



H O T S P O T




DIVERSITÉ DES CHAMPIGNONS

BIODIVERSITÉ: DIALOGUE ENTRE RECHERCHE ET PRATIQUE



INFORMATIONS DU FORUM BIODIVERSITÉ SUISSE



10 | OCTOBRE 2004



Foto Esther Schreier

Vous avez sous les yeux le 10^e numéro de HOTSPOT, que nous avons consacré aux champignons. HOTSPOT explique l'importance et la fonction des diverses espèces de champignons dans l'économie de la nature, attire également l'attention sur leur mise en péril et en analyse les causes. En lisant le mot «champignon», bien des lecteurs imaginent sans doute un plat savoureux. Pourtant, les champignons comestibles ne représentent qu'un petit nombre des espèces aujourd'hui connues. Les articles qui suivent font un tour d'horizon complet de la diversité des champignons.

Les champignons peuvent être considérés comme l'exemple par excellence de la valeur monétaire souvent ignorée de la diversité biologique. Il y a 80 ans, personne n'aurait sans doute dépensé de l'argent pour la sauvegarde de la moisissure, jusqu'au jour de 1928 où Alexander Fleming découvrit qu'une moisissure jusque-là inconnue produisait de la pénicilline, un fluide qui inhibe les bactéries. Par la suite, d'autres antibiotiques produits par des champignons furent découverts. Et compte tenu des nombreux champignons encore inconnus, il est vraisemblable que d'autres substances utiles à l'humanité attendent encore d'être découvertes, ce qui doit nous rappeler que la destruction ou la disparition d'espèces encore insignifiantes peut être très préjudiciable aux être humains.

J'aimerais remercier l'équipe des rédacteurs et les experts consultés pour leur engagement dans la réalisation de ce numéro anniversaire de HOTSPOT. Un gros travail est nécessaire avant que le thème – défini par le comité du Forum Biodiversité – se concrétise sous la forme d'un bulletin compréhensible, bien illustré et bien composé. HOTSPOT doit cependant avant tout son succès au fait que des spécialistes de divers domaines de re-

cherche mettent leur savoir sans restriction à notre disposition. De multiples lettres de lecteurs nous confirment qu'avec HOTSPOT, nous apportons une contribution importante, politiquement et économiquement neutre, à l'échange de connaissances entre les chercheurs et le grand public. Les propos élogieux nous font certes plaisir. Mais le travail de rédaction, la conception du bulletin, sa traduction (HOTSPOT paraît en allemand et en français), sa correction, son impression et son envoi coûtent une somme considérable. Vous trouverez un bulletin de versement dans le présent HOTSPOT. Je vous serais reconnaissant de bien vouloir nous apporter votre soutien.

Bruno Baur

Président 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 des sciences naturelles
Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Berne
Tél./fax +41 (0)31 312 0275 / 1678
www.biodiversity.ch
biodiversity@scnat.ch

sc | nat

Forum Biodiversität Schweiz
Forum Biodiversité Suisse
Platform of the Swiss Academy of Sciences

DIVERSITÉ DES CHAMPIGNONS

- 3 **Les champignons méritent une plus grande attention!**
Par Gregor Klaus
- 6 **Les champignons, objet de recherche fondamental**
Par Simon Egli
- 8 **«La situation en mycologie s'est dégradée»**
Interview d'Egon Horak
- 9 **Une Liste rouge aussi pour les champignons**
Par Beatrice Senn-Irlet
- 10 **Champignons comestibles: produits forestiers non ligneux recherchés**
Par François Ayer
- 11 **Champignons mycorhiziens: stabilisateurs et nourriciers**
Par Frank Graf
- 12 **Une agriculture durable a besoin des champignons mycorhiziens**
Par Thomas Bolliger
- 13 **Les endophytes influencent les réseaux alimentaires des insectes**
Par Christine B. Müller
- 14 **Qu'y a-t-il de pourri dans les forêts de pins du Parc national suisse?**
Par Muriel Bendel et Daniel Rigling
- 15 **INFORMATIONS DU FORUM SWIFCOB: franchir des frontières**
Par Irene Künzle
- 16 **DIALOGUE Questions aux chercheurs**
Par Claude Boujón
- 17 **PORTRAIT CSSC: préserver et promouvoir la diversité des champignons**
Par Beatrice Senn-Irlet
- 18 **SYSTÉMATIQUE ET TAXINOMIE GBIF-CH: un défi pour toutes les parties prenantes**
Par Irene Künzle
- 19 **INFORMATIONS INTERNATIONALES Diversité biologique dans la forêt**
Par Sandra Limacher
- 20 **ACTION PLANTES Les inventaires, fondement de la conservation des variétés**
Par Boris Bachofen et al.
- 22 **MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE Une bonne année pour les papillons**
Par Matthias Plattner et Urs Draeger
- 24 **PUBLICATIONS, IBS, IMPRESSUM**

Photos de couverture, de haut en bas: 1 *Tremiscus helvelloides*, guépinie rousse. 2 *Amanita muscaria*, amanite tue-mouches (photo Christoph Bürki, wildbild, Berne). 3 Hyphes sur une feuille de hêtre. 4 *Mycena crocata*, mycène safranée (photos 1, 3 et 4: Guido Bieri, wildbild, Berne).

Les champignons méritent une plus grande attention!

Par Gregor Klaus, rédacteur

Ramaire pâle et marasme alliéc, mutin de Ravenel et lactaire odorant, *Sarcodon scabrosum* et sparassis crépu, tricholome à odeur désagréable et hygrophore jaune soufre, russule charbonnière et satyre puant, oreille de Judas et bolet de Satan: aucun autre groupe d'espèces ne présente une telle variété de noms insolites. Les champignons nous fascinent et nous déconcertent en même temps. A commencer par leur classification: l'origine des champignons demeure obscure. On suppose toutefois qu'ils se sont développés de bonne heure après l'apparition des eucaryotes, à côté des animaux et des végétaux. L'affectation des champignons à un règne à part paraît donc justifiée.

