

Tome 67

fascicule 4

Avril 1998

Abonnement 170 F — Le numéro 25 F

ISSN 0366-1326

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON

Rédaction : P. BERTHET

Biodiversité et écologie : quelques réflexions théoriques et pratiques *

Philippe Lebreton

(Membre des comités scientifiques des parcs naturels de la Vanoise,
du Vercors et du Pilat).

56 chemin du Lavoir, 01700 Beynost.

Résumé. — Très médiatisée depuis peu, la biodiversité est une notion plus complexe qu'il n'y paraît à première vue. Présente à tous les niveaux de l'organisation biologique, elle peut être définie comme la quantité et la qualité de l'information contenue dans tout biosystème, des gènes aux paysages. Des exemples sont donnés grâce au genre *Pinus* en Europe et à des avifaunes régionales. Il apparaît alors nécessaire de moduler la notion (quantitative) de richesse par celles (qualitatives) de rareté et d'originalité.

Deux cas de figure sont considérés dans des parcs naturels régionaux de Rhône-Alpes, qui soulignent également la nécessité d'insérer la biodiversité dans un contexte général et évolutif. Le premier s'attache à la (ré)introduction du Bouquetin en Vercors, le second concerne le « jardinage » des landes sommitales du Pilat, entre pelouses et forêt. En fin de compte, la biodiversité est un excellent critère de gestion pour ce qu'il est désormais convenu d'appeler le développement durable.

Mots-clés. — Biodiversité. Information. Rareté. Originalité. Gestion. Développement durable.

Biodiversity and ecology : some theoretical and practical ideas.

Summary. — Biodiversity is a concept which has received recently a great deal of publicity but is more complex than sometimes thought. Present at every level of biological organisation, biodiversity can be defined as the quantity and the quality of information contained in any biosystem, from genetic material through to landscapes. Examples are examined using the pine genus (*Pinus*) in Europe and regional bird communities : these demonstrate the need to complete the quantitative concept of richness by qualitative notions of rarity and local occurrence.

Two cases taken within natural parcs of the Rhône-Alpes region (France) also underline the need to situate biodiversity in an overall and evolving context. The first case concerns the (re)introduction of the alpine ibex in the Vercors pre-Alps, the second the « garden » management of the heaths (between meadow and woodlands areas) on the tops of the Pilat hills (West bank of the Rhône valley). In conclusion, biodiversity provides an excellent criterion for assessing environmental management in the context of what is now termed « sustainable development ».

* Ce texte est la synthèse et la révision de deux communications, l'une faite le 25 mai 1992 à l'occasion du Jubilé du Professeur Pierre QUEZEL (Faculté des Sciences de Marseille Saint-Jérôme), l'autre donnée à Lyon-Charbonnières, le 8 novembre 1996, lors des « Assises régionales du Développement durable » organisées par le Conseil régional Rhône-Alpes.

1. ASPECTS THEORIQUES (= FONDAMENTAUX)

1.1 BIODIVERSITÉ : DÉFINITION.

Formalisée scientifiquement dans les années 80, médiatisée et popularisée par la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement tenue à Rio de Janeiro en septembre 1992, la biodiversité peut être définie comme la quantité *et* la qualité de l'information contenue dans tout biosystème, de l'A.D.N. aux paysages, en passant par les espèces, les peuplements et les écosystèmes. Rappelons que le verbe « in-former », conformément à son étymologie, signifie « mettre en forme », c'est-à-dire en structures dont découlent logiquement fonctions, fonctionnement et évolution.

