

# H O T S P O T



## BIODIVERSITÉ DANS LA FORÊT

BIODIVERSITÉ: DIALOGUE ENTRE RECHERCHE ET PRATIQUE



INFORMATIONS DU FORUM BIODIVERSITÉ SUISSE



9 | AVRIL 2004

FORUM BIODIVERSITÄT SCHWEIZ  
 SWISS BIODIVERSITY FORUM  
 FORUM BIODIVERSITÄT SUISSA  
 FORUM BIODIVERSITÀ SVIZRA  
 FORO BIODIVERSITÀ SVIZZERA



Tandis que nous déplorons le déboisement des forêts tropicales et subtropicales et ainsi la perte d'une part considérable de notre biodiversité, la superficie des forêts s'étend en Suisse. Cela signifie-t-il que la biodiversité s'y accroît? Même après la lecture du présent Hotspot, il ne sera sans doute pas possible de répondre catégoriquement à cette question. Ce que nous découvrons aujourd'hui résulte en grande partie des efforts de contrôle et de reboisement accomplis depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Cette évolution s'est avérée profitable ou préjudiciable selon les espèces.

Parmi les gagnants figurent les ongulés, à qui la forêt suisse offre aujourd'hui de bonnes conditions de vie. En revanche, les nombreuses espèces plus petites et moins visibles, adaptées à des conditions spécifiques, ont plus de difficultés. Bon nombre d'organismes sont menacés, incapables de constituer des populations viables vu l'offre limitée de bois mort. De multiples espèces disparaissent parce qu'elles ont besoin de lumière et de sols maigres, même dans la forêt. Elles sont menacées là où poussent des forêts riches en nutriments. On pourrait alléguer que ces espèces ne bénéficiaient que de l'utilisation faite autrefois de la forêt et qu'elles n'appartiennent donc pas à la biodiversité naturelle. Mais que signifie «naturel» dans un paysage cultivé depuis des millénaires? En vérité, le concept de «naturel» ou de «proche de la nature», tel qu'il est inscrit dans la loi, ne permet pas de mesurer parfaitement les objectifs de protection de la nature. Le débat sur les valeurs, qu'il faudra mener lors de l'élaboration

d'une stratégie nationale pour la biodiversité, fait encore défaut. Il est heureux que le Forum Biodiversité en ait pris l'initiative.

Quant à savoir si nous avons besoin de plus de réserves forestières sauvages ou d'une promotion ciblée de la biodiversité par le biais d'interventions dans l'exploitation de la forêt, nous pouvons en principe y répondre aujourd'hui: la diversité biologique ne peut se maintenir et s'accroître que grâce à une multitude d'approches. Bien des résultats ont été obtenus de cette manière au cours des dernières années. Il s'agit désormais de veiller à ce que la nouvelle politique forestière accorde à la biodiversité l'importance qu'elle mérite.

Nous voudrions ici remercier tous ceux qui ont utilisé le bulletin de versement joint au dernier numéro de Hotspot et qui nous ont ainsi soutenus.

Werner Suter  
 Membre du Plénum du  
 Forum Biodiversité Suisse

**Le Forum Biodiversité Suisse encourage la coopération entre les chercheurs de toutes disciplines dans le domaine de la biodiversité, tant sur le plan national qu'international, et contribue ainsi au dialogue entre scientifiques, défenseurs de la nature, agriculteurs, pouvoirs publics et opinion publique. Le bulletin d'information Hotspot est l'un des instruments utiles à cet échange d'informations.**

Forum Biodiversité Suisse, Académie suisse des sciences naturelles (ASSN)  
 Bärenplatz 2, 3011 Berne (Suisse)  
 Tél./fax +41 (0)31 312 0275/1678  
 www.biodiversity.ch  
 biodiversity@sanw.unibe.ch



Le Forum Biodiversité Suisse est un projet de l'Académie suisse des sciences naturelles (ASSN)

## BIODIVERSITÉ DANS LA FORÊT

- 3 «Forêt silencieuse, aimable solitude...»  
Par Gregor Klaus
- 6 Biodiversité dans la forêt suisse  
Par Peter Duelli et Thomas Coch
- 8 La forêt fait partie du paysage cultivé  
Par Matthias Bürgi
- 10 Troisième inventaire forestier national  
Par Urs-Beat Brändli
- 11 Combien faut-il de bois mort dans la forêt exploitée?  
Par Rita Büttler Sauvain
- 12 «L'opposition entre écologie et économie n'est pas si grande que ça»  
Interview de Markus Bolliger, OFEFP
- 14 Diversité génétique: assurance vie de la forêt  
Par Stephan Bernhard et Rolf Holderegger
- 15 Promotion des essences rares  
Par Andreas Rudow
- 17 INFORMATIONS DU FORUM  
De l'intervention d'urgence à l'engagement planifié  
Par Daniela Pauli
- 18 DIALOGUE  
Inventaire de la protection de la nature et de la forêt du canton de Berne  
Par Thomas Aeberhard
- 19 Création de l'association FSC Suisse  
Par Guido Fuchs
- 20 SYSTÉMATIQUE ET TAXINOMIE  
Renforcer la systématique, aussi en Suisse!  
Par Irene Künzle
- 21 PLANTES CULTIVÉES  
Des concept pour préserver les ressources génétiques  
Par Geert Kleijer et al.
- 22 MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ  
Une forêt prospère en Argovie  
Par Urs Draeger
- 24 PUBLICATIONS, MANIFESTATIONS, IMPRESSUM

Photos de couverture, de haut en bas:  
 1 Forêt de hêtres en automne (Photo Beat Ernst, Bâle). 2 Bois de combustion (Photo Association suisse pour la protection des oiseaux, ASPÖ, Zurich). 3 Forêt d'épicéas dans la vallée du Rhin antérieur (Photo Beat Ernst, Bâle). 4 *Cyclus lama* (Photo Rolf Pflugschaupt, Gümüliigen).

# «Forêt silencieuse, aimable solitude...»

Par Gregor Klaus, rédacteur

Il y a vingt ans encore, la forêt n'intéressait guère les protecteurs de la nature. Ils se souciaient surtout de la diversité des espèces dans les terres cultivées et les zones humides. On pensait que la protection de la forêt en tant que milieu naturel d'espèces animales et végétales était assurée par les forestiers. Cette «répartition du travail» avait des origines historiques: elle remontait au XVIII<sup>e</sup> siècle, lorsque les inondations, les glissements de terrain et le manque de bois devinrent un problème grave. Une administration forestière se mit en place pour assainir les sites menacés par une exploitation sauvage. Une loi révolutionnaire assura ensuite en 1902 à la forêt suisse une protection quasiment absolue. La loi interdisant d'abattre plus de bois qu'il n'en poussait, ses auteurs pouvaient aussi revendiquer la paternité de la biodiversité. Traditionnellement, les forestiers se conçoivent donc comme des garants de la nature. On pouvait encore lire en 1975 dans une revue spécialisée qu'une forêt laissée à elle-même serait soumise à un processus d'autodestruction.

Certes, la sylviculture d'Europe centrale paraît bienveillante envers la nature par rapport à la destruction des forêts tropicales. Pourtant, même si elle se montre favorable à la nature, elle n'a pas pour objectif de sauvegarder la biodiversité et n'a rien à voir avec l'entretien soigneux de biotopes forestiers semi-naturels. Depuis quelques années, la valeur écologique de la forêt ne se mesure plus à la rapidité de reboisement après une tempête ni à l'«ordre» qui y règne, mais à l'âge des arbres, à la richesse en bois mort, à la part d'espèces végétales indigènes et à la diversité structurelle. Il s'est avéré que la biodiversité forestière se retrouvait sur la défensive, au même titre que celle des paysages cultivés. Les sylviculteurs se sont montrés désemparés face à la critique concernant la protection de

Photos: T. Coch, Zürich (en haut); SVS, Zürich



Les modes d'exploitation inspirés de formes traditionnelles offrent un grand potentiel de sauvegarde de la biodiversité. Pourtant, la forêt suisse ne cesse de s'assombrir.

la nature et ont considéré le débat comme une grave ingérence dans leur conception interne de la forêt.

### Forêt en mutation

La Suisse présente plus de 100 associations forestières différentes. Cependant, les types de forêt sur sites humides se sont raréfiés par suite de vastes mesures de drainage. La diversité des biotopes a également souffert de l'homogénéisation monoculturelle. Lors des opérations de reboisement, les résineux ont souvent eu la préférence. En même temps, les formes d'exploitation traditionnelles telles que le pacage en forêt ou les taillis sous futaie ont été interdites, restreintes ou abandonnées. Cette évolution affecte surtout les espèces dites de forêts claires, qui peuplent les sites forestiers chauds et ouverts (p. 6). Il

mesurés aujourd'hui en moyenne.

Les forêts suisses se sont encore assombries durant les dernières années. Cela s'explique par l'augmentation des volumes de bois, résultant de l'utilisation moindre du bois et des apports élevés d'azote. L'accroissement des volumes de bois ne signifie d'ailleurs pas que la forêt suisse se transforme en forêt vierge riche en espèces. Le bois mort et les vieux peuplements de qualité continuent de faire défaut. Surtout les arbres morts sur pied sont rares. Des milliers d'espèces animales, et notamment les insectes, manquent ainsi d'une base vitale essentielle. De même, les lisières uniformes, l'absence de connexion entre les précieux biotopes forestiers et les perturbations croissantes dues aux activités de loisir compromettent la biodiversité de la forêt. Des analyses ont révélé qu'une utilisation

### Programme forestier suisse

Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt sont extrêmement variées et parfois contradictoires. La forêt est censée nous protéger de risques naturels, capter l'oxyde de carbone, fournir du bois, de l'eau potable et des emplois, offrir un habitat varié à la faune et à la flore, servir de lieu de détente et satisfaire à de multiples besoins de loisirs. La difficulté consiste à concilier toutes ces attentes. Afin d'élargir au maximum le débat sur la nouvelle politique forestière, l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage a lancé le Programme forestier suisse (PFS) ([www.waldprogramm.ch](http://www.waldprogramm.ch)), présenté en janvier au grand public.

Huit groupes de travail, axés sur différents thèmes – de la forêt de protection à la biodiversité –, ont participé à la définition de la future politique forestière. Toutefois, la biodiversité a été nettement défavorisée par rapport aux autres priorités. Il est certes réjouissant que la notion élastique de «sylviculture proche de la nature», qui doit servir à presque toutes les utilisations forestières, ait cédé la place à une norme écologique minimale impérative. Néanmoins, cette norme écologique est largement en deçà des modes d'exploitation écologique déjà appliqués dans les forêts et ne couvre que quelques paramètres de l'écologie forestière. Par exemple, la revendication de 1,5% de bois mort sur pied sur le Plateau suisse est insuffisante. Rita Bütler Sauvain, de l'EPF Lausanne, a pu montrer en effet que la promotion de la biodiversité exigeait un objectif d'au moins 5% d'arbres morts sur pied (p. 11).

Le Programme forestier suisse aboutit à la conclusion qu'il faudrait accroître «les valeurs sociales et économiques de la forêt par rapport à la valeur écologique déjà élevée». Cette conclusion est déconcertante, car environ 40% des plantes forestières sont aujourd'hui considérées comme menacées sur le Plateau suisse, de même que 24 espèces d'oiseaux sur les 101 qui vivent dans la forêt. Sans amélioration substantielle, surtout au niveau de la norme écologique minimale, il ne sera pas possible de sauvegarder ne serait-ce qu'une biodiversité minimale sur les surfaces exploitées. Dans la forêt comme sur les terres



Taillis à Pura (Tessin)

Bois mort dans une forêt exploitée

est aujourd'hui difficile d'imaginer que, au XVIII<sup>e</sup> siècle, la quasi-totalité de la surface forestière faisait l'objet d'une exploitation agricole (p. 8), notamment pour l'obtention de litière et de résine, le pacage en forêt et l'utilisation du petit bois. La stricte séparation actuelle entre champ et forêt n'existait pas.

La modernisation de la sylviculture et de l'agriculture a bouleversé l'aspect de la forêt. La production de bois est devenue sa mission première. Les forêts jusque-là claires se sont densifiées. C'est ainsi, par exemple, que le volume de bois dans la forêt d'Allschwil s'élevait, au début du XX<sup>e</sup> siècle, à 56 m<sup>3</sup> par hectare dans les taillis sous futaie et à 170 m<sup>3</sup> par hectare dans les futaies. Ces chiffres étaient modestes par rapport aux 300 m<sup>3</sup> par hectare

intensive pour des activités de détente exerçaient une forte influence sur le compactage du sol, le développement de la couche herbacée et des arbustes, ainsi que sur la variété des herbes et des petits animaux vivant dans le sol (p. 24). A vrai dire, certaines évolutions sont positives. Ainsi, dans les forêts de hêtres, la part des épicéas a diminué, tout comme celle des surfaces de régénération (p. 10). Les espèces rares sont encouragées (p. 16), et la diversité génétique des essences doit être maintenue à l'avenir (p. 14). Enfin, il convient de souligner que des cantons entiers ont fait certifier leurs forêts avec le label FSC (p. 19).

Photos T. Coch, Zürich, et Office de la forêt et du paysage, Obwald

cultivées, avec ses zones protégées et ses surfaces de compensation écologique, on semble adopter le principe de ne tolérer la biodiversité que sur certaines surfaces.