Symbioses fascinantes

Les champignons sont des êtres vivants étonnants. Les parois cellulaires se composent généralement de chitine, substance qui apparaît aussi dans la structure de presque tous les arthropodes. Tandis que les champignons simples, tels que la levure, restent unicellulaires ou ne développent que de courts filaments cellulaires, les cellules des champignons supérieurs sont souvent réunies en longs filaments ramifiés, les hyphes. Ces hyphes, invisibles, peuvent s'étendre sur de vastes surfaces et per-

mettent aux champignons d'absorber des substances nutritives. Les hyphes fongiques constituent un réseau plus ou moins dense appelé mycélium. Il faut attendre la formation des spores pour que le mycélium se raffermisse en fructification et devienne un tissu plus solide, qui apparaît à la surface du sol sous forme de champignon à chapeau, reconnaissable à l'œil nu, comme dans le cas de l'amanite tue-mouches par exemple. Le terme de champignon désigne donc seulement le carpophore visible des espèces de champignons supérieurs. Le mycélium caché dans le sol est, pour ainsi dire, au champignon ce que l'arbre est à la pomme.

A l'inverse des végétaux, les champignons se nourrissent soit de matière organique morte (saprophytes), soit de produits du métabolisme d'autres organismes (parasites ou symbiotes). Bon nombre d'espèces vivent en étroite symbiose avec les végétaux. Les lichens sont un exemple de cette symbiose: dans leur cas, des ascomycètes forment une unité structurale avec des algues vertes ou des cyanobactéries. Autre symbiose particulièrement importante sur le plan écologique: la mycorhize. Dans ce cas, le champignon s'associe aux racines d'une plante (cf. pp. 11, 12 et 13).

Un univers varié

Les champignons mènent une vie discrète. Hormis le moisi sur la confiture et sur les murs humides de la cave, de nombreux champignons ne se manifestent que pendant un bref laps de temps: c'est surtout en automne que la variété de leurs fruits éclate au grand jour. Mais le phénomène n'est que de courte durée. A peine apparus, ils disparaissent. Il n'est donc guère surprenant que, jusqu'à la fin du Moyen Age, les champignons soient associés à la terre mouillée, aux éclairs, au tonnerre et aux forces surnaturelles.

Jusqu'à présent, plus de 6500 espèces de champignons ont été dénombrées en Suisse, soit plus du double des plantes à fleurs vivant chez nous. Leur nombre total devrait avoisiner 8000. 120 000 espèces ont été décrites à la surface du globe. Chaque année, des centaines d'espèces s'y ajoutent. Selon les estimations, il y aurait au moins autant d'espèces de champignons que de plantes à fleurs dans le monde. Comme 14 000 espèces ont été dénombrées dans toute l'Europe, la Suisse présente une variété d'espèces impressionnante. On estime que, sur l'ensemble des espèces observées en Suisse, 200 sont comestibles et 200 sont vénéneuses. Parmi les champignons vénéneux, seule une poignée sont mortels. En Suisse,

Photos Guido Bieri, wildbild



| *Clitocybe gibba*

Photo Hans Frey



| *Coprinus comatus*, coprin chevelu

Photo Guido Bieri, wildbild



| *Lycogala epidendron*, lycogale arboricole

L'amanite phalloïde (*Amanita phalloides*) est responsable de 90% des intoxications mortelles. Certains poisons ont des propriétés étranges: le coprin noir d'encre (*Coprinus atramentarius*) par exemple, n'est toxique que combiné à l'alcool; si de l'alcool est consommé en même temps ou dans les trois jours qui suivent, des symptômes d'intoxication apparaissent, tels que palpitations, nausées et maux de tête.

Des spécialistes très spéciaux

Les champignons habitent dans presque tous les milieux, depuis les prairies jusqu'aux forêts en passant par les glaciers alpins. Ils poussent même dans les marais: *Armillaria ectypa*, par exemple, ne se sent bien que dans des tourbières très humides. Les champignons occupent souvent des niches très spécifiques: c'est le cas de la collybie comestible (*Strobilurus esculentus*), qui apparaît dès la fonte des neiges; elle ne prospère que sur les cônes d'épicéa, dissimulés dans la terre par exemple. Plusieurs spécialistes parmi les champignons sont tributaires de substrats comme la bouse de vache.

La mycologie a une longue tradition en Suisse (p. 6). Malheureusement, on déplore également une nette diminution dans les universités helvétiques (p. 8). En effet, les champignons figurent toujours parmi les groupes d'organismes les moins bien étudiés. C'est ainsi que 20% des espèces découvertes par des scientifiques suisses dans les terres agricoles n'ont pas encore été décrites (p. 11). Et bon nombre de champignons encore consommés sans arrière-pensée il y a quelques décennies

sont aujourd'hui considérés comme nocifs, voire vénéneux. Ce n'est que récemment que des chercheurs français ont pu démontrer la toxicité d'un champignon auparavant jugé comestible: le tricholome doré (*Tricholoma auratum*, voir p. 16). Plusieurs personnes avaient payé cette erreur de leur vie.

Importance des champignons

L'importance économique directe des champignons sauvages pour l'être humain est considérable (p. 10). De plus, au cours des dernières années, l'offre en champignons d'élevage n'a cessé de s'accroître. Depuis 1980, 20 nouvelles espèces ont été introduites sur le marché. Aujourd'hui, plusieurs millions de tonnes de champignons d'élevage sont produites et consommées dans le monde. L'importance des champignons dépasse à vrai dire largement la consommation des champignons de table.

Durant les dernières décennies, plus de 100 substances ont été découvertes dans les champignons; leur action peut être toxique, mais aussi antibiotique. En 1928, le hasard permit à Alexander Fleming de découvrir la pénicilline, antibiotique produit par un champignon. Cette découverte donna une nouvelle dimension au traitement de maladies infectieuses provoquées par des bactéries et sauva des millions de vies humaines.

Les champignons n'exercent pas seulement une grande influence sur la croissance des végétaux, mais ils empêchent aussi l'érosion et les glissements de terrain dans la montagne (p. 12). Des scientifiques de l'Institut des sciences de l'environnement de l'Univer-

sité de Zurich ont mis en évidence que les champignons pouvaient même être utilisés dans le recyclage de la ferraille électronique. A vrai dire, le recyclage de matière organique est sans doute l'une des principales fonctions écologiques des champignons. En effet, la réserve de gaz carbonique dans l'atmosphère est limitée; sans la dégradation permanente de biomasse et le dégagement de gaz carbonique qui en découle, la réserve de CO₂ serait théoriquement consommée en 25 à 30 jours par les plantes photosynthétiquement actives, et les écosystèmes terrestres s'effondreraient. La vie au sens actuel du terme serait donc impossible sans cette fonction de dégradation essentielle exercée par les champignons.

