise actuelle de l'énergie: mise au point de technologies permettant d'utiliser les maquis pour la fabrication de compost ou de cellulose, ou les considérant comme une source potentielle de biomasse.

Le Conseil de l'Europe très vite sensibilisé aux problèmes se posant au niveau des maquis méditerranéens, a inscrit leur étude à son programme et réalisé diverses enquêtes dont les conclusions ont débouché sur une série de recommandations devant assurer la protection des maquis et promouvoir les mesures juridiques qui s'imposent et qui restaient jusqu'à cette date pratiquement inexistantes. De nombreuses réserves biogénétiques ont été par ailleurs créées ou sont en cours de création dans les principaux types de maquis, par les divers pays du Conseil. P. Q.

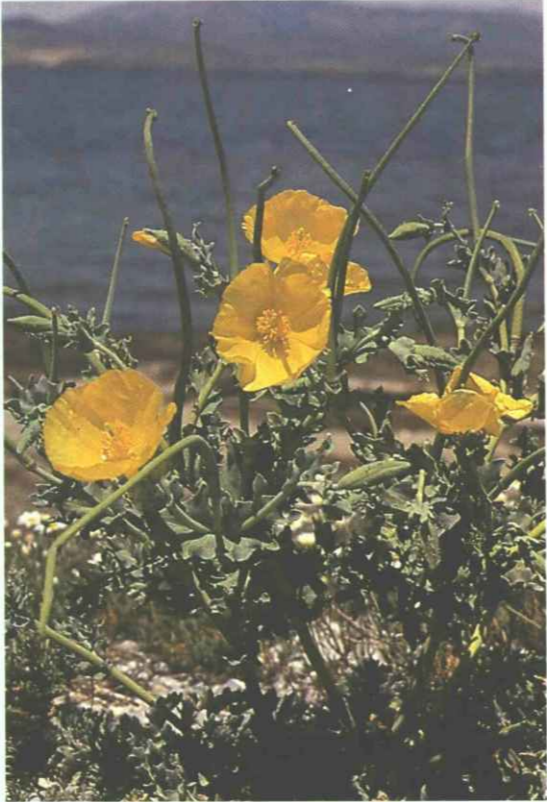


Très odorant: le maquis corse (Photo P. Quezel)

Les dunes



Milieu très vulnérable, les dunes sont menacées par l'érosion surtout d'origine humaine. Bien que se prêtant particulièrement bien à des fins récréatives, leur utilisation doit être des plus prudentes.



Tourbières: des vestiges vivants

Roger Goodwillie

Il est rare de tomber sur un morceau d'archéologie vivante; après tout, l'archéologie est l'étude d'un passé révolu. Une tourbière pourtant est un vestige vivant: elle a une peau qui vit sur un corps dont l'âge peut atteindre des milliers d'années. Pendant tout ce temps, la tourbe a conservé le témoignage de la vie de ses habitants et du pays environnant. En auscultant les années 1940 dans une tourbière finlandaise (c'est-à-dire la couche située à 2 ou 3 cm de profondeur), vous trouverez les preuves du développement considérable de la culture du blé noir (*Fagopyrum*) durant la seconde guerre mondiale. Creusez dans les années 1840 en Irlande (15 cm de profondeur) et vous trouverez les traces de la famine occasionnée par la maladie de la pomme de terre. Descendez de 2,5 m au Danemark, c'est-à-dire jusqu'à l'âge de fer (au zéro de notre ère), et vous aurez une idée du paysage dans lequel vivait l'homme de Tollund avant de finir prématurément dans un marécage.

Le support de toute cette information est le pollen, ces minuscules spores qui tombent des fleurs et sont transportées par le vent. La tourbe les préserve, avec beaucoup d'autres choses, parce que l'humidité et l'absence d'air empêchent la décomposition. La tourbe elle-même n'est d'ailleurs rien d'autre que les restes quelque peu comprimés et noircis mais souvent reconnaissables des végétaux qui poussaient sur place.

La formation des tourbières

Les tourbières se forment dans des milieux gorgés d'eau par suite d'un mauvais écoulement de l'eau, d'un excès de pluie ou d'une évaporation insuffisante à cause du froid. Suivant les particularités du site et du climat, elles prennent des formes très diverses, avec différentes caractéristiques de surface (par exemple, les mares et les buttes), et différentes communautés animales et végétales. Cette diversité va des «aapas» des pays nordiques, caractérisées par leurs mosaïques de chenaux et de bourrelets occupés par des oiseaux nicheurs en été, aux tourbières de couverture des côtes de l'ouest qui couvrent aussi bien les zones plates que les flancs de collines ou aux tourbières hautes du centre et de l'est. Ces dernières se cantonnent généralement aux bassins lacustres qui leur ont donné naissance: elles ont souvent un profil bombé et sont parfois couvertes d'arbres. L'étude sur *Les tourbières en Europe* recense neuf principaux types de tourbières qui composent les 18 millions d'hectares de tourbières

encore en existence. Ce total paraît important, mais 80% de ces tourbières se situent en Finlande, en Suède et en Norvège. En Europe centrale, les tourbières ont subi des pressions intenses au cours de ce siècle: aux Pays-Bas par exemple, il ne reste plus que 3,6% des tourbières initiales. Ces pressions continuent d'ailleurs à s'exercer, et rares sont les pays qui protègent de toute exploitation un éventail suffisant de types de tourbières.

De multiples usages

La tourbe et les tourbières ont de multiples usages, notamment comme humus pour les sols minéraux, comme combustible pour le chauffage domestique ou la production d'électricité, comme terre à usage agricole ou sylvicole. Dans certains pays, comme l'Irlande ou la Finlande, ces utilisations jouent un très grand rôle économique. Les tourbières ont également un rôle d'agrément, pour l'observation de la vie sauvage ou la recherche scientifique. Elles représentent un des derniers habitats oligotrophes (pauvres en éléments nutritifs) de notre monde eutrophisé et, à ce titre, elles peuvent nous apprendre à réduire au minimum l'emploi de fertilisants coûteux. En effet, les organismes turbicoles possèdent divers moyens d'améliorer leur efficacité dans cet environnement difficile, et leurs ressources génétiques pourront être appliquées à l'avenir aux sols et aux plantes cultivées.

D'autre part, les tourbières servent d'indicateurs des changements de climat et des retombées de polluants atmosphériques. Une colonne de tourbe peut servir, comme les carottes effectuées dans la glace, à retrouver les conditions d'autrefois. Il existe donc tout un ensemble de raisons pour protéger certaines des tourbières encore intactes, et l'on comprendra que la meilleure façon de les utiliser est en réalité de les conserver. Lorsque les tourbières d'un haut intérêt écologique, et leur approvisionnement en eau, auront été préservées, il sera loisible alors d'exploiter les autres tourbières.

Un des objectifs du rapport sur les tourbières en Europe était de déterminer ces sites d'importance internationale qui, au total, couvrent peut-être 3% de la superficie actuellement en tourbière. Malheureusement, plusieurs de ces sites ont déjà disparu. Certains, en Suède et en Finlande, ont été asséchés pour des opérations de reboisement, deux autres, en Irlande, ont commencé à être exploités par l'organisme d'Etat pour le développement de la tourbe. R. G.

Les pelouses sèches

Franz Wolkinger

Stipa penata sur une colline sèche
(Photo F. Wolkinger)



Dans les régions forestières d'Europe centrale et occidentale conditionnées par le climat, des zones déboisées ont pu apparaître après l'époque glaciaire dans les rares lieux qui s'y prêtaient, par exemple les zones trop humides ou trop sèches, les sols trop plats, les pentes trop rocheuses et trop raides. Ainsi, à l'intérieur des zones boisées se sont formés des paysages étrangers à la zone: prairies, marais ou pelouses sèches. Toutes les steppes et toutes les pelouses sèches d'Europe centrale et occidentale peuvent donc être considérées, dans leur lieu d'implantation primitive, comme des formations édaphiques permanentes déterminées par les caractéristiques du sol. C'est seulement après l'esartage des forêts par l'homme que les pelouses sèches primaires ont pu s'étendre et s'enrichir d'autres formations. Les pelouses sèches ou steppes d'Europe orientale, par contre, sont des formations zonales conditionnées par le climat et parvenues en fin d'évolution sous l'effet du manque de précipitations.

Conditions écologiques

Un grand nombre de paramètres écologiques interviennent de façon déterminante dans la formation des pelouses sèches: état du sol, température de l'air et du sol, humidité et ensoleillement.

Les pelouses sèches peuvent se constituer sur des substrats géologiques très divers. Dans la partie orientale de l'Europe centrale, dans le bassin panonien, on les trouve sur la craie, le loess, le sable ou des sols à forte teneur en soude et en partie sur le gneiss et les schistes de biotite. Dans la partie méridionale, les steppes se présentent sur des silicates (gneiss, granit, amphibolite) et en Bohême centrale sur des roches volcaniques (basalte, phonolite). Dans les régions alpines, on les trouve aussi sur les sols plats et érodés de marne, de calcaire et de dolomite, mais également sur certains sols à base de roches cristallines (comme dans le Vintschgau) ou de porphyre de quartz et de diorite (Tyrol du sud) ou sur la serpentine (en Styrie).

En dehors de la région alpine, les zones de pelouses sèches se trouvent surtout sur les substrats calcaires ou dolomitiques (Jura Souabe et Franconien, Jura suisse et français) ou sur des terrains crayeux (Iles Britanniques).