### Importance croissante des réserves

Si toutefois la qualité biologique décroît sur la majeure partie de la surface forestière, il faudra accroître la surface des réserves forestières naturelles et particulières. Mais les réserves de forêt ne sont prévues que sur 2,2% de la surface forestière. En ce qui concerne les réserves particulières, il faut encore élaborer des programmes spécifiques.

Les réserves forestières particulières, exploitées en taillis ou taillis sous futaie, ou l'imitation d'anciennes formes d'exploitation telle que l'utilisation de la litière offrent un grand potentiel pour la biodiversité des espèces de forêts claires. A vrai dire, la résistance de la population vis-à-vis des coupes radicales est grande. Mais il est possible que ces anciennes formes d'exploitation soient en fait les plus proches de la forêt originelle. Les résultats de la recherche montrent en effet que certains grands mammifères, autrefois très répandus chez nous, comme le bison, l'aurochs, le cheval sauvage et l'élan, auraient peut-être empêché le développement de forêts compactes (p. 6). L'idée d'une vaste forêt vierge compacte en Europe est totalement remise en question par ce genre de découvertes. Cela éclaire aussi le pacage en forêt sous un jour nouveau.

Dans le cadre d'un projet de recherche, Andrea Mayer, de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches de Davos, a pu montrer que le pacage de bovins en forêt (moyennant une juste densité) représentait un système approprié qui ne réduisait pas sensiblement le rajeunissement de la forêt ni la fonction protectrice des forêts de montagne. Le maintien du pacage en forêt contribue également à sauvegarder la diversité des espèces en montagne: dans les forêts éclaircies par les agriculteurs vivent un grand nombre d'espèces animales et végétales photophiles. L'exemple du pacage en forêt montre que l'utilisation de synergies permet d'aplanir des conflits entre l'écologie et l'économie. ■

## Auteurs du dossier

### ■ Peter Duelli, Thomas Coch



Peter Duelli dirige le département Biodiversité à l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL); il enseigne à l'Université de Bâle et à l'EPF de Zurich. Il est membre du Comité du Forum Biodiversité Suisse. Ses travaux de recherche portent sur le recensement, l'évaluation et la promotion de la biodiversité dans les paysages cultivés. Thomas Coch est maître assistant auprès de la chaire de protection de la nature et du paysage de l'EPF de Zurich; il dirige parallèlement un centre de protection de la nature dans le sud de l'Allemagne.

### ■ Matthias Bürgi



Matthias Bürgi est spécialiste des sciences de l'environnement; il codirige le département Protection de la nature et écologie historique au WSL; maître assistant auprès de la chaire de protection de la nature et du paysage de l'EPF de Zurich, il axe ses travaux de recherche sur l'histoire de la forêt, l'écologie historique et l'analyse de l'évolution du paysage.

### ■ Urs-Beat Brändli



Urs-Beat Brändli est ingénieur forestier; il dirige, au WSL, l'équipe «Réalisation de l'IFN». Concernant l'inventaire forestier national, ses travaux portent sur les analyses de besoins, les méthodes d'inventaire, les analyses de données et le transfert des connaissances, également du point de vue de la biodiversité. Dans le cadre d'un projet Est-Ouest, il a récemment co-écrit l'ouvrage «Urwälder im Zentrum Europas. Ein Naturführer durch das Karpaten-biosphärenreservat in der Ukraine».

### ■ Rita Büttler Sauvain



Rita Büttler est collaboratrice scientifique à l'EPF de Lausanne depuis 1997. Ses travaux ont surtout trait à l'élaboration de critères et d'indicateurs applicables à une gestion durable de la forêt. Pour son travail de recherche ici présenté, elle a reçu le Prix Hintermann & Weber de la recherche 2003.

### ■ Stephan Bernhard, Rolf Holderegger



Stephan Bernhard est ingénieur forestier et travaille à la réalisation du projet de l'OFEFP «Sauvegarde et utilisation des ressources génétiques de la forêt» au département Ecologie génétique du WSL. Ses travaux portent essentiellement sur les essences rares, notamment l'alisier torminal.

Rolf Holderegger est vice-directeur du département Ecologie génétique au WSL. Ses domaines de recherche sont la biologie évolutionnaire et la génétique de populations végétales ainsi que leur application pratique sur le plan de la protection de la nature, par exemple.

### ■ Andreas Rudow



Andreas Rudow a étudié les sciences forestières à l'EPF de Zurich. Il codirige le projet Promotion d'essences rares (EFPZ/OFEFP) auprès de la chaire de sylviculture, désormais intégré au département des sciences de l'environnement de l'EPF de Zurich. Il gère parallèlement un petit bureau d'ingénieurs axé sur l'écologie appliquée et l'éducation globale à l'environnement.

# Biodiversité dans la forêt suisse

## Espace vital pour la moitié de toutes les espèces?

Par Peter Duelli, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, peter.duelli@wsl.ch, et Thomas Coch, chaire de protection de la nature et du paysage, EPF Zurich, 8092 Zurich, thomas.coch@env.ethz.ch

**Pour justifier l'importance de la forêt pour la biodiversité, il ne suffit pas d'observer les espèces à l'intérieur de la forêt. En Suisse, la plupart des espèces dites forestières vivent à la lisière intérieure ou extérieure des forêts ou dans des forêts fortement éclaircies. C'est donc là que les mesures de protection et de promotion sont les plus utiles à la biodiversité.**

La situation est paradoxale: d'un côté, la forêt passe pour un refuge de la biodiversité; de l'autre, nous constatons en Suisse qu'une forêt héberge souvent un grand nombre d'espèces quand elle manque d'arbres. L'explication de ce phénomène, observé dans de multiples forêts européennes, réside dans l'histoire du reboisement survenu après la dernière période glaciaire.

A cause de la barrière des Alpes, les essences locales ont eu bien du mal à regagner les sites qu'elles avaient occupés durant les périodes interglaciaires. Pour le hêtre, essence aujourd'hui typique et à la structure de peuplement dense, la recolonisation a été particulièrement lente. Ce n'est qu'il y a environ 6500 ans qu'il a fait son apparition en Europe centrale. 1500 ans plus tard, il avait atteint la moitié de la surface qu'il occupe aujourd'hui (Lang 1994).

En revanche, les deux espèces de chênes occupaient il y a 8000 ans, durant la période atlantique postglaciaire, une surface bien plus grande qu'aujourd'hui. Comme les chênes, friands des forêts claires, présentent des peuplements moins denses, beaucoup d'espèces de l'immédiate période postglaciaire ont su s'accommoder sans problème de la forêt mélangée de chênes, tandis qu'elles ont colonisé les paysages ouverts par l'homme à l'arrivée du hêtre. Le tableau illustre les relations entre

la diversité actuelle des espèces et l'évolution de la végétation en Europe centrale.

Si l'on considère la diversité des plantes vasculaires dans nos forêts actuelles, on constate que les influences liées à l'histoire du paysage sont occultées par la diversité locale. Certes, une hêtraie à aspérule typique, avec en moyenne 31 espèces végétales, présente beaucoup moins de plantes vasculaires qu'une chênaie-charmerai à gaillet, avec près de 47 espèces en moyenne. Cependant, il existe des communautés forestières dominées par le hêtre sur des sites spécifiques qui présentent en moyenne plus d'espèces végétales que bon nombre de forêts de chênes; c'est le cas de la typique hêtraie du cariceto-fagetum, avec près de 49 espèces de plantes vasculaires.

### Qu'est-ce qu'une espèce forestière?

Quand nous parlons aujourd'hui d'espèces forestières typiques, nous entendons par là en premier lieu les espèces qui utilisent comme espace de vie des éléments typiques de la forêt naturelle. Il faudrait mentionner ici avant tout le bois à tous les stades de son évolution. Depuis la plantule, dont les pousses à peine lignifiées sont déjà rognées par les charançons, jusqu'à l'arbre chenu vieux de plusieurs siècles, dont les cavités remplies de mulm hébergent de grands hannetons, le bois des arbres est un élément parfaitement exploitable. Il ne faut pas perdre de vue que c'est surtout le vieux bois et le bois mort qui représentaient autrefois le principal habitat du paysage naturel: omniprésent et en constant renouvellement. C'est pourquoi nous observons aujourd'hui une communauté animale particulièrement riche dans les phases de dé-

gradation de nos associations forestières (Scherzinger 1996).

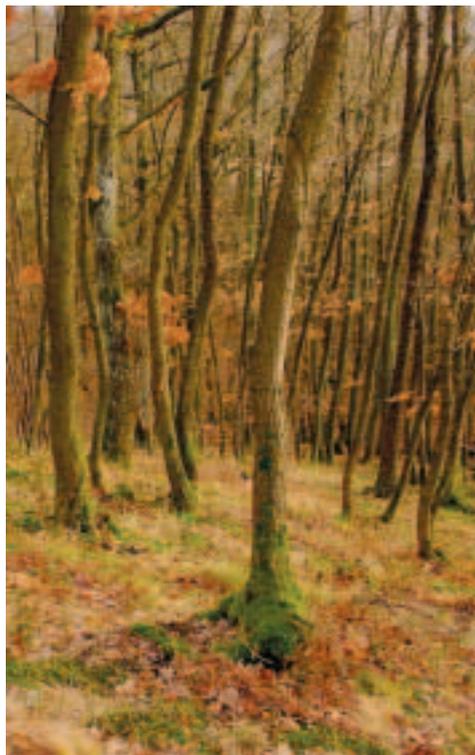
Les espèces forestières typiques ne constituent à vrai dire qu'une petite part des espèces animales et végétales vivant dans la forêt et à sa lisière. Des études menées au niveau des lisières ainsi que des houppiers de nos forêts mélangées ont révélé que 6% seulement des espèces animales étaient plus fréquentes à l'intérieur de la forêt qu'à sa lisière ou dans le houppier. Lumière et chaleur sont des conditions sine qua non pour la plupart des espèces. La richesse florale des lisières et des clairières attire d'innombrables insectes que nous désignons sans hésiter comme étant des espèces forestières, car leurs larves, par exemple, se développent dans le bois mort. Nous trouverons ainsi des buprestes et des cérambycides avant tout à la lisière des forêts, de

**Essences, date approximative de leur apparition principale dans l'histoire de la végétation (Lang 1994) et nombre d'espèces animales spécialisées sur l'essence en question (Heydemann 1982).**

Essence	A	B
Pin sylvestre	12 000	162
Chêne rouvre	10 000	298
Epicéa	8 500	150
Hêtre	6 500	100
Sapin	5 000	58

**A:** Date la plus reculée de son apparition principale en Suisse (before present)

**B:** Nombre d'espèces animales herbivores spécialisées sur l'essence en question



Taillis de chênes rouvres



Chênaie claire



Hêtraie typique, dont les biocénoses les plus riches se trouvent dans la litière et la couche du sol.

même que des fourmis rouges et des lézards vivipares. Bon nombre de coléoptères, araignées, mouches et guêpes utiles aux agriculteurs passent l'hiver à la lisière des forêts.

Ce constat soulève cependant des questions qui nous amènent directement à la théorie débattue depuis des années concernant le caractère naturel des forêts compactes. En résumé, le problème consiste à trouver des habitats secondaires pour les espèces photophiles du paysage cultivé actuel sans que nous sachions concrètement comment et où se trouvaient les habitats primaires dans le paysage forestier prétendument fermé. C'est là qu'intervient la théorie dite des mégaherbivores (Bunzel-Drüke et al. 1994). Selon elle, une forêt naturelle d'Europe centrale n'héberge pas seulement les «gentils» cervidés, friands de bourgeons et de jeunes plantes, mais aussi des espèces plus rustres comme les aurochs et les bisons. Il n'est pas nécessaire de posséder une imagination débordante pour se représenter une chênaie-ormaie après le passage d'un troupeau de 20 bisons. D'une manière plus générale, la disparition des mégaherbivores provoquée par l'homme dans les paysages forestiers de la période postglaciaire a supprimé le facteur écologique

qui avait assuré une structure forestière hétérogène et parfois claire. La richesse en espèces de nos lisières actuelles s'expliquerait ainsi par le fait que les lisières aujourd'hui «stationnaires» ont repris la fonction exercée par les lisières «changeantes» de clairières résultant du pacage dans les forêts naturelles (Coch 1995).

De nos jours, l'évolution du paysage révèle parfois une dynamique inverse. Les divers modes d'exploitation d'une forêt peuvent en effet inciter des espèces typiques de paysages cultivés semi-dégagés à «renouer» avec cette forêt. Les ornithologues connaissent l'exemple de la présence de pies-grièches écorcheuses ou de locustelles tachetées sur les surfaces de régénération d'une futaie traitée par coupes. De même, l'exploitation en taillis avec sa rapide alternance de coupes à blanc et de phases de rajeunissement denses plaisait autrefois aux espèces des lisières naturelles.