Les champignons ont aussi toutefois leur mauvais côté. Ils font pourrir du précieux bois de construction, moisissent les aliments et provoquent des maladies chez les êtres humains, les végétaux (p. 14) et les animaux. En 1846, par suite d'un été frais et humide, le mildiou de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*) s'est rapidement propagé en Irlande, anéantissant toute la récolte de pommes de terre et occasionnant ainsi une famine dramatique.

Liste rouge des champignons

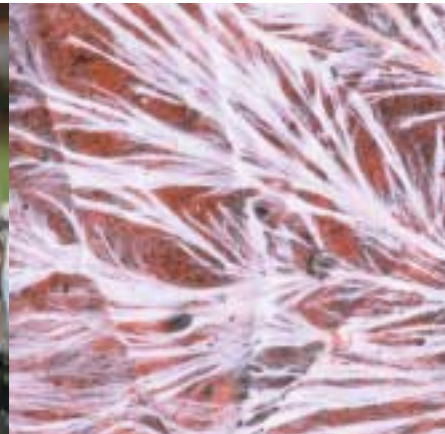
La diminution des milieux naturels et l'apport de diverses substances dans les écosystèmes ont aussi entraîné une réduction des espèces fongiques domestiques (p. 6). Depuis plusieurs décennies, dans toute l'Europe, on observe un recul tant du nombre des espèces que de leur population. Aux Pays-Bas, par exemple, 65% des espèces fongiques qui vi-

Photo Guido Bieri, wildbild

Photo Beatrice Senn-Irlet

Photo Guido Bieri, wildbild

Photo Christoph Bürki, wildbild

| *Geastrum minimum*| *Xylaria hypoxylon*, xylaïre du bois

| Hyphes sur une feuille de hêtre

| *Oudemansiella mucida*

vaient à l'origine dans une certaine région ont disparu. Comme des espèces vénéneuses en faisaient partie, cette diminution ne peut être que partiellement imputée au ramassage des champignons. On constate le même phénomène en Suisse. Une comparaison entre nos hêtraies et celles d'Ukraine effectuée par des scientifiques suisses de l'Institut fédéral de recherche WSL a révélé que beaucoup moins de champignons poussaient chez nous. Les chercheurs expliquent surtout cette différence par l'offre plus abondante et plus variée en bois mort, ainsi que par le plus grand nombre de niches écologiques offertes par la forêt naturelle d'Ukraine. La protection des champignons joue encore un rôle secondaire dans l'exploitation des forêts. Il est donc urgent que la Liste rouge des champignons soit achevée et publiée dans les meilleurs délais (p. 9).

Le recul des champignons ne signifie rien de bon pour l'état des écosystèmes. Grâce à l'extraordinaire capacité de reproduction de nombreux champignons, il est permis de supposer que si un habitat se présente à une espèce fongique, elle le colonisera. Les terrils de la Sarre confirment cette hypothèse. On y trouve des espèces fongiques que l'on ne s'attendrait pas à découvrir dans cette région. La vesse-de-loup géante (*Langermannia gigantea*) présente sans doute le plus grand potentiel de reproduction: ce champignon, gros comme un ballon, peut relâcher le nombre incroyable de 15 milliards de spores. Si toutes ces spores donnaient un nouveau champignon, la quatrième génération parviendrait à couvrir 250 fois la Terre sur une épaisseur d'un mètre. ■

Auteurs du dossier

■ Simon Egli

Ingénieur forestier, Simon Egli dirige l'équipe «Champignons et mycorhizes» au WSL. Ses travaux de recherche portent avant tout sur le recensement et l'évaluation des modifications de la diversité des champignons de nos forêts et des mycorhizes.

■ Beatrice Senn-Irlet

Mycologue et codirectrice du projet Banque de données et Liste rouge des champignons au WSL, Beatrice Senn-Irlet enseigne également à l'Institut de botanique de l'Université de Berne, où elle donne des cours de mycologie. Ses travaux de recherche portent avant tout sur l'analyse des schémas de diffusion spatio-temporelle des champignons en Suisse et sur la taxinomie de certains groupes d'espèces fongiques.

■ François Ayer

François Ayer est collaborateur scientifique à l'Institut fédéral de recherche WSL. Il s'intéresse notamment à la mycologie en général et à des projets de recherche spécifique à long terme.

■ Frank Graf

Spécialiste des sciences naturelles, Frank Graf s'intéresse à la stabilisation des zones d'érosion et des pentes instables par les végétaux au département «Mouvements des eaux, des terrains et des rochers» (génie biologique). Ses travaux de recherche portent principalement sur les interactions entre les particules du sol, les champignons mycorhiziens et les racines de végétaux, ainsi qu'à la quantification et à la simulation des actions biologiques sur la stabilité du sol.

■ Thomas Boller

Thomas Boller est professeur de botanique à l'Institut de botanique de l'Université de Bâle; il y dirige avec Andres Wiemken le département de physiologie végétale. Leurs travaux de recherche sont surtout axés sur l'interaction des plantes et des microorganismes. Ils essaient, d'une part, de comprendre les mécanismes de défense des végétaux contre les agents pathogènes et étudient, d'autre part, la biologie moléculaire, la physiologie et l'écologie des symbioses mycorhiziennes.

■ Christine B. Müller

Christine Müller a étudié la biologie, option biologie des populations et écologie. Elle occupe depuis deux ans un poste de professeur boursier soutenu par le Fonds National Suisse à l'Institut des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich. Son groupe de recherche s'intéresse aux réseaux alimentaires des herbivores et de leurs parasites, aux effets des microbes sur ces biocénoses et aux réseaux d'interactions des espèces végétales indigènes et exogènes ainsi que de leurs pollinisateurs.

