

NSCSE

DISCIPLINAIRES

**NATURES
SCIENCES
SOCIÉTÉS**

Entre science et action : le concept de réseau écologique

CATHERINE MOUGENOT, ÉRIC MELIN

Comme d'autres concepts en vogue dans le discours scientifique, celui de réseau écologique est marqué par l'ambiguïté. Un travail de décomposition sémantique nous est proposé à deux voix, celle d'une sociologue et celle d'un écologue. Il fait apparaître trois conceptions auxquelles correspondent des types d'action spécifiques. L'article envisage pour chacune d'elles des perspectives faisant l'état des lieux, des incertitudes mais aussi des réussites probables. Un exercice de clarification qui est rare et d'une grande utilité puisqu'il se fait dans le temps même de l'émergence de ce concept.

CATHERINE MOUGENOT
Sociologue,
SEED, FUL,
185, avenue de Longwy,
B-6700 Arlon, Belgique
Tél. : ++ 32 63/ 23 08 66
Fax : ++ 32 63/ 23 08 18
mougenot@ful.ac.be

ÉRIC MELIN
Écologue,
Groupe interuniversitaire
de recherches
en écologie appliquée (Girea),
université de Liège, Sart-
Tilman, B22, B-4000 Liège,
Belgique
Tél. : ++ 32 43/66 38 58
Fax : ++ 32 43/66 29 25
emelin@ulg.ac.be

La connaissance de la biodiversité est principalement appréhendée au travers de données concernant les espèces connues et régulièrement étudiées. Or l'évolution des chiffres relatifs à la perte de diversité biologique est préoccupante et elle interpelle aujourd'hui autant la communauté scientifique que les gestionnaires de la nature. Au-delà du nombre considérable d'espèces qui disparaissent chaque jour – principalement par la destruction des forêts tropicales – c'est le rythme accéléré des extinctions qui inquiète. Celui-ci serait de 100 à 1 000 fois supérieur à celui des épisodes d'extinction massive des temps géologiques (Ramade, 1999). Cette érosion de la biodiversité conduit à un questionnement sur les objectifs de la conservation de la nature, sur ses résultats, sur les différentes façons dont elle a été menée, mais aussi sur les stratégies futures. En schématisant, on peut rappeler que ce sont d'abord les espèces rares et menacées qui ont fait l'objet des préoccupations et des actions de protection. Ensuite s'est imposée l'idée que ces espèces ne pouvaient être protégées que dans leurs milieux, et on est ainsi passé à la protection de sites remarquables ou caractéristiques. Aujourd'hui, il apparaît de plus en plus évident que la diversité biologique ne peut être conservée que par une gestion de la structure globale du territoire, et c'est ici qu'apparaît la notion de réseau écologique.

Des projets de mise en réseau de la nature ont été élaborés et proposés par différentes institutions en Europe. Le précurseur a été le Réseau européen de réserves biogénétiques, lancé en 1976 par le Conseil de l'Europe. En 1992, l'Union européenne a adopté la directive Habitat qui doit aboutir à la définition du réseau Natura 2000. Une stratégie paneuropéenne pour la diversité biologique et paysagère a également été initiée par le Conseil de l'Europe et approuvée, en 1995, à Sofia par les représentants de 54 pays européens. Elle est actuellement traduite dans une quinzaine de pays dans différents plans et programmes d'action (Jongman et Kristiansen, 1998 ; Jongman et Kamhorst, 1999).

Ainsi en Région wallonne (Belgique), un nouveau mode de gestion concertée de la nature est expérimenté par 15 % des communes (sur 262 au total). Il a pour but de définir et de chercher à maintenir, voire à développer, un réseau écologique sur le territoire communal. Cette démarche, synthétisée dans un plan communal de développement de la nature (PCDN) est fondée sur un inventaire de terrain visant à identifier et à cartographier les milieux participant à la constitution du réseau écologique. Cet état des lieux sert ensuite de base de réflexion à l'établissement d'un programme d'action en faveur de la nature.

En tant qu'écologue et sociologue, nous avons pu, chacun à notre manière, accompagner cette expé-

Abstract : Between science and action: the ecological network concept

The erosion of biodiversity is currently worrying and leads us to think that a new nature conservation strategy ought to be developed, encompassing the whole of the territories and implying commitment by many and varied publics. This perception is based on the ecological network concept developed by scientific circles concerned by conservation biology and landscape ecology. A trend is observed, however, similar to one which is often denounced in connection with the notion of biodiversity: scientists and players quickly lay claim to the ecological network notion and 'fill' it with very different meanings, but also expectations. In order to shed a light on this discussion, this article is based on the hypothesis that the ecological network notion can be characterized from three conceptions which each give priority to their scientific issues, their legal resources, their methods of management and the players involved. After having reviewed them successively, the text emphasizes the coexistence of these three conceptions: there are bridges as well as gaps between them, without one being able to overtop the other two for all that. Such intertwined relationships may be ascribed to science just as much as to conservation actions. © 2000 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés

Keywords: biodiversity, ecological network, landscape ecology, nature

Ce texte est issu d'un projet dans le cadre de la convention avec la DGXII : Consensus Building for Sustainability in the Wider Countryside.

rience et cela nous a donné l'occasion de rassembler un corpus de plus de soixante textes portant sur la notion de réseau écologique. Leur forme diffère cependant très fortement, puisque ce sont des comptes-rendus de colloques, des publications scientifiques, des extraits de revues locales, sans oublier les informations disponibles sur Internet. On a ainsi découvert que, à peine énoncé, le nouveau concept s'est vu redéfini dans des sens divers : comme un modèle supplémentaire pour la biologie de la conservation, comme un concept de gestion et d'aménagement du territoire, mais aussi comme un thème de mobilisation du grand public. Pour le coup, ne risquait-on pas d'en arriver très vite à une notion qui, à vouloir dire trop, n'est plus qu'une *coquille vide*, ainsi qu'on l'a parfois entendu à propos de la biodiversité ?

De cette question nous est venue l'idée de ce texte, qui se propose d'examiner le nouveau concept et de chercher à l'éclaircir en analysant les trois sous-notions qui semblent s'en dégager : une première conception qui est promue par les milieux de protection de la nature qui cherchent à traduire leurs préoccupations dans de nouveaux modes d'actions publiques ; une seconde, directement inspirée de la perspective scientifique de l'écologie du paysage ; et une troisième qui repose sur un modèle d'aménagement et de planification du territoire.

Ce travail n'a pas la prétention de proposer une synthèse du concept de réseau écologique, ni d'en faire une approche historique non plus (Stein et De Wolf, 1997 ; Melin, 1997). En revanche, on considère que son caractère complexe peut être éclairé par les trois conceptions qui suivent. Notre objectif est de souligner l'émergence de trois types d'actions différents qui mobilisent, chacun à leur manière, le concept de réseau écologique : ce sont là trois façons de passer de la science à l'action, et inversement. Les expériences en Région wallonne seront utilisées pour fournir quelques exemples de ces actions, en illustrant le fait que les trois perspectives ne s'appuient pas sur les mêmes ressources juridiques, qu'elles désignent des modes de gestion spécifiques, qu'elles peuvent concerner aussi des acteurs différents, et que par-là, chacune d'elles définit aussi ses propres limites et nourrit ses propres incertitudes.

Protéger les espèces et leurs réseaux d'habitats

Les naturalistes professionnels ou amateurs, souvent réunis en associations, sont des passeurs entre la science et l'action. En effet, par leurs observations de terrain sur les populations, leurs territoires, leurs déplacements, leurs ressources, ils contribuent à développer aussi bien des modèles généraux sur les espèces que des actions de protection. D'une certaine façon, on peut dire qu'ils se sont, depuis longtemps, préoccupés de réseau écologique, même s'ils n'en parlaient pas dans ces termes.