En conclusion, nous pouvons constater que l'histoire complexe des habitats en Europe centrale, aux nombreuses composantes culturelles, nous confronte à des problèmes comptables. Il serait vain en effet de vouloir dénombrer les espèces forestières de Suisse, car il n'existe pas de définition stricte de ces

espèces. Même si nous décidons qu'une espèce est dite forestière si elle doit passer au moins une période de sa vie dans le milieu forestier, les cas limites se révéleront innombrables. Néanmoins, sur la base de cette définition, nous pouvons supposer qu'environ la moitié des quelque 41 000 espèces d'animaux, de champignons et de végétaux répertoriées en Suisse jusqu'à présent vivent dans la forêt ou à la lisière... c'est-à-dire plus de 20 000! ■

### Bibliographie

- Bunzel-Drüke, M., Drüke, J. und Vierhaus, H. (1994). Quaternary Park – Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. ABUinfo 17/18, 35 p.
- Coch, Th. (1995). Waldrandpflege – Grundlagen und Konzepte. Neumann Verlag, Radebeul, 240 p.
- Heydemann B. (1982). Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Wald-Ökosysteme aus zoologischer Sicht. Schr.-R. Deutscher Rat für Landespflege 40, 926–943.
- Lang G. (1994). Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. G. Fischer Verlag, Jena, 462 p.
- Scherzinger W. (1996). Naturschutz im Wald. Ulmer Verlag, Stuttgart, 447 p.

# La forêt fait partie du paysage cultivé

## Utilisation de la litière: une mesure de protection de la nature?

Par Matthias Bürgi, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, [matthias.buergi@wsl.ch](mailto:matthias.buergi@wsl.ch)

**Il y a encore 150 ans, bon nombre de forêts portaient la marque d'exploitations agricoles telles que le pacage en forêt et l'utilisation de la litière, qui favorisaient le maintien de biotopes précieux aujourd'hui en voie de disparition quand ils ne sont pas déjà disparus.**

La forêt est un système qui vit longtemps. L'âge des arbres dépasse souvent de beaucoup l'âge de ses exploitants. C'est de là que vient l'image de la forêt, havre de longévité, un lieu où nous aimons nous retirer pour nous détendre.

La dynamique végétale de la forêt, relativement faible par rapport à celle des terrains dégagés, ne doit pas faire oublier que la forêt a également subi de profondes modifications. La transformation la plus radicale se produisit au XIX<sup>e</sup> siècle, lorsque les services forestiers acquièrent la haute autorité en matière de planification et d'exploitation des forêts publiques. Auparavant, la forêt était avant tout un lieu de production agricole où se pratiquaient une multitude de modes d'exploitation traditionnels, parmi lesquels figuraient notamment le pacage en forêt, l'exploitation du foin et le ramassage de la litière, le fourrage forestier et l'exploitation agro-sylvicole (Stuber et Bürgi 2001, 2002; Bürgi et Stuber 2003). Avec la mise en place d'un service des forêts au sens moderne du terme, la forêt fut de plus en plus exploitée selon des directives basées sur des connaissances scientifiques; un rendement durable en bois à un niveau maximal, tel était désormais l'objectif prioritaire. Les modes d'exploitation agricole de la forêt passèrent à l'arrière-plan et la production de bois devint l'utilisation numéro un. Cette évolution ne constituait toutefois pas un simple processus d'éviction. En même temps, de

nombreuses formes d'exploitation forestière perdirent leur importance dans le monde paysan en raison de l'évolution de l'agriculture.

Le lien étroit entre l'histoire de la forêt et celle de l'agriculture apparaît parfaitement à l'exemple du pacage en forêt et de l'utilisation de la litière. Dans le sillage de la modernisation agricole, le pacage en forêt dans les régions de plaine avait déjà été abandonné dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle par suite de l'introduction du zéro-pâturage. Il en résulta cependant un surcroît considérable de besoin en litière pour les lieux de stabulation. Là où ce besoin ne pouvait être satisfait par la paille de céréales et la litière de prairie, on eut de plus en plus souvent recours à la litière forestière (feuilles, aiguilles, mousse). L'abandon du pacage en forêt alla donc en partie de pair avec l'extension de l'utilisation de la litière. Celle-ci ne perdit de son importance que vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, par suite d'une augmentation des importations de paille.

### Exploitation agricole de la forêt et diversité des espèces

La forêt, qui était exploitée en tant qu'élément du paysage cultivé, était aussi influencée par ces activités agricoles en tant que pourvoyeuse d'habitats pour animaux et végétaux. Il va sans dire que les différents modes d'exploitation agricole de la forêt soustrayait à celle-ci de grandes quantités de biomasse et de substances nutritives. Mais en quoi l'abandon de ces modes d'exploitation traditionnels s'est-il répercuté sur les écosystèmes forestiers? Comment les forêts ont-elles évolué en

général au cours des 150 dernières années?

En premier lieu, nous pouvons étudier directement l'évolution de la végétation dans les forêts suisses. Outre l'analyse pollinique et la dendroécologie, l'écologie historique dispose à cet effet de méthodes historiographiques, notamment l'évaluation des documents les plus divers. C'est ainsi que l'analyse de documents de planification forestière relatifs aux forêts publiques de l'Unterland et du Weinland zurichois au XX<sup>e</sup> siècle, révèle une forte augmentation du nombre d'épicéas et de hêtres ainsi qu'une diminution du nombre de pins (Bürgi 1999). On observe, pendant la même période, un accroissement du volume de bois de 90% dans plusieurs régions de Suisse, ce qui suggère que les forêts ont vu s'accroître leur volume de bois durant le XX<sup>e</sup> siècle et qu'elles se sont donc assombries. Pour pouvoir recenser la composition en essences avant la vaste introduction d'une exploitation basée sur des principes forestiers modernes, un projet en cours à l'Institut fédéral de recherche WSL examine systématiquement les documents de planification forestière les plus anciens du canton de Zurich, c'est-à-dire les rapports de visite de 1823, à la recherche d'indications sur la composition en essences.

La répétition de relevés permet d'analyser l'évolution de la strate herbacée. On a pu ainsi mettre en évidence une réduction générale des indicateurs de maigreur et une augmentation des indicateurs de nutriments au cours du XX<sup>e</sup> siècle. Cela révèle l'accroissement de l'offre alimentaire. L'abandon du pacage en forêt et la diminution générale de l'intensité d'utilisation de la forêt ont vraisemblable-

ment fourni une contribution essentielle à l'évolution des espèces observées dans la strate herbacée des forêts. Outre les modifications apportées à l'exploitation forestière, l'interprétation des mouvements d'espèces doit toutefois tenir compte d'autres facteurs, à savoir notamment l'augmentation des apports nutritifs atmosphériques, l'évolution du climat, la hausse des concentrations de CO<sub>2</sub> ainsi que l'assombrissement de la forêt et les modifications des conditions de germination. Ces facteurs ne sont en outre pas interdépendants, ce qui rend impossible toute généralisation de leur importance relative pour l'évolution de la forêt. Les indications quantitatives sur l'intensité et l'évolution spatio-temporelle des divers modes d'exploitation forestière sont également assez pauvres. Dans le cadre d'études d'écologie historique, il importe par conséquent d'acquérir de nouvelles connaissances par le biais d'expériences et d'analyses historiques.

#### Perspectives pour la recherche et la pratique

Il ressort d'une étude récente menée en Pologne que l'élimination périodique de la litière de feuilles peut promouvoir dans une large mesure la diversité des espèces dans la couche herbacée (Dzwonko et Gawronski 2002). Les auteurs de cette étude ont conclu que l'augmentation des indicateurs de nutriments dans la couche herbacée pouvait s'expliquer par l'abandon du ramassage traditionnel de la litière de feuilles. L'amélioration des conditions de germination sur un sol dégagé est considérée comme la principale raison de l'accroissement de la diversité des mousses et des plantes.

Sur la base de cette étude, le WSL a engagé en 2003 une expérience pluriannuelle relative aux répercussions d'une élimination périodique des feuilles mortes sur le sol et la végétation. Elle est censée, d'une part, expliquer si l'abandon de l'exploitation de la litière pourrait expliquer les modifications de la végétation forestière observées. D'autre part, sur la base de ces résultats, il devrait être possible de formuler des recommandations en vue d'améliorer l'efficacité de la protection de la nature dans la forêt. Au cours des dernières années, par exemple, diverses coupes ont été effectuées

dans les forêts suisses dans le but de promouvoir la diversité des espèces. En se référant aux modifications observées dans l'histoire de l'exploitation de la forêt, il est possible d'avancer que les habitats qui ont fait leur apparition dans le cadre des éclaircissements de la forêt ne sont pas les mêmes que ceux qui étaient largement répandus il y a encore 200 ans, sous l'influence de l'exploitation agricole de la forêt. Une exploitation ciblée de la litière pourrait ainsi constituer un complément voire un remplacement des mesures mises en œuvre jusqu'à présent pour créer des forêts claires. La reconstitution aussi précise que possible des modes d'exploitation forestière du passé ne présente donc pas seulement un intérêt historique. Elle peut aussi contribuer à optimiser l'exploitation actuelle et future de la forêt. ■

#### Bibliographie

- Bürgi M. (1999). A case study of forest change in the Swiss lowlands. *Landscape Ecology* 14, 567–575.
- Bürgi M., Stuber M. (2003). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Waldfeldbau, Waldfrüchte und Harz. Schweiz. Z. Forstwes.* 154, 360–375.
- Dzwonko Z., Gawronski S. (2002). Effect of litter removal on species richness and acidification of a mixed oak-pine woodland. *Biological Conservation* 106, 389–398.
- Stuber M., Bürgi M. (2001). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Waldweide, Waldheu, Nadel- und Laubfutter. Schweiz. Z. Forstwes.* 152, 490–508.
- Stuber M., Bürgi M. (2002). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Nadel- und Laubstreu. Schweiz. Z. Forstwes.* 153, 397–410.

Photo archives WSL



Exploitation de la résine dans le Jura bernois.

Photo H. Burger, archives WSL



Hêtres consommés pendant des années par les chèvres et le gros bétail, 1914, Sonvico TI.

Photo Brockmann-Jerosch 1928/30 I, fig. 42



Ramassage des feuilles mortes à Betlis SG: toute la commune collecte les feuilles de hêtre mortes pour garnir les sommiers.

# Troisième inventaire forestier national

## La forêt: un espace de vie

Par Urs-Beat Brändli, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, [urs-beat.braendli@wsl.ch](mailto:urs-beat.braendli@wsl.ch)

En avril 2004 débutent, en Suisse romande, les relevés effectués dans le cadre du 3<sup>e</sup> inventaire forestier national (IFN). Le 2<sup>e</sup> IFN (1993–1995) a déjà fourni des informations écologiques précieuses. Il s'agit maintenant d'étendre le catalogue.

La forêt remplit de multiples missions: elle fournit du bois, protège des risques naturels, sert d'espace de loisir et surtout offre un habitat à la faune et à la flore. L'IFN renseigne sur l'évolution de la forêt suisse par rapport à ces fonctions. Il se base sur un réseau d'échantillonnage de 165 000 placettes contrôlées par photos aériennes et 6000 sites terrestres.

Le 2<sup>e</sup> IFN a confirmé une évolution positive: le nombre moyen d'essences s'est accru de 4% en 10 ans (10% sur le versant sud des Alpes, 1% seulement sur le Plateau suisse). La part des épicéas s'est réduite dans les hêtraies, de même que la surface de régénération. Dans les jeunes forêts du Plateau, la part des résineux a diminué de 60 à 52%. Les jeunes peuplements sont aujourd'hui plus riches en feuillus que les anciens, par suite du recours accru à une sylviculture proche de la nature. La part des essences exogènes s'élève à 0,6% et occupe en Suisse une place réduite par rapport à d'autres pays d'Europe centrale. Dans l'ensemble, les forêts de feuillus semi-naturelles ont progressé de 1%, et même de 3% sur le Plateau.

Les défenseurs de la nature veulent plus de vieilles forêts et une quantité suffisante de bois mort. A cet égard, le 2<sup>e</sup> IFN dresse aussi un bilan positif. La forêt suisse a vieilli, un quart des peuplements ayant plus de 120 ans. Dans d'autres pays européens, cette part n'atteint guère 5% (rarement 10%). En matière de bois mort, la Suisse figure au premier rang avec 12 m<sup>3</sup> par hectare; les normes de «Pro Natu-

Photo H. Zuberbühler, WSL



Lucinda Palma interprète les photos aériennes. Des lunettes spéciales lui permettent une perception spatiale de la vue aérienne.

ra» sont ainsi à moitié réalisées. Le 3<sup>e</sup> IFN montrera dans quelle mesure le bois abattu par Lothar et non encore dégagé a permis de poursuivre cette progression. La diminution de l'exploitation agrosylvicole a toutefois aussi une incidence négative: la surface forestière s'est accrue de 4% en 10 ans et les peuplements se sont densifiés de 4%. Les espèces thermophiles et photophiles ainsi que la flore de montagne souffrent de ce boisement persistant.