1.2. BIODIVERSITÉ : ASPECTS GÉNÉTIQUES.

Plus concrètement, au niveau biologique élémentaire des gènes, on conçoit que la biodiversité dépende du nombre de combinaisons et d'enchaînements adoptés par les 4 bases nucléiques constituant les A.D.N. de tout être vivant. Ainsi, la comparaison des cartes génétiques, de l'Homme aux Bactéries, permettra-t-elle de mesurer l'amplitude et la distance des formes adoptées par la Vie lors de l'évolution. A l'intérieur d'une même espèce, les variations de second ordre connue par le génome rendent compte de l'existence de sous-ensembles (tels que les « races », « variétés » ou « sous-espèces »), et permettent la reconnaissance de chaque individu (sauf les jumeaux vrais et les clones, bien entendu), conformément à la notion, désormais juridique, d'empreinte génétique (« tous semblables, et tous différents » ; notion de polymorphisme).

L'analogie de cette expression de la biodiversité n'est pas artificielle avec le domaine du « langage », ou de la sémantique prise au sens large. Ainsi dans un alphabet de 32 lettres et signes, le choix d'un symbole, issu de 5 choix binaires consécutifs, coûte-t-il 5 bits ($I = \log(\text{base } 2) 2^{\text{exp. } 5}$), valeur traduisant la différence d'entropie existant entre l'ignorance et la connaissance totales de la situation envisagée.

Dans ces conditions, une tragédie de RACINE vaut sensiblement 50 kilo-octets (= 400 000 bits, quantité d'information nécessaire pour tirer au sort, dans le bon ordre, les 80 000 lettres et signes : 1750 vers \times 46 signes en moyenne, du « message »), tandis qu'un A.D.N. d'un méga-dalton, constitué de 4 kilo-bases nucléiques, correspond (en application de la formule $I = 4000 \log(\text{base } 2) 4$, puisque le choix est à faire, pour chaque étape de la biosynthèse, entre 4 bases puriques et/ou pyrimidiques) à la valeur 8000 bits, soit 1 kilo-octet. A noter que cette quantité d'information, correspondant à la néguentropie acquise par le biosystème macromoléculaire, peut être estimée à quelque 0,5 kilocalories seulement, très nettement inférieure donc à l'énergie nécessaire à la construction d'une base (de l'ordre de 500 kilocalories) et même à celle nécessitée par sa polymérisation (de l'ordre de 5 kilocalories par liaison).

Ce rapprochement, un peu surprenant mais non incongru, entre informations biologique et technique, permet de comprendre pourquoi les mutations, spontanées ou provoquées par l'environnement (agents mutagènes, chimiques ou radiatifs) s'opposent plus souvent à la biodiversité qu'elles ne la favorisent : il est rare que les coquilles du typographe amènent un supplément ou une originalité sémantiques. Par ailleurs, à partir de combien

de lettres ou de mots « mutés » un texte devient-il différent, ou incompréhensible (et par qui) ? A partir de combien de bases modifiées assiste-t-on à l'apparition d'un nouveau taxon viable, problème particulièrement important et subtil au niveau infraspécifique, d'autant que toutes les bases et séquences nucléiques n'ont pas la même valeur fonctionnelle.

1.3. BIODIVERSITÉ : ASPECTS TAXONOMIQUES.

La reconnaissance de ces ensembles génétiques que constituent les espèces est à son tour fréquemment utilisée pour illustrer la biodiversité. Le genre *Pinus* est ainsi mieux représenté (plus « divers », car plus « riche » en espèces) en Amérique du Nord : 34 espèces, qu'en Europe : 9 espèces (sur un total mondial de quelque 150 espèces). En Europe, sa biodiversité connaît ses maximums entre les latitudes 40 et 45°N, et les longitudes 0 et 24°E (d'après JALAS et SUOMINEN, 1973 ; voir figure), correspondant elles-mêmes à la diversité des conditions orographiques et climatiques de la Méditerranée centrale. C'est rappeler la dimension biogéographique et historique de la biodiversité, les phénomènes glaciaires ayant réprimé l'expression de ce groupe végétal dans notre sous-continent. Inversement, l'isolement génétique, sans être vraiment créateur, mais plutôt « réarrangeur » de biodiversité,