Le réseau écologique au sens strict

Pour chaque espèce, on peut tenter de définir une *infrastructure écologique* sensu stricto, c'est-à-dire construire un réseau d'habitats, à partir de ses propres besoins environnementaux (Van Selm, cité par Lefeuvre et Barnaud, 1988). Dès lors, on observe que « toutes les espèces n'ont pas les mêmes besoins en matière de dispersion. Certaines, comme les carabes, les crapauds, les jonquilles ou les jacinthes des bois, nécessitent des corridors continus. Une interruption de quelques mètres suffit à arrêter leur progression. D'autres espèces, comme le chevreuil, de nombreux oiseaux ou certains végétaux, peuvent passer d'un site à un autre, même si le corridor est interrompu sur plusieurs centaines de mètres » (Centre Naturopa, 1997). L'échelle du réseau peut s'étendre de quelques mètres à plusieurs milliers de kilomètres.

Or actuellement, de nombreuses observations convergent pour souligner que le maintien des espèces sur un territoire est fortement lié aux habitats, permanents ou temporaires, qui conditionnent l'accomplissement de leur cycle de vie. La raréfaction ou l'altération de ces habitats, ainsi que leur fragmentation et leur isolement sur le territoire, constituent donc des menaces réelles pour les populations de nombreuses espèces. Remarquons que dans les régions où la nature a déjà été profondément transformée par les activités humaines et où le taux d'endémisme¹ est faible (cas de la Wallonie), la problématique de la conservation de la nature porte rarement sur une espèce entière mais bien sur la sauvegarde de certaines fractions de populations et sur les milieux de vie qui permettent à ces populations de se maintenir. Plus simplement encore, on pourrait résumer la problématique à la question suivante : « Les activités humaines d'aujourd'hui maintiennent-elles encore les niches écologiques nécessaires aux espèces sauvages que le passé nous a léguées ? » (Sérusiaux, 1999).

On peut dire que l'idée de réseau écologique et de gestion de la nature ordinaire² vient donner un nouvel élan aux objectifs de protection des naturalistes en faveur des espèces connues, en mettant en place des dispositifs concrets pour renforcer ou, le cas échéant, recréer des réseaux d'habitats temporaires ou permanents. Les ressources juridiques à mobiliser sont peu sophistiquées et surtout peuvent se négocier localement. Par achat ou par convention, un site convoité peut être inclus dans un réseau qui se modèle au fur et à mesure du succès de l'action. C'est le cas de personnes privées qui acceptent de vendre une prairie humide au bénéfice de la cigogne noire, ou bien des gestionnaires des églises qui acceptent un aménagement des clochers favorables aux chauves-souris. Mais les actions sont parfois encore moins formalisées quand des agriculteurs sensibilisés acceptent de retarder la moisson afin de permettre l'envol des jeunes busards cendrés, ou lorsque des automobilistes sont convaincus de modifier leur itinéraire pour tenir compte des migrations printanières des batraciens. La participation du grand public est variable. Elle peut être réduite, s'il s'agit tout simplement de participer à une collecte de fonds, alors que pour d'autres actions, elle

¹ Une espèce est considérée comme endémique lorsque son aire de répartition est strictement localisée et restreinte. Les mesures visant à assurer sa sauvegarde doivent alors se concentrer sur un territoire limité.

² Fréquemment, le concept de réseau écologique est accompagné de l'expression de nature ordinaire, puisque le réseau intègre aussi des milieux moins prestigieux que les sites réservés et protégés de la nature sanctuaire. L'expression de nature ordinaire est devenue familière, notamment à l'occasion de l'Année européenne de la conservation de la nature, en 1995.

suppose un engagement plus important et à plus long terme.

Des réseaux naturels aux réseaux humains

Les dispositifs qui sont concrètement mis en place consistent à construire des réseaux qui ne sont plus cette fois exclusivement écologiques, mais qui permettent de faire tenir ensemble des inventaires scientifiques, des ressources financières, des achats, des conventions, mais aussi des actions très ponctuelles. Autrement dit, le réseau intègre toutes les initiatives scientifiques et matérielles des groupes naturalistes, combinées avec une intervention sollicitée auprès du grand public, en espérant un résultat qui se traduise lui-même dans de nouvelles observations plus favorables pour l'espèce concernée.

En Région wallonne, l'exemple des chauves-souris peut en être considéré comme un cas type (figure 1). L'action s'appuie d'abord sur les observations accumulées, depuis plusieurs décennies par l'Institut royal des sciences naturelles, sur les différentes espèces présentes en Belgique. Leur déclin est traduit dans des cartes qui expriment les données disponibles permettant de mesurer cette évolution, mais qui remplissent aussi une fonction de mobilisation : quelque-chose doit être fait pour contrecarrer les effets de ces tendances négatives ! L'identification des différents habitats et

lieux de vie nécessaires à ces espèces entraîne elle-même l'identification de nouveaux réseaux. Ce sont les sites d'hivernage qui sont pris en charge par des groupes de naturalistes repérant et proposant, au ministère compétent, la mise en réserve de cavités intéressantes. Ce sont également les lieux de reproduction répartis sur tout le territoire qui peuvent être aménagés de façon spécifique, notamment dans les combles et clochers : ces aménagements pourront être soutenus par une convention proposée par le Ministère de la conservation de la nature de la Région wallonne. Mais les exigences alimentaires des chauves-souris supposent aussi une coordination plus étroite de ces actions avec d'autres démarches qui sont plus complexes à mettre en œuvre, par exemple l'adoption de pratiques agricoles moins intensives. L'exemple ne s'arrête pas là pour autant car il peut y avoir controverse à propos des espèces à protéger en priorité lorsqu'elles sont plusieurs à convoiter les mêmes habitats. Ici le débat ne concerne pas les pigeons, considérés comme des hôtes indésirables, il implique une autre espèce menacée, les chouettes effraies. Sont-elles aussi menacées que les chauves-souris, et surtout, peut-il y avoir cohabitation entre elles ? Les porte-parole des chauves-souris soutiennent qu'elle est à éviter, alors que les porte-parole des chouettes effraies pensent qu'elle est à tester, et qu'en définitive, ce sont aux espèces elles-mêmes à décider des lieux qu'elles fréquentent...

BESOINS D'UNE POPULATION DE CHAUVE-SOURIS INDISPENSABLES A SON MAINTIEN ET A SON EVOLUTION

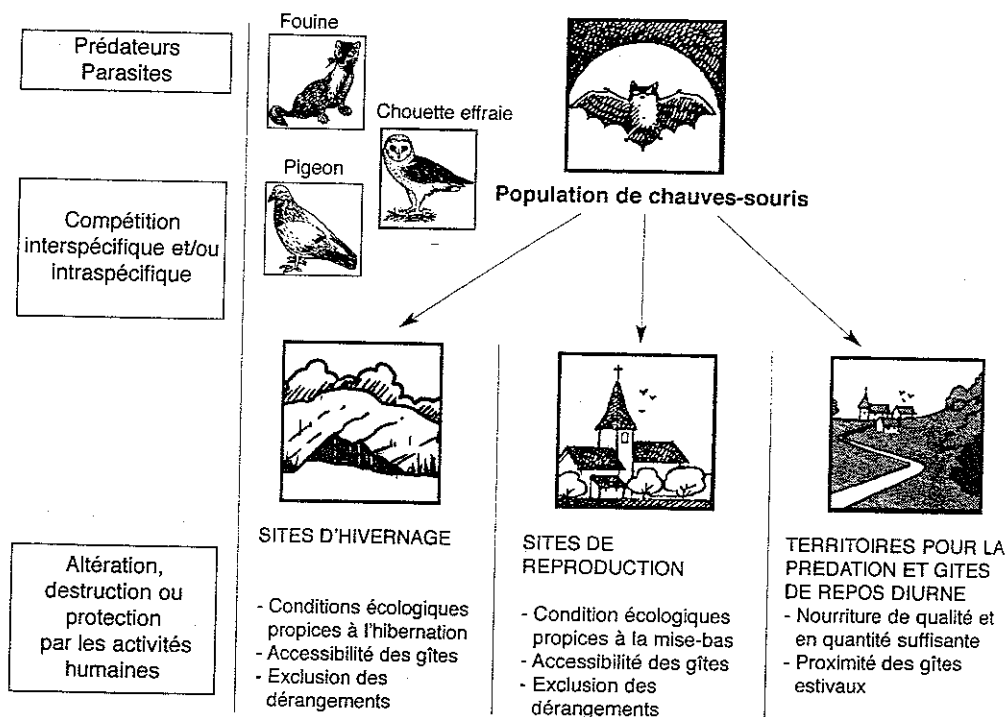


Figure 1. La conservation des espèces sauvages nécessite une connaissance précise du réseau des relations complexes qui unissent les populations de ces espèces à leur environnement.