■ Muriel Bendel, Daniel Rigling

Muriel Bendel a étudié la biologie à l'Université de Berne; elle travaille à titre de doctorant au WSL sur le thème de l'influence des armillaires sur la dynamique forestière dans le Parc National Suisse. Daniel Rigling travaille au département Protection de la forêt et de l'environnement du WSL. Ses domaines de recherche sont la biologie, l'écologie et la lutte biologique contre les maladies fongiques des végétaux ligneux, en particulier des arbres forestiers.



| S. Egli | B. Senn-Irlet | F. Ayer | F. Graf | Th. Boller | C. B. Müller | M. Bendel | D. Rigling

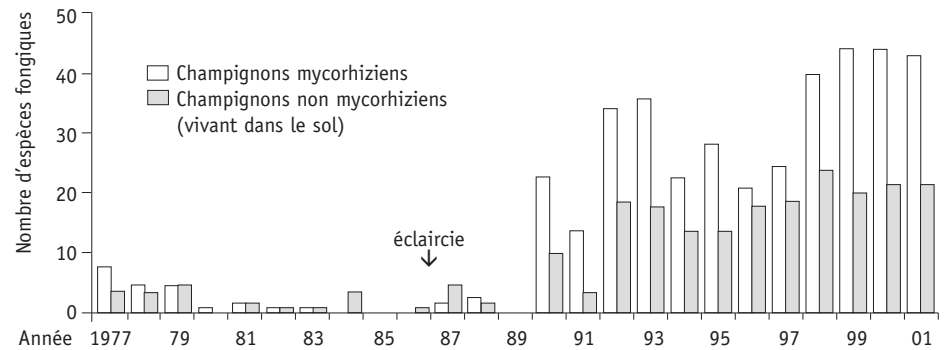
Les champignons, objet de recherche fondamental

Une des premières réserves mycologiques du monde révèle de précieuses informations

Par Simon Egli, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, simon.egli@wsl.ch

Deux réserves mycologiques du canton de Fribourg inventorient les champignons forestiers depuis 1975 et 1989 et en cartographient l'emplacement au mètre carré. A l'origine, il s'agissait avant tout de savoir si le ramassage régulier des champignons était préjudiciable à la flore fongique. Aujourd'hui l'intérêt porte principalement sur l'incidence de l'exploitation forestière et des modifications de l'environnement sur la diversité des espèces de champignons forestiers.

Les champignons sont des résidents importants de la forêt: les champignons saprophytes éliminent la litière et le bois et en restituent des éléments dans le cycle alimentaire. Les champignons mycorhiziens sont même essentiels à la survie de leurs partenaires symbiotiques, les arbres forestiers. De nombreux champignons (cèpe, chanterelle, truffe) font en outre le régal de l'homme. La présence et la fréquence des champignons forestiers dépendent de divers facteurs: leur cueillette, le mode d'exploitation forestière et les modifications de l'environnement, par exemple. Deux réserves du canton de Fribourg (cf. encadré) s'intéressent à l'influence de ces facteurs.



Après la coupe massive d'éclaircies dans la réserve de La Chanéaz (réduction de 35%) durant l'hiver 1986/1987, la flore fongique a fortement augmenté.

La cueillette diminue-t-elle les populations?

Cette question préoccupe les défenseurs de la nature et les amateurs de champignons depuis les années 1970, lorsque certains cantons introduisirent des restrictions et des périodes d'interdiction. L'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) fut chargé à l'époque d'étudier scientifiquement les répercussions de la cueillette sur la flore fongique. Les nombreux relevés effectués dans les deux réserves mycologiques de La Chanéaz et de Moosboden sont aujourd'hui achevés. Les résultats seront publiés prochainement.

Ce qu'une évaluation intermédiaire avait déjà laissé entrevoir il y a 14 ans semble se confirmer: la cueillette des champignons n'est pas la raison principale de la disparition des espèces. Certes, le piétinement du sol de la forêt peut affecter certaines espèces, mais d'autres en tirent profit. Même si les consignes en matière de cueillette ne semblent pas absolument justifiées d'un point de vue scientifique, ces mesures présentent toutefois un aspect positif. En effet, les restrictions favorisent la consommation durable d'une ressource naturelle de la forêt.

Photo Simon Egli, WSL

Photos Guido Bieri, wildbild



| *Mycorhize*



| *Clavulinopsis helvola*

| *Coprinus atramentarius*, coprin noir d'encre



| *Boletus calopus*, bolet à beau pied

Champignons mycorhiziens et azote

Dans les zones fortement azotées et les surfaces soumises à une fertilisation expérimentale à l'azote, nombreux sont les champignons mycorhiziens qui ne développent plus de carpophores. En outre, le mycélium se rétracte dans le sol et n'est plus capable de coloniser les racines des arbres. Ce processus a été observé lors d'un essai de fertilisation dans la réserve de Moosboden (Peter et al. 2001). Il en résulte des variations dans la composition des espèces de champignons mycorhiziens. Cette évolution, dont les conséquences sont difficiles à évaluer pour la forêt, mérite d'être prise au sérieux. Heureusement, la plupart des champignons reviennent dès que les apports en azote retrouvent leur norme. C'est ce qu'ont révélé des observations faites dans le sud des Pays-Bas, après que des mesures de réduction des émissions d'azote y avaient été prises.

Le forestier, promoteur de champignons

Sur les surfaces balayées par la tempête ou coupées à blanc, on ne trouve plus guère de carpophores de champignons mycorhiziens dans les années qui suivent l'abattage. La raison est simple: les champignons ne sont plus alimentés en hydrates de carbone par les arbres. Dans le sol, les mycéliums peuvent toutefois survivre quelque temps sans arbres. Ainsi, dix ans après la tempête Vivian, il y avait encore assez de champignons dans le sol pour coloniser les jeunes pousses et former des mycorhizes (Egli et al. 2002). Il s'agit surtout d'espèces développant des organes permanents et donc aptes à repousser dans des conditions plus propices.

Des interventions moindres peuvent aussi modifier la flore fongique. Dans un peulement très dense de la réserve de La Chanéaz, très pauvre en champignons, la flore a littéralement explosé après son éclaircissement (cf. illustration). La coupe d'éclaircies a stimulé la croissance des arbres restants, comme l'ont révélé les cernes annuelles. Sans doute les mycéliums invisibles qui avaient survécu plusieurs années ont été réalimentés en énergie sous forme d'hydrates de carbone et stimulés dans la formation de carpophores. En outre, de nombreuses nouvelles espèces ont été découvertes sur la parcelle. La plupart sont mycorhiziennes, parmi lesquelles figurent de précieux champignons comestibles.

Champignons et intempéries

Lors de l'été très sec de 2003, les paniers des champignonnières sont restés vides dans de nombreuses régions. Les mycorhiziens notamment suspendent la formation de carpophores sous l'effet de la sécheresse, tandis que les mycéliums peuvent survivre dans le sol à des périodes sèches prolongées. En principe, tant que l'arbre hôte vit, le mycorhizien survivra dans ses racines. Cette année, tout laisse augurer le retour à une année normale.