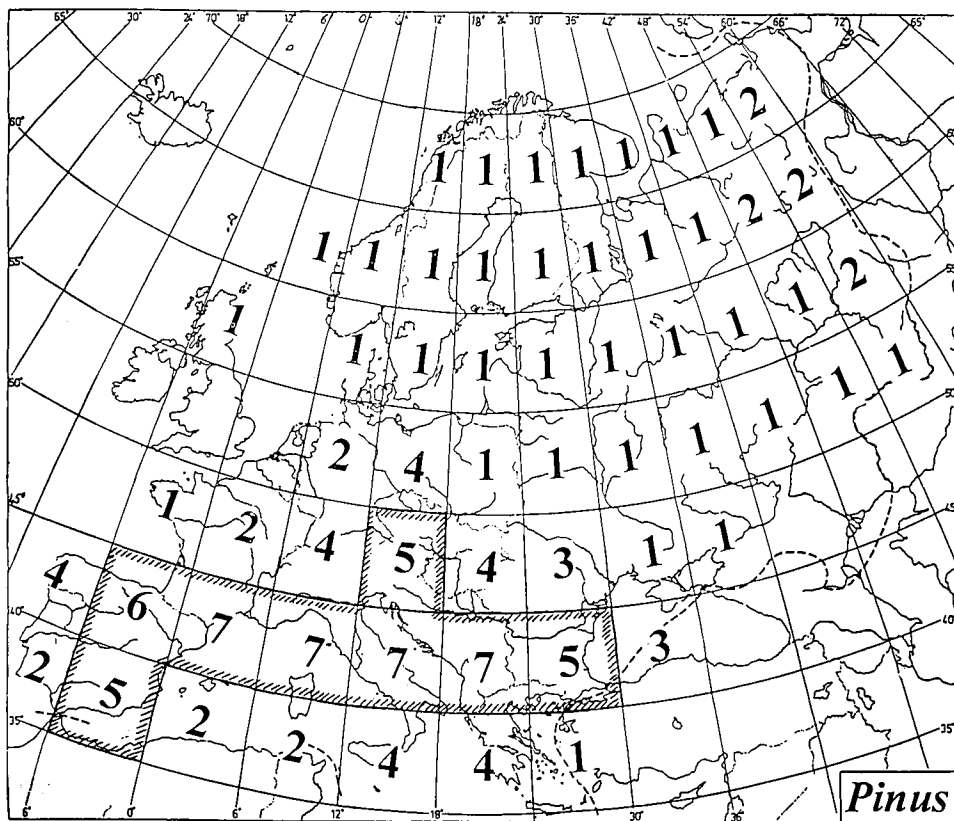


FIGURE : Diversité spécifique du genre *Pinus* en Europe.

peut faire évoluer celle-ci vers des types distincts bien qu'apparentés, comme en témoignent les notions d'insularité, d'endémisme et de vicariance.

En outre, en vertu de l'adage : « une espèce, une niche écologique », la richesse spécifique autorise une mesure de la diversité du milieu ambiant lui-même (notion opérationnelle d'espèce indicatrice). Les ornithologues considéreront ainsi qu'une forêt abritant 35 espèces d'oiseaux possède non seulement une avifaune plus diverse, mais offre un milieu vital lui-même certainement plus divers qu'une autre n'abritant que 20 espèces, par exemple. Ainsi, au sein de cette avifaune et de cet écosystème forestier, chaque espèce d'oiseau tient-elle le rôle bio-informatif que remplit chaque base nucléique dans l'A.D.N., ou que joue chaque lettre et/ou signe dans la tragédie de RACINE.