Dans les Vosges et dans le fossé rhénan supérieur, les pelouses sèches reposent sur des galets diluviens, du loess et du calcaire conchylien; dans le Kaiserstuhl et dans la partie moyenne du Rhin, on les trouve sur le schiste dévonien, et dans le bassin de Mayence sur des sables à forte teneur en calcaire.

Du point de vue climatique, les zones considérées sont toutes comprises entre

les isothermes moyens de 9 et 10° C. Ce n'est que dans les herbages les plus secs que la moyenne annuelle des précipitations descend à 485 mm (Vintschgau) et 570 mm (Vallée d'Aoste). Parmi les zones où l'on note les plus faibles précipitations, il y a lieu de citer les contreforts des Vosges, les régions sèches d'Allemagne centrale et la zone sablonneuse de Mayence où les précipitations sont de l'ordre de 500 mm par an. Dans les zones à influence panonienne, les précipitations sont inférieures à 650 mm. Dans les Alpes orientales, on trouve encore des pelouses sèches en des endroits où les précipitations n'atteignent que 900 mm et, en Angleterre du sud, dans des endroits où la moyenne des précipitations sur plusieurs années dépasse même 1.000 mm.

Végétation

La végétation des zones steppiques est celle des herbages où les forêts sont absentes ou rares, et dans lesquelles outre les mousses et les lichens on trouve surtout des graminées, des plantes herbacées dicotylédones, des arbrisseaux nains, des plantes annuelles de printemps et des géophytes à bulbe, à tubercule ou à rhizome. La notion de steppe vient de Russie méridionale. On appelait ainsi les grandes plaines dépourvues de forêt sur les terres noires (tchernoziom) où l'on trouvait toutes sortes de graminées et d'arbrisseaux.

Bon nombre des espèces qui ont leur habitat dans les pelouses sèches sont bien adaptées aux conditions: leurs feuilles sont de dimension réduite, elles possèdent un réseau très étendu de racines ainsi qu'un tissu très dense de fibres conductrices et tutrices.

Du point de vue typologique, elles appartiennent à l'espèce des bromes et des fétuques et selon leur origine se répartissent en deux systèmes distincts.

Les plantes que l'on trouve dans les pelouses steppiques proprement dites (*Festucetalia valesiacae*) sont ainsi dénommées d'après leur espèce caractéristique, la fétuque valaisane (*Festuca valesiaca*). Ce type d'herbe est originaire des steppes de l'Europe du sud-est aux abords de la Mer Noire et de la Russie méridionale où un certain nombre de plantes des steppes continentales ont suivi les grandes vallées (Danube et Dniestr) sur les flancs interglaciaires et postglaciaires des Alpes et sur les lieux secs et chauds où on les trouve encore aujourd'hui. Les espèces caractéristiques en sont: *Adonis vernalis*, *Allium flavum*, *Astragalus exscapus*, *Campanula sibirica*, *Euphorbia seguierena*, *Iris pumila*, *Eryngium campestre*, *Linum flavum*, différentes espèces de stipes, des campanulacées et bien d'autres encore.

Les pelouses à brome dressé (*Brometalia erecti*) se trouvent essentiellement dans les montagnes calcaires sub-méditerranéennes. Les pelouses sèches de type *Xerobrometum* constituent surtout des formations primaires édaphiques sur les pentes abruptes, les sols plats, les versants calcaires exposés au sud et par conséquent très secs. *Fumana procumbens*, *Globularia punctata*, *Linum tenuifolium*, etc., sont des espèces typiques des «xérobromaies». Au contraire les pelouses de type *Mesobrometum* sont nombreuses en Europe centrale et occidentale où elles rencontrent des conditions favorables. On les voit partout sur les collines et les montagnes où les versants calcaires à faible pente sèchent rapidement. Elles sont d'origine anthropogène et alternent souvent avec une exploitation extensive de la brousaille (pâturage). Les principales espèces sont notamment *Carlina acaulis*, *Rhynchospora bulbosus* et différentes ophrys et orchidées.

Parmi les autres groupements végétaux des pelouses sèches, on trouve également: des pelouses pionnières sur sables et substrats rocheux calcaires (*Sedo-Scleranthetea*); des pelouses de sables et dunes, plus continentales (*Festuco-Sedetalia*); des pelouses pionnières de dunes calcareuses (*Corynephorotalia*) sur les terrains atlantiques et sub-atlantiques; ainsi que certaines pelouses calaminaires (*Violetea calaminariae*).

Importance des pelouses sèches

La végétation multicolore des pelouses sèches et des steppes présente 437 espèces typiques et constitue la formation végétale la plus riche d'Europe centrale. En raison de conditions locales particulières mais surtout en raison de l'interaction étroite des influences continentales, sarmatiques et pontiques avec les influences méditerranéennes et atlantiques, cette flore est d'un intérêt scientifique extrême.

Les pelouses sèches figurent en Europe parmi les biotopes fortement menacés. En République Fédérale d'Allemagne, 146 variétés, soit 36,4% des espèces typiques des prairies steppiques, sont menacées d'extinction.

En raison de leur aspect de parc, beaucoup de pelouses sèches qui parsèment les forêts européennes sont d'excellents lieux de détente. Il est vrai que pour maintenir les pelouses sèches d'origine secondaire ou humaine, il faut tondre l'herbe ou la faire brouter régulièrement. Dans un grand nombre de pays européens, ces pelouses sèches représentent avec les zones humides les derniers écosystèmes proches de la configuration naturelle et leur protection n'est pas simplement d'intérêt national, mais international. F.W.

Daniel Yon

Une richesse «les pieds dans l'eau»: les forêts alluviales



Frênaie — ormaie (Photo D. Yon)

Le lit mineur des rivières et des fleuves est le passage obligé des eaux reçues par leurs bassins-versants et restituées par ces derniers plus ou moins rapidement, selon la nature du tapis végétal, du sol, du sous-sol et du climat.

Au cours de l'année, cette quantité d'eau est très variable, et il arrive dans bien des cas qu'elle dépasse la capacité naturelle d'écoulement de la rivière. Pendant ces crues, les eaux s'étalent dans le lit majeur de la rivière où elles déposent, après s'être retirées, des alluvions plus ou moins fines, souvent fertiles.

Face à ces conditions très contraignantes pour la végétation comme pour la faune, des écosystèmes originaux se sont constitués. S'adaptant aux modifications liées à la rythmicité des inondations et aux divagations permanentes du lit mineur et des chenaux d'écoulement des crues, certains de ces ensembles ont acquis au cours des temps des structures extrêmement complexes, caractéristiques des écosystèmes les plus évolués.

Des forêts diversifiées

Les forêts alluviales comprennent à la fois des massifs placés au cœur de la dynamique du cours d'eau et des boisements qui en ont été écartés par l'intervention de l'homme, ou l'évolution géomorphologique du thalweg, et qui ne subsistent plus que les variations de la nappe phréatique.

Du fait des situations très différentes entre l'amont et l'aval, entre le niveau des moyennes eaux et celui des hautes eaux annuelles et décennales, du fait aussi de l'irrégularité topographique de chaque station (dépôts en lentilles), les boisements alluviaux sont très diversifiés. En conséquence, leur physionomie est très marquée par une grande hétérogénéité dans l'emboîtement horizontal et vertical des volumes et des couleurs.

Les séquences se répètent dans toute l'Europe: saulaies riveraines, aulnaies montagnardes et boréales à aulne blanc, aulnaies-frênaies collinéennes à aulne

noir, puissantes chênaies-frênaies-ormes des grandes vallées, peupleraies-frênaies méditerranéennes, aulnaies à saule cendré des bras morts en comblement. Seules les forces du gel et du dégel de la zone boréale extrême et le régime des «oueds» en Méditerranée limitent le développement du boisement à quelques lieux privilégiés comme l'intérieur des fjords norvégiens ou certains ravins (Sud des Cévennes, Espagne, Anatolie).

Largement distribuées en Europe, les forêts alluviales ont été très agressées par l'homme qui a concentré ses populations dès le néolithique dans les principales vallées.

La domestication de l'eau cherchée et conduite depuis plusieurs millénaires sur les cours d'eau les plus minces s'est accrue fortement au Moyen-Âge. Elle s'est traduite par une restriction des boisements alluviaux des rivières moyennes, limités à un simple liseré souvent attaqué aujourd'hui dans sa continuité par les aménagements hydrauliques et les remembrements.

Seules les grandes vallées ont conservé leurs forêts là où le fleuve encombré d'alluvions anciennes se divise en un réseau de bras, qui rend malaisé tout accès.

L'originalité du dernier siècle écoulé a été de développer la maîtrise des grands cours d'eau qui sous-tendent désormais l'économie nationale et internationale.

Au défrichement, à la mise en culture, aux plantations monospécifiques de peupliers hybrides, d'épicéas ou de sycomores, sont venus s'ajouter l'endigement des fleuves, leur régularisation pour la navigation ou la production électrique, travaux souvent gigantesques aboutissant tous à une régression des champs d'inondation. Cette restriction spectaculaire est illustrée par la disparition en cinquante ans de 50 % de la forêt rhénane alsacienne, de 25 % de la forêt danubienne autrichienne.

Les implantations industrielles et urbaines, grandes consommatrices d'espace, ont forgé paradoxalement une population qui plébiscite le maintien des espaces naturels.

Des éléments de haute valeur

Ecosystèmes peu modifiés et par ce fait d'un intérêt majeur pour la recherche scientifique, les forêts alluviales sont le biotope privilégié pour de nombreuses espèces de la flore (stations naturelles du platane en Grèce, du liquidambar et du noyer en Turquie, de la vigne sylvestre en France) du fait de leur continuité.