Dans son va-et-vient de la connaissance à l'action, la conception de réseau écologique au sens strict permet d'identifier et de connecter différents réseaux humains et non humains, diversement répartis dans l'espace et qui peuvent se renforcer mutuellement. Et si la nature décide de jouer le jeu, c'est-à-dire si l'espèce favorite réapparaît sur les lieux où elle est attendue, cela constitue la plus grande récompense des professionnels et des amateurs engagés.

Les limites du réseau ou ses défaillances possibles sont assez faciles à comprendre. Il faut que chaque acteur mobilisé joue le rôle qui lui a été assigné de façon temporaire ou définitive. En revanche, les incertitudes concernent des formes d'interdépendance qui n'ont pas été suffisamment assumées ou certains acteurs qui n'ont pas été mobilisés, vu la difficulté de la tâche. Dans l'exemple cité, elles concernent les gîtes de reproduction qui peuvent également profiter aux chouettes effraies, et surtout la question des ressources alimentaires qui pourrait n'avoir pas été suffisamment prise en compte. Les défaillances possibles peuvent être autant des défauts de conception du réseau que des défauts d'action. Elles peuvent provenir d'acteurs humains ou non humains.

En suivant concrètement l'exemple de la protection des chauves-souris, on est renvoyé à la limite de la conception du réseau écologique au sens strict. Partant du constat que les espèces différentes ont des exigences différentes, on développe des modèles spécifiques. En revanche, « on ne dispose pas de modèle général. Ce qui est valable pour une espèce ne l'est pas forcément pour une autre, ce qui est valable pour les animaux ne l'est pas pour les plantes, les connaissances étant nettement plus limitées pour les plantes que pour certains groupes d'animaux, les oiseaux par exemple » (Hermy et al., 1997). Aux incertitudes concernant les comportements des espèces prises chacune séparément s'ajoutent celles qui découlent de leur interdépendance, mais aussi celles qui sont engendrées par les pratiques de conservation elles-mêmes. Et si des choix doivent être opérés en fonction des espèces elles-mêmes, comment seront-ils réalisés ? Quelles espèces voudra-t-on protéger, voire même réintroduire ? Les espèces les plus fragiles, les plus aimées, les mieux étudiées ? Tout repose ici sur la perception que l'on en a, ce qui peut aboutir à dépenser des millions de dollars pour les unes, alors que les autres disparaissent dans l'ignorance la plus complète. Or sur le fond, se pose la question de savoir si toutes les disparitions n'ont pas, en soi, un caractère tout aussi tragique (Blondel, 1995 ; Sérusiaux et Gathoye, 1992).

Restaurer le réseau écologique au sein du paysage

Dans la première conception du réseau écologique, il n'y a pas d'échelle prédéfinie. La cigogne noire, par exemple, peut effectuer des déplacements de plusieurs milliers de kilomètres, et c'est au niveau d'une petite région que l'on va chercher à acquérir un

réseau de prairies humides proches de ses lieux de nidification. Les dispositifs qui construisent le réseau écologique stricto sensu peuvent être très concrets et pourtant, ils s'appuient sur un monde virtuel où peuvent se superposer des réseaux de tailles complètement différentes. En revanche, « le regroupement écologique d'espèces ayant des caractéristiques différentes mais comparables permet de construire une infrastructure écologique lato sensu, pour un espace donné, à l'échelle souhaitée » (Van Seim, cité par Lefeuvre et Barnaud, 1988). Que sont l'espace donné et l'échelle souhaitée ? Ces notions nous conduisent au cœur du paysage et de la problématique de l'écologie du paysage qui nous suggère une seconde conception du réseau écologique.

L'écologie et sa vision du paysage

La notion de paysage est ambiguë, car c'est habituellement sa dimension visuelle qui est développée : le paysage est défini comme une « étendue de pays qui offre une vue d'ensemble ». Mais pour les scientifiques, et les écologues en particulier, c'est aussi un lieu d'échanges invisibles ou discrets. Ici, le paysage est un niveau d'organisation des systèmes écologiques, où se déroulent et sont contrôlés un certain nombre de processus naturels ou liés aux activités humaines (Burel et Baudry, 1999). Le paysage de l'écologue est formé d'une matrice au sein de laquelle se distinguent des taches (patches) et des éléments linéaires et ponctuels (corridors) (Forman et Godron, 1986). Dans cette conception, on insiste en particulier sur la multiplicité des rôles remplis par les écotopes (ou cellules élémentaires du paysage comme les haies, les bords de routes, les cours d'eau, etc.) qui constituent le maillage écologique local susceptible de favoriser les échanges biologiques.

Les développements de l'écologie du paysage sont récents. Son principal champ de recherche est l'étude de l'hétérogénéité spatiale et temporelle des paysages identifiés comme des systèmes écologiques complexes. L'écologie du paysage privilégie ainsi une approche pluridisciplinaire, en particulier pour comprendre les conséquences des actions humaines sur les processus écologiques (dynamique des populations, biodiversité, flux géochimiques, etc.). Ses applications potentielles concernent donc directement les disciplines de la biologie de la conservation, de l'aménagement et de la gestion du territoire.

Mais où se débattent aujourd'hui les grandes questions de l'écologie du paysage ? Visiblement, il faut ici se hisser au niveau de la scène scientifique internationale (en particulier anglo-saxonne), en suivant des protocoles d'analyses complexes permettant de décrire l'écopaysage ou de modéliser la dynamique des populations animales ou végétales. Ce sont là des types d'analyses peu courantes, même si quelques milieux sont déjà étudiés dans cette perspective, par exemple les paysages agricoles de bocage.

Les stratégies paysagères...

Cette perspective est stimulante et pleine de promesses, elle devrait se traduire rapidement dans des stratégies de gestion des paysages régionaux qui sont le résultat de l'évolution historique des territoires. Leur détérioration ou leur banalisation ont en effet une influence déterminante sur la biodiversité. De cette conception émergent, mais encore principalement dans le monde anglo-saxon (voir par exemple, Hampson, 1999), des projets de *design écologique* (figure 2). Mais de tels projets se heurtent souvent à des difficultés de mise en œuvre. En effet, tout l'intérêt de cette approche réside dans les circulations et les échanges qui sont attendus grâce aux éléments linéaires et ponctuels. Du coup, on a devant soi une multitude de personnes à contacter, à convaincre, et le refus d'une seule peut mettre en péril tout un projet de restauration du paysage ou de mise en place d'un corridor. De surcroît, ce sont des démarches qui requièrent un niveau de détail et de complexité imposant de nombreuses contraintes dans les projets (Mormont et Claudot, 1999). En fait, la stratégie d'action, issue de l'écologie du paysage, est actuellement dans une phase d'émergence et elle se développe inégalement selon les pays. En dehors des Pays-Bas ou de l'Allemagne qui peuvent déjà présenter de nombreuses réalisations concrètes (Froment et Melin, 1994), cette stratégie reste actuellement très peu équipée de ressources collectives, et les moyens légaux et administratifs qui devraient l'appuyer sont généralement faibles. Jusqu'à ce jour, ils se sont souvent limités à des actions locales d'aménagement du territoire rural, comme les remembrements lorsqu'ils intègrent réellement les préoccupations écologiques. À côté de la maîtrise foncière³, c'est toute une panoplie d'outils de gestion et d'accords qu'il faut mobiliser ou tout simplement inventer, alors qu'ils peuvent appartenir à des domaines très différents de l'action publique ou qu'ils doivent se combiner à des modes d'action privée.

³ Certains exemples montrent que la maîtrise foncière peut rester l'outil principal de cette stratégie. Ainsi deux projets d'aménagement de corridor dans le lit majeur d'un cours d'eau, celui de la Meuse mitoyenne (B et NDL) et du Rhin (province de Guelderland, NDL) sont essentiellement basés sur des achats ou des échanges de terres agricoles. Mais il faut aussi dire que ces deux projets sont soutenus par le puissant WWF néerlandais, qui compte 600 000 adhérents dans un pays de 15 millions d'habitants.