1.4. BIODIVERSITÉ : STRUCTURE ET INFORMATION.

Mais on peut atteindre plus directement la biodiversité de la même forêt en faisant appel à des notions d'information et de probabilité d'occurrence : si, lors d'un transect, la probabilité que le prochain arbre rencontré appartienne à la même espèce que le précédent est égale à l'unité (= 100 % de probabilité = certitude), la diversité de cette forêt est évidemment nulle : c'est une *monoculture*, comme celles de l'épicéa ou du Douglas. Inversement, si cette même probabilité est faible, c'est-à-dire qu'il y ait autant de chance qu'à un sapin succède un hêtre, et non pas un autre sapin, alors la forêt est-elle diverse, comme en Chartreuse (de plus, il y a toute chance que son avifaune soit elle-même diverse, en vertu du même adage que ci-dessus, lu en sens inverse). La notion peut s'inscrire d'ailleurs à deux niveaux, spécifique et individuel, si les arbres sont issus de sélection clonale, auquel cas nous touchons à la dualité performance/fragilité découlant de la restriction de la biodiversité résultant de la sélection génétique (problème de la domestication).

Cette notion d'occurrence sur transect peut être étendue à un paysage, naturel ou anthropisé : si, tous les 10 ou 100 mètres, les mêmes « formes » (= relief, versant, cours d'eau, boisement, construction, etc.) reviennent répétitivement, alors le paysage est-il « *monotone* » (cf. *monoculture*) ; alternent-elles selon un « beau désordre » (qui, dans la nature, obéit à des lois sous-jacentes et, dans la culture, n'est autre qu'un « effet de l'art »), alors le paysage est-il divers, et évoque-t-il en nous autant d'impressions et d'émotions, elles-mêmes riches car diverses (« l'ennui naquit un jour de l'uniformité »). Les mêmes raisonnements peuvent évidemment s'appliquer à l'urbanisme, moderne ou traditionnel.

Cette assimilation de la diversité à l'information a conduit SHANNON et WEAVER à proposer, il y a des décennies déjà, une formule probabiliste où la *diversité informatique* d'un ensemble est donnée par la formule :

$$H' = - \sum p(i). \log(\text{base } 2) p(i)$$

où $p(i)$ est la fréquence (= probabilité de rencontre) de chaque sous-ensemble au sein de l'ensemble considéré, par exemple, espèce au sein d'un peuplement, ou individu génétiquement distinct au sein d'une population. D'autres formules ou indices ont été proposés pour « mesurer » la biodiversité (Voir ODUM, 1971, pp. 140-161, FRONTIER et PICHOD-VIALE, 1993, pp. 287-311, etc.), mais la formule de SHANNON et WEAVER garde la faveur de bien des écologues expérimentaux.

Si nous réduisons maintenant la hêtraie-sapinière cartusienne à un ensemble de 10 essences arborées en compétition (l'espèce dominante occupant la moitié de l'espace disponible, la suivante la moitié de l'espace résiduel, etc., soit une nomocénose de type log-linéaire), H' est égal à 2,0, valeur moyenne traduisant la soumission de la biodiversité aux contraintes phyto-cénologiques (voir tableau). A l'opposé, la diversité spécifique de la plantation de Douglas est nulle, évidemment. Paradoxalement, la biodiversité d'un arborétum où 10 espèces seraient représentées en densités égales serait supérieure à celle de la hêtraie-sapinière, soit 3,3 en application de la formule ci-dessus. Pourquoi ? Car l'ordre — bien que « primaire » — de ce peuplement artificiel a nécessité (et nécessite pour son maintien) l'intervention d'une forte quantité d'information d'origine anthropique, à prendre en compte globalement. A noter par ailleurs que la diversité d'un peuplement aléatoire de 10 espèces avoisine 3,2 (valeur obtenue par simulation après tirage au sort), soit plus que celle d'un peuplement « naturel » : le hasard n'existe donc pas dans la nature, non plus que l'uniformité !