Ainsi parmi le patrimoine naturel européen les forêts alluviales figurent bien comme des éléments de haute valeur et leur protection doit être assurée en tant que telle. L'action coordonnatrice du Conseil de l'Europe devrait inciter à dépasser le stade de sauvegarde de ces biotopes très originaux, objets actuellement de protections très limitées, mais très variées: portions de réserves naturelles de zones humides comme le Biesbosch (Pays-Bas) ou le delta intérieur du lac Øyern (Norvège), réserves privées comme à Marchegg (Autriche), de collectivités locales comme à l'aval de Vienne (Autriche), d'Université comme le Bosco Siro Negri (Pavie, Italie), réserves forestières comme en Allemagne, en Grèce, en Hongrie (réserve de gènes à Baja) en Tchécoslovaquie, sans oublier la «réserve de biosphère» de la forêt de Letea (Roumanie).

Toutefois, du fait des dépendances étroites avec les conditions hydrauliques, la stratégie de conservation des forêts alluviales passe nécessairement par leur prise en compte dans tous les aménagements intérieurs aux lits majeurs. Ceci est possible si les décideurs considèrent qu'au delà de leur valeur scientifique, les forêts alluviales assurent des fonctions d'un intérêt socio-économique majeur: grande valeur paysagère, fonction d'espace vert à proximité des grandes agglomérations, capacité d'épuration des eaux des nappes et tampon entre les cultures industrielles et le réseau hydrographique, ancrage des berges, voire dans certains cas production ligneuse très forte (équivalente à celle des cultures industrielles voisines). D. Y.

Pourquoi nous inquiéter si quelques-unes de nos fleurs disparaissent à jamais de nos campagnes? Pourquoi nous attrister si nombre d'espèces communes deviennent de plus en plus rares?

Il est certes difficile de prétendre en Europe que nous avons besoin de ces plantes pour notre existence quotidienne, pour nous nourrir, nous vêtir ou nous soigner. Il est beaucoup plus facile de trouver des arguments en faveur de la conservation lorsqu'il s'agit de la flore luxuriante des pays tropicaux. Dans ces pays, l'économie nationale et les économies locales de subsistance sont en général entièrement et directement tributaires de la flore. On s'y rend peu à peu compte que les politiques de conservation sont la clef du développement et de la stabilité économiques. Par contre, force est de constater que nous avons des rapports assez vagues avec la flore. Les arguments d'ordre esthétique et moral se sont dégagés progressivement, et on a entrepris une réserve génétique de plantes d'une grande diversité qui demeure à ce jour une ressource largement inexploitée. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que c'est à partir de la flore que se développent des formes supérieures de la vie. Nous devons donc veiller à ne pas perdre une seule espèce en Europe.

Quel est le bilan?

Les arguments précités n'ont pas été sans effet, comme le prouve l'existence dans toute l'Europe de nombreuses lois nationales relatives à la conservation de la flore et d'innombrables parcs nationaux et zones protégées. La Convention de Berne, par exemple, est entièrement consacrée à la conservation de toutes les flores et faunes européennes et de leurs habitats, et quinze Etats membres du Conseil de l'Europe possèdent déjà une législation relative à la protection de la flore.

C'est l'Europe qui, depuis bien des années, s'efforce d'amener le reste du monde à réfléchir sur les problèmes de la conservation et à engager une action; le moment est cependant venu pour nous de faire le bilan, d'examiner d'un oeil critique les progrès réalisés et de nous interroger sur ce vers quoi nous tendons. Nos programmes de protection de la flore et notre législation en la matière ont-ils eu des résultats positifs? Le Comité des Plantes menacées (CPM) recueille en permanence des informations détaillées de plus en plus nombreuses, notamment sur les habitats et les menaces qui pèsent sur chacune des espèces de plantes figurant sur la liste européenne. Aussi serons-nous bientôt en mesure, théoriquement du moins, de mettre sur pied un programme très complet pour protéger chacune des plantes concernées.

Pouvons-nous sauvegarder notre flore?

Christine J. Leon et Gren L. Lucas

Le CPM a pour rôle de faire le point de la situation en Europe des espèces menacées de la flore. La *Liste des plantes rares, menacées et endémiques en Europe* (1977) qui a été révisée dernièrement, fournit une base utile à partir de laquelle évaluer les résultats obtenus dans le domaine de la conservation des espèces ainsi que l'efficacité des mesures actuelles de protection. On s'est toutefois aperçu, en révisant la liste, que bien peu d'espèces sont moins menacées aujourd'hui qu'elles ne l'étaient en 1977. En fait, plusieurs autres espèces ont été ajoutées à la liste ou sont maintenant davantage menacées en raison de l'absence d'une protection adéquate. Pourquoi n'avons-nous pas su prévenir une telle situation? Est-ce parce que les espèces intéressées ne se trouvent pas à l'intérieur des zones protégées ou parce que ces zones ont été mal protégées ou encore parce que la législation en matière de protection n'a pas été respectée? Il ne faudrait pas en conclure que les méthodes employées jusqu'ici n'ont pas largement contribué à conserver la flore et la faune sauvages d'Europe qui ne cessent de diminuer. En effet, les espèces figurant sur la liste des plantes menacées sont pour la plupart dûment protégées au niveau officiel, mais elles ont besoin de l'être davantage encore et de toute urgence puisqu'elles ne bénéficient d'aucune protection sur le terrain.

Les lois protégeant les espèces et leurs habitats, pour être vraiment efficaces, doivent s'accompagner de programmes éducatifs, de campagnes d'affichage, de projets sur le terrain.

Programmes éducatifs

Il importe de mettre en œuvre activement la législation protectrice et de gérer rationnellement les réserves existantes mais, dans bien des régions, cela ne sera pas possible sans la coopération de la communauté locale. Pour l'homme de la rue, la législation protectrice ne signifie pas grand-chose et il comprend assez mal pourquoi elle a été promulguée. Seuls de vastes programmes éducatifs pourront modifier l'attitude des habitants des diverses localités à l'égard de la conservation. Dans nombre de régions méditerranéennes, ce problème se pose avec une acuité particulière, et la mise sur pied localement de projets visant à stimuler l'intérêt pour les espèces en voie de disparition, tant au niveau scolaire qu'à celui des adultes, incitera chacun à participer plus énergiquement aux campagnes de protection. C'est là une tâche impressionnante mais, si l'on arrive à obtenir le concours, ne serait-ce que d'un nombre restreint d'individus d'une communauté locale, cela pourra avoir ultérieurement des effets considérables sur l'ensemble de cette communauté.

Programmes sur le terrain

La base de données européennes du CPM ne sera pleinement opérationnelle que lorsque nous posséderons toutes les informations nécessaires sur chaque espèce menacée, notamment la condition et l'importance de la population existante, l'ampleur de la menace, les besoins en matière d'habitat, la mesure dans laquelle on trouve des plantes dans une zone protégée, etc. Nous n'en sommes pas encore là, et des études écologiques sur de nombreuses plantes devront encore être faites, mais la base de données s'affine de plus en plus, et nous disposons déjà d'informations qui peuvent nous permettre d'entreprendre immédiatement une action.

La flore européenne fait partie intégrante de notre patrimoine et elle est irremplaçable. Elle est également fragile et risque de disparaître à jamais si nous ne nous attelons pas à la tâche immédiatement.

C.J.L. et G.L.L.



Galanthus nivalis (Photo Chaumeton — Jacana)

La carte de la végétation

Paul G. Ozenda

L'évolution moderne des idées et des méthodes en matière de protection de la nature a fait apparaître que la préservation des espèces rares ou menacées, tant végétales qu'animales, ne pouvait se contenter de mesures ponctuelles concernant des stations limitées ou des espèces considérées séparément, mais qu'elle devait prendre en compte d'emblée les ensembles que constituent les écosystèmes, c'est-à-dire les milieux naturels ou transformés par l'homme et les êtres vivants que chacun d'eux abrite. Chaque animal, chaque plante est lié à un milieu déterminé, fait partie d'un écosystème précis; protéger son existence, c'est d'abord protéger ce cadre de vie et pour cela savoir reconnaître et délimiter les écosystèmes.

Or les végétaux, et notamment les arbres, représentent presque la totalité de la matière vivante, ou biomasse, d'un écosystème; ils sont le siège de la plus grande partie des transferts de matière et, par leur permanence, leurs réactions aux conditions climatiques, le volume de sol qu'ils exploitent, ils reflètent les facteurs du milieu, leurs variations saisonnières et leurs fluctuations pluriannuelles, comme le ferait un instrument intégrateur. L'étude du tapis végétal est ainsi l'approche la plus commode pour un inventaire des milieux, des espèces qui leur sont liées, et par suite pour le choix de mesures de conservation ayant un caractère rationnel et non plus empirique.

Développement d'une cartographie de la végétation

Ce rôle privilégié de l'analyse des groupements végétaux s'est concrétisé, au cours des récentes décennies, par le développement important d'une cartographie de la végétation dont les méthodes à tous les stades (travaux de terrain, nomenclature, documents de synthèse) ont été progressivement affinées et sont maintenant bien au point. Dans la plupart des pays européens, elle se traduit par des réalisations assez importantes pour qu'il soit possible d'envisager une carte générale du continent, à la fois comme moyen de synthèse des documents existants et comme facteur de stimulation des travaux dans les pays où l'établissement de telles cartes est relativement moins avancé.