En revanche, il apparaît que beaucoup de personnes sont prêtes à donner un *petit coup de pouce* pour maintenir ou favoriser les petits éléments du paysage. Replanter une haie sauvage, maintenir un chemin creux, créer une mare sur une parcelle communale ou appartenant à une école sont des projets à la portée de tous. Avec un tout petit peu de patience, la nature sera très vite au rendez-vous, les grenouilles, crapauds, tritons et cie... coloniseront rapidement ces petits plans d'eau, alors que les mésanges, les abeilles ou les mulots fréquenteront volontiers les haies aménagées. Même si on ne peut pas planter, les tas de bois ou de branchages pourront aussi faire l'affaire. Tous ces petits refuges attireront bien vite les oiseaux, les rongeurs, les petits carnassiers et les insectes, et quiconque, tant soit peu motivé peut agir, voir, et vérifier par lui-même qu'il est possible de participer au maintien de la biodiversité. Quoi d'étonnant que ce type d'actions attire particulièrement les milieux éducatifs, puisque ce sont là autant d'occasions de donner des *leçons de choses*...

... et leurs controverses

Ces actions, qu'elles soient ponctuelles ou qu'elles se fondent sur des stratégies beaucoup plus structurées, alimentent deux types de controverses scientifiques.

Les premières questions découlent des hypothèses mêmes de l'écologie du paysage. En effet, des exemples montrent bien l'influence de la structure du paysage sur les systèmes biologiques et par conséquent sur la biodiversité, néanmoins les connaissances liées à cette nouvelle approche restent fragmentaires. Par exemple, que sait-on réellement des échanges qui se produisent le long des routes ou aux bords des champs ? Quel type de réseau faudra-t-il mettre en valeur au sein de quel type de territoire ? Apparemment, les (ré)aménagements de corridors naturels apparentés au maillage écologique seraient

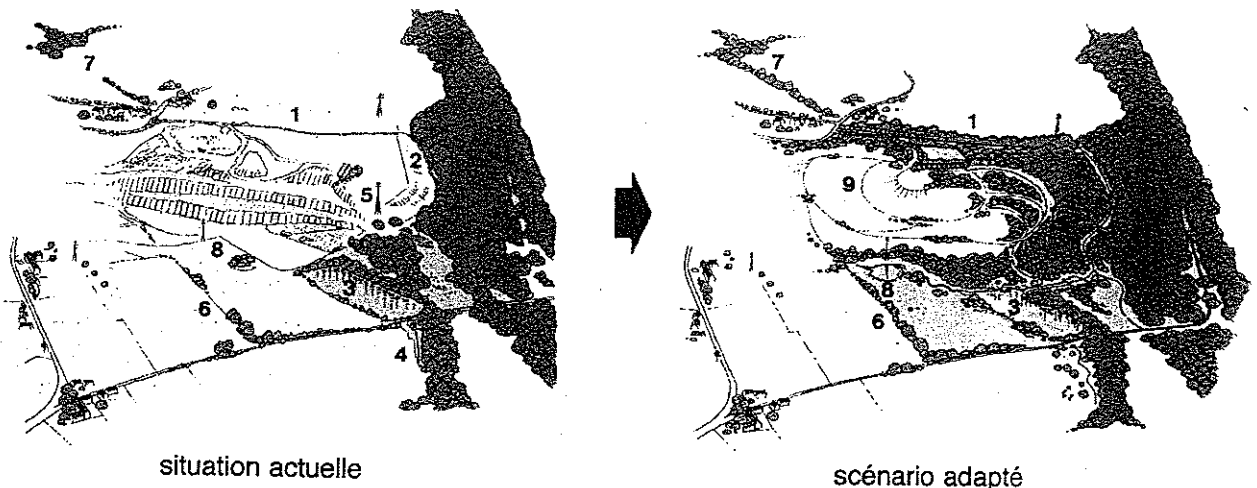


Figure 2. Projet de réaménagement d'une décharge intégrant divers principes de génie écologique (d'après Froment et van der Kaa, 1996).

1 : ligne de crête dénudée renforcée par le boisement. 2 : stabilisation des talus par plantation. 3 : lagune d'épuration aménagée en plan d'eau. 4 : cours du ruisseau renaturé. 5 : prise en compte de la contrainte des lignes à haute tension. 6 : restauration du maillage bocager. 7 : renforcement des liaisons écologiques. 8 : création d'une zone humide. 9 : structuration interne du plateau de la décharge (chemins, point de vue, ...) et paysagement de type bocager.

plus bénéfiques à la faune qu'à la flore, mais il faut noter que c'est par rapport à la faune que leur rôle a été étudié de façon beaucoup plus approfondie. Il semble difficile de s'accorder sur une structure idéale des corridors qui peuvent aussi constituer des freins ou des barrières pour le déplacement de certaines espèces, alors que d'autres peuvent facilement s'en passer pour se disperser à travers le paysage. En outre, ils pourront également être utilisés par des espèces indésirables, y compris en facilitant leur invasion des espaces protégés. Et si les corridors ont une efficacité réelle dans certains flux au niveau de l'écopaysage, il semble actuellement difficile de caractériser les fonctions qu'ils remplissent effectivement (Morelle, 1995).

Mais certains scientifiques voient dans ces pratiques d'aménagement du paysage, une sorte de licence ou de permissivité qui admettrait n'importe quelle modification ou l'introduction de n'importe quelles espèces (en particulier, des espèces non indigènes). La politique de verdurisation des bords de route, de création de jardins naturels, ou la gestion des petits éléments du maillage écologique, peut conduire à des effets pervers. D'une part, c'est donner à penser qu'on peut tout faire, domestiquer, améliorer, embellir... mais aussi détruire... et d'autre part, c'est éventuellement mettre en péril des stations naturelles de plantes, menacées par l'introduction d'espèces non indigènes (Lambinon, 1994). Dans cette controverse, il apparaît que parler de biodiversité en général est une fois encore simplifier le problème, et que le niveau de biodiversité le plus évident pour les *gens ordinaires*, la biodiversité taxinomique, soit la diversité des espèces, peut être mise en balance avec la diversité intraspécifique. Parlant de diversité génétique, les scientifiques commencent à tenir des propos très peu clairs aux yeux de ces mêmes gens ordinaires, en voulant soit la conserver à tout prix, soit au contraire la voir évoluer, c'est-à-dire se donner l'occasion de pouvoir étudier les processus de formation des espèces (la spéciation). Du coup, l'isolement des taches occupées par une métapopulation⁴ est effectivement décrié s'il représente une menace d'extinction locale, alors qu'il peut aussi être favorable à des entreprises spontanées de raciation ou de spéciation, dont l'intérêt n'est pas négligeable pour les progrès futurs de la biologie (Lambinon, op. cit.). Certaines de ces critiques conduisent logiquement à une question qui a toutes les allures d'une proposition. Ne vaudrait-il pas mieux se recentrer sur les espaces de haut intérêt biologique ? Les données existent généralement pour ces sites, puisqu'ils sont l'objet d'un important savoir-faire développé par les laboratoires universitaires et les associations de protection de la nature. Par ailleurs, ils sont toujours insuffisamment protégés et continuent à se raréfier (Lebrun, 1994 ; Saintenoy-Simon et Duvigneaud, 1995).

Pour résumer, cette deuxième conception du réseau écologique consiste plutôt dans l'agencement d'un ensemble d'hypothèses et de modèles. Lorsqu'on cherche à les appliquer, on peut voir une symétrie forte entre l'ouverture que proposent les nouvelles questions scientifiques, avec leur degré élevé d'incerti-

tudes, et l'ouverture ou le renouveau suggéré par et pour les actions. Ces dernières cherchent à associer une multiplicité de partenaires en interférant avec la multiplicité de contraintes auxquelles ceux-ci se réfèrent eux-mêmes. C'est un réseau ouvert qui se construit sur un projet qui est en fait plus une question : comment partager un territoire, comment le revendiquer ensemble ? Ici l'incertitude se décuple, en raison du plus grand nombre d'interfaces (humains et non humains) et de la multiplicité des scènes qui devraient être prises en compte. La diversité, qui est à favoriser au niveau des populations naturelles, sera permise si les acteurs réussissent à imaginer les fonctions et usages multiples d'un ensemble d'éléments interconnectés et si pour cela, ils arrivent à mettre en œuvre des compromis plus ou moins durables et plus ou moins formalisés.