En Vanoise, les chercheurs du Comité scientifique du Parc national ont calculé la diversité informatique de l'ornithocénose forestière, basée sur le nombre des espèces *et* des individus, dans 9 formations boisées climaciques des étages montagnard et subalpin ; les valeurs vont de 3,19 (Aulnaie verte) à 3,86 (Mélézein) (LEBRETON *et al.*, 1976). Mais ces diverses avifaunes étant de structures très voisines, une relation linéaire hautement significative existe ici entre H' (diversité informatique) et S (nombre moyen d'espèces par formation) ($r = + 0,945$; $p = 0,001$). Cette dernière donnée étant plus

Espèce (rang)	Modèle :	Densité relative (%)			
		A	B	C	D
N° 1		50	100	10	16,1
2		25	0	10	15,3
3		12,5	0	10	13,0
4		6,3	0	10	12,0
5		3,2	0	10	9,9
6		1,6	0	10	9,8
7		0,8	0	10	7,4
8		0,4	0	10	7,4
9		0,2	0	10	5,5
10		0,1	0	10	3,6
-----		-----	-----	-----	-----
Total		100	100	100	100
H' (Shannon et Weaver)		2,0	0,0	3,3	3,2

A = naturel B = monoculture C = arborétum D = aléatoire

TABLEAU : Diversité informatique calculée pour 4 structures forestières.

aisée à acquérir que la précédente (on peut en effet négliger le dénombrement de chaque espèce), on comprend que les écologues se permettent souvent de remplacer, pour juger de la qualité d'un écosystème, la notion de diversité par celle de richesse spécifique, au risque de confondre les deux concepts.

Mais lorsque les avifaunes ne présentent pas les mêmes structures, la relation n'est plus aussi nette ($r = + 0,688$; $p = 0,10$), comme pour les stades au long d'une succession du Diois allant de la pelouse à la forêt, contrairement aux 9 formations (pré)climaciques de Vanoise (LEBRETON et CHOISY, 1991). Que le milieu, et la fonction, soient toujours à mettre en référence est caricaturé par un autre exemple : qui soutiendrait que la biodiversité du zoo de Vincennes (qui abrite plusieurs centaines d'espèces de Vertébrés, mais sans aucune relation fonctionnelle) soit supérieure à celle de la forêt de Lente en Vercors, qui n'en abrite que quelques dizaines (répartis par contre entre herbivores, carnivores et supercarnivores interdépendants) ? Lorsque la construction d'un barrage permet l'installation de trois espèces de poissons blancs au prix de l'élimination des salmonidés, peut-on prétendre avoir véritablement « diversifié », et même enrichi, la rivière ?

Lorsque l'emploi de la formule de SHANNON et WEAVER (qui prend pourtant en compte l'abondance relative des espèces) nous « prouve » que la biodiversité de l'étage alpin ($H' = 3,3 \pm 0,5$) de Vanoise est inférieure à celle des étages boisés ($H' = 4,8 \pm 0,1$) (BROYER *et al.*, 1983), n'y a-t-il pas réductionnisme et simplification abusive, le résultat choquant notre opinion intuitive sur la valeur et la protection de la haute montagne et de ses paysages ? A partir de cet exemple, on comprendra que la biodiversité doit aussi englober d'autres notions de « qualité », relatives à la banalité (corrélatrice de l'abondance).

Alors que le Pinson peuple nos forêts à raison de 50 couples/km² en moyenne, le Lagopède réclame 100 hectares pour abriter deux individus dans un milieu aussi contraignant que l'étage alpin-nival. En outre, le fait que le Pinson soit rencontré en Vanoise dans 6 sous-étages (boisés) sur 8 (de la plaine à 2100 m), c'est-à-dire qu'il présente une grande amplitude de niche écologique, alors que le Lagopède n'en occupe au plus que 2 (de la pelouse alpine aux neiges éternelles) souligne la plus grande originalité de ce dernier oiseau. La prise en compte de ces deux paramètres complémentaires permet alors de redonner au Lagopède, et au milieu alpin-nival, la primauté que nous lui reconnaissons plus intuitivement. L'intérêt d'une espèce, considérée comme indicateur écologique de son milieu, est donc aussi fonction à la fois de sa rareté, et de son originalité. La première peut s'exprimer comme l'inverse (en échelle logarithmique) de son abondance, la seconde comme l'inverse également du nombre de milieux distincts occupés (ou « largeur de niche », ce qui conduit :