Pour ces raisons, le Comité européen pour la Sauvegarde de la Nature et des Ressources naturelles du Conseil de l'Europe, reprenant un projet précédemment formulé par A. Noirfalise, a confié à un groupe ad hoc l'exécution d'une Carte de la Végétation des pays membres. Réuni en 1976 sous la présidence de R. Tomasselli, ce groupe s'est trouvé devant le difficile problème de concilier la nécessité d'une analyse suffisamment détaillée pour mettre en évidence les principaux écosystèmes dans lesquels s'imposent les mesures de conservation les plus urgentes, et du choix d'une échelle de tra-

vail qui permette cependant une synthèse dans les limites du temps et des moyens disponibles. En outre l'état d'avancement de cette cartographie de la végétation est très différent d'un pays à l'autre: certains sont entièrement, ou presque, couverts par une cartographie détaillée à 1/200 000, pour d'autres seule une carte synthétique à 1/1 000 000 représente la totalité de la végétation du pays, pour d'autres enfin, seules des cartes d'utilisation du sol ou des cartes forestières à petite échelle sont disponibles.

Il fallait trouver un compromis. Le groupe a proposé d'entreprendre dans un premier temps une carte au 1/3 000 000 de l'ensemble des Etats Membres du Conseil de l'Europe, et par la suite une carte plus détaillée, à 1/1 000 000 ou 1/500 000, pour les régions les plus représentatives ou les plus complexes.

Il a été convenu que ces cartes et leurs notices devraient, pour chacune des unités distinguées, indiquer, dans la mesure où ces éléments sont connus:

- 1 — les conditions de milieu;
- 2 — le type de végétation primaire (naturelle et semi-naturelle) pour autant qu'il ait été étudié à ce jour;
- 3 — les subdivisions géographiques ou écologiques;

4 — le type majeur d'utilisation du sol, forestière ou agricole;

5 — le locus typicus, c'est-à-dire un exemple typique (ou plusieurs) pour chaque unité et présentant un intérêt européen, ainsi que les mesures de conservation déjà adoptées ou à proposer d'une manière urgente.

La carte à 1/3 000 000, parue dès 1979, distingue 51 unités de végétation et une trentaine de sous-unités. Elle comprend trois feuilles, en couleurs, avec légende bilingue (anglais-français), qui correspondent respectivement à l'Europe du Nord (feuille I: Islande, Finlande, Pays scandinaves, Nord du Royaume-Uni et de l'Irlande), à l'Europe occidentale et centrale (feuille II), à la Grèce et à la Turquie (feuille III, portant aussi la légende détaillée). Une notice de 98 pages, dont il existe une édition d'origine en français et une traduction en anglais, accompagne les cartes. La maquette définitive des cartes a été dessinée, et la notice rédigée, à l'Institut de Botanique et Biologie Végétale de l'Université de Grenoble.

D'une manière générale, il a semblé aux auteurs que le but à atteindre dans un premier temps était moins de réaliser une cartographie détaillée mettant l'accent sur la diversification des unités et la précision de leurs limites, que de présenter une vue synthétique et homogène des grands biotopes de la végétation euro-

péenne, en donnant de chacun d'eux une localisation cartographique simplifiée mais en revanche une description précise assortie dans chaque cas de la citation des travaux bibliographiques les plus complets ou les plus récents. La priorité a donc été donnée au texte; la carte est en quelque sorte pour le moment un plan-masse, sa capacité n'est pas complètement utilisée et elle pourra être complétée ultérieurement.

Nouvelles orientations

Le groupe travaille actuellement à deux tâches parallèles: d'une part la préparation d'une seconde édition à 1/3 000 000, totalement refondue pour certains pays comme l'Espagne ou la Turquie, complétée pour les autres, accompagnée d'une notice beaucoup plus détaillée; d'autre part l'exécution de cartes à 1/1 000 000 pour trois régions particulièrement représentatives: l'Ecosse, la chaîne alpine, le Sud de la Grèce.

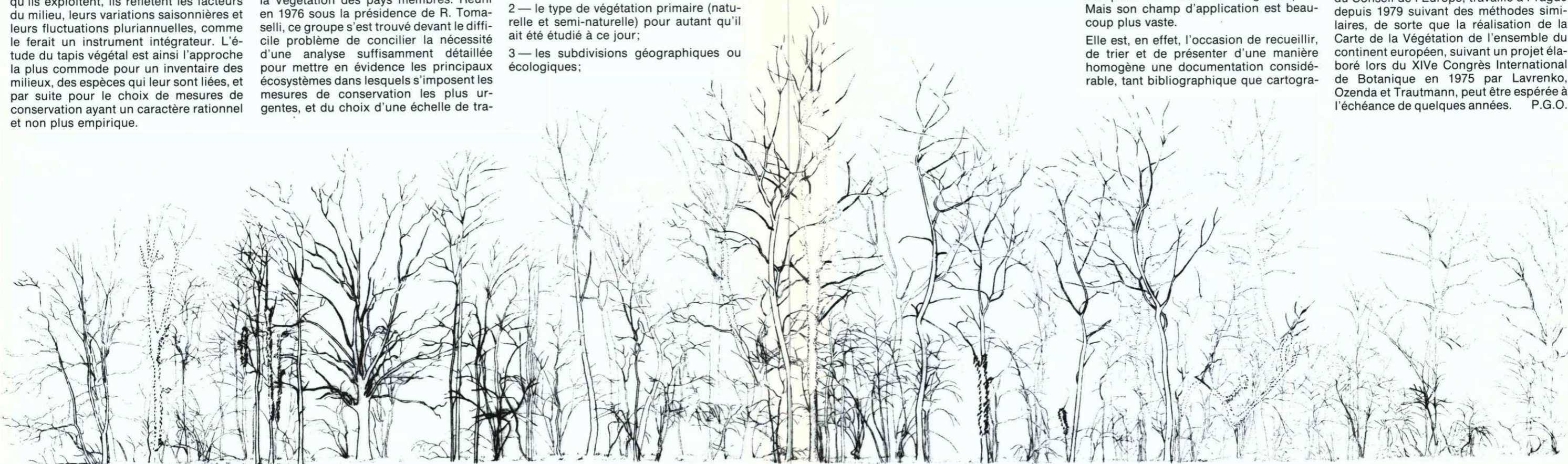
Conçue essentiellement en vue des mesures à prendre pour la protection de la nature, cette carte permettra de s'assurer que chacun des grands types de végétation de l'Europe est réellement protégé dans ses parties les plus typiques, d'éviter les doubles emplois et de combler en contrepartie les lacunes. Elle doit faciliter notamment la mise en place du Réseau européen de réserves biogénétiques. Mais son champ d'application est beaucoup plus vaste.

Elle est, en effet, l'occasion de recueillir, de trier et de présenter d'une manière homogène une documentation considérable, tant bibliographique que cartogra-

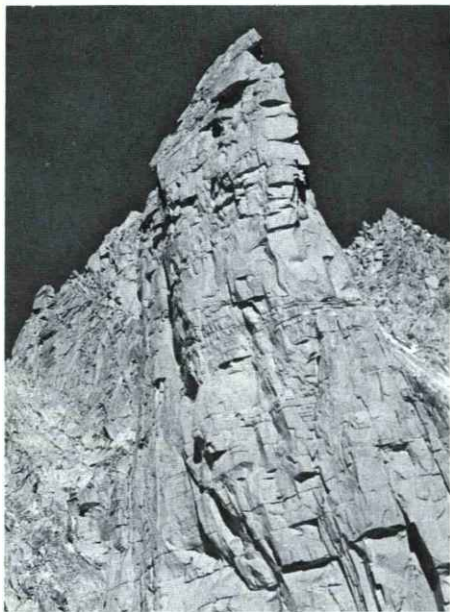
phique, sur la végétation de l'Europe, documentation actuellement dispersée et parfois peu accessible. Elle propose un cadre dans lequel les informations à venir peuvent être méthodiquement intégrées puis rapidement diffusées.

Sur le plan des applications, les méthodes fines d'analyse du dynamisme de la végétation dont on dispose actuellement permettent de déterminer avec précision, et ensuite de connaître avec exactitude, les différents stades de dégradation en chaque unité, et par suite de reconstituer sinon la végétation d'origine en chaque point, du moins la végétation potentielle correspondant aux conditions actuelles; de définir pour chaque partie de territoire les utilisations optimales en vue de la meilleure productivité compatible avec un équilibre des milieux naturels ou transformés. L'importance que conserve la production agricole et sylvicole dans l'économie européenne justifie qu'un inventaire du patrimoine végétal de notre continent soit dressé en vue, non seulement d'une protection de ses raretés, mais aussi d'un aménagement de l'espace rural et d'une préservation de ses parties les plus rentables, en face de la progression de l'urbanisation et de l'emprise de l'industrie et des voies de communication.

Enfin, il est important de mentionner qu'un groupe symétrique, représentant l'ensemble des pays de l'Europe orientale, et auquel participent à titre personnel quelques-uns des auteurs de la carte du Conseil de l'Europe, travaille à Prague depuis 1979 suivant des méthodes similaires, de sorte que la réalisation de la Carte de la Végétation de l'ensemble du continent européen, suivant un projet élaboré lors du XIV^e Congrès International de Botanique en 1975 par Lavrenko, Ozenda et Trautmann, peut être espérée à l'échéance de quelques années. P.G.O.



CONSERVATION



Dans son étude Les régions menacées des Alpes, H. Aulitzky enquête sur les causes des menaces. La ruée touristique des dernières années a aggravé une situation déjà dangereuse pour des raisons naturelles. L'augmentation du nombre de désastres est due essentiellement au fait que davantage de personnes vivent dans les régions montagneuses (Photo J. Delaborde — Explorer)

Les besoins croissants de l'humanité et les pressions de plus en plus grandes que la satisfaction de ces besoins fait exercer sur l'environnement par des populations en expansion donnent au problème de la conservation du sol une nouvelle dimension dans le monde actuel.