Planifier le réseau écologique

Les projets d'aménagement ou de planification de la nature ne sont pas récents. Ils ont, eux aussi, mobilisé le concept de réseau écologique, et ceci nous amène à en dégager une troisième conception.

Les greenways

Dès la fin du siècle dernier, une notion inspirée des éléments linéaires que sont les chemins, les routes, les cours d'eau, etc., avait déjà été proposée par les planificateurs américains. Cette réflexion a produit le concept de *greenway*. Les *greenways* (Ahern, 1996) sont des réseaux d'éléments linéaires, planifiés et arrangés dans des buts multiples incluant l'écologie, mais aussi la récréation, la culture (notamment la conservation du patrimoine historique), l'esthétique, ou tout autre but compatible avec un usage soutenable du territoire. Autrement dit, les *greenways* ne sont pas seulement des instruments de conservation de la nature, d'autres usages leur sont reconnus et sont légitimés, de telle sorte qu'un équilibre entre eux puisse être trouvé. Les *greenways* sont donc multifonctionnels, basés sur la négociation entre espaces et usages. Puisqu'ils peuvent concerner la nature ordinaire, et en raison de leur caractère linéaire, les *greenways* sont aussi évoqués dans certains textes qui concernent le réseau écologique. Pour la plupart des auteurs, ils sont mieux adaptés aux milieux urbains, c'est-à-dire à un environnement où les contraintes, urbanistiques notamment, sont extrêmement fortes. Mais cette séparation entre milieux urbains et ruraux est-elle réellement opportune ? D'abord, elle restera toujours difficile à établir de façon claire. Ensuite, même dans des projets qui concernent plus strictement des éléments naturels en milieu rural (le maintien d'un réseau de haies, par exemple), les arguments culturels et esthétiques peuvent avoir autant de poids que les arguments strictement écologiques (Burel et Baudry, 1996).

⁴ La métapopulation est définie comme l'ensemble des populations d'une même espèce. Les subdivisions de la métapopulation sont en relation par des échanges génétiques et caractérisées par des processus d'extinction et de recolonisation locales. Le concept de métapopulation en écologie sert de base à de nombreuses recherches sur les effets de la fragmentation des habitats sur les populations.

Une stratégie paneuropéenne

À côté de ce débat relativement mineur, on découvre dans les textes, une troisième conception du réseau écologique fortement développée, c'est en fait tout un modèle planologique pour la nature. Il est défini comme un ensemble cohérent d'éléments interconnectés, comprenant des zones différenciées d'utilisation de l'espace, au nombre de trois ou quatre : des zones centrales (réserves naturelles), ce sont les milieux de vie durable pour les espèces sauvages où les objectifs de conservation de la nature devraient être prioritaires ; des zones associées jouant le rôle d'espaces-relais ou de tampon ; des zones de restauration ou de développement de la nature (grâce à l'extensification des pratiques forestières ou agricoles, par exemple) et des couloirs de liaison permettant les connexions et assurant la cohérence de l'ensemble.

Cette conception a pu s'appuyer scientifiquement sur les hypothèses formulées dans les années 1960 par Mac Arthur et Wilson dans la théorie biogéographique des îles. Des îles vraies aux îles d'habitats continentales, toutes pourraient être étudiées à partir des mêmes questions générales portant sur le nombre d'espèces qu'elles abritent en lien avec leur taille, leur forme et leurs connexions avec d'autres espaces similaires ou différents. Ici non plus, les incertitudes ne manquent pas. On évoque notamment la fameuse controverse *Single Large or Small Several*, connue sous son sigle Sloss, qui a divisé les théoriciens de la biologie de la conservation : vaut-il mieux une seule réserve naturelle (une île) d'une superficie importante ou plusieurs petites de superficie totale équivalente ?

Le modèle a conduit à planifier un réseau écologique aux niveaux international, national et régional ou local. C'est l'ossature de la stratégie paneuropéenne pour la diversité biologique et paysagère, mise en œuvre par le Conseil de l'Europe depuis 1995. Ce programme avait lui-même été préparé par une étude préliminaire, *Tentative Ecological Main Structure in the European Community*, réalisée par Bischoff et Jongman (1991) dans leur modèle baptisé Eeconet (European Ecological Network)⁵. Les plans conçus à des échelles différentes doivent s'emboîter logiquement les uns dans les autres, à la façon de poupées russes, tout en ayant cependant des fonctions différentes. À un niveau général, il s'agit de prendre des options rationnelles et cohérentes : un modèle qui se veut opérationnel est forcément catégorique et simplificateur. En contrepartie, à l'échelle locale, les plans devront surtout être réalistes, mais également s'appuyer sur une concertation avec les acteurs.

Avec quelques variations, plusieurs générations de plans ont ainsi été conçues. Au niveau européen, c'est la perspective de l'établissement, d'ici à l'an 2005, d'un réseau écologique paneuropéen. Dans l'exemple des Pays-Bas, la « structure écologique principale » est basée sur la mise en réseau d'espaces cœurs dont la taille atteint au moins 500 ha. Elle est définie à l'échelle du 1/250 000 et chapeaute les différents axes de conservation de la nature à un niveau intermédiaire (provincial, la carte est ici au 1/100 000) et local (carte au 1/10 000 ou au 1/5 000). Parmi les pays membres du Conseil de l'Europe, un accueil variable a

été réservé à cette stratégie. C'est un mouvement de pensée qui a été approprié de façon inégale, en fonction de la diversité des cultures, des perceptions de la nature, de ses modes de prise en charge, des différentes traditions de gestion administrative (Jongman et Kristiansen, 1998), mais aussi tout simplement de la diversité naturelle que représente chaque pays.