Les corrélations entre le temps et le développement des carpophores ne sont toutefois pas aussi simples. C'est ce qui ressort des données provenant de la réserve de La Chanéaz (Straatsma et al. 2001). L'apparition des carpophores ne peut pas seulement s'expliquer par la température et les précipitations. Apparemment, d'autres mécanismes entrent en jeu. L'évaluation ultérieure des données fournira, à ce sujet, de nouvelles informations. ■

Réserves mycologiques:

Le rôle précurseur de la Suisse

En 1975, le canton de Fribourg a créé une réserve mycologique de 75 hectares non loin de Payerne, afin de favoriser la recherche mycoécologique. La réserve de La Chanéaz a été l'une des premières réserves mycologiques du monde. En vue d'obtenir des données comparatives dans une autre zone de cueillette typique de la Suisse, une deuxième réserve a été créée en 1989 à Moosboden, dans une forêt d'épicéas subalpine de la région du lac Noir. Dans ces deux réserves, il est interdit de ramasser des champignons. En revanche, la forêt fait l'objet d'une exploitation proche de la nature – en conformité avec l'objet de la recherche, afin d'intégrer au mieux les interventions forestières dans le projet. La réserve de La Chanéaz est unique sur le plan national et international. Nulle part ailleurs dans le monde, l'évolution de la flore fongique n'a été étudiée sur une période aussi longue. La répartition spatiale et temporelle des relevés de données est également unique en son genre. Les surfaces sont analysées chaque semaine selon un quadrillage au mètre carré. L'évaluation des données fournira de nouvelles informations sur l'activité reproductrice des champignons ainsi que sur la dynamique spatiale et temporelle. Ces connaissances serviront de base à une politique efficace de protection de la nature et contribueront à sauvegarder et à promouvoir à long terme la biodiversité des champignons forestiers.

Photos Guido Bieri, wildbild

Photo Simon Egli, WSL



| *Hydnellum peckii*, hydne de Peck

| *Auriscalpium vulgare*, hydne cure-oreille

| *Cordyceps capitata*

| Réserve mycologique de La Chanéaz

«La situation de la mycologie s'est dégradée»

Interview d'Egon Horak, e.horak@bluewin.ch

Les questions ont été posées par Gregor Klaus

HOTSPOT: Dans le premier numéro de HOTSPOT, paru il y a quatre ans, vous avez écrit un article sur les difficultés rencontrées par la mycologie en Suisse. Les choses ont-elles évolué?

Egon Horak: Oui, hélas! La situation s'est encore dégradée. Et ce, bien que la recherche mycologique ait une longue tradition en Suisse. Les mycologues suisses ont rédigé de multiples monographies et manuels, et exercé une influence déterminante sur la conception moderne de la systématique et de la taxinomie des champignons. La disparition insidieuse de la recherche mycologique dans les universités suisses affectera cette continuité et cette tradition. De plus, d'excellents mycologues formés en Suisse sont partis à l'étranger et y mènent une recherche de pointe. Mais il y a d'autres sources de pessimisme: l'herbier mycologique de l'Université de Berne, par exemple, a été supprimé sans tambour ni trompette. Autre exemple: dans le cadre de la concentration des instituts de sciences de l'environnement, l'herbier de l'EPF, transféré au Jardin botanique de Zurich il y a quinze ans, en a de nouveau été séparé; les collections cryptogamiques de l'EPF et de l'Université, qui ont fusionné entre-temps, ont donc été retransférées à l'EPF Zurich!

Cela paraît absurde, en effet.

J'essaie de m'en distancier, parce que je soutiens en principe l'optimisation de la recherche et de l'enseignement dans les instituts de l'EPF impliqués. Mais je ne suis pas d'accord avec les conséquences du déménagement. Il faudra sans doute faire son deuil de la collaboration, excellente à tous les niveaux, avec les botanistes de l'Université, et de l'objectif consistant à créer sous un même toit un centre commun de compétence et de systématique pour la recherche botanique et mycologique. Par ailleurs, les infrastructures prévues pour l'herbier cryptogamique sont inadéquates et constituent une régression injustifiable par rapport à la situation actuelle au Jardin botanique, en matière d'infrastructure, de sécurité et de garantie de la qualité.

Vous êtes, depuis plus de trente ans, conservateur de la collection cryptogamique de l'EPF Zurich. Quelle importance cette collection revêt-elle pour la recherche?

Par rapport au nombre de plantes à fleurs, champignons, mousses, algues et lichens conservés, l'herbier zurichois figure au premier rang dans le monde. Au cours des dernières années, l'herbier cryptogamique de Zurich n'a pas seulement soutenu la recherche taxinomi-

que traditionnelle en Suisse et à l'étranger, mais aussi divers projets pointus dans le domaine de la biologie moléculaire, aussi bien avec du matériel herbier qu'avec des données écologiques et systématiques stockées à Zurich sous forme numérique. Peu à peu, ces disciplines autrefois trop souvent diamétralement opposées par manque de clairvoyance tendent aujourd'hui à se rapprocher. J'espère que cette évolution positive persistera et qu'un contexte favorable sera de nouveau créé pour l'herbier cryptogamique, en particulier à l'EPFZ, pour garantir et développer à l'avenir la recherche mycologique au sens le plus large du terme. ■

Egon Horak a été conservateur de l'herbier cryptogamique de 1969 à 2002 et professeur de mycologie à l'Institut de géobotanique de l'EPF Zurich de 1985 à 2002. Il s'est vu récemment décerner le titre de membre honoraire de la Mycological Society of America en récompense de ses mérites mycologiques. Egon Horak est à la retraite depuis 2002, mais il intervient encore à titre consultatif auprès de l'Herbarium de Zurich.

Photos Guido Bieri, wildbild



| *Cookeina* sp.

| *Coprinus disseminatus*, coprin disséminé

| *Hygrocybe conica*, hygrophore conique

| Egon Horak

Une Liste rouge aussi pour les champignons

Par Beatrice Senn-Irlet, Institut fédéral de recherche WSL, Birmensdorf, beatrice.senn@wsl.ch

Durant les dernières années, des Listes rouges de champignons menacés ont été publiées dans de nombreux pays européens (www.eccf.info). En Suisse, seule une liste provisoire des champignons supérieurs concernés existe pour l'instant. Mais la Liste rouge définitive paraîtra en 2006.