Le 2<sup>e</sup> IFN a fourni d'autres résultats concernant la forêt en tant qu'espace de vie. Pour la première fois, la structure et la diversité des lisières ont été inventoriées. L'IFN est en connexion avec de nombreux projets et fournit également des informations au Monitoring de la biodiversité. Dans la mesure du possible, le contenu de l'IFN est étoffé sur la base de vastes analyses de besoins. Ainsi, le 3<sup>e</sup> IFN procédera à un inventaire plus nuancé de la

structure boisée. La succession forestière sera davantage prise en compte, soit par le recensement des lichens et champignons lignivores, soit par la description des degrés de dégradation du bois. De même, les photos aériennes feront l'objet d'une interprétation plus poussée. La mosaïque de la couverture végétale sera recensée sur toutes les surfaces, ce qui constituera un premier pas vers un inventaire du paysage. ■

### Bibliographie

Brassel P., Brändli U.-B. 1999. Inventaire forestier national suisse. Résultats du 2<sup>e</sup> inven. 1993–1995. WSL, Birmensdorf, 442 p. 28 CHF, commande: [bibliothek@wsl.ch](mailto:bibliothek@wsl.ch)

Pour de plus amples informations:  
[www.lfi.ch](http://www.lfi.ch)

# Combien faut-il de bois mort dans une forêt exploitée?

Par Rita Büttler Sauvain, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 1015 Lausanne, rita.buetler@epfl.ch

**Faute de bois mort, le maintien de la biodiversité ne peut être garanti dans l'écosystème forestier. Il ressort d'une étude menée dans les forêts d'épicéas subalpines et de résineux boréales qu'un objectif de 5% de bois mort sur pied est raisonnable du point de vue écologique.**

Le bois mort est un indicateur déterminant de la diversité des espèces dans l'écosystème forestier. La survie d'innombrables insectes, oiseaux, champignons et lichens dépend parfois totalement de la présence d'arbres morts. Une sylviculture durable et moderne devrait donc certes veiller à maintenir les arbres en bonne santé, mais aussi à préserver une quantité suffisante de bois mort pour promouvoir la diversité biologique. On ignore en fait la quantité de bois mort nécessaire. Et il n'y a pas encore de méthodes peu coûteuses permettant de le quantifier.

Le Laboratoire de gestion des écosystèmes de l'EPFL Lausanne a mis au point une méthode rationnelle de quantification des résineux morts sur pied au moyen de photos aériennes infrarouges. Grâce aux facultés de réflexion propres à l'infrarouge, les arbres morts ou dépérissants sont visibles sur les photos et peuvent ainsi être dénombrés assez rapidement. En y associant un système d'information géographique (SIG), il est possible d'établir des cartes sectorielles de bois mort. Le recensement des arbres morts par hectare a ainsi été fortement simplifié. Les épicéas ayant un diamètre d'au moins 25 cm ont pu être dénombrés avec une précision de plus ou moins un arbre par hectare dans le cadre de notre étude sur les forêts d'épicéas subalpines. Cette méthode, nettement plus rapide que les méthodes traditionnelles sur le terrain, présente un potentiel d'application considérable.

Les forêts naturelles possèdent d'énormes quantités de bois mort, couché ou sur pied: jusqu'à 250 m<sup>3</sup> par hectare, soit 40% du volume total! En comparaison, les forêts exploitées d'Europe centrale et septentrionale ne comptent qu'environ 1 à 12 m<sup>3</sup> par hectare. C'est apparemment insuffisant, car bon nombre d'espèces tributaires du bois mort sont fortement menacées. Mais quelle quantité de bois mort est réellement nécessaire pour que soit préservée la diversité des espèces? Une étude de l'EPFL Lausanne a essayé de répondre à cette question.

A l'exemple du pic tridactyle, l'étude a montré aussi bien en Suisse qu'en Suède qu'une part de 5% d'arbres morts (volume ou surface basale) est écologiquement raisonnable. Le pic tridactyle est fortement tributaire de bois mort; c'est aussi un indicateur de forêts naturelles et de grande diversité des espèces. Si la part de bois mort sur pied est inférieure à 5%, l'oiseau aura du mal à survivre; si elle descend à 3,5%, la probabilité d'observer un pic tridactyle ne sera plus que de 50%; à 2,3% de bois mort, elle ne sera plus que de 10%. Il est vraisemblable que ces tendances s'appliquent aussi à d'autres espèces tributaires du bois mort.

Il ressort également de cette étude que la densité du réseau routier en Suisse a une incidence négative indirecte sur la diversité des espèces: plus il y a de routes et plus l'accès à la forêt est facile, plus les arbres morts encore sur pied disparaissent. Cela a pour effet que les espèces tributaires du bois mort, comme le pic tridactyle, s'observent surtout dans des forêts de montagne abruptes et mal desservies, car c'est là qu'elles trouveront des quantités

Photo Rita Büttler, EPFL



La survie d'innombrables espèces animales dépend parfois totalement de la présence d'arbres morts.

suffisantes de bois mort.

Sur la base de ces résultats, nous recommandons une quantité de bois mort sur pied d'au moins 5% sur des surfaces spécifiques d'environ un kilomètre carré, ce qui correspond à au moins 18 m<sup>3</sup> par hectare ou à 14 arbres morts d'un diamètre à hauteur de poitrine d'au moins 21 cm. Plus un paysage présentera un grand nombre de ces surfaces, plus la biodiversité en bénéficiera, surtout si du bois mort est présent entre ces surfaces riches en bois mort. ■

# «L'opposition entre écologie et économie n'est pas si grande que ça»

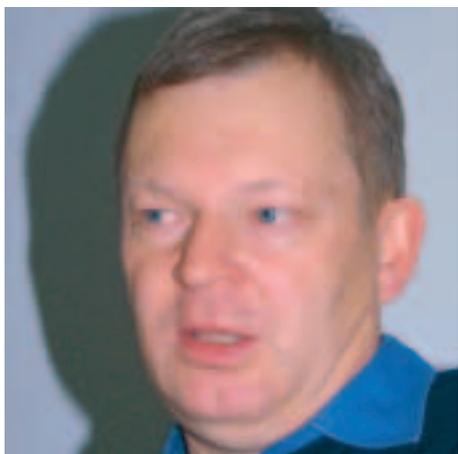
Interview de Markus Bolliger, chef du secteur Conservation des Forêts, OFEFP, markus.bolliger@buwal.admin.ch

Les questions ont été posées par Gregor Klaus et Daniela Pauli

**HOTSPOT: Les sylviculteurs disent volontiers que leur mode d'exploitation de la forêt est «proche de la nature». Qu'entend-on par exploitation forestière proche de la nature?**

**Bolliger:** On entend par là une forêt certes influencée et parfois même fortement marquée par l'homme, mais qui se compose pour l'essentiel d'arbres typiques de leur site. Le rajeunissement s'effectue en grande partie par la voie naturelle. En outre, la

Photos Daniela Pauli



forêt doit présenter des arbres ou des groupes d'arbres capables d'atteindre leur âge biologique, ainsi que du bois mort sur pied et couché.

**Il s'agit toutefois de valeurs théoriques. Dans la réalité, beaucoup de forêts n'ont pas l'air aussi proches de l'état naturel.**

La majeure partie de la forêt suisse fait aujourd'hui l'objet d'une exploitation proche de la nature. Il y a certes des conceptions différentes, surtout entre les gardes forestiers, qui veulent satisfaire tout le monde, et les dé-

fenseurs de la nature, qui souhaitent le bien de certains animaux et végétaux. Cependant, les forêts suisses sont, dans l'ensemble, dans un bon état écologique. Si vous allez en train de Zurich à Munich, vous verrez ce que sont des forêts éloignées de l'état naturel. Chez nous aussi, bien sûr, l'épicéa est surreprésenté sur le Plateau suisse, mais la sylviculture suisse perpétue, grâce à l'enseignement de l'EPF Zurich, une tradition qui s'inspire fortement de la proximité de la nature. Des cantons entiers ont déjà fait certifier leurs forêts. C'est d'autant plus facile que les administrations forestières ont déjà fait correctement le plus gros du travail.

**Le Programme forestier suisse lance maintenant une nouvelle politique forestière. Ne risquons-nous pas de compromettre les acquis en matière d'écologie forestière?**

La durabilité – et c'est cela dont il est question – n'est jamais seulement écologique. Dans le programme forestier, les aspects sociaux et économiques jouent aussi un rôle important. Et c'est une bonne chose, car si l'acceptation des exploitants fait défaut, la création de réserves forestières et la prise en compte de programmes de protection des espèces seront remises en question. Le programme forestier n'a pas pour objectif de faire de la forêt suisse une forêt vierge ni une simple surface boisée. Nous avons besoin d'une mosaïque de formes d'exploitation variées, ainsi que de forêts qui ne seront plus du tout exploitées. Cela profitera à la majorité des organismes.

**En d'autres termes, dans la trilogie de la durabilité – écologie, économie et société –, l'économie est évincée par l'écologie.**

Je ne crois pas que ce risque existe. L'économie suisse du bois et de la forêt ne pourra jamais rivaliser avec les produits de masse de la puissante concurrence internationale. Elle devra donc toujours rechercher un créneau dans lequel elle sera encore compétitive. Autrement dit, nous n'aurons jamais de grandes coupes ni de problèmes de plantation – aussi pour des raisons économiques. Les tempêtes des années passées et le bostryche ont montré qu'une forêt écologiquement variée et proche de la nature, offrant une grande biodiversité, riche en espèces variées, des sols variés et des sensibilités différentes aux insectes, restait le meilleur choix à long terme du point de vue économique. L'opposition entre écologie et économie n'est donc pas si grande que ça dans la réalité. Je crois que ce constat existe depuis longtemps chez les sylviculteurs.

**Dans le programme forestier, le concept d'«exploitation proche de la nature» a été abandonné au profit d'une «norme écologique». Quelle est la différence?**

La «norme écologique» concrétise les objectifs d'une exploitation proche de la nature. C'est important pour que l'exploitant sache à l'avenir ce que l'on attend de lui et de quelle liberté il dispose dans son exploitation. Si le programme forestier est accepté sur le plan politique, nous aurons une norme imposée pour l'exploitation écologique de la forêt, une norme nationale et prescrite par la loi.



**Le concept de proximité de la nature impose que l'on s'inspire des caractéristiques écologiques de la forêt naturelle. De quel type de forêt naturelle la sylviculture s'inspire-t-elle?**

Nous devons en fait nous demander quelles forêts et quelle biodiversité nous voulons vraiment. Toutes nos forêts sont des forêts cultivées et non naturelles. Selon ce que nous voulons – des forêts aussi proches que possible de l'état naturel ou bien une biodiversité maximale –, nous devons mener une politique différente. Car la biodiversité forestière actuelle est en grande partie fabriquée par l'homme. Les types de forêt qui nous inspirent particulièrement sont le résultat d'une exploitation intensive par l'homme et les animaux, comme les pâturages boisés du Jura, par exemple.

**Les scientifiques croient cependant que le package en forêt est plus proche d'une forêt naturelle qu'une forêt inexploitée.**

Il existe plusieurs conceptions. Certains biologistes défenseurs de la nature voient en effet la forêt comme une savane dégagée, entretenue par des herbivores aujourd'hui disparus, tels que l'éléphant et le bison. D'autres scientifiques estiment que, dans notre zone climatique, nous aurions une forêt de feuillus dense, même avec ces mégaherbivores. Scientifiquement, la question n'est pourtant pas élucidée. Les deux interprétations sont sans doute correctes. Mais la nouvelle politique forestière n'a pas pour objectif de reproduire l'état originel. Ce n'est d'ailleurs pas possible dans un petit pays de sept millions d'habi-

tants. Nous voulons une diversité maximale, ...même dans les modes d'exploitation.

**La forêt actuelle n'est pas vraiment satisfaisante, ni pour les défenseurs de la nature ni pour les sylviculteurs. 17% des plantes forestières figurent sur la Liste rouge, et les exploitations forestières ne sont pas rentables.**

Malgré une longue tradition de sylviculture semi-naturelle, la Suisse n'échappe pas à quelques carences écologiques. Sur le Plateau suisse notamment, le bois mort est insuffisant. La forêt exploitée manque de vastes surfaces consacrées à la phase pionnière et à la phase de dégradation de la forêt, toutes deux capitales pour de nombreux animaux et végétaux. Beaucoup de forêts sont trop sombres. Le programme forestier se propose de remédier à ces carences. Concernant les espèces photophiles, nous voyons un grand potentiel de synergies entre protection de la nature et exploitation forestière: une plus grande exploitation du bois apporte plus de soleil à l'intérieur de la forêt. Outre le respect de la norme écologique, il faut également consacrer 10% de la forêt à des modes d'utilisation spécifiques sous forme de réserve naturelle ou particulière. D'ailleurs, durant les 50 dernières années, 12% de la forêt suisse n'a plus été exploitée et même un tiers durant les 20 dernières années. Nous avons pratiquement déjà la part requise de réserve naturelle!