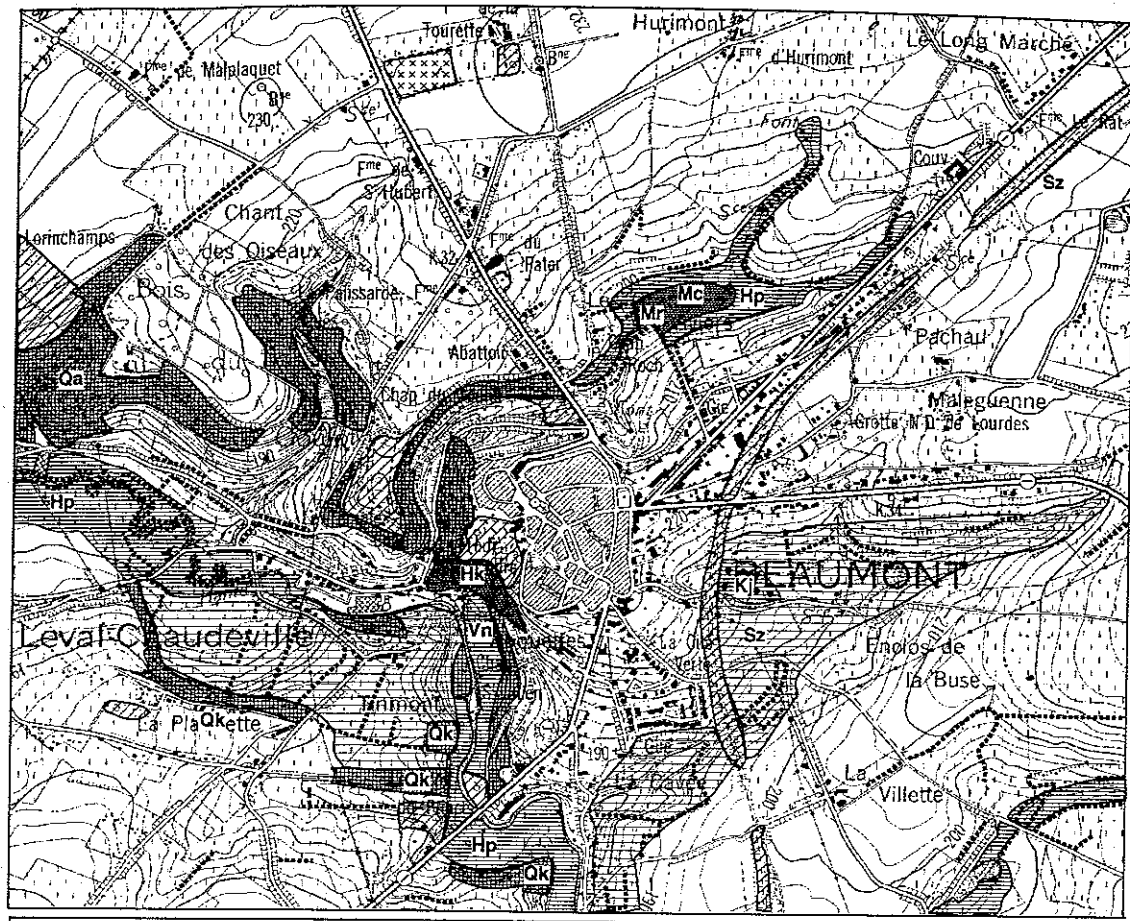
En Région wallonne, deux tentatives ont vu le jour. D'un côté, un rapport a été rédigé au niveau régional, avec pour perspective de définir une structure écologique principale. Une étude et une carte au 1/250 000 ont été réalisées à la demande du ministère wallon de l'Aménagement du territoire, mais elles n'ont pas actuellement d'incidences concrètes sur les pratiques d'aménagement du territoire. À un autre niveau, la cartographie du réseau écologique à une échelle plus précise (1/10 000) a été sollicitée par le ministère de l'Environnement. Ce travail est inspiré du modèle hollandais, avec quelques modifications cependant, puisque l'échelle est plus fine, que les éléments constituant le réseau ont été ramenés de 4 à 3 (les zones de développement et les zones-tampon ont été assimilées) et qu'aucune indication de superficie n'a été définie pour les zones centrales. Cette cartographie du réseau écologique à l'échelle du 1/10 000 est également réalisée sur les territoires des communes qui se sont engagées dans l'expérimentation d'un plan communal de développement de la nature. Elle repose sur des inventaires de terrain permettant l'identification des écotopes (unités spatiales écosystémiques) suivant une méthodologie principalement basée sur la phytosociologie. Les zones différenciées du réseau écologique sont ensuite définies grâce à une évaluation de la qualité biologique des écotopes cartographiés (carte 1). Par exemple, les zones centrales englobent ainsi les milieux ayant déjà un statut de protection, mais attirent aussi l'attention sur d'autres milieux qui, en raison de leur intérêt écologique, devraient aussi faire l'objet de mesures conservatoires.

La carte du réseau écologique n'est pas un modèle simple








En accompagnant les discussions portant sur l'adaptation de ce modèle de planification aux communes wallonnes, en suivant les arbitrages et les décisions prises par les personnes qui ont réalisé de telles cartes, il apparaît que la cohérence affichée par le modèle cache pourtant de profondes tensions.

Une première tension oppose le caractère cognitif et le caractère prescriptif de la carte, qui doit, à la fois, dire *ce qui est* et *ce qu'il faudrait faire*. La carte du réseau écologique sera durable, si elle repose sur une analyse scientifique sérieuse. En revanche, les mécanismes écologiques n'y sont que très partiellement représentés du fait de la rigidité et de la relative simplicité de sa légende, et parce que les zones y sont définies de façon exclusive dans le temps et dans l'espace. Écologiquement parlant, la carte a un côté fortement réducteur, et certains auteurs estiment important de réaffirmer que le réseau écologique ainsi modélisé ne correspond que partiellement, voire parfois pas du tout, aux habitats temporaires ou permanents des

⁵ Le concept d'Eeconet proposé dans le cadre d'une étude du « Conseil scientifique néerlandais pour la politique gouvernementale », avait été présenté à la conférence de Maastricht, organisée conjointement par le Conseil de l'Europe, l'IUCN et d'autres organisations nationales.



Légende

	Zone centrale ouverte (Mc, Mk, Hf, Hk)		Verger de hautes tiges (K)
	Zone centrale fermée (Qk, Sk, Qa, Vn)		Elément linéaire ou ponctuel de liaison
	Zone de développement ouverte (Hj, Hp)		Zone de liaison
	Zone de développement fermée (Qa sur plateaux et faibles pentes, plantations de résineux sur fortes pentes)		

GIREA-ULg
Sart Tilman B22
4000 LIÈGE
tél. : 04/3663868
fax : 04/3662925

0 200 400 600 800 m

Carte 1. Exemple de cartographie du réseau écologique réalisée en Région wallonne (commune de Beaumont). Les unités cartographiques sont désignées par des sigles composés de deux lettres et correspondent à des écotopes définis d'après des critères phytosociologiques.

populations animales ou végétales. Par exemple, les cours d'eau, généralement caractérisés comme des éléments de liaison, sont aussi pour les poissons des zones centrales et des zones de développement.

La carte associe des espaces très inégaux pour les écologues, mais aussi pour les décideurs. En particulier, elle cache une opposition forte entre les zones centrales et les autres. Pour caractériser les zones centrales, il y a, a priori, beaucoup plus de données fournies par les inventaires, et par ailleurs on attend qu'elles soient assorties de mesures de protection fortes, c'est-à-dire contraignantes. Pour les autres zones, tampon, de développement ou de liaison, qui couvrent la majeure partie du territoire, les connais-

sances sont forcément incomplètes et les mesures qui seraient à mettre en œuvre sont de type incitatif et à négocier. Ainsi, la distinction entre les zones centrales et les autres zones n'est pas simple.

En d'autres termes, le caractère scientifique de la carte exige que celle-ci s'appuie sur les ressources et les questions fines formulées par l'écologie, or celles-ci sont traduites dans un code élémentaire et devront ensuite être confrontées à d'autres usages et d'autres connaissances qui sont multiples. Dans cette opposition entre le caractère cognitif et le caractère prescriptif, les questions scientifiques évoquées plus haut prennent un tour encore plus complexe. Par exemple, le débat sur la taille optimale des espaces-cœurs doit

être replacé dans un contexte réel. Il peut apparaître que tous les milieux naturels intéressants ne peuvent être protégés en tant que zones centrales, et que promouvoir un réseau écologique raisonné et raisonnable supposerait de privilégier certains types de milieux plus que d'autres. Caractériser des zones dans un plan conduit à opérer des choix en matière de diversité des écosystèmes et des paysages : comment, par qui, et à quel niveau doit être défini un accord sur la définition des espaces-cœurs à prendre en compte dans un réseau écologique cohérent et planifié ? Plus fondamentale encore se pose la question de savoir si l'application d'un modèle unique ne risque pas d'effacer les spécificités interrégionales.

Mais la carte contient potentiellement une seconde tension, car si son objectif est de planifier les actions de gestion de la nature sur le territoire, elle se prépare à une grande épreuve pour obtenir l'accord des propriétaires, des gestionnaires, privés ou publics, des collectivités locales, des riverains, des groupes de naturalistes, des usagers actuels ou potentiels, etc. Le statut qui est conféré aux différentes zones attire et repousse tout à la fois. Pour les uns, il représente une chance de durabilité et de protection des milieux, alors que pour d'autres, c'est une contrainte plus ou moins lourde qu'ils refusent ou acceptent difficilement, surtout si elle reste floue. Ici, l'examen de la carte révèle un décalage entre la planification (les normes) et les engagements que l'on cherche à susciter (l'incitation). Il ne s'agit donc pas seulement de désigner sur la carte les zones intéressantes pour la conservation et la gestion du patrimoine naturel, la question est aussi de savoir qui se portera garant de ces projets.

Tous ces programmes plaident pour la concertation avec le grand public, mais le suivi des procédures de participation telles qu'elles sont expérimentées en différents lieux permet d'observer que le public ne se comporte pas forcément comme les cartographes pouvaient s'y attendre. Sans doute y a-t-il toujours les inévitables résistances contre le maintien ou la protection de certains sites naturels. Mais en réalité, la majorité des débats portent surtout sur la question de savoir : quelle nature conserver ou gérer, comment et avec qui le faire ? Les priorités qui sont définies sortent fréquemment de la logique de la carte, et une procédure s'engage où les identités des acteurs, autant que celles des sites naturels peuvent se négocier, en requérant souvent l'aide d'outils supplémentaires, d'autres cartes, de nouvelles études, de nouvelles conventions publiques ou privées (Mougenot, 1998).