Il existe déjà en Suisse des Listes rouges pour les groupes d'organismes les plus divers, mais pas pour les champignons. Il ne faut pas en déduire que les champignons supérieurs auraient été épargnés par l'évolution du paysage, les modifications des écosystèmes et la pollution des dernières années. Dans plusieurs pays d'Europe, on observe en effet un recul spectaculaire, notamment chez les espèces ectomycorhiziennes. En Suisse également, une évaluation de 600 espèces fongiques sélectionnées, effectuée en 1997 dans l'optique de dresser une Liste rouge provisoire, a révélé qu'environ un tiers d'entre elles devaient être considérées comme en danger.

La Liste rouge 2006 des champignons menacés de Suisse est élaborée selon les critères 2001 de l'UICN. La collecte des données se fonde, d'une part, sur le travail cartographique d'innombrables amateurs de toute la

Suisse et, d'autre part, sur les résultats d'un échantillonnage effectué dans la forêt sur 170 parcelles de 43 200 m² sélectionnées au hasard sur la base des points de repère du système de coordonnées nationales. Par rapport à l'inventaire forestier national, ce dernier offre des indications précieuses concernant l'influence des mesures sylvicoles sur la diversité et la composition des espèces de champignons.

La liste des premières mises en évidence provenant de ces relevés des 10 dernières années est très longue. Au moins 10 espèces ont été décrites en tant que nouvelles espèces observées en Suisse. Aucune affirmation ne peut être formulée pour l'instant en ce qui concerne la taille effective de leurs populations et l'évolution de leurs aires de répartition. L'état actuel des espèces observées pour la première fois ainsi qu'une information sur leur aire de répartition en Suisse peuvent être consultés à tout moment sur le site www.swissfungi.ch.

En Suisse, au moins 4 espèces, dont la présence n'a plus été observée depuis le début des années 1960, doivent être considérées comme disparues. C'est le cas d'*Armillaria ectypa* et de

Pholiota henningsii, qui poussent tous deux dans les tourbières, c'est-à-dire des biotopes qui ont particulièrement subi l'influence de l'être humain.

Grâce à la bonne protection de la surface boisée depuis plus de 100 ans et à une exploitation proche de la nature, le bilan ne devrait pas être trop mauvais pour les champignons forestiers menacés. Les candidats à la Liste rouge figurent avant tout parmi les espèces lignicoles à larges carpophores, telles que les hydnes (*Hericium* spp.), qui colonisent des troncs d'arbres très vieux ou morts. L'exploitation intensive du bois menée pendant des décennies a eu pour effet que le bois mort approprié, surtout celui de feuillus, s'est raréfié. Outre la destruction des biotopes, des dangers atmosphériques menacent les champignons: l'apport élevé en azote, notamment sur le Plateau suisse et dans le sud du Tessin, met en péril de nombreux champignons mycorhiziens. L'absence de certains champignons comestibles comme la chanterelle violette (*Gomphus clavatus*) sur le Plateau suisse pourrait être une conséquence de cette pollution. ■

Photos Guido Bieri, wildbild



| *Schizophyllum communis*



| *Cortinarius violaceus*, cortinaire violet



| *Galerina vittaeformis*



| *Chaerobolus stellatus*

Champignons comestibles: produits forestiers non ligneux recherchés

Par François Ayer, Institut fédéral de recherche WSL, Lausanne, francois.ayer@wsl.ch

La cueillette des champignons est un loisir apprécié. L'ouragan Lothar et la prolifération des bostryches ont toutefois provoqué, partout en Suisse, une forte diminution des champignons comestibles de nos forêts.

Les champignons comestibles suscitent un intérêt qui n'a cessé de croître depuis les années 70. L'accroissement de la mobilité, les possibilités de faire contrôler les récoltes, la vulgarisation réalisée au sein des sociétés de mycologie et l'édition d'un grand nombre d'ouvrages de détermination à l'intention du public sont les facteurs principaux de cette évolution.

Alors qu'avant les années 1960, la récolte se limitait à quelques espèces caractéristiques, comme la chanterelle, le bolet cèpe, la morille, le pied-de-mouton ou la corne d'abondance, elle s'est progressivement étendue à quelque 200 espèces.

Récemment, deux événements ont fortement perturbé la productivité fongique de la forêt; ce sont l'ouragan Lothar, à la fin de décembre 1999, et les fortes pullulations de bostryches qui s'en sont suivies. Les conséquences sur la fructification des champignons sont multiples et durables: disparition d'arbres

partenaires des champignons mycorhiziens, perturbation de l'horizon superficiel, modification locale du microclimat consécutive à l'absence momentanée de couvert végétal et faiblesse des grands arbres qui ont survécu à l'ouragan Lothar.

La régénération naturelle de la forêt et la plantation de jeunes arbres n'assureront pas immédiatement une nouvelle production de champignons comestibles dans les zones dévastées par Lothar. Les jeunes plantations devront d'abord être colonisées par des champignons mycorhiziens pionniers, très importants pour la protection des jeunes arbres. Il faudra attendre une vingtaine d'années pour voir apparaître les premiers champignons comestibles symbiotiques.

La valeur nutritive des champignons est le plus souvent surestimée. Leur teneur en eau varie de 60 à 95% selon les espèces et la pluviosité. Tout comme les légumes, les champignons sont pauvres en graisses et en protéines. Ils contiennent des hydrates de carbone, non assimilables pour la plupart, des sels minéraux et une quinzaine de vitamines. En tant qu'aliment, les champignons sont pourtant d'une importance indéniable, parce qu'ils confèrent goût et arôme aux aliments qu'ils accompagnent.

Les champignons comestibles contiennent de nombreuses substances indésirables dont des métaux lourds et des substances radioactives. La suppression du plomb dans l'essence et les mesures prises pour assainir différents émetteurs ont limité leur contamination. Les poussières de césium radioactives répandues en Europe après la catastrophe de Tchernobyl se sont concentrées dans leurs organes de reproduction. Certaines espèces comme le bolet bai (*Xerocomus badius*) et la pholiote ridée (*Rozites caperatus*) sont celles qui ont accumulé le plus de césium radioactif. Les valeurs mesurées par la Commission fédérale de la radioactivité de l'Office de la santé indiquent toutefois que les normes de tolérance ne sont plus dépassées aujourd'hui.