**La sylviculture, comme l'agriculture, est peu à peu soumise à une ségrégation des utilisations: l'exploitation s'intensifie là où elle est rentable, tandis que les surfaces difficiles à exploiter sont abandonnées à la nature. Pourtant, les taillis et les taillis sous futaie, riches en espèces, situés sur des sites difficiles d'accès, doivent être exploités si l'on veut y sauvegarder la biodiversité.**

Etant donné que les caisses de l'Etat sont vides, il n'est guère possible de maintenir ces formes anciennes d'exploitation. Il faut ici utiliser les synergies entre l'agriculture, la sylviculture et le tourisme, comme le montre l'exemple du package en forêt dans le Jura. Une mosaïque de bois et de pâturages semblable à la savane peut être rétablie là où

forestiers, propriétaires de forêt et agriculteurs collaborent de manière constructive. En ce qui concerne les lisières, qui représentent 42 000 kilomètres sur le seul Plateau suisse – soit la circonférence de la Terre –, il faut recourir aux subventions de l'agriculture. On ne peut pratiquement promouvoir les lisières que par la compensation écologique, car leur entretien est coûteux. En principe, toutes les prestations spéciales de la sylviculture qui dépassent le cadre de la norme écologique et relèvent de l'intérêt public doivent être financées par des subventions fédérales et cantonales et donc par nous tous. C'est aussi ce que prévoit le programme forestier. Les services forestiers fournissent déjà des prestations d'intérêt public qui ne leur sont pas rémunérées si ce n'est partiellement. C'est le cas, par exemple, de l'entretien des forêts de protection et de détente. S'il fallait convertir ces prestations en sommes d'argent, on aboutirait à plusieurs milliards de francs. Mais le propriétaire de forêt est confronté au fait que le bois lui rapporte de moins en moins. C'est pourquoi il réagit parfois vivement quand on lui reproche de ne pas en faire assez pour la protection de la nature.

**De quels instruments concrets la Confédération dispose-t-elle pour garantir la biodiversité à l'avenir?**

La Confédération ne peut pas subventionner tout ce qui serait souhaitable. Mais nous signerons avec chaque canton une convention de prestation sous la forme d'un programme de sauvegarde de la biodiversité conçu en fonction de ses forêts. Le programme précisera, par exemple, combien d'hectares de forêt le canton devra affecter aux réserves naturelles, combien de kilomètres de lisière devront être mis en valeur, et quelles essences rares et espèces menacées il faudra promouvoir. La réalisation du programme incombera au canton. ■

# Diversité génétique: assurance vie de la forêt

## Projet «Sauvegarde et utilisation des ressources génétiques forestières»

Par Stephan Bernhard et Rolf Holderegger, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, [stephan.bernhard@wsl.ch](mailto:stephan.bernhard@wsl.ch)

La diversité génétique fait partie intégrante de la biodiversité. L'OFEP a confié à l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) la mission de définir et mettre en œuvre des stratégies de conservation et des fondements scientifiques sur la génétique des populations d'arbres forestiers.

La biodiversité englobe les trois niveaux d'organisation de la vie: écosystèmes, espèces et gènes. Sa sauvegarde ne consiste donc pas seulement à protéger les milieux naturels et les espèces, mais aussi à préserver leur diversité génétique.

La biodiversité est une condition sine qua non de l'évolution. Dans la forêt, les arbres d'une espèce se distinguent par leur faculté d'adaptation à l'évolution des conditions ambiantes. Les individus mal adaptés survivent avec difficulté, dépérissent ou ne produisent, au mieux, qu'une descendance peu abondante. En revanche, les individus bien adaptés donnent de nombreux descendants et transmettent leurs gènes à la génération suivante. La diversité génétique permet ainsi de s'adapter aux conditions d'un site spécifique dans un processus évolutif.

Les populations d'arbres forestiers présentant une grande variété génétique sont celles qui parviennent le mieux à s'adapter. La diversité génétique est donc considérée comme une «assurance vie» pour la forêt; grâce à elle, les êtres humains pourront encore bénéficier de ses prestations à l'avenir: la forêt protège, par exemple, des avalanches et des chutes de pierres; elle offre un espace de vie et de détente; elle fournit du bois et de l'eau potable. En fragmentant les habitats, en utilisant des modes d'exploitation inappropriés et surtout en accélérant les modifications de l'en-

Photo Publication BGI



Deux clones d'épicéa (à gauche, à droite) ont été soumis à une forte charge d'ozone. Les réactions différentes s'expliquent par des différences génétiques.

vironnement, l'homme peut cependant compromettre les processus d'adaptation. La Confédération s'est donc engagée à sauvegarder les ressources génétiques forestières dans le cadre de conventions internationales.

### Recherche génétique

La diversité génétique apparaît lorsque les arbres se distinguent par leur forme et leur croissance, ou que les individus d'une même population manifestent des réactions différentes face à la sécheresse, aux parasites ou aux substances toxiques. Les forestiers le savent depuis longtemps, car ils ont observé que les arbres d'une même espèce pouvaient adopter des comportements très différents selon leur provenance. Plus tard, la résistance de certains génotypes aux polluants a mono-

polisé l'intérêt, ce qui a intensifié la recherche génétique sur les arbres forestiers.

L'importance de la diversité génétique des arbres forestiers bénéficie aujourd'hui d'une vision plus globale. A l'heure actuelle, l'Institut fédéral de recherche WSL, à Birmensdorf, s'occupe autant de recherche génétique dans ce domaine que de la mise en œuvre de mesures dans le cadre du projet «Sauvegarde et utilisation des ressources génétiques forestières».

La stratégie de la Confédération développée dans le projet pour la conservation des ressources génétiques forestières a été publiée l'an dernier (cf. encadré). S'appuyant sur les connaissances disponibles en matière de génétique des populations d'arbres forestiers, la Confédération y prévoit la création de «forêts

d'intérêt génétique particulier» en tant qu'instrument commun de la Confédération et des cantons.

Les forêts d'intérêt génétique particulier sont des domaines où la conservation des ressources génétiques revêt une grande importance. Il s'agit d'y maintenir à long terme les propriétés génétiques des populations locales et leur faculté d'adaptation. Ces forêts sont définies aussi bien pour les essences formant des peuplements que pour les essences rares. Concernant celles-ci, le projet «promo-

turel. En cas de rajeunissement artificiel, seuls les plants et les semences provenant de la forêt en question peuvent être utilisés. Sinon, ces forêts sont exploitées selon les principes de la sylviculture proche de la nature. Le projet du WSL informe les propriétaires de forêt des mesures de conservation à prendre. Si des mesures de sauvegarde particulières sont nécessaires, la Confédération fournit une aide financière, conjointement avec les cantons, pour couvrir par exemple le surcroît de frais d'acquisition d'une semence locale.

### Forêts d'intérêt génétique particulier existantes

La forêt de Galmwald, près de Morat FR, est un exemple de forêt d'intérêt génétique particulier. Lors d'une analyse génétique, ses chênes rouvres quasiment tricentenaires ont révélé une diversité génétique exceptionnelle. D'autres analyses génétiques ont mis en évidence des différences régionales entre les sapins de Suisse méridionale, des vallées intra-alpines et du versant nord des Alpes. C'est ainsi également que la sapinière d'Ochsenboden près de Sierre VS, où pousse une essence particulière, et un peuplement vestige de sapins près de Tschlin GR ont été déclarés forêts d'intérêt génétique particulier.

Pour les essences rares ou dispersées, il importe de définir de vastes domaines ou de réunir plusieurs populations partielles en une seule zone d'intérêt génétique particulier. Dans le secteur forestier privé, cela peut impliquer 50 propriétaires de forêt ou plus. La définition de telles zones requiert toutefois des connaissances sur la propagation et le flux génétique des essences concernées. Pour l'alisier torminal, ces connaissances sont élaborées dans le cadre du projet. L'alisier torminal peut servir de modèle pour d'autres essences rares et pollinisées par les insectes. Comme les arbres vivent longtemps, beaucoup de processus fondamentaux liés à la biologie des populations ne peuvent s'analyser que sur de longues périodes et à l'aide de méthodes génétiques.

### Fondements scientifiques

Les tests de paternité effectués en Suisse sur des peuplements d'alisier ont abouti à des

résultats surprenants. Les différents alisiers se croisent avec de nombreux partenaires, parfois très dispersés et éloignés de plusieurs centaines de mètres. L'arbre voisin n'est pas forcément le plus proche, et le nombre et l'identité des partenaires changent chaque année. Globalement, on peut conclure à des accouplements fortuits. Dans le cas d'une population isolée dans l'espace, un tiers des jeunes plants ont un père à l'extérieur du peuplement. Et même dans le cas d'une séparation géographique de plus d'un kilomètre, 10% des pères sont encore étrangers au peuplement.

Des fondements scientifiques sont ainsi élaborés pour d'autres essences, les chercheurs ayant autant recours aux analyses sur le terrain qu'à des expériences et des méthodes moléculaires. Mais comment ces résultats peuvent-ils être exploités dans la pratique? Deux exemples méritent ici d'être cités. Dans la sylviculture suisse, il convient d'utiliser des semences et des plants d'origine locale, produits dans des peuplements dits semenciers. Il ressort de nos résultats que les grands peuplements surtout présentent une situation permettant d'obtenir une semence génétiquement diversifiée. Pour les défenseurs d'essences rares, en revanche, il importe que les peuplements très distants les uns des autres ne soient pas du tout génétiquement isolés. L'équation simple «éloignement géographique = éloignement génétique» ne s'applique donc pas dans tous les cas! ■

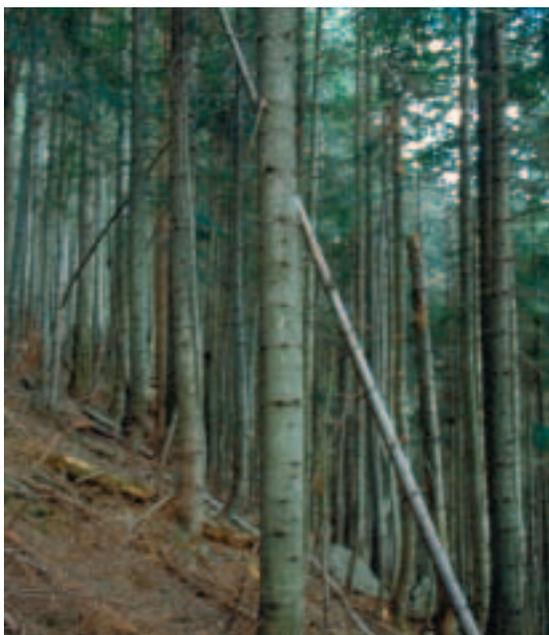


Photo S. Bernhard, WSL

Extrêmement monotone, mais génétiquement varié: un peuplement dense de sapins s'est développé sur un pâturage abandonné du val Onsernone TI.

tion des essences rares» (cf. p. 16), mené à l'EPFZ, réunit des données fondamentales précieuses qui serviront à la définition des forêts d'intérêt génétique particulier.

Un réseau de ces forêts devrait offrir une couverture suffisante de la diversité des espèces concernées en Suisse. Comme de nombreux pays européens appliquent des instruments analogues, il sera intégré à un réseau paneuropéen. De même, la stratégie de la Confédération s'inscrit dans un programme international (EUFORGEN).

Intégrées dans la planification forestière, les forêts d'intérêt génétique particulier sont couvertes à long terme. Les espèces ciblées doivent être préservées sur leur part de surface et bénéficier si possible d'un rajeunissement na-

### Bibliographie

Bonfils P. et Bolliger M. 2003. Forêts d'intérêt génétique particulier. OFEFP, Berne, 60 p. Langues: D/F (N° de commande: DIV-7027-D/F).

Bonfils, P.; Ulber, M. Forêts d'intérêt génétique particulier. Dépliant OFEFP, Berne. Langues: D/F/I (N° de commande: VU-7025-D/F/I).

En vente à l'adresse suivante:

[www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)

# Promotion des essences rares: les grands inconnus de nos forêts

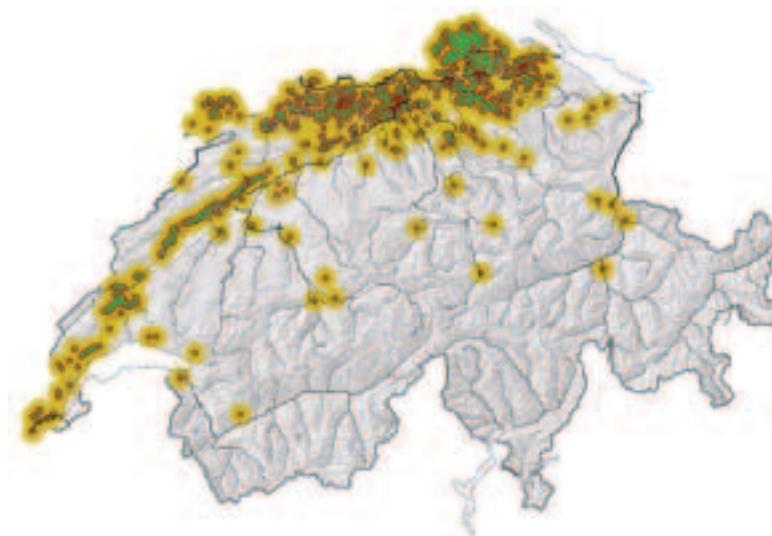
Par Andreas Rudow, chaire de sylviculture, dép. Sciences de l'environnement, EPF Zurich, 8092 Zurich, andreas.rudow@env.ethz.ch

Le projet «Favoriser les essences rares (EPFZ/OFEFP)», ou projet SEBA, fournit des bases et des aides précieuses pour promouvoir la biodiversité dans la forêt suisse. Il fait œuvre de pionnier en matière de transfert du savoir entre la recherche et la pratique.