En effet, à côté des érosions intenses qui se produisent pour des raisons de climat et de relief, l'expansion démographique, l'industrialisation, la recherche d'une production maximale ont entraîné partout une intensification de l'agriculture qui a souvent pour corollaire la mise des sols en état de moindre résistance et, de ce fait, la recrudescence des processus de dégradation et d'érosion du sol.

Ceci justifie un renouveau d'attention qui s'était d'ailleurs manifesté de la part du Conseil de l'Europe dès 1972, avec la parution de son rapport sur les aspects de la conservation des sols dans différentes régions climatiques et pédologiques de l'Europe.

Les dangers à combattre

Ce rapport rappelle tout d'abord les dangers à combattre, à savoir l'érosion du sol, son appauvrissement et sa dégradation.

L'érosion du sol se traduit par une perte en terre sous l'action des agents érosifs: la pluie et le vent. Ces derniers en sont le facteur créateur.

La pluie agit par sa hauteur, sa fréquence et surtout par son intensité, mais les pertes en terre qu'elle provoque sont conditionnées par la pente du terrain qui règle la vitesse du ruissellement, également agent d'attaque du sol en même temps qu'élément transporteur des particules terreuses arrachées à celui-ci; par la végétation, dont la présence constitue pour le sol un écran protecteur; par le sol lui-même qui est plus ou moins résistant à l'attaque des agents érosifs en fonction de ses propriétés physiques et chimiques. C'est dire que le rôle de l'homme est déterminant puisqu'il peut modifier la végétation, les propriétés des sols et même les pentes. Il peut accélérer l'érosion par une mauvaise exploitation du sol mais possède dans ses mains les clés de sa conservation.

Le vent agit par sa vitesse mais, en ce cas encore, la végétation et la nature du sol conditionnent l'importance du phénomène.

L'érosion a pour conséquence l'ablation de quantités de terre qui peuvent être considérables: on a évalué qu'annuellement cette perte, due à l'eau et au vent, se traduit aux Etats-Unis par un volume de terre couvrant une surface de 600 000 hectares sur une hauteur de 30 centimètres.

À côté des pertes en terre qui résultent de l'érosion du sol, prend place, parmi les phénomènes dangereux à conséquences finalement socio-économiques, l'appauvrissement des sols cultivés quand l'homme ne fait aucun effort pour compenser le départ des éléments fertilisants ou contrecarrer l'apparition d'une évolution néfaste des propriétés du sol. Par exemple, une mauvaise conduite de l'irrigation peut entraîner une hydromorphie, une destruction de la structure du sol ou une salinisation secondaire.

Un équilibre fragile

Le sol réalise une combinaison d'éléments qui sont en rapports mutuels constants, tout l'ensemble présentant un équilibre dynamique. Mais cet équilibre est délicat et l'altération subie par un ou plusieurs éléments peut provoquer des changements irréversibles entraînant une diminution du potentiel de productivité. À cet égard trois phénomènes majeurs d'ordre biologique sont à retenir: le rôle des matières organiques du sol, facteur essentiel de sa stabilité; le feu, qui peut constituer une action bénéfique en détruisant par exemple les mauvaises herbes ou en aidant à la minéralisation des éléments fertilisants contenus dans les débris végétaux mais qui devient néfaste s'il occasionne la destruction de la matière organique et des pertes d'azote; la pollution du sol, née de l'emploi croissant d'agents artificiels, pesticides, herbicides, engrais, pour élever les rendements.

Lorsqu'on examine les phénomènes dus aux agents érosifs ou destructeurs du sol, on constate que la dégradation du sol découle généralement de l'emploi de pratiques néfastes d'exploitation agricole,

DES SOLS

forestière ou pastorale. Sa conservation a donc pour principe fondamental leur abandon et l'application de pratiques qui préservent le sol en maintenant et même accroissant sa productivité. Dans ce but, l'homme dispose de toute une série de moyens biologiques reposant sur la manipulation de la végétation et le travail du sol, et de moyens mécaniques reposant sur l'aménagement du terrain et le travail du sol également. Il convient de souligner que ces moyens mécaniques doivent être considérés surtout comme des mesures d'appoint aux moyens biologiques et sont à mettre en œuvre seulement quand ces derniers s'avèrent insuffisants pour résoudre les problèmes d'érosion et de dégradation qui se posent.

Importance du contrôle

Le problème de la conservation du sol est abordé sous l'angle des trois contrôles à effectuer: le contrôle du sol, le contrôle de la végétation, le contrôle de l'eau.

Le contrôle du sol, qui participe aux moyens biologiques de conservation, vise à diminuer sa susceptibilité aux actions

érosives. Il faut tendre à accroître la stabilité de son état structural tant pour créer des agrégats résistants que pour faciliter l'infiltration et la rétention de l'eau. À cet égard sont prises en considération l'influence de la couverture du sol par la végétation, qui joue un rôle protecteur et, dans le cas de végétations permanentes comme forêts et prairies, un rôle améliorateur de la structure par leur système de racines; l'influence de la matière organique, qui joue un rôle de premier plan pour améliorer les propriétés physiques des sols; l'influence des amendements, qui agit sur la stabilité structurale et enfin l'influence du travail du sol, qui intervient en particulier pour accroître la pénétration de l'eau.

Le contrôle de la végétation est, quant à lui, un facteur primordial de conservation du sol par des moyens biologiques. Maintenance de façon permanente, la végétation assure la protection des surfaces les plus susceptibles d'être attaquées: c'est le rôle des pâturages et des forêts dont l'aménagement doit être rationnel pour qu'ils gardent des propriétés conservatrices. L'homme d'autre part, lorsqu'il utilise le sol pour la production de végétaux, peut

(Photo Le Bastard — Explorer)



manipuler ceux-ci de façon à ce qu'ils assurent une bonne protection du sol et de sa fertilité. C'est tout le problème de la conduite des cultures: rôle de la fertilisation; disposition des cultures dans l'espace (cultures en bandes alternées, bandes d'arrêt); utilisation des résidus de récoltes pour pratiquer le paillage; emploi de rotations qui se présentent comme des systèmes de mise en valeur agricole permettant d'atteindre un équilibre désiré.

Les moyens mécaniques de conservation du sol se réfèrent enfin au troisième contrôle à opérer: celui de l'eau. Le problème dans ce domaine est de se rendre maître du ruissellement en facilitant l'infiltration de l'eau; en fragmentant le volume d'eau qui s'écoule et en l'empêchant d'atteindre une vitesse érosive; en assurant l'écoulement de l'eau vers des exutoires et des collecteurs spécialement aménagés. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les travaux de terrassement des terres (terrasses de diversion, terrasses en banquettes, terrasses en gradins); les fossés et les tranchées; le travail du sol (labours en courbes de niveau, travail minimum). Certains de ces travaux sont coûteux et nécessitent une machinerie importante: leur mise en œuvre doit donc être réfléchie en fonction de l'importance des phénomènes à combattre et de la nécessité de mise en valeur des régions. Ils ne doivent intervenir qu'après la rationalisation de l'agriculture et si celle-ci s'avère insuffisante.

Ce rapide tableau des mesures propres à assurer la conservation du sol, ressource essentielle pour la survie de l'humanité, fait apparaître leur diversité. Aux premiers temps de la conservation du sol, ces mesures étaient appliquées au coup par coup pour répondre à des situations qui apparaissaient dans le cadre de conditions socio-économiques dépassées. Les caractéristiques sociales et économiques du monde moderne ont en effet évolué très rapidement et à l'heure actuelle se posent en priorité, partout de par le monde, des problèmes de développement régional et d'aménagement intégré du territoire. En d'autres termes, on doit prendre en considération des espaces qui possèdent des caractéristiques physiques et socio-économiques et ce sont des ensembles de techniques de conservation, compte tenu de leurs inter-relations, de leur acceptabilité par les populations et des diverses affectations des terres aux activités humaines qui doivent être déterminés.

L'aménagement du territoire doit être le résultat d'actions intégrées débouchant sur des solutions de synthèse. La conservation du sol constitue une plaque tournante de cet aménagement. F. F.

loisirs



paysage

Erosion d'une rive causée par les bateaux mais aggravée par le piétinement des promeneurs et des pêcheurs. Le comportement du public dans les zones protégées par F. Leynaud donne notamment un certain nombre de recommandation et de règles pratiques (Photo NCC)

John E. Satchell

Les activités de loisirs façonnent nos paysages au même titre que l'agriculture, l'exploitation forestière ou l'écoulement des eaux. Depuis une vingtaine d'années, l'extension des loisirs non organisés dans les régions semi-naturelles de l'Europe entraîne, sous la pression intense des visiteurs, une modification des sols, de la végétation et de la faune. Les zones les plus sollicitées sont souvent les parcs nationaux et autres sites bénéficiant d'une protection légale, mais grâce à leur expérience pratique et aux moyens dont ils disposent, les orga-

nismes gestionnaires parviennent généralement à absorber l'impact du public et à éviter toute dégradation grave pour l'environnement. Néanmoins, ces solutions pragmatiques deviennent insuffisantes face à l'ampleur des pressions actuellement exercées par les activités de loisirs. Dans son rapport sur *Les effets de la récréation sur l'écologie des paysages naturels*, le Conseil de l'Europe a entrepris une analyse plus fondamentale des facteurs sociaux et scientifiques impliqués.