La récolte des champignons comestibles est un loisir populaire. La forêt génère donc un produit non négligeable sur le plan économique. Toutefois, la quantité pondérale des champignons récoltés n'a fait l'objet que d'estimations sommaires (Alfter, 1998, Schweiz. Z. Forstwes. 149, 87-104). D'après l'auteur, la forêt suisse produirait 735 tonnes par an de champignons comestibles. Ce chiffre correspond à un montant de 8 millions de francs. Nous nous efforcerons d'affiner cette estimation dans le cadre des recherches en cours. ■

Photo Guido Bieri, wildbild

Photos François Ayer

Photo Guido Bieri, wildbild



| *Pleurotus ostreatus*

| Forêt préalpine après le passage de Lothar

| *Boletus aereus*, cèpe bronzé

| *Sparassis brevipes*, sparassis laminé

Champignons mycorhiziens: stabilisateurs et nourriciers

Par Frank Graf, Institut fédéral de recherche WSL, Birmensdorf, frank.graf@wsl.ch

Des méthodes semi-naturelles peuvent souvent prévenir l'érosion et les glissements de terrain. Les champignons mycorhiziens jouent un rôle capital dans ce domaine.

Tout le monde connaît sans doute les bolets et les chanterelles – avant tout pour leur qualité gustative. Mais peu de gens savent que ces champignons vivent en étroite symbiose avec l'épicéa. Beaucoup d'autres espèces fongiques vivent ainsi sous forme de symbiose avec les racines des arbres (mycorhize). Tandis que le champignon approvisionne la plante en eau et en substances nutritives, la plante lui fournit des composés carbonés. Le champignon mycorhizien colonise les racines fines de sa plante hôte et pénètre dans le sol par le biais d'innombrables filaments appelés hyphes. Le diamètre de ces hyphes (2–5 µm) est nettement inférieur à celui des racines (15–20 µm), ce qui permet aux champignons d'accéder aux réserves aqueuses et nutritives d'un espace poreux beaucoup plus vaste. En outre, la surface d'absorption des racines peut se multiplier par cinq du fait de la mycorhization.

On ne sait que depuis peu de temps que ce partenariat joue aussi un rôle essentiel pour l'évolution et la stabilité du sol. L'importance des champignons est surtout évidente en cas de colonisation, par les plantes, de sites extrêmes (surfaces exposées à l'érosion et aux glissements, p. ex.). Une couverture végétale durable permet de stabiliser ces zones. Mais pour que de nouvelles plantes puissent pousser sur ces sites, il faut un minimum de réserve en eau et en nutriments, ainsi qu'une certaine stabilité du sol. Cela n'est que rarement le cas, et les plantes sont donc tributaires de l'aide des champignons.

Les champignons mycorhiziens contribuent, dans une large mesure, à constituer des agrégats stables dans le sol. Les vastes réseaux d'hyphes enveloppent les particules du sol et assurent leur cohésion. La production de «mastic» (polysaccharide) permet également de cimenter les agrégats du sol. Leur stabilité favorise non seulement la résistance mécanique du sol, mais constitue aussi une condition préalable au bon fonctionnement des cycles

hydrologique et alimentaire. L'eau et les nutriments ne sont en effet stockés dans le sol que si celui-ci présente des pores et des agrégats stables.

Outre l'amélioration des conditions de croissance due à la plus grande stabilité du sol, les plantes mycorhizées possèdent des avantages déterminants sur les plantes sans mycorhizes, notamment dans les sols compactés. L'approvisionnement en eau et en nutriments peut y être trois fois supérieur. De plus, par rapport aux plantes non mycorhizées, le système racinaire est stimulé, ce qui accélère l'implantation des végétaux.

En tant que stabilisateurs du sol et nourriciers, les champignons mycorhiziens exercent aussi une influence directe sur la diversité, le développement et la stabilité d'associations végétales et d'écosystèmes tout entiers. Ils contribuent ainsi à la protection à long terme de la végétation. Une fondation mycorhizienne intacte figure donc parmi les conditions indispensables à la recolonisation durable de sites extrêmes. ■



Une agriculture durable a besoin des champignons mycorhiziens

Par Thomas Boller, Institut de botanique de l'Université de Bâle, 4056 Bâle, thomas.boller@unibas.ch

La plupart des espèces végétales ne peuvent survivre dans la nature que si leurs racines entretiennent une étroite symbiose avec des champignons (mycorhize). La diversité souterraine des champignons mycorhiziens détermine l'aspect de notre paysage.

Il existe plusieurs types de symbiose mycorhizienne. La plus connue est l'ectomycorhize. Dans ce cas, les champignons, généralement des basidiomycètes, entourent les racines fines des plantes comme un manteau de feutrine. Bon nombre de nos champignons forestiers les plus connus sont ectomycorhiziens. En revanche, les endomycorhiziens, dont les hyphes pénètrent dans les cellules de l'écorce des racines, sont beaucoup moins connus. Ces champignons ne développent aucun carpophore visible et vivent entièrement cachés. Ils ont toutefois la faculté de cohabiter avec les espèces végétales les plus diverses et de les mettre en réseau. Chez nous, presque toutes les herbacées et graminées sont tributaires des endomycorhiziens; et même la plupart des arbres sous les tropiques.

En règle générale, la symbiose mycorhizienne consiste en un échange partenarial. Les champignons reçoivent du sucre et fournis-

sent aux plantes des substances minérales; ils protègent aussi les racines contre les agents pathogènes, les substances toxiques et la sécheresse.

Un passionnant projet de recherche a révélé que la diversité souterraine des mycorhizes déterminait la diversité visible des espèces végétales. Dans le cadre d'une vaste expérience de terrain, plusieurs parcelles ont reçu 1, 2, 4, 8 ou 14 champignons endomycorhiziens, puis la semence de 15 espèces végétales. La plus grande diversité biologique a pu être observée sur les parcelles habitées par 8 ou 14 espèces fongiques.