La Direction fédérale des forêts de l'Office fédéral pour l'environnement, la forêt et le paysage (OFEFP) souhaite préserver à long terme la biodiversité en Suisse. D'une manière générale, les essences végétales sont des éléments fondamentaux de l'écosystème forestier qui offrent nourriture, logement et espace de vie à de multiples autres espèces. Certaines essences rares comme le poirier sauvage, l'alisier ou l'if représentent des ressources génétiques précieuses. Leur protection durable exige des connaissances précises sur leur diffusion et la structure de leur population. Lancée en 1997, la première phase du projet, SEBA1, avait pour objectif d'acquérir des connaissances sur la diffusion, la mise en péril et l'écologie de dix essences locales rares, de définir des stratégies de promotion, ainsi que de sensibiliser et de former les services forestiers.

Les connaissances acquises par près de 1000 forestiers étaient un élément important des relevés concernant la répartition. Les sondages directs ont permis de définir des stratégies de promotion régionales différenciées. Grâce à des enquêtes supplémentaires sur le terrain, l'exactitude et la représentativité des données ont pu être vérifiées par échantillonnage – préalable essentiel à l'estimation des fréquences et à l'interprétation des modèles de répartition.

Les relevés ont fourni pour la première fois des données précises concernant la répartition et la fréquence des essences rares et



Formation de population chez l'alisier torminal (*Sorbus torminalis*): les peuplements connectés sont séparés par une distance maximale de 1 km (vert), 3 km (marron), 10 km (ocre).

© 1999 Projet SEBA (EPFZ/OFEFP), carte générale 1:1 mio + VECTOR 200, © 1998 Office fédéral de topographie

très rares. Avec près de 40 000 individus, l'alisier est environ 5000 fois plus rare en Suisse que l'essence la plus fréquente, l'épicéa. Le cormier, avec ses 500 représentants, est l'essence la plus rare sur son site d'origine.

En fonction de la distance entre les peuplements de chaque espèce, des populations hypothétiques peuvent se constituer. Il a ainsi été possible d'en déduire la taille et les connexions, la fragmentation et le risque d'appauvrissement génétique de populations isolées. Quatre des dix essences concernées (poirier sauvage, cormier, orme blanc, alisier torminal) doivent être aujourd'hui classées parmi les essences menacées. Des stratégies de promotion régionales ont pu être mises en place.

Le projet est un bon exemple de collaboration fructueuse entre chercheurs et praticiens. Ceux-ci ont été intégrés d'emblée, et le transfert du savoir a été pris très au sérieux. Environ 400 forestiers et autres personnes intéressées ont suivi les 24 cours intercantonaux

destinés à la transmission des résultats. En outre, un dossier de notices (cf. encadré) a été envoyé à tous les forestiers de triage et d'arrondissement, offices forestiers cantonaux, services cantonaux et organisations de protection de la nature.

La deuxième phase du projet est actuellement en cours; elle s'intéresse à 24 autres essences rares domestiques. L'une des dominantes du projet consiste en un module spécial qui se concentre sur une essence alluviale, le peuplier noir, vraisemblablement très menacé par la perte de biotopes, l'éviction et l'introgression génétique d'autres essences résultant de la plantation fréquente de peupliers hybrides. ■

Résultats, adresse et indications pour la commande du dossier de notices figurent sur le site Internet du projet:  
[www.seba.ethz.ch](http://www.seba.ethz.ch)

### Sauvegarde de la biodiversité: de l'intervention d'urgence à l'engagement planifié

Par Daniela Pauli

**Depuis des années, les scientifiques attirent l'attention sur le besoin, en Suisse, d'une planification à long terme en matière de biodiversité, assortie d'objectifs concrets et mesurables. Dans le cadre d'une étude, le Forum Biodiversité a élaboré les fondements scientifiques ainsi qu'un instrument de travail, nécessaires à cette planification. A partir de cette étude, il convient maintenant de mettre au point une stratégie suprasectorielle pour l'ensemble de la Suisse. Un livre présentant les résultats de l'étude sur la biodiversité sera publié l'automne prochain.**

La protection de la nature pratiquée depuis cent ans ressemble à une succession d'interventions d'urgence: sauvetage de flores et de faunes menacées d'extinction, sauvegarde de biotopes et de paysages dans des zones protégées. Dans quelle mesure, cependant, cette forme de protection a-t-elle été efficace? Face aux listes rouges des espèces menacées et aux modifications du paysage cultivé, le scepticisme est sans doute permis. Mais l'image de ce que serait la diversité biologique sans la protection de la nature permet de lui accorder davantage de crédit.

Comment faudrait-il que la protection de la nature fonctionne demain pour mettre un frein à la perte de biodiversité? Il apparaît clairement que la protection de la biodiversité ne doit plus se contenter d'être un simple exercice d'extinction de feux localisés, mais s'inscrire dans une action planifiée à long terme et assortie d'un ensemble complet d'objectifs. Il importe de définir ces objectifs, de les quantifier et de les ancrer dans une stratégie nationale. C'est aussi ce que réclame la Convention sur la biodiversité que la Suisse a ratifiée en 1994. Ce document, de droit international,

engageait tous les pays signataires à élaborer une stratégie nationale et des programmes d'action concrets visant à préserver la biodiversité (Hotspot 1|2000).

Le Forum Biodiversité Suisse a mené une vaste étude sur la biodiversité, qui réunit les fondements scientifiques et montre la voie d'une stratégie nationale en faveur de la biodiversité. Les résultats de l'étude seront publiés en automne sous la forme d'un livre, accessible au grand public.

Les auteurs y décrivent la biodiversité telle qu'elle se présente en Suisse et montrent la valeur que cette diversité possède pour l'homme. Ils analysent la perte de biodiversité et ses causes. Ils rassemblent les lois, les instruments, les projets et les principes directeurs qui ont pour objectif la conservation et la promotion de la biodiversité, et décrivent les probables évolutions futures. Sur cette base, ils identifient les carences de la protection de la nature en Suisse et suggèrent des amorces de solution pour la sauvegarde de la biodiversité.

L'étude sur la biodiversité aboutit à la conclusion que, malgré l'efficacité des instruments existants, la diversité biologique décroîtra encore dans notre pays si aucune mesure complémentaire n'est adoptée pour la préserver. Cela se justifie notamment par le fait que la conservation de la biodiversité ne

figure ni à l'ordre du jour de la classe politique ni parmi les besoins prioritaires de l'être humain. Il faut donc une campagne d'information et de sensibilisation susceptible de promouvoir la prise de conscience par le grand public de la valeur et de l'importance de la biodiversité en tant que fondement naturel de la vie.

L'étude montre la voie d'une vaste stratégie nationale en faveur de la biodiversité. Elle présente des principes et des idées directrices et décrit la marche à suivre. Les auteurs proposent que soit créé un groupe de travail composé de représentants de divers domaines politiques, de la science ainsi que des organisations de protection de la nature et du paysage. Ce groupe s'attellera à la tâche, muni d'un mandat de l'Etat.

L'étude définit les bases de la sauvegarde et de l'utilisation durable de la biodiversité. Les milieux concernés sont maintenant invités à élaborer ensemble une stratégie nationale en faveur de la biodiversité. ■

Photo K. Schudiel



La protection de la nature pratiquée depuis cent ans ressemble à une succession infinie d'interventions ponctuelles pour la sauvegarde d'espèces et de biotopes menacés.

## DIALOGUE

### Inventaire de la protection de la nature et de la forêt du canton de Berne

Par Thomas Aeberhard

**Pour pouvoir mener à bien la protection des espèces et des biotopes dans la forêt, il est indispensable de connaître la situation et l'étendue des forêts précieuses ainsi que la présence et la population des espèces menacées.**

**Dans le cadre d'un inventaire de la protection de la nature et de la forêt (WNI), le canton de Berne recense les biotopes et peuplements forestiers particulièrement précieux.**

Après que l'idée d'un vaste relevé des sites forestiers et des valeurs naturelles à protéger eut échoué en 1993 pour des raisons financières, l'Inspection de la protection de la nature du canton de Berne dut opter pour une

démarche progressive axée sur les besoins. Il fallait certes que la démarche soit applicable à l'échelle cantonale et s'appuie sur des critères transparents.

Durant l'été 1994, l'ingénieur forestier Stephan Zimmerli fut chargé de préparer les bases d'un relevé cantonal et de vérifier la méthodologie dans le cadre d'une cartographie expérimentale. Les données collectées devaient permettre une évaluation ultérieure sur un système d'information géographique (SIG). Comme la méthode pour le Plateau suisse et le Jura faisait l'objet d'un test pratique en Argovie, les secteurs tests ont été localisés dans l'Oberland bernois. Le relevé du WNI se fonde sur quatre critères:

- Facteurs locaux (associations forestières rares)
- Facteurs structurels (peuplements anciens notamment).
- Présence d'espèces animales et végétales rares et menacées.
- Eléments spécifiques (microbiotopes, structures géomorphologiques, p. ex.).

Les cantons définissent des directives de planification et d'exploitation en s'inspirant de la nouvelle loi fédérale sur la forêt. Ils tiennent compte des exigences liées à l'approvisionnement en bois, à la sylviculture proche de la nature et à la protection de la nature et du paysage. Les bases nécessaires sur le plan de la protection de la nature ont toutefois toujours fait défaut dans le canton. Le WNI comble en grande partie cette lacune. Les préoccupations des défenseurs de la nature peuvent ainsi être intégrées d'emblée dans les pla-

nifications, et la planification forestière peut procéder à une véritable pondération entre les diverses fonctions de la forêt.

Une nouvelle méthodologie a été élaborée et testée en 2001, dans le cadre de la «planification forestière régionale du canton de Berne»: dans les cartographies effectuées jusqu'alors, le travail d'établissement des cartes et la part de travail sur le terrain n'étaient pas proportionnels au nombre d'objets définis par le WNI. Il s'est avéré que de nombreuses surfaces jugées potentielles ne répondaient pas aux critères du WNI.

Selon la nouvelle méthodologie, le domaine forestier fait l'objet d'un traitement global. Dans un premier temps (cartographie grossière), le travail de bureau est approfondi: une carte potentielle est établie à partir d'une interprétation des photos aériennes (part des feuillus, peuplements anciens), tout en tenant compte des facteurs locaux (géologie, topographie et pente) et des informations sur la région (renseignements de personnes connaissant les lieux, p. ex.). Cette carte est exclusivement destinée au travail interne. Elle distingue les surfaces où des peuplements pertinents sont en principe possibles ou très vraisemblables et celles où il est peu probable d'en rencontrer. Vient ensuite une cartographie détaillée, pour laquelle ne sont inspectées que les surfaces susceptibles de présenter des objets intéressants. Le travail sur le terrain est ainsi considérablement réduit.

Il s'est avéré que, grâce à cette méthode, il était possible de réaliser jusqu'à 30% d'économie sans constater de différences techniques notables. Pour optimiser la rentabilité, nous recommandons de n'utiliser à l'avenir que la nouvelle méthodologie de cartographie sur le Plateau suisse.

Jusqu'à fin 2002, plus de 75 000 hectares de forêt ont été évalués (env. 43% de la surface forestière du canton de Berne). 991 objets, représentant 20 518 hectares, ont été inscrits au WNI, soit 27% de la surface forestière du canton. ■

**Contact:** Thomas Aeberhard, inspecteur de la protection de la nature  
Herrengasse 22, 3011 Berne  
Thomas.Aeberhard@vol.be.ch



#### Inventaire de la protection de la nature et de la forêt du canton de Berne

Surface forestière cartographiée: 75 550 ha

Surface des objets inscrits au WNI: 20 510 ha

■ Objets inscrits au WNI

■ Domaines recensés (31. 12. 2002)

## Création de l'association FSC Suisse Une opportunité pour la biodiversité?

Par Guido Fuchs

**Le 18 décembre 2003, des représentants de la sylviculture et de l'industrie du bois, du commerce de détail, des associations écologiques et sociales et d'autres milieux intéressés se sont rencontrés à Schönbühl, près de Berne, pour fonder l'association FSC Suisse, destinée à promouvoir le label international FSC pour les produits de la forêt et de la filière bois.**

La FSC Suisse s'intègre dans le réseau mondial du Forest Stewardship Council, domicilié à Bonn. Le Forest Stewardship Council (FSC) est une organisation non étatique d'intérêt public, qui s'engage pour une utilisation écologique et socialement responsable des forêts de notre planète. La prise en considération équilibrée des intérêts écologiques, sociaux et économiques en vue d'élaborer des solutions consensuelles en matière d'exploitation forestière constitue le principe de base du FSC.

En Suisse, aujourd'hui, plus de 250 000 hectares de forêt sont certifiés conformément aux critères du FSC, ce qui correspond à environ un quart de la surface forestière productive. Que signifie maintenant un certificat FSC dans la forêt suisse sur le plan de la biodiversité? En vertu du principe 6 du FSC, un propriétaire de forêt certifié doit préserver la diversité biologique et les valeurs qui y sont attachées dans sa forêt. A cet effet, il faut d'abord recenser les espèces présentes, et identifier les espèces rares et protégées. Les mesures d'exploitation forestière doivent viser à maintenir les habitats existants et à les ménager en cas d'utilisation. Le cas échéant, il importe de définir en outre des zones protégées exemptes de toute utilisation. De même, il convient de veiller à ce que le choix des espèces lors du rajeunissement des peuplements ainsi que la technique de rajeunissement soient soucieux de la protection des espèces. Par ailleurs, le principe 9 invite à identifier les forêts particulièrement précieuses (High

Conservation Value Forests) et à les sauvegarder à long terme par le biais de mesures appropriées et selon certaines méthodes de gestion.