- pour le Pinson (100 individus/km² ; 6 sous-étages occupés sur 8) à :
 $I = (1/\log 100) \times 8/6 = 0,67$,
- pour le Lagopède (2 individus/km² ; 1,5 sous-étage occupé sur 8) à :
 $I = (1/\log 2) \times 8/1,5 = 18$, soit près de 30 fois plus.

Ainsi, bien que l'originalité-rareté ne soit pas à confondre avec la biodiversité (même si elles vont parfois de pair, comme le montre l'étude des avifaunes arboricoles du Diois, LEBRETON, 1995), celle-ci doit intégrer de telles notions pour rendre compte de l'intérêt des espèces, comme de la valeur des biocénoses qu'elles constituent et des écosystèmes qu'elles peuplent. Ainsi

seulement sera-t-il possible de fonder une gestion assurant la conservation de toute l'information et de la qualité des biosystèmes et des écosystèmes, par une démarche « rationnelle » opposable aux tiers.

2. ASPECTS PRATIQUES (= APPLIQUES)

Prenons deux exemples vécus dans les deux plus anciens parcs naturels régionaux de Rhône-Alpes, pour en souligner l'intérêt mais aussi les limites et les difficultés : le Bouquetin en Vercors (Préalpes), les landes sommitales du Pilat (Massif central).

2.1. BIODIVERSITÉ FAUNISTIQUE EN VERCORS.

Les témoignages paléontologiques et historiques abondent pour démontrer que le Bouquetin a fait partie de la faune indigène du Vercors, d'où il a disparu assez récemment sous l'influence de causes naturelles (évolution climatique ?) et anthropiques (chasse abusive) éventuellement conjuguées. Il était donc licite de songer à sa (ré)introduction, dans le cadre d'une politique internationale de sauvegarde désormais séculaire. A cet effet, deux lâchers ont eu lieu dans le cirque d'Archiane (Vercors méridional), en mai 1989 et 1990, de 16 + 12 individus provenant de Vanoise ; aujourd'hui, l'espèce a essaimé, s'est reproduite, et semble définitivement implantée. Mais l'opération est-elle vraiment une contribution à la biodiversité, ou ne serait-elle éventuellement qu'une extension du zoo de Vincennes ? En outre, le réchauffement climatique annoncé ne promet-il pas au Bouquetin un milieu bien différent de celui qu'il connut lors des temps glaciaires, et ne laisse-t-il pas craindre un risque d'échec à terme ?

Certes, une reconquête spontanée (comme celle du Loup au parc national du Mercantour) est en soi préférable à une réintroduction du point de vue génétique comme écologique, puisqu'elle constitue au fond un véritable jugement du milieu par l'être vivant lui-même. Mais le Bouquetin ne sera pas un intrus dans les communautés biologiques du Vercors : il y trouvera des peuplements végétaux adéquats, à la biodiversité desquels il contribuera par le broûtage et la fumure, de manière sans doute plus sélective et nuancée que celle des troupeaux de moutons transhumants ; peut-être en outre servira-t-il un jour de nourriture, sinon à l'Ours, du moins à l'Aigle (dans les coulées d'avalanches) en attendant le Loup, bien entendu ! Quant à l'évolution climatique, l'image du Bouquetin hantant les cimes enneigées est sans doute un artéfact de la pression humaine, et si la crainte du réchauffement est légitime pour les quelques Lagopèdes du Grand Veymont, le Bouquetin est en fait sinon un « faux montagnard », du moins un « montagnard thermophile » parfaitement (pré)adapté à de telles éventualités.