Effets écologiques des loisirs

Les écosystèmes sont des unités complexes et dynamiques regroupant tous les organismes vivants dans une aire donnée. Les composantes des populations, par exemple herbe et herbivores, sont interdépendantes, et tout changement concernant un élément peut entraîner des conséquences imprévisibles pour l'ensemble. C'est pourquoi la cueillette et le ramassage sont interdits dans les parcs nationaux. Mais certaines activités qui

prennent souvent place en dehors du parc et du contrôle des organismes de gestion, peuvent avoir des effets beaucoup plus profonds sur les espèces les plus intéressantes pour le grand public. Par exemple, dans presque toutes les zones protégées, il est interdit de ramasser des œufs d'oiseaux dans l'idée de favoriser la sauvegarde des espèces rares. Or, des recherches effectuées dans les années 1960 ont clairement montré que les populations de plusieurs espèces rares, dont les œufs étaient intensément recherchés et ramassés depuis des dizaines d'années, étaient restées à peu près stables jusqu'à l'avènement des insecticides rémanents. Il faut donc envisager les conséquences des loisirs dans la perspective plus vaste d'une évolution continue de l'environnement. Certains changements peuvent avoir des conséquences prévisibles, par exemple ceux qui intéressent l'utilisation du sol, d'autres — par exemple les phénomènes intervenant dans des parties lointaines de l'aire de distribution d'espèces migratrices — peuvent avoir des répercussions inconnues.

Les loisirs dans les dunes de sable, les zones boisées et les bords de lacs constituent de bons exemples des incidences écologiques de la pression du public. Les dunes de sable, notamment, sont fréquemment endommagées par les promeneurs des bords de mer, car un faible piétinement suffit à déclencher une érosion éolienne dont les principales étapes peuvent être définies comme suit:

1. Végétation intacte avec quelques sentiers dénudés;
2. Erosion des sentiers par le vent avec apparition de petits ravins et de creux qui se perpétuent parce que le vent s'y engouffre; en s'accroissant, le relief donne ensuite naissance à des coups de vent;
3. Approfondissement des ravins entraînant la formation de buttes herbeuses isolées;
4. Disparition des buttes par érosion éolienne. La réduction du couvert végétal augmente encore la mobilité du sable;
5. Les dunes retrouvent un relief adouci avec suppression totale du rôle de la végétation et mobilité maximale du sable.

Les horizons organiques superficiels des sols forestiers peuvent être extrêmement sensibles au piétinement. L'étude d'un sentier naturel récemment ouvert a montré que le passage de 8 000 personnes en

une semaine réduisait de 50% le volume de la couche de feuilles; on a constaté d'autre part, dans une forêt d'Angleterre, que les campeurs avaient ramassé le bois mort — qui constitue l'habitat de nombreux champignons et invertébrés — jusqu'à une distance de 90 mètres de la route.

Dans des sols forestiers près de Zurich, des études sur les effets de compactage par piétinement ont révélé une réduction de 50% du nombre des bactéries, une augmentation des formes anaérobies et une absence totale de bactéries productrices d'azote. On a montré également que les activités de loisirs dans les bois accélèrent le mouvement du sol dans les terrains en pente; par ailleurs, on constate couramment à travers l'Europe une érosion grave des sentiers forestiers par l'équitation et, dans les sites où l'accès ne fait l'objet d'aucune restriction, par les véhicules.

La cueillette des fleurs en milieu forestier a été étudiée à titre expérimental avec la jacinthe des bois (*Endymion non scriptus*). La simple cueillette des fleurs n'a pas modifié la population après huit ans, mais le ramassage des fleurs et des feuilles finit par détruire l'espèce, de même que le piétinement fréquent. Les conclusions de ces expériences peuvent être étendues aux autres espèces à bulbes, par exemple les jonquilles (*Narcissus pseudonarcissus*) et aux espèces à rhizomes, tel que le muguet (*Convallaria majalis*). Parmi les autres fleurs couramment cueillies par le public, citons la primèvre acaule (*Primula vulgaris*), la primèvre officinale (*P. veris*) et la gymnadénie moucheron (*Gymnadenia conopsea*). Tant que les feuilles ne sont pas cueillies et que le site n'est pas trop piétiné, une cueillette modérée semble avoir peu d'incidence sur les populations de ces espèces ou sur leur floraison l'année suivante.

Dans deux lacs situés près de la frontière entre la Bavière et l'Autriche, le nombre de canards nicheurs a diminué de 85% entre 1961 et 1969. Les effectifs de colverts (*Anas platyrhynchos*), sarcelles d'hiver (*A. crecca*), canards souchet (*Spatula clypeata*), nettes rousses (*Netta rufina*) et des fuligules milouins (*Aythya fuligula*) sont passés de 26 couples et 134 jeunes à 4 couples et 19 jeunes, et les canards se nourrissant en surface ont totalement disparu de la région. Aucun changement n'a été observé dans l'approvisionnement alimentaire des canards au cours de cette période, et cette diminution ne s'explique apparemment que par les dérangements occasionnés par les pêcheurs à la ligne qui ont pêché à raison de 18 jours en 1961, 200 jours en 1964 et 329 jours en 1969.

On observe souvent des augmentations importantes des populations de cygnes tuberculés (*Cygnus olor*) lorsque la pénurie alimentaire naturelle de l'hiver est arti-

ficiellement compensée par la nourriture apportée par les visiteurs. Sur les lacs de Berlin Havel par exemple, on dénombrait 718 cygnes en 1969, alors qu'il n'y en avait aucun en 1947. Les effets de populations artificiellement élevées sur la végétation et les autres oiseaux aquatiques, ont été étudiés dans les réservoirs de la «Lower Inn» où l'on recense environ 50 couples nicheurs et où le nombre de cygnes atteint 500 en automne. On a constaté, sur une période de 12 ans, que l'importance de l'avifaune aquatique dans son ensemble dépendait surtout du volume des eaux dans les réservoirs, celui-ci influençant fortement le développement de la végétation immergée. En automne, près de 90% de la végétation est consommée, dont 20% par les cygnes. Les effectifs de cygnes n'ont apparemment aucune incidence notable sur les effectifs de canards chipeaux (*A. strepera*), de nettes rousses et autres oiseaux aquatiques; il n'a donc pas été jugé utile de contrôler les populations de cygnes, car elles sont limitées par l'abaissement du niveau de l'eau, la concurrence avec les foulques macroules (*Fulica atra*) et l'émigration d'environ 50 adultes chaque année.

Capacité d'accueil

La notion de capacité d'accueil d'une aire de loisirs, apparue dans les années 1960, est utilisée dans des sens divers: elle peut se référer au niveau maximal d'utilisation récréative que peut supporter un site sans subir de dommage écologique, à la circulation maximale que peut supporter un sentier sans subir d'érosion ou au nombre maximal de visiteurs que peut recevoir un site sans paraître surpeuplé. Le taux d'utilisation acceptable dépend de la mesure dans laquelle on veut conserver le caractère naturel du lieu et de la densité de fréquentation tolérable par le public.

La caractéristique la plus appréciée du public dans les régions protégées est le paysage. A cet égard, la végétation joue un rôle de tout premier plan; lorsqu'ils sont suffisamment frappants, certains éléments de la végétation (tel des stations de sequoias) peuvent causer par exemple un ralentissement de la circulation, certains automobilistes s'arrêtant pour admirer la vue ou prendre des photos. Corollairement, on connaît l'hostilité du public aux formes d'exploitation forestière commerciales dans les régions de grande beauté visuelle; un rapport officiel de la Commission forestière de Grande-Bretagne considère même que le développement des intérêts de la sylviculture est sérieusement entravé par les pressions des associations de défense de la nature. Il semble que les visiteurs ne soient pas opposés à l'introduction de conifères ou d'espèces étrangères, mais qu'ils refusent simplement le bouleversement des paysages par une production forestière de masse mal conçue.



Le rôle des pouvoirs locaux par J. B. de Vilmorin ... ou comment éviter les pollutions en tous genres. Par ailleurs, le Manuel d'expériences-Pollution de l'air fournit des renseignements utiles aux autorités locales chargées d'étudier la qualité de l'air (Photo Conseil de l'Europe)

Les montagnes remplissent une fonction symbolique dans nos sociétés modernes, car elles offrent un exutoire à l'énergie primitive d'exploration et de conquête, difficile à satisfaire dans le tourbillon de la vie urbaine. Se faire prendre en photo sur un sommet est, pour beaucoup de gens, une conclusion satisfaisante à l'escalade de pentes parfois très modestes.

La joie de marcher dans un paysage de montagne provient en grande partie de l'expérience physiologique liée à une activité musculaire soutenue mais, dans les moments de repos, le caractère dramatique de la montagne, la sérénité des terres agricoles des vallées et la liberté sans retenue des pâturages constituent la quintessence de l'expérience récréative. La gestion du parc national de Snowdonia au Pays de Galles repose sur le principe que les joies de la montagne dépendent du maintien effectif d'une agriculture de montagne.

Les réactions à la fréquentation sont fonction des revenus, de la classe sociale, de l'éducation, de l'environnement familial et des groupes d'âge. Les habitants des villes préfèrent les lieux très fréquentés, et les jeunes sont manifestement attirés par les plages surpeuplées, alors que les groupes socio-économiques correspondant aux professions libérales préfèrent les plages présentant un intérêt esthétique. La perception de la fréquentation est également fortement liée aux possibilités de stationnement. A Cannock Chase, aire de loisirs située dans la région industrielle des Midlands en Angleterre, le public considère qu'il y a beaucoup de monde lorsque dix voitures sont visibles. En terrain ondulé et buissonneux, il faut une cinquantaine de voitures pour qu'un site de mêmes dimensions soit perçu comme très fréquenté.