Il va sans dire que les exigences formulées à l'échelle mondiale dans les principes et les critères sont plutôt vagues, c'est-à-dire qu'elles ne s'accompagnent pas d'indicateurs quantitatifs. Le système de normes et de certification du FSC prévoit que les représentants des principaux groupes d'intérêts constituent des groupes de travail nationaux chargés d'interpréter les normes mondiales dans leur contexte local et national et de définir ensuite des indicateurs quantitatifs. C'est seulement après vérification et approbation de ce consensus national par FSC International qu'il pourra être utilisé à titre de norme FSC nationale officielle. Ces normes n'existent pas encore en Suisse. Les normes nationales de certification forestière publiées par l'OFEFP en juin 1999 représentent toutefois une base que les instances de certification accréditées par le FSC devront intégrer dans leurs Generic Standards vérifiés par le FSC.

En ce qui concerne précisément la protection des biotopes, la définition de réserves forestières et la sauvegarde de la biodiversité forestière par rapport à des normes de certification forestière nationales, un gros travail d'affinage est encore nécessaire. Malgré tout, le propriétaire de forêt désireux d'être certifié

FSC doit pouvoir montrer à l'instance certifiante comment il assure lui-même (dans le cas de grandes exploitations), ou dans le cadre de programmes cantonaux, la conservation et l'amélioration de la diversité des espèces.

Parmi ses multiples tâches, le groupe de travail FSC Suisse doit notamment, en qualité d'organe de coordination, promouvoir ce processus consensuel dans le domaine de la biodiversité en forêt. C'est en même temps un appel à toutes les personnes qui souhaiteraient prendre part à ce processus. ■

**Contact:** Groupe de travail FSC Suisse  
Guido Fuchs, directeur, Metzlerstr. 14,  
4118 Rodersdorf  
guido.fuchs@bluewin.ch

### Pour de plus amples informations

[www.fsc-schweiz.ch](http://www.fsc-schweiz.ch)

Site suisse en construction

[www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de)

Site allemand présentant des informations détaillées sur les critères FSC

[www.fsc.org](http://www.fsc.org)

Site du FSC International Center

[www.proforest.net](http://www.proforest.net)

Société-conseil offrant des publications intéressantes, p. ex. sur les High Conservation Value Forests

Photo Beat Ernst, Bâle, pour la menuiserie Triplex, Liestal



Table design en cerisier certifié FSC. Label FSC et code de l'entreprise.

## SYSTÉMATIQUE ET TAXINOMIE

**Renforcer la systématique,  
aussi en Suisse!**

Par Irene Künzle

**La vie terrestre ne cesse de nous surprendre par son abondance de formes et de couleurs. La systématique est la science qui s'intéresse à cette diversité. Malgré la prise de conscience croissante de l'importance de la biodiversité, la diminution du nombre des spécialistes persiste à l'échelle mondiale. Le groupe de travail Systématique et taxinomie a analysé la situation de la Suisse et propose maintenant des mesures destinées à l'améliorer.**

La systématique décrit et classe les organismes vivant sur notre planète, et met en évidence leurs liens de parenté. Elle permet d'organiser notre savoir relatif au monde vivant, si complexe. L'ensemble des domaines de spécialisation en biologie, agriculture et sylviculture, protection de la nature et recherche médicale sont ainsi tributaires des données fournies par la systématique. Malgré son rôle essentiel, elle est en régression tant dans l'enseignement que dans la recherche. Et cette tendance ne s'est guère inversée depuis le sommet de Rio (1992), où a été signée la Convention sur la diversité biologique. Un savoir taxinomique incomplet, associé à l'absence de spécialistes, en empêche toutefois la mise en application. Par le biais d'une initiative mondiale en faveur de la systématique et de la taxinomie (cf. [www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/taxonomy/](http://www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/taxonomy/)), les pays ont été invités à promouvoir la systématique en tant que discipline de base dans la recherche et l'enseignement. Afin d'évaluer la situation de la Suisse, l'Académie suisse des sciences naturelles (ASSN) a créé il y a trois ans le groupe de travail Systématique et taxinomie (Hotspot 3|2001).

Les résultats d'une enquête (HOTSPOT 6|2002) révèlent un grand manque de spécialistes et de programmes de qualité dans l'enseignement supérieur. L'Institut de botanique

systématique de Zurich et les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève passent aujourd'hui pour les hauts lieux de la systématique botanique. Pour la zoologie, il n'existe toutefois plus d'instituts universitaires comparables. Les possibilités de diplôme et de doctorat sont donc limitées. Il ressort par ailleurs d'un sondage effectué par le groupe de travail que plus de 20% des personnes interrogées ont plus de 60 ans; et c'est parmi elles que figurent la plupart des spécialistes. L'absence de relève pose un grave problème, car la vérification de déterminations d'espèces, par exemple, exige le recours régulier au savoir des spécialistes.

Sur les 5 à 30 millions d'espèces vivant dans le monde, seules 1,5 million d'espèces ont été décrites. Ce décalage concerne aussi la Suisse: les 22 330 espèces d'insectes connues en Suisse ne représentent que deux tiers des espèces vivant chez nous (cf. Burckhardt D. 2000. Entomofaunistik in der Schweiz. Entomologia Basiliensia 22, 31–43). La taxinomie de groupes d'insectes importants semble encore loin d'être complète. Malgré son importance capitale dans la lutte contre les insectes nuisibles, la famille des ichneumonidés parasites est encore méconnue, et les experts susceptibles de déterminer les espèces font défaut. Même en ce qui concerne les insectes aquatiques, pourtant bien étudiés, la science présente encore de profondes lacunes: il existe peu de littérature facilitant la détermination des larves. Outre les connaissances lacunaires sur leur diffusion, il n'y a souvent que des inventaires obsolètes. La modification de la diversité biologique par l'arrivée d'espèces exogènes dans nos eaux courantes durant les 200 dernières années ne peut donc faire l'objet que de supputations (HOTSPOT 6|2002). Une gestion efficace des eaux n'est possible que si les fondements scientifiques nécessaires sont élaborés et si les spécialistes sont formés.

Pour assurer la relève des spécialistes, il faut renforcer la systématique dans les universités, les musées et les jardins botaniques. Alors que les Etats-Unis ont d'ores et déjà lancé des programmes dans ce sens, rien d'équivalent n'a encore été entrepris en Suisse. Il faut que les choses changent: le groupe de

travail a soumis des propositions d'actions concrètes et mettra en œuvre les premières mesures avant la fin de 2004, afin d'empêcher que la situation ne se dégrade. La priorité va à la promotion de programmes d'enseignement et la garantie d'une infrastructure suffi-



Photo Severino Dahint

L'ichneumon *Psilomastax pyramidalis* sur une chrysalide de Grand Mars changeant.

sante (cours sur le terrain, collections, laboratoires, stations d'essai, p. ex.). Il importe d'encourager la collaboration entre les musées, les jardins botaniques et les instituts universitaires dans le cadre de projets de recherche communs (travaux de «master», p. ex.). Le groupe de travail met actuellement sur pied une banque de données en ligne qui facilitera la recherche d'experts et donnera une vue d'ensemble des compétences disponibles ou non en Suisse dans le domaine de la taxinomie. ■

**Contact:** Daniel Burckhardt  
Musée d'histoire naturelle  
Augustinergasse 2, CH-4001 Bâle  
[daniel.burckhardt@unibas.ch](mailto:daniel.burckhardt@unibas.ch)

### Des concepts pour préserver les ressources génétiques

Par Geert Kleijer, Agroscope RAC Changins, Nyon; Beate Schierscher et Franca Ciocco, CPC, Nyon; Boris Bachofen, Rétromme, Neuchâtel



**La conservation de la biodiversité des plantes cultivées doit être assurée sur le long terme. Grâce à l'aide de la Confédération et aux concepts et directives pour la sauvegarde et l'utilisation durable des ressources génétiques, les organismes publics et privés peuvent accomplir cette tâche.**

En Suisse, la conservation des ressources génétiques des plantes cultivées est assumée par des organismes publics et privés. Ces organismes ont reçu un appui politique avec l'adoption, par le Conseil fédéral, du plan d'action national pour la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Désormais, l'Office fédéral de l'agriculture est aussi en mesure de soutenir financièrement la sauvegarde et l'utilisation durable de ces ressources. Afin de coordonner les mesures de sauvegarde et d'utiliser au mieux les ressources financières disponibles, la Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC) a élaboré des concepts et des directives avec le concours de plusieurs de ses organisations. Ces concepts portent sur les groupes d'espèces suivants: arbres fruitiers; céréales, maïs et plantes industrielles; cultures maraîchères; vigne; pommes de terre; petits fruits. Ils sont encore à l'étude pour les plantes fourragères ainsi que les plantes aromatiques et médicinales. Ils peuvent être consultés sur le site Internet de la CPC, [www.cpc-skek.ch](http://www.cpc-skek.ch). La

structure et la base de chaque concept sont identiques, mais des adaptations ont été apportées en fonction des spécificités de chaque groupe d'espèces.

Chaque concept comprend 4 phases pour réaliser ses objectifs:

1. Inventaire (recensement des collections existantes, enquêtes sur le terrain et recherches historiques).
2. Sélection des variétés et des espèces à sauvegarder.
3. Conservation et étude des ressources génétiques.
4. Diffusion du matériel en vue d'une utilisation durable.

Les variétés à conserver sont en premier lieu les variétés locales suisses et les variétés créées ou sélectionnées en Suisse, ainsi que les variétés étrangères ayant un lien avec notre patrimoine socioculturel. Certaines variétés étrangères rares peuvent faire l'objet d'une conservation provisoire ou d'une décision au cas par cas.

Plusieurs types de conservation sont prévus. La collection d'introduction est destinée à la conservation transitoire d'espèces avec ou sans identité définie. Cette étape intermédiaire permet l'évaluation et la caractérisation des variétés dans le but de leur identification. Il peut s'agir d'un verger ou d'études comparatives sur des espèces semées.

La collection primaire est destinée à la conservation à long terme des variétés connues et permet d'approfondir les études portant sur leur caractérisation et leur évaluation agronomique. Ce type de collection peut être une banque de gènes contenant la semence des espèces à sauvegarder, un verger ou des variétés conservées in vitro.

La collection est dupliquée, afin de garantir la pérennité du matériel. Elle peut consister en un réseau de vergers avec des collections dupliquées ou, pour la semence, en un système de conservation de sécurité dans un autre institut de recherche en Suisse ou à l'étranger.

Les annexes de ces concepts comportent des directives et cahiers des charges applicables aux quatre phases, des guides techniques pour la multiplication des espèces, ainsi que

des prescriptions budgétaires et des tarifs indicatifs.

Les concepts et directives pour la sauvegarde et l'utilisation durable des ressources génétiques des plantes cultivées constituent un outil performant pour assurer la conser-



L'épéautre est une céréale rustique, toujours cultivée en Suisse.

vation et l'exploitation durable de notre patrimoine génétique. Elles donnent aux institutions publiques et privées l'occasion de coopérer dans le cadre de projets communs. La CPC coordonne ces travaux par le biais de ses groupes de travail. ■

**Contact:** Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (SKEK), Domaine de Changins, CP 254 1260 Nyon, [www.cpc-skek.ch](http://www.cpc-skek.ch)



BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
 OFEFP Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
 UFAPF Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio  
 SAEFL Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape

**BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ** **BDM**  
**MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE** **MBD**  
**BIODIVERSITY MONITORING IN SWITZERLAND** **BDM**

## Une forêt prospère en Argovie

Par Urs Draeger, Service de coordination MBD ad interim  
 draeger@comm-care.ch

**Tandis qu'il faudra encore attendre quelques années, concernant le Monitoring de la biodiversité en Suisse, pour que des améliorations fiables puissent être mises en évidence dans les forêts, le programme équivalent du canton d'Argovie a d'ores et déjà fourni des résultats intéressants.**

Concernant les plantes vasculaires et les gastéropodes, les mêmes méthodes sont utilisées que dans le cas du Monitoring de la biodiversité (MBD).

Les biologistes du LANAG mesurent la diversité des espèces à l'échelle microspatiale sur environ 170 surfaces d'observation permanente de 10 m<sup>2</sup> carrés. Par ailleurs, ils recensent la diversité des oiseaux nicheurs dans des cercles d'un rayon de 100 mètres. Lors de la seconde inspection de ces surfaces entre 2001 et 2003, les biologistes du LANAG ont constaté un accroissement de la diversité des espèces par rapport au relevé de 1996 (fig. 1). La forêt du Plateau argovien et du Jura compte aujourd'hui, en moyenne, davantage d'espèces différentes d'oiseaux et d'escargots.

Ces derniers ne sont pas les seuls à avoir progressé depuis 1996. Le nombre des plantes vasculaires par surface d'observation s'est aussi accru depuis quelques années. Plusieurs explications sont possibles. Aussi surprenant que cela puisse paraître, il n'y a toutefois aucun lien de cause à effet par rapport aux abattages provoqués par l'ouragan Lothar. Au contraire de la forêt du Plateau suisse, la diversité microspatiale des plantes vasculaires de la forêt jurassienne est demeurée en grande partie inchangée durant la même période.