De ce cas particulier, sympathique et réussi, on retiendra néanmoins les risques que peut présenter une contribution irréfléchie à la biodiversité, qui ne s'appuierait pas sur le milieu et sa propre évolution pour en garantir le caractère de durabilité.

2.2. BIODIVERSITÉ PAYSAGÈRE DANS LE PILAT.

A Chaussitre, les landes sommitales du Pilat constituent un paysage dont l'existence est en fait de nature essentiellement anthropogénique (contrairement à d'autres, de déterminisme fondamentalement climatique) : le manteau

forestier originel (sauf peut-être sur certains points rocheux exposés) a été historiquement éliminé par le pâtre ou le bûcheron, qui n'ont abandonné le terrain que récemment, compte tenu de l'évolution régressive de l'économie rurale. Bien que lentement, la forêt (pins sylvestres surtout, en attendant sans doute la hêtraie, voire la sapinière) reprend alors ses droits, et le terme de la trajectoire est parfaitement prévisible : la « fermeture » du paysage par reconquête ligneuse qui, si elle fait éventuellement l'affaire du ligniculteur, ne satisfera certainement pas le promeneur ou le chasseur, encore moins le naturaliste. Alors qu'aujourd'hui, un cheminement diversifié conduit les visiteurs de l'arbuste feuillu au parterre de genêts, du genévrier érigé à la pelouse herbacée, de la crête balayée par le vent à la lisière forestière bien exposée, le promeneur de l'an 2030 aurait sans doute de la peine à se frayer un sentier en sous-bois, et ne découvrirait-il plus les horizons auxquels notre espèce aime tant attacher ses regards.

Après analyse de la structure de cette communauté végétale et paysagère, mais surtout de son dynamisme interne et de son blocage empirique par les activités humaines, un scénario a donc été élaboré et appliqué pour maintenir le milieu dans l'état « métastable » qui connaît en fait la plus grande biodiversité ; l'avifaune peut d'ailleurs être utilisée pour mesurer le bien-fondé des mesures proposées, et leur efficacité sur le terrain au fil des ans. Bien entendu, le succès à terme d'une telle démarche n'est ni assuré (tout pronostic scientifique présente des risques afférents), ni gratuit (il faut bien apporter les quelques moyens matériels et humains nécessaires, jusqu'alors assurés « automatiquement » par l'économie rurale traditionnelle).

3. BIODIVERSITE : REFLEXIONS ET CONCLUSION

Ainsi définie, la Biodiversité peut être légitimement vue, dans un premier temps, comme une finalité d'ordre éthique (comme la « diversité culturelle »), participant à ce titre à la qualité de la Vie, et à celle de notre cadre de vie. Mais il s'agit aussi d'un indicateur au « rapport qualité/prix » particulièrement avantageux pour décrire l'environnement (= outil de diagnostic), et modéliser son évolution probable (= outil de gestion). Il serait pourtant dangereux de croire qu'une seule discipline, rapidement mise en œuvre, puisse donner une image suffisamment ample et fidèle d'un biosystème, quel qu'il soit : l'avifaune est un excellent descripteur forestier, peut-être supérieur à d'autres, qui n'autorise pas pour autant d'éliminer les informations d'ordre floristique (y compris mycologique) et entomologique, ni celles provenant des agriculteurs et des forestiers, si sectorielles soient-elles.

Car les « éco-complexes » (niveau scientifique d'intégration des écosystèmes correspondant, en gros, à la notion de paysage, plus subjective) sont tellement... complexes, justement, que la pluri-disciplinarité doit présider à leur description et à leur gestion. Une pluridisciplinarité, qui apprendra aux scientifiques que la sécheresse des inventaires et des modèles, si exhaustive soit-elle, ne contient pas toute la réalité mouvante de la vie, hommes compris ; mais qui apprendra aussi à quelques géographes et à certains sociologues que les dogmes et la phraséologie doivent céder place à des attitudes aussi objectives que possible. Mais trans-disciplinarité aussi, dans la mesure où les experts, si compétents soient-ils, ne sont pas forcément les meilleurs gestionnaires ; appel devra donc être fait, aussi en amont que possible, aux

acteurs des sites concernés : agriculteurs et forestiers, promeneurs et chasseurs, sans oublier pour autant les « encadreurs » plus ou moins incontournables que sont les « administratifs », traditionnels (D.D.A.F., O.N.F.) ou non (responsables des espaces protégés).