Une des caractéristiques les plus frappantes du public est une absence de limitation autorégulée de la densité. Un nombre excessif de touristes dans une station paisible ne permet pas à un individu de trouver le calme et la tranquillité. L'effet de réaction des visiteurs qui préfèrent chercher le calme et la tranquillité ailleurs, peut être plus que compensé par l'attraction vers cette station de tout le secteur grégaire du public et par la multiplication d'équipements répondant à leurs goûts. L'envahissement de villes d'eaux ou de stations balnéaires autrefois tranquilles par des centres de jeux électroniques ou des discothèques fréquentées par des bandes de jeunes motocyclistes, illustre le changement de statut socio-économique des visiteurs et l'accroissement de la pression sur les ressources de loisirs.

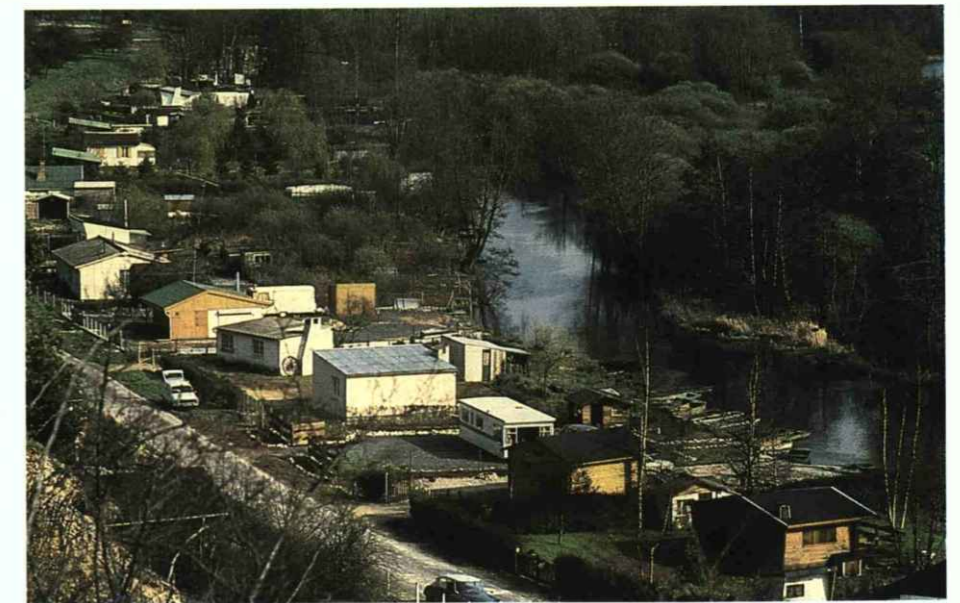
Le public semble peu conscient des dommages écologiques qu'il occasionne. Sur 650 visiteurs interrogés dans un parc situé dans une zone industrielle des Midlands, un seul a mentionné les dégâts causés à la végétation qui étaient en réa-

lité importants. De même, des études effectuées sur des plages écossaises ont montré que le public ne cherchait pas à éviter les zones très érodées et qu'au contraire le relief causé par l'érosion ajoutait à la beauté du site et constituait des abris pour jouer ou pique-niquer. Lorsque l'absence de comportement auto-régulateur du public menace un site, il devient tout particulièrement important d'en assurer la gestion.

Gestion

L'importance pour le public des caractères, authentiques ou reproduits, de l'environnement naturel, peut donner lieu à une manipulation publicitaire sélective au même titre que des stations de vacances ou des détergents. On peut limiter l'accès du public aux réserves naturelles et proposer à ceux qui veulent seulement des arbres, un peu d'herbe ou quelque chose à photographier, des substituts à l'écosystème et des sites quasi naturels. De nombreuses personnes répugnent à cette idée de manipulation du goût du public destinée à limiter la demande pour les ressources rares, et estiment que seul le libre choix et un large éventail de facilités peuvent transformer les temps de loisirs en un nouveau point de départ de la vie conduisant à un épanouissement personnel.

Au niveau de chaque site, les problèmes relatifs à la gestion de la demande et des ressources sont généralement résolus à la lumière de l'expérience locale, de la connaissance de sites comparables et par essais et erreurs. Les solutions reposent rarement sur des estimations scientifiques de la capacité d'accueil des différents types de végétation ou de sol et, le public étant généralement ignorant des espèces composant la flore et la faune indigènes, les principales considérations de gestion peuvent se limiter à façonner le site de manière appropriée et à assurer l'hygiène. On peut adopter une approche «jardinée» de la végétation en sélectionnant les plantes en fonction de leur forme et de leur couleur pour satisfaire la demande du public, et remplacer les espèces rares et sensibles par des espèces étrangères plus résistantes. Pour l'écologiste, une telle attitude conduit à créer dans le pays des intrusions incongrues d'un point de vue écologique, renforce une idée erronée de la nature dans le public et peut entraîner, en allant à l'encontre de la succession naturelle, des frais d'entretien inutilement élevés. De nombreux organismes de planification, conscients de ces problèmes, emploient des écologistes professionnels, chargés d'assister les aménageurs. En théorie, une telle coopération devrait constituer le cadre de la liaison aménagement / écologie nécessaire pour gérer les loisirs en milieu naturel. J.E.S.



Cabanons en bordure d'un marais: une meilleure connaissance de l'environnement aurait pu éviter ou réduire ces impacts sur les espaces naturels (Photo Atelier Central de l'Environnement)

Les études d'impact

Claude Lambrechts

L'étude des impacts sur l'environnement est née aux Etats-Unis à l'occasion des débats sur la loi du 31 décembre 1969 relative à la politique nationale de l'environnement (NEPA). Elle est apparue comme un outil au service de la politique de conservation des ressources naturelles et de préservation d'un environnement de qualité pour les générations actuelles et futures consacré par le Congrès. Elle devait permettre d'informer l'administration fédérale, sous le contrôle du public, des effets prévisibles d'un projet d'aménagement ou d'équipement sur l'environnement en lui fournissant, dès le dépôt du dossier ou dès que le projet sortait de la phase des études préalables, un document susceptible d'éclairer sa décision. L'analyse des impacts prévisibles des ouvrages ou des travaux projetés devait lui permettre notamment de prendre en compte, en même temps que l'utilité économique des projets, leur coût environnemental, de prescrire le cas échéant des mesures propres à éviter des dégradations irréversibles, de choisir entre plusieurs partis le meilleur ou le moins mauvais. On pouvait même espérer, qu'au vu de l'étude d'impact, un projet trop destructeur soit abandonné par son promoteur ou refusé par les autorités administratives responsables.

Dans les années 1970, la procédure de l'étude d'impact a suscité un grand mouvement d'intérêt dans les pays industrialisés. Certains ont adopté des procédures analogues (Australie, Canada, France, Irlande). Ailleurs, même si la procédure des études d'impact n'a pas reçu de consécration législative, elle a abouti après de nombreux débats et réflexions, à des réformes administratives et a peut-être

réussi à amorcer un changement des mentalités des aménageurs et des entreprises. Les organisations internationales européennes ont de leur côté consacré plusieurs études à la préparation de normes ou de modèles-cadres, sans réussir toutefois à réunir un consensus suffisant pour aboutir à une directive communautaire ou à une recommandation du Comité des Ministres des Vingt-et-Un.

Il est vrai que l'introduction de l'étude d'impact dans les procédures administratives ne va pas sans problème: la protection de l'environnement est un objectif prioritaire, soit, mais à la condition de ne pas gêner les intérêts économiques.

Le principal reproche adressé aux procédures existantes est de n'être pas suffisamment efficaces et d'être mal adaptées ou mal utilisées. Cela peut tenir à plusieurs causes.

1) Le champ d'application

Ce ne sont pas des critères écologiques qui, dans la plupart des législations, le déterminent, mais l'importance des travaux telle qu'elle ressort de leur coût, et accessoirement leur nature. Ainsi des travaux de faible importance peuvent, selon les sites, avoir des répercussions catastrophiques ou non. Les systèmes ouverts sont écologiquement plus satisfaisants mais difficiles à mettre en œuvre (voir le système fédéral américain). En France, on a opté pour un système mixte qui s'est avéré d'une complexité infernale alliant un critère de coût (supérieur à 6 M. F.) à des dispenses et à des listes positives d'ouvrages et travaux soumis en fonction de leur nature.

Un autre écueil est de ne soumettre à étude d'impact que des ouvrages et travaux (autoroutes, barrages, centrales nucléaires ou thermiques, usines, ouvertures de carrières, lotissements...) et non des plans d'aménagement ou d'urbanisme ni des programmes (programme énergétique, par exemple).

2) Le contenu

Le contenu de l'étude d'impact doit en général comporter au minimum:

- une description de l'état initial du site,
- l'analyse des effets directs et indirects, immédiats et lointains du projet sur le milieu naturel et parfois sur l'environnement humain,
- une étude des variantes possibles et de leurs différentes répercussions, et enfin,
- les mesures de compensation envisagées.

Tout en respectant des prescriptions, les études d'impact peuvent être si som-

maires qu'elles ne constituent qu'une pure formalité (par exemple en France) ou au contraire, noyer l'administration sous un document fleuve qui n'en sera pas pour autant pertinent (par exemple aux Etats Unis). En France, la loi de 1976 a institué un mécanisme original de sursis à exécution en cas d'absence d'étude d'impact dûment constatée. En outre, les tribunaux administratifs exercent un contrôle rigoureux sur le contenu des études d'impacts et plusieurs annulations ont été récemment prononcées pour insuffisance équivalent à leur absence.