En bref, la force de ce troisième modèle de réseau écologique repose sur son souci de cohérence et sur sa légitimité. Mais celles-ci ne peuvent cacher la tension existant entre le caractère cognitif et prescriptif de la carte et le décalage qui peut exister entre des objectifs de planification et la volonté de susciter l'engagement des acteurs.

Vers un patchwork écologique ?

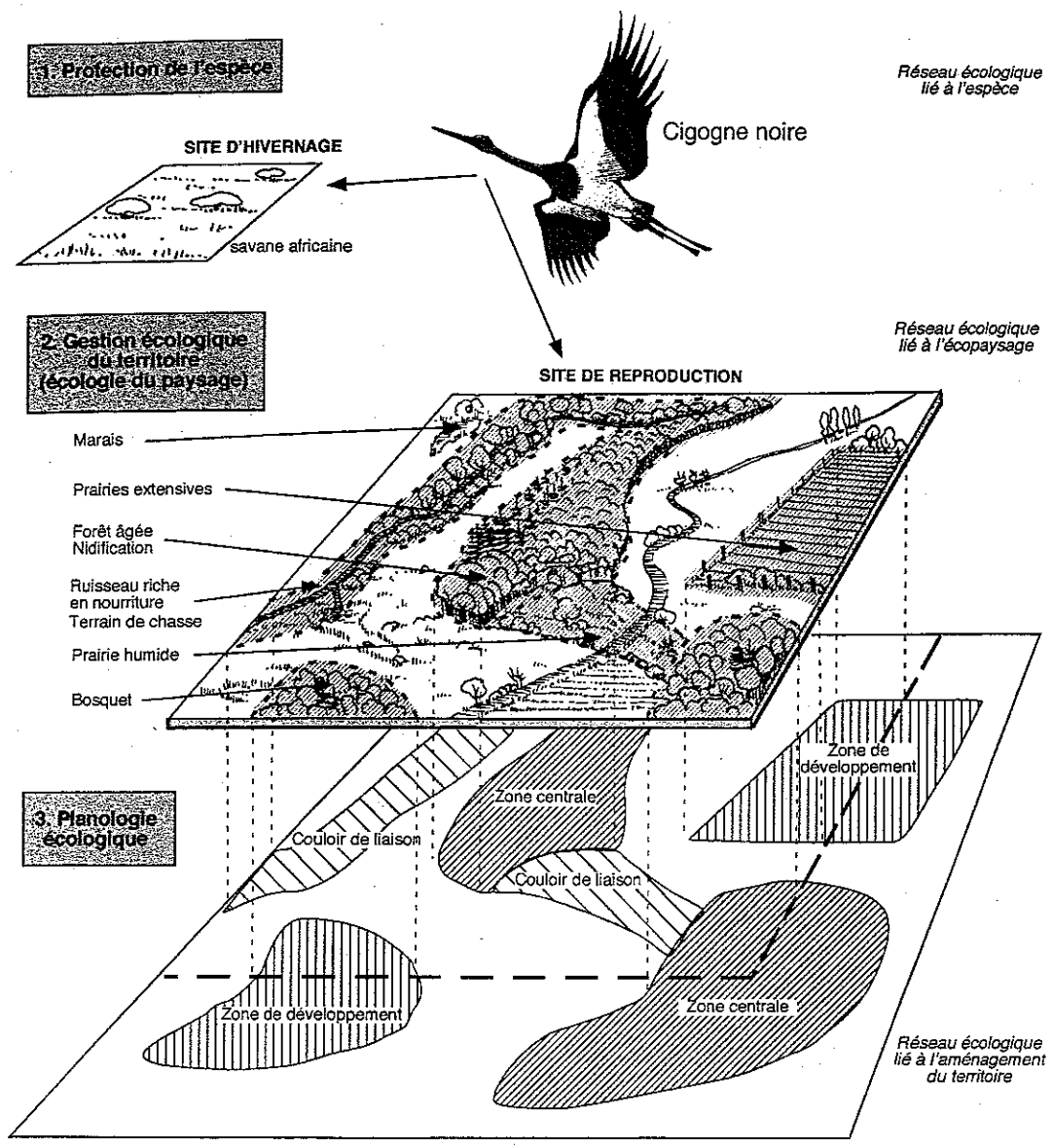
Notre hypothèse de départ était de montrer que la notion de réseau écologique recouvre des conceptions

différentes. Elle nous a conduit à un parcours en trois étapes permettant de mettre en évidence trois manières de mettre en place des actions de conservation de la nature, trois façons de penser et de promouvoir la biodiversité, trois perspectives qui utilisent des ressources différentes. Chacune d'elles ouvre à une triple lecture puisque s'y mélangent des composantes ou des questions scientifiques (quelles connaissances sont produites ou mobilisées ?), des éléments réglementaires ou prescriptifs (quel plan ou quelle action seront décidés et/ou imposés ?) et des composantes liées à l'engagement des groupes ou des individus (qui se sentira responsable, qui s'engagera et comment ?). Ces trois conceptions sont complémentaires, même si subsistent entre elles certains glissements ou certaines ambiguïtés (figure 3).

Car il apparaît que ces conceptions peuvent se recouvrir l'une l'autre. Dans les actions développées en Région wallonne, on a ainsi pu voir que des acteurs locaux, cherchant pratiquement à mettre en place un dispositif concret pour protéger une espèce particulière, passent ensuite à un questionnement concernant l'ensemble du territoire : de la protection d'une espèce emblématique, ils s'interrogent sur les possibilités de remodeler le paysage. Ou, autre exemple, la difficulté d'imposer d'en haut un schéma et une démarche planifiée a conduit (c'est notamment le cas aux Pays-Bas) à proposer aux acteurs locaux de se réinvestir dans la protection d'espèces particulières dont les exigences écologiques sont mieux connues. La deuxième conception, basée sur l'écologie du paysage, et la troisième, sur la planification ont aussi en commun ce qui concerne la définition et la gestion des éléments linéaires.

Mais il existe aussi des ruptures significatives entre ces trois conceptions. Entre le réseau écologique au sens strict et le réseau écologique défini au niveau du paysage, les échelles peuvent être différentes. Dans le premier cas, on conçoit la protection de certaines espèces, mais pourquoi celles-ci sont-elles choisies et pas d'autres ? et que se passe-t-il en cas de compétition ou de coexistence incompatibles entre elles ? Dans la deuxième conception de réseau sont privilégiées des hypothèses concernant l'intérêt vital des échanges entre les organismes au sein de leurs populations en réseau (métapopulation) et ainsi entre leurs habitats. Et dans le modèle planologique, la logique semble à nouveau se structurer autour des espaces-cœurs, c'est-à-dire autour de la nature sanctuaire, ce qui peut induire une réaction contradictoire auprès du grand public. Au moment où l'on tente de convaincre qu'on peut (ou qu'on doit) prendre en charge la nature ordinaire, c'est-à-dire les espaces quotidiens qui diversifient les habitats naturels, la structure de la carte donne à penser que ceci n'a de signification que par rapport à autre chose qui reste le plus important. En outre, la planification obéit à des modes de représentation qui sont nécessairement réducteurs vis-à-vis des fonctionnements écologiques.

Les passages ou les ruptures entre les différentes conceptions du réseau écologique peuvent être autant le fait de la science que de l'action. Plus exactement, ils font rebondir de l'une à l'autre car ce sont parfois



NIVEAU DE CONNAISSANCE DES PROCESSUS ECOLOGIQUES

Figure 3. Les objectifs modernes de protection des espèces sauvages reposent sur les différentes conceptions du réseau écologique, qui ont la particularité d'exister à la fois isolément et d'être aussi étroitement imbriquées les unes dans les autres.

les acteurs qui, par leurs actions, relancent les questions scientifiques ou en soulignent les contradictions. Ces trois conceptions coexistent, s'imbriquent l'une dans l'autre, mais aucune d'elles ne peut évacuer ou surplomber les autres. Tout se passe comme si elles produisaient les morceaux d'un patchwork (Law et Mol, 1995), dans lequel se déplacent scientifiques, décideurs, auteurs de projets (qui peuvent être les mêmes personnes). Protéger ou promouvoir la biodiversité ne peut donc être réalisé à partir d'un seul modèle !