Un examen un peu plus précis de l'avifaune aboutit à un résultat réjouissant: depuis 1995, certaines espèces nichant dans les écorces d'arbre comme la sittelle torchepot et divers types de mésange ont pu se répandre

(tabl. 1). De même, les résidents de la strate buissonnante, tels que la grive musicienne, la fauvette rousse et l'accenteur mouchet sont en progression. Autre grand gagnant: le pic noir, dont les vastes cavités servent d'abri à de nombreux habitants de la forêt. Du côté des perdants figure seulement la mésange noire, sans doute en raison de la diminution des forêts d'épicéas. Mais personne ne doit se faire de souci pour autant: la mésange noire compte encore parmi les espèces d'oiseaux les plus courantes de la forêt argovienne.

Ces répercussions positives du programme de protection de la nature ne concernent pas uniquement les réserves forestières ou les îlots de vieux peuplements que le canton d'Argovie a garantis par contrat depuis 1996 dans le cadre du programme. Même dans les «forêts exploitées normales» vivent aujourd'hui un plus grand nombre d'espèces qu'au début du programme (fig. 2).

En 1994, environ 20% de la surface forestière inscrite à l'inventaire de la protection de la nature et de la forêt (WNI) était considérée comme particulièrement précieuse. Dans ces sites forestiers, la diversité des espèces s'est également accrue; le potentiel d'accroissement est donc encore loin d'être épuisé. Une analyse plus approfondie des sites inscrits au WNI révèle en outre des différences intéressantes entre les diverses régions (fig. 2):

→ Dans le Jura, l'écart semble se creuser, pour les plantes vasculaires, entre les sites inscrits au WNI, riches en espèces, et les autres stations.

Photo Tero Niemi

Les cavités creusées par le pic noir offre un abri salubre à de nombreux habitants de la forêt.

Le programme de Protection de la nature et de la forêt du canton d'Argovie, qui a débuté en 1996, a sans doute déjà eu une incidence positive sur la diversité des espèces forestières. C'est ce que suggèrent les évaluations du programme de surveillance à long terme de la biodiversité et des surfaces exploitées du canton d'Argovie (LANAG). Depuis 1996, le canton mesure notamment l'évolution de la diversité des plantes vasculaires, des gastéropodes et des oiseaux dans la forêt.

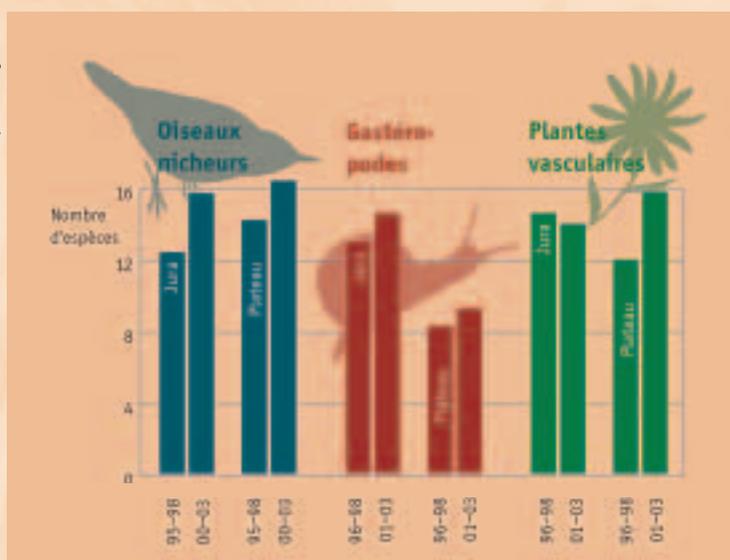


Fig. 1: Evolution de la diversité moyenne des oiseaux nicheurs, des gastéropodes et des plantes vasculaires dans la forêt argovienne entre 1995 et 2003. Les valeurs des surfaces d'observation du Jura et du Plateau sont présentées séparément.

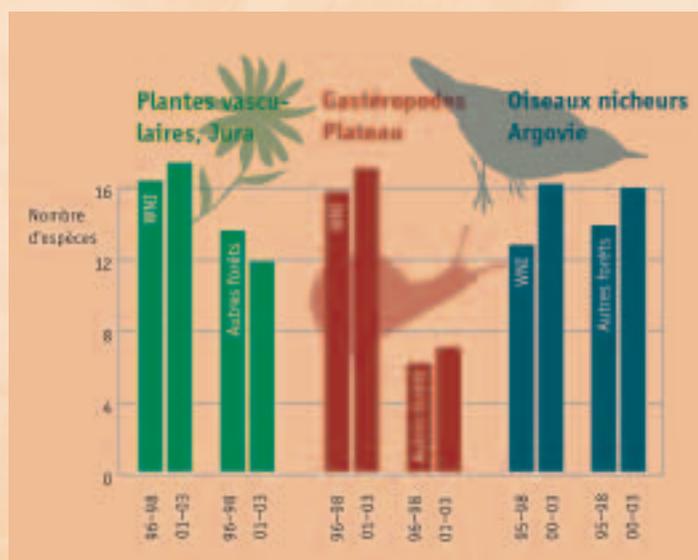


Fig. 2: Evolution de la diversité moyenne des plantes vasculaires, des gastéropodes et des oiseaux nicheurs sur les surfaces de l'inventaire Protection de la nature et forêt et dans les autres forêts d'Argovie. Les valeurs proviennent des relevés du LANAG.

- Sur le Plateau, la différence considérable entre les sites inscrits au WNI et les autres stations ne se réduit pas en ce qui concerne la richesse des espèces de gastéropodes.
- La richesse des espèces d'oiseaux nicheurs s'est accrue un peu plus dans les forêts du WNI que dans les autres. Les secteurs inscrits au WNI ne s'appauvrissent plus, comme c'était le cas durant les années 1990.

Grâce aux observations à long terme menées dans le cadre du programme LANAG, nous savons aujourd'hui comment évolue la diversité microspatiale et quelle influence le programme cantonal de protection de la nature exerce sur la biodiversité forestière. Des conclusions sûres concernant l'évolution à plus long terme requièrent à vrai dire des périodes d'observation prolongées. Le programme national MBD pourra aussi montrer dans quelques années si la diversité des espèces progresse en général dans la forêt suisse et si des réserves forestières peuvent également permettre, sur le plan national, d'atteindre les objectifs de la politique de protection de la nature. ■

Tabl. 1: Evolution de la présence d'oiseaux nicheurs dans la forêt argovienne entre 1995–2003

Espèces dont la présence s'est accrue sur au moins 5% des surfaces, et progression en %	Espèces dont la présence a décliné sur au moins 5% des surfaces, et régression en %
Pigeon ramier	Mésange noire
Sittelle torchepot	
Grive musicienne	
Grive draine	
Mésange nonnette	
Mésange huppée	
Fauvette à tête noire	
Accenteur mouchet	
Mésange charbonnière	
Bouvreuil	
Pic noir	
Grosbec casse-noyaux	
Grimpereau des jardins	
Grimpereau des bois	
Fauvette des jardins	
Troglodyte	
Roitelet triple-bandeau	

Les indications proviennent des relevés effectués entre 1995 et 2003 sur les surfaces du LANAG, soit 3,14 hectares présentant une part forestière de 75%. Les relevés sont à chaque fois distants de cinq ans. Les anatides, les rapaces, les strigidés et les geais ne sont pas recensés. La diversité moyenne des oiseaux nicheurs s'est accrue, dans la forêt argovienne, durant cette période, de  $2,5 \pm 0,9$  à  $16,0 \pm 0,8$  espèces.

Sous [www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch) figurent des données actualisées et des renseignements de base sur le Monitoring de la biodiversité en Suisse.

## PUBLICATIONS

**Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald – ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen.** Bruno Baur (2003). **Quellen u. Forschungen, vol. 84, Editions du canton de Bâle-Campagne, Liestal. 180 p.**



(gk) Au cours des dernières années, nos forêts sont devenues de plus en plus des espaces de détente et d'aventure. L'influence exercée par cette utilisation intensive sur les arbres, les herbes et les animaux a fait l'objet d'une étude dans le cadre du projet interdisciplinaire «Activités de loisir dans les forêts bâloises; incidence écologique et économique». La synthèse, qui vient d'être publiée, résume les résultats du projet sous une forme accessible à tous et présente des amorces de solution et des mesures. Richement illustré, l'ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la forêt. Il entend inciter les propriétaires de forêt, les pouvoirs publics et les chercheurs à mettre en application conjointement les connaissances acquises.

**Handbuch Siedlungsökologie. Raumplanungsbüro Eigenmann Rey Rietmann, Ökobüro Hugentobler AG, Dr. Bertold Suhner-Stiftung (2003).**  
**bestellung@ vlp-aspan.ch**

(gk) Les scientifiques ont étudié systématiquement le potentiel de valorisation inexploité du tissu urbain et proposé des solutions pour la pratique. Le produit final est un manuel très complet, mais qui ne se perd pas dans une énumération de mesures ponctuelles. Les auteurs plaident pour une mise en valeur coordonnée du milieu urbain. L'aménagement du territoire revêt à ce sujet une importance capitale. Ainsi, un plan directeur partiel sur la valorisation écologique de la ville pourrait servir de base à une démarche plus ciblée.

**Die kleinen Fließgewässer – Bedeutung, Gefährdung, Aufwertung.** C. Boschi, R. Bertiller, T. Coch (2003). **vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.**

(gk) Près de 100 kilomètres de tronçons de ruisseaux sont enterrés, aménagés ou écologiquement affectés chaque année en Suisse. Tandis que la protection des zones alluviales se sert de projets pilotes efficaces au niveau des médias, la prise en compte des sources, ruisseaux et fossés laisse à désirer, car ils ne s'opposent pas aux besoins de terrains de la ville et de l'agriculture et qu'ils n'ont guère de défenseurs. Il a fallu attendre ces dernières années pour qu'un revirement de tendance s'observe. Cette évolution positive a incité la chaire de protection de la nature et du paysage de l'EPF Zurich à publier un livre à ce sujet. Il fournit des informations de base, explique les conditions générales et propose des champs d'action, d'une grande importance pour les petits cours d'eau.

**Exploitation durable des pâturages boisés. Un exemple dans le Jura suisse.** A. Perrenoud, U. Känzig-Schoch, O. Schneider, J.-B. Wettstein (2003). **Bristol-Schriftenreihe, vol. 12. Haupt, Berne. 225 p., bilingue D/F.**



(ik) Le paysage du Jura suisse est marqué par les pâturages boisés. Ils forment une mosaïque de petites parcelles boisées et résultent d'une agriculture et d'une sylviculture extensive de longue haleine. A l'exemple du Leubringenberg, les auteurs montrent les conséquences que peut avoir un changement d'utilisation. L'ouvrage propose des mesures concrètes sur la manière de préserver ces milieux variés et d'en faire une exploitation durable, aujourd'hui encore. ■

## MANIFESTATIONS

SWIFCOB – recherche et pratique dialoguent. Le 4<sup>e</sup> Swiss Forum on Conservation Biology invite les chercheurs et les spécialistes de la pratique à dialoguer le 8 octobre 2004. Vous trouverez de plus amples informations sur le dépliant joint.

**Pour connaître les autres manifestations relatives à la biodiversité:**  
**[www.biodiversity.ch/services/events.html](http://www.biodiversity.ch/services/events.html)**

## IBS

Avec son *Service d'information sur la recherche en Suisse (ibs)*, le Forum Biodiversité offre, tous les deux ou trois mois, aux personnes intéressées un accès aux derniers résultats de la recherche. Voulez-vous vous abonner? Dans ce cas, envoyez-nous un e-mail avec la mention «subscribe» à [ibs@sanw.unibe.ch](mailto:ibs@sanw.unibe.ch). ■

## IMPRESSUM

HOTSPOT est le bulletin d'information du Forum Biodiversité Suisse. Il paraît deux fois par an en allemand et en français. HOTSPOT est également disponible au format PDF sur notre site Internet. **HOTSPOT 10|2004** paraîtra en octobre 2004 et sera principalement consacré aux champignons.

**Editeur:** © Forum Biodiversité Suisse, ASSN, Berne, avril 2004

**Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp), directrice

**Collaboratrice:** Irene Künzle (ik)

**Rédaction MBD (pp. 22 et 23):** Jörg Schmill, Communication and Care, Bâle

**Traduction:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne

**Contact:** Forum Biodiversité Suisse, ASSN, Bärenplatz 2, CH-3011 Berne,

Tél. /fax +41 (0)31 312 0275 / 1678

E-mail [biodiversity@sanw.unibe.ch](mailto:biodiversity@sanw.unibe.ch)

Internet [www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch)

Compte postal: 30-204040-6

**Mise en page/photocomposition:**

Esther Schreier, Bâle

**Impression:** Stämpfli SA, Publications, Berne

**Papier:** RecyMago 115 g/m<sup>2</sup>, 100% recyclé

**Tirage:** 3000 ex. (all.), 900 ex. (fr.)

Les articles sont corrigés par la rédaction. Ils ne reflètent pas forcément l'opinion de la rédaction.