3) Les projets déjà existants

Les études d'impact apparaissent bien souvent comme la légitimation de projets existants. Alors qu'elles devaient, dans leur philosophie originale contribuer à la transparence de l'action administrative, elles ne sont parfois rendues publiques qu'une fois les décisions prises. Le public, dans la plupart des cas, n'est pas

effectivement associé à leur préparation, les associations et les milieux scientifiques ne peuvent exercer le pouvoir de contre-expertise qu'ils revendiquent. C'est notamment le cas en France, où une circulaire de Juillet 1982 annonce toutefois une amélioration de la publicité.

4) Peu d'effets juridiques

En général, les études d'impact n'ont que peu d'effets juridiques. Elles ne sont qu'un élément de la légalité externe: le juge peut en contrôler l'existence et la suffisance, mais il ne peut se substituer à l'administration dans les conclusions qu'elle en tire.

Leur rôle, qui n'est certes pas négligeable, est surtout d'information et d'aide à la décision. On peut espérer qu'elles contribueront, grâce à la vigilance des associations, à sensibiliser les acteurs de l'aménagement et à leur faire prendre conscience de la valeur de l'environnement.

C. L.

Auteurs des articles du présent numéro:

M. Gaetano Adinolfi
Secrétaire Général Adjoint
Conseil de l'Europe
BP 431 R6
F-67006 Strasbourg Cedex

M. Jean-Pierre Ribaut
Direction de l'Environnement et des Pouvoirs Locaux
Conseil de l'Europe
BP 431 R6
F-67006 Strasbourg Cedex

Mr. John F. Parslow
Royal Society for the Protection of Birds
The Lodge
GB-Sandy
Bedfordshire SG19 2DL

Dr Anne van Wijngaarden
Research Institute for Nature Management
Postbus 46
NL-3956 ZR Leersum

Dr John Heath
104 Needingworth Road
GB-St Ives, Huntingdon
Cambridgeshire PE17 4JY

M. René E. Honegger
Kurator
Aquarium/Terrarium
Zoo Zürich
Zürichbergstraße 221
CH-8044 Zürich

Dr Anton Lelek
Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
D-6000 Frankfurt am Main 1

M. François Terrasson
Muséum national d'Histoire naturelle
Service de Conservation de la Nature
36, rue Geoffroy St-Hilaire
F-75005 Paris

M. Albert Noirfalise
Professeur
Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat
B-Gembloux

M. Pierre Quezel
Professeur
Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme
Botanique et Ecologie méditerranéenne
rue Henri Poincaré
F-13397 Marseille Cedex 4

Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkinger
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz
Heinrichstraße 5/III
A-8010 Graz

Mr Roger Goodwillie
The National Institute for Physical Planning and Construction Research
St Martin's House
Waterloo Road
IRL-Dublin 4

M. Daniel Yon
Ingénieur Ecologue
Muséum national d'Histoire naturelle
Service de Conservation de la Nature
36, rue Geoffroy St-Hilaire
F-75005 Paris

Mrs Christine J. Leon and Mr Gren L. Lucas
IUCN Threatened Plants Committee
c/o Royal Botanic Gardens
Kew
GB-Richmond
Surrey TW9 3AE

M. Paul G. Ozenda
Université Scientifique et Médicale de Grenoble
Botanique et Biologie Végétale
et Station Alpine du Lautaret
BP 53 Centre de Tri
F-38041 Grenoble Cedex

M. Frédéric Fournier
UNESCO
Division des Sciences Ecologiques
Projet MAB
7, place de Fontenoy
F-75007 Paris

Dr John E. Satchell
The Institute of Terrestrial Ecology
Merlewood Research Station
GB-Grange-over-Sands
Cumbria LA11 6JU

Mme Claude Lambrechts
Société française pour le droit de l'environnement
Université des Sciences juridiques, politiques et sociales
Place d'Athènes
F-67084 Strasbourg Cedex

Agences nationales du Centre

AUTRICHE
Univ.-Prof. Dr. Franz WOLKINGER
Österreichische Akademie
der Wissenschaften
Institut für Umweltwissen-
schaften und Naturschutz
Heinrichstraße 5/III
A - 8010 GRAZ

BELGIQUE
Ing. Marc SEGERS
Ministère de l'Agriculture
Administration des Eaux et Forêts
29-31, chaussée d'Ixelles
B - 1050 BRUXELLES

CHYPRE
Nature Conservation Service
Ministry of Agriculture and
Natural Resources
Forest Department
CY - NICOSIA

DANEMARK
Miss Lotte BARFOD
National Agency for the
Protection of Nature,
Monuments and Sites
Ministry of the Environment
Fredningsstyrelsen
13 Amaliegade
DK - 1256 COPENHAGEN K

FRANCE
Mme Nicole VERNAZ
Direction de la Protection
de la Nature
Ministère de l'Environnement
et du Cadre de Vie
14, boulevard du Général-Leclerc
F - 92524 NEUILLY-SUR-SEINE

**RÉPUBLIQUE
FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE**
Deutscher Naturschutzring e. V.
Bundesverband für Umweltschutz
Kalkuhlstraße 24
Postfach 32 02 10
D - 5300 BONN-OBERKASSEL 3

GRÈCE
M. Byron ANTIPAS
Secrétaire général
Société hellénique pour la
protection de la nature
9, rue Kydathineon
GR - 119 ATHENES

ISLANDE
Mr Jon Gauti JONSSON
Director
Nature Conservation Council
Hverfisgötu 26
ISL - 101 REYKJAVIK

IRLANDE
Mr D. J. O'CROWLEY
Department of Fisheries and Forestry
Forest & Wildlife Service
Leeson Lane
IRL - DUBLIN 2

ITALIE
Dr ssa E. MAMMONE
Ministero dell'Agricoltura
Ufficio delle Relazioni internazionali
18, via XX Settembre
I - 00187 ROMA

LIECHTENSTEIN
Ing. M. F. BROGGI
Liechtensteinische Gesellschaft
für Umweltschutz
Heiligkreuz 52
Postfach 254
FL - 9490 VADUZ

LUXEMBOURG
M. Charles ZIMMER
Conseil supérieur de la Nature
Direction des Eaux et Forêts
34, avenue de la Porte-Neuve
B. P. 411
L - LUXEMBOURG-VILLE

MALTE
Mr George SPITERI
Department of Health
Environment Protection Centre
Bighi
M - KALKARA

PAYS-BAS
Ir. Chr. MAAS GEESTERANUS
Ministerie van Landbouw en Visserij
Postbus 20401
2500 EK s'Gravenhage

NORVÈGE
Mr Thorstein DREYER
Ministry of the Environment
Myntgaten 2
P.O. Box 8013
N - OSLO 1

PORTUGAL
M. Rui FREIRE DE ANDRADE
Presidente da Direcção
Liga para a Protecção da Natureza
Estrada do Calhariz de Benfica, No. 187
P - 1500 LISBOA

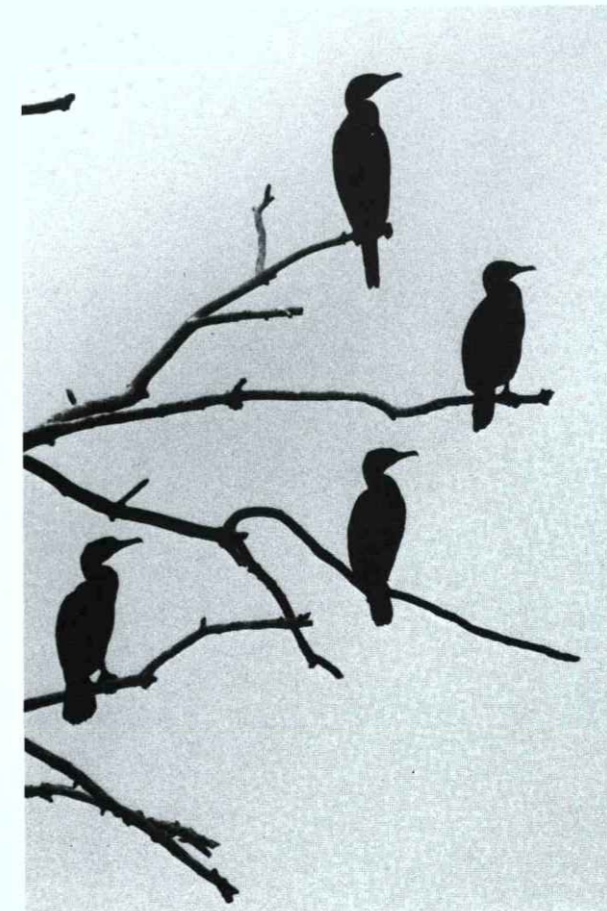
ESPAGNE
M. Pedro de MIGUEL GARCIA
Centro de Estudios de Ordenación
del Territorio y Medio Ambiente
Ministerio de Obras Públicas y
Urbanismo
Paseo de la Castellana 67
E - MADRID 3

SUÈDE
Mrs Anne von HOFSTEN
National Swedish Environment
Protection Board
P.O. Box 1302
S - 171 25 SOLNA

SUISSE
Dr J. ROHNER
Ligue suisse
pour la protection de la nature
Wartenbergstraße 22
Case postale 73
CH - 4020 BALE

TURQUIE
Mr Hasan ASMAZ
President of the Turkish Association
for the Conservation of Nature
and Natural Resources
Menekse sokak 29/4
Kizilay
TR - ANKARA

ROYAUME-UNI
Miss S. PENNY
Librarian
Nature Conservancy Council
Calthorpe House
Calthorpe Street
GB - BANBURY, Oxon, OX16 8EX



Phalacrocorax carbo (Photo G. Lacoumette)

Tout renseignement concernant Naturopa, le Centre européen d'information pour la conservation de la nature 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.