Disposant d'une méthode, reste à procéder à sa généralisation spatiale et temporelle. Si nous procédons à l'intégration des milieux intéressés, il est évident que nous débouchons sur la notion, plus ou moins galvaudée il est vrai, d'Aménagement du Territoire, où les « zones de biodiversité » équilibreraient celles, urbanisées ou viabilisées (dans lesquelles la notion qui nous est chère a cédé le pas, au mieux à la diversité culturelle, au pire au désordre industriel) ; et ce n'est pas d'opposition ni de prothèse qu'il devrait s'agir, mais de réelle complémentarité fonctionnelle, non péjorative pour quelque partie que ce soit. Dans cette attente, la couverture du territoire peut être assurée par le réseau encore informel des espaces protégés, où les parcs naturels régionaux, dont le nombre approche aujourd'hui la quarantaine, couvrent le dixième de notre pays.

A partir d'un tel support, l'intégration temporelle fait alors appel à la notion de Développement durable, qui garantit la pérennité du fonctionnement des sous-ensembles ainsi mis en réseau. Et qui parle aujourd'hui de « réseau » dans le domaine naturel ne peut manquer d'évoquer l'outil « Natura 2000 », qui présente en outre l'avantage d'étendre le propos à l'échelle européenne. Dans un premier temps, Natura-2000, extension des Z.N.I.E.F.F. (ce sigle ne s'explique plus après plus de 10 ans d'usage...), est un outil d'inventaire documenté et hiérarchisé (comme le fut et reste l'inventaire des monuments historiques), puis de zonage cartographique ; dans un second temps, un climat de consensus gestionnaire doit mettre à l'œuvre experts et acteurs locaux, avec l'aide matérielle des pouvoirs publics et des collectivités, de la commune à l'Europe. Il est donc regrettable que le lobby du « Groupe des 9 » (des agriculteurs aux chasseurs, en passant par des forestiers, officiels et privés) ait cru utile de combattre « Natura-2000 », et d'autant plus dommage que le pouvoir politique ait alors jugé nécessaire de lui céder, au moins temporairement. Mais ceci ne nous renvoie-t-il pas, pour terminer, à toutes les difficultés sociétales de la mise en œuvre d'un « développement » véritablement « durable » ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BROYER J., LEBRETON Ph. et TOURNIER H., 1983. — Les enseignements d'un transect ornithologique en Maurienne. *Trav. sci. P. N. Vanoise*, XIII : 183-210.
- FRONTIER S. et PICHOD-VIALLE D., 1993. — *Ecosystèmes. Structure, fonctionnement, évolution*. Masson, 447 p.
- JALAS J. et SUOMINEN J., 1973. — *Atlas Florae Europaeae. 2 Gymnospermae*. Helsinki, 40 p.
- LEBRETON Ph., 1995. — L'influence du traitement forestier sur l'avifaune : exemple du Diois. *Forêt méditerran.*, XVI : 250-254.
- LEBRETON Ph. et CHOISY J.-P., 1991. — L'influence des modes de traitement forestier sur l'avifaune, indicateur de biodiversité. *Forestier*, suppl. n° 28 : 69-85.
- LEBRETON Ph., TOURNIER H. et LEBRETON J.-D., 1976. — Recherches d'ordre quantitatif sur les Oiseaux forestiers de Vanoise. *Trav. sci. P. N. Vanoise*, VI : 163-243.
- ODUM E., 1971. — *Fundamentals of Ecology*. W.D. Saunders Compagny, 574 p.