Aujourd'hui, l'enjeu de la communication est souvent décrit comme crucial. S'agissant de la biodiversité et de son déclin, il apparaît urgent d'informer correctement le citoyen et de le responsabiliser sur ce thème, notamment parce que le rythme actuel de

l'érosion de la biodiversité est aussi une conséquence des activités humaines sur les écosystèmes. Habituellement, le schéma de la communication se déroule de façon standardisée, c'est-à-dire qu'il est produit par les experts et/ou les décideurs, en direction des citoyens. Mais les différents aspects de la notion de réseau écologique montrent que cet enjeu est beaucoup moins simple. Plutôt que de formuler une information à diffuser du haut vers le bas, ne faudra-t-il pas prendre en charge les différentes dimensions de cette notion, en mettant en évidence tous les débats, y compris ceux qui animent la communauté scientifique et ceux qui existent entre scientifiques et décideurs ? Ne faudra-t-il pas également assumer que ni les fonctions cognitives, prescriptives ou d'engagement qui sont sous-jacentes ne

**Résumé – Entre science et action :
le concept de réseau écologique**

Le concept de réseau écologique est une notion récente. Mais à peine découvert, ne va-t-il pas produire la même confusion de sens que l'on dénonce souvent à propos de la biodiversité ? Pour éclairer cette question, cet article repose sur l'hypothèse que trois conceptions différentes se dessinent dans le concept de réseau écologique : protéger les espèces et leurs réseaux d'habitats, restaurer le réseau écologique au sein du paysage et planifier le réseau écologique. Ces trois conceptions construisent leur propre chemin de la science à l'action, c'est-à-dire qu'elles privilégient chacune leurs questions scientifiques, leurs ressources juridiques, leurs modes de gestion et les acteurs impliqués. Dans ce débat, les trois conceptions que nous avons dégagées apparaissent de façon complémentaire, elles s'imbriquent l'une dans l'autre, mais aucune d'elles ne peut évacuer les autres. On peut dire que ce sont là trois façons de promouvoir la biodiversité. © 2000 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés

Mots-clés : biodiversité, réseau écologique, écologie du paysage, conservation de la nature.

peuvent prendre le pas sur les autres, mais que, en revanche, passer de l'une à l'autre suppose des renoncements parfois difficiles et des modes de traduction qui restent à inventer.

BIBLIOGRAPHIE

- Le réseau écologique • 1995. Actes du colloque d'Arquennes, les 8 et 9 novembre. *Travaux*, 18. Série éditée par la Région wallonne, Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, Conservation de la Nature.
- Le réseau écologique •, *Forêt*. 1997. n°29, éd. par l'association Forêt Wallonne.
- 44^e Journée Nationale de la Protection de la Nature, Les réseaux écologiques, 1997, édité par les Cercles des Naturalistes de Belgique, Vierves-sur-Viroin.
- Ahern J. 1996. Greenways as a planning strategy, in Fabos J.G. and Aheren J. (eds), *Greenways - The beginning of an international movement*, Elsevier, 131-157.
- Biodiversité, réseaux écologiques et initiatives locales, 1997, édité par la R.E.D., Attert.
- Bischoff N.T. et Jongman R.H. 1991. *Development of rural areas in Europe : the claim for Nature*, Netherlands Scientific Council for Government Policy, The Hague.
- Blondel J. 1995. *Biogéographie évolutive*, Masson, Paris.
- Burel F., Baudry J. 1996. Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways, in Fabos J.G. and Aheren J. (eds), *Greenways - The beginning of an international movement*, Elsevier, 327-340.
- Burel F., Baudry J. 1999. *Écologie du paysage. Concept, méthodes et applications*, Tec & Doc, Paris.
- Centre Naturopa 1997. *Agriculture et biodiversité*. Conseil de l'Europe, Strasbourg. *Questions et Réponses*, 2, 36.
- Forman R.T.T., Godron, M. 1986. *Landscape ecology*. J. Wiley and Sons, New York.
- Froment A., Melin E. 1994. Aménagement du territoire et conservation de la nature. In Actes du colloque « La loi sur la conservation de la nature ». *Les Cahiers des Réserves Naturelles RNOB*, 6, 15-41.
- Hampson A. 1999. A framework for forest development in the Cairngorms. *Scottish Natural Heritage, Information and Advisory*, février.
- Hermé M. et al. 1997. La philosophie générale relative aux réseaux écologiques, in 44^e Journée Nationale de la Protection de la Nature. *Les réseaux écologiques*, textes photocopiés distribués aux participants.
- Jongman R., Kamhorst D. 1999. Ecological corridors in land use planning and development policies, national approaches for ecological corridors of countries implementing the Pan-European Landscape and Biological Diversity Strategy, Paper for the Committee of experts. Council of Europe.
- Jongman R., Kristiansen I. 1998. *National and regional approaches for ecological networks in Europe*, Rapport destiné au Conseil de l'Europe.
- Lambinon J. 1994. L'introduction et la réintroduction d'espèces vivantes : remède à la perte de biodiversité, ou bien déviation des objectifs et de l'éthique de la conservation de la nature, *Annales de Gembloux*, 99, 71-95.
- Law J., Mol A. 1995. Notes on materiality and sociality, *Sociological Review*. 24, 274-294.
- Lebrun Ph. 1994. Flore et faune de Wallonie : bilan, menace et perspectives. In Actes du colloque « La loi sur la conservation de la nature ». *Les Cahiers des Réserves Naturelles RNOB*, 6, 7-14.
- Lefeuve J.-C., Barnaud G. 1988. Écologie du paysage, mythe ou réalité. *Bulletin d'écologie*, 19, 4, 493-522.
- Les cahiers des Réserves Naturelles*, 1994. n°6, édité par les RNOB (Réserves Naturelles Ornithologiques de Belgique).
- Les nouvelles du patrimoine*, 56, 1994, périodique d'information édité par l'Association des Amis de l'Unesco.
- Melin E. 1997. La problématique du réseau écologique. Bases théoriques et perspectives d'une stratégie écologique d'occupation et de gestion de l'espace. In Actes du colloque international « Le réseau écologique », Région wallonne, Conservation de la Nature, *Travaux*, 18, 39-56.
- Morelle D. 1995. *Mesures agri-environnementales et biodiversité en Région limonaise belge : utopie ou panacée ?* Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du grade d'Ingénieur Agronome, Gembloux.
- Mormont M. et Claudot R. 1999. *De la protection à la gestion, le site de Frahan*, working paper rédigé pour une convention avec la DCXII : « Consensus Building for Sustainability in the Wider Countryside ».
- Mougenot C. 1998. L'imprévisible P.C.D.N. de C., *Environnement et Société*, F.U.L., 21, 81-97.
- Nowicki P. 1998. *The Green Backbone of Central and Eastern Europe*, ECNC, publications series on Man and Nature, vol. 3.
- Nowicki P., Bennet G. et Middleton D. 1996. *Perspectives on ecological networks*, ECNC publications.
- Ramadé F. 1999. *Le grand massacre. L'avenir des espèces vivantes*. Hachette, Paris.
- Saintenoy-Simon J., Duvigneaud J. 1995. Année européenne de la conservation de la nature 1995 : sites dépourvus de protection efficace, à protéger de toute urgence, *Parcs Nationaux*, 3, 87-96 ; 4, 111-120.
- Sérusiaux E. 1999. Mise en perspective de l'évolution de la qualité biologique du territoire wallon. *Natura Mosana*, 52, 2, 41-58.
- Sérusiaux E., Gathoye J.-L. 1992. Patrimoine naturel. État de l'Environnement Wallon. Bureau du Plan et Ministère de la Région Wallonne, Namur. (<http://mrw.wallonie.be/dgrme/sibw/especes/eww/eww92/home.html>).
- Stein J., De Wolf P. 1997. Le réseau et les réseaux. *Forêt wallonne*, 29, 14-15.