Comme la plupart des plantes utiles cohabitent avec des champignons endomycorhiziens, il est permis de juger préoccupante la diminution des champignons présents sur les terres cultivées, telle qu'elle a été démontrée par plusieurs études. Pour en savoir plus, l'Institut de botanique de l'Université de Bâle a comparé la diversité mycorhizienne de terres cultivées selon des intensités variables (Oehl et al. 2004). Les scientifiques ont découvert au total 45 espèces de champignons

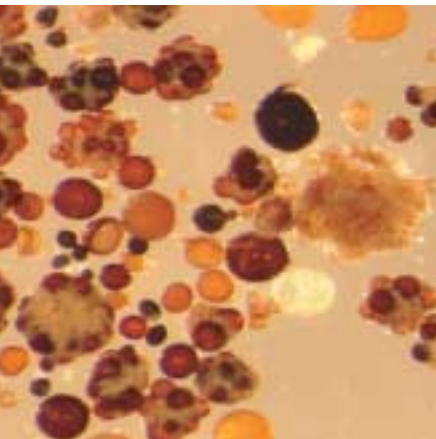
mycorhiziens. Comme l'étude était limitée à quelques surfaces au climat identique et aux sols analogues, ce nombre est étonnant. Certaines espèces étaient même encore inconnues et font maintenant l'objet d'une description. C'est dans les terres soumises à une culture intensive que l'on a observé le moins d'espèces: sur des champs exclusivement consacrés au maïs pendant plusieurs années, 8 espèces seulement ont même été dénombrées. Beaucoup plus d'espèces sont apparues sur des terres cultivées selon un système d'assolement, le meilleur résultat (18 espèces) étant à mettre au crédit de surfaces soumises aux directives de la culture biologique. Les prairies maigres présentaient une plus grande diversité encore (20 à 25 espèces). Plus de la moitié des espèces mycorhiziennes ne poussaient que sur ce type de surface. Pour promouvoir une agriculture durable, il est donc essentiel de préserver cette diversité! ■

Bibliographie: Oehl F., Sieverding E., Ineichen K., Mäder P., Boller T., Wiemken A. (2004). *App. Env. Microbio.* 69, 2816-2824.

Photo Thomas Boller

Photo Beat Ernst, Bâle

Photo Guido Bieri, wildbild



| Spores d'endomycorhiziens

Le paysage est marqué par les champignons mycorhiziens | *Leccinum aurantiacum*, ramoneur

Les endophytes influencent les réseaux alimentaires des insectes

Par Christine B. Müller, Institut des sciences de l'environnement, Université de Zurich, cbm@uwinst.unizh.ch

Des biocénoses entières ainsi que leurs multiples interactions peuvent être profondément influencées par la symbiose entre végétaux et champignons endophytes. Dans le cadre d'un projet de recherche, nous analysons les répercussions d'une symbiose entre plante et champignon sur les communautés d'herbivores et leurs ennemis naturels.

La plupart des plantes créent, dans le sol, des associations avec les champignons pour faciliter leur approvisionnement alimentaire (mycorhize) ou pour se protéger des agents pathogènes et des herbivores (endophytes). On suppose que de telles associations sont d'intérêt réciproque et que les deux partenaires en tirent bénéfice.

Les endophytes sont des microorganismes présents dans la plupart des végétaux supérieurs. En raison de leur petite taille et de leur discrétion, on ne sait pas grand-chose à leur sujet. Quelques études révèlent toutefois qu'ils ont une incidence sur la dynamique démographique des espèces qui consomment des plantes infectées.

Les pucerons qui mangent sur presque toutes les espèces végétales et leurs ennemis naturels constituent un système modèle riche

en espèces pour lequel nous pouvons étudier expérimentalement les répercussions de la symbiose fongique. Les pucerons sont fréquemment attaqués par les guêpes. La femelle pond un œuf par puceron. La larve parasite se développe après son éclosion dans le puceron et tue celui-ci juste avant sa transformation en chrysalide.

Comment se répercute maintenant une association cachée entre plante et champignon sur les herbivores et leurs ennemis naturels? Dans le cadre d'une expérience sur le terrain, nous avons montré que la présence d'un champignon endophyte (*Neotyphodium* sp.) avait une influence négative sur la densité de pucerons des céréales (*Rhopalosiphum padi*). En revanche, la densité d'un autre puceron (*Metopolophium festucae*) n'a guère été affectée. Une influence sur la densité de la population de pucerons était prévisible, car le champignon, en association avec la plante, produit divers alcaloïdes, toxiques pour les vertébrés et les insectes. En présence du champignon, la densité démographique des guêpes a également été influencée par les variations de la

densité de pucerons. Et cette évolution a, de son côté, entraîné des modifications de la structure de cette communauté ainsi que de l'ampleur des interactions entre les espèces. Le réseau alimentaire influencé par les endophytes est plus simple et plus pauvre en espèces, et il présente plus de symétrie dans les interactions. Si le champignon endophyte est supprimé, la communauté des insectes connaîtra un regain d'apport en énergie, avec davantage d'espèces et de plus fortes densités; le réseau des interactions sera plus complexe.

Ces résultats nous permettent de répondre expérimentalement à la question de savoir si les systèmes complexes sont plus stables que les systèmes simples. Nous nous livrons actuellement à une autre expérience, dans laquelle les deux réseaux alimentaires – avec ou sans endophytes – sont perturbés par un apport accru en azote. L'expérience est censée montrer laquelle des deux communautés présente davantage de constance et donc de stabilité. La réponse à ces questions revêt notamment de l'importance pour la sauvegarde et le contrôle de biocénoses naturelles. ■

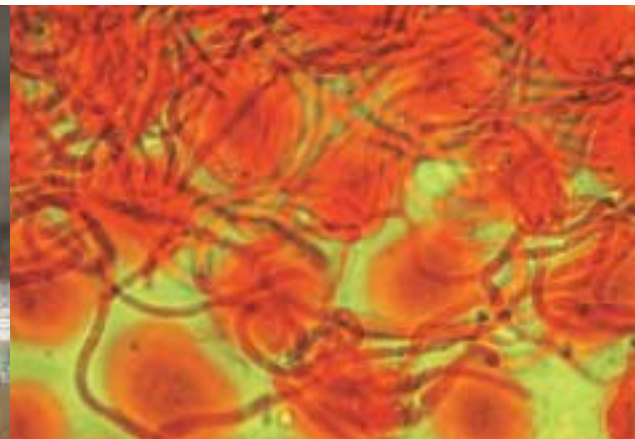
Photo C. B. Müller



Photo S. Keller, FAL



Photo C. B. Müller



| Pucerons sur graminée

| L'ichneumon *Aphidius ervi* pondant un œuf par puceron.

| Champignon endophyte dans une graine de graminée

Qu'y a-t-il de pourri dans les forêts de pins du Parc National Suisse?

Par Muriel Bendel et Daniel Rigling, Institut fédéral de recherche WSL, 8903 Birmensdorf, muriel.bendel@wsl.ch

Depuis des années, les forêts du Parc National Suisse présentent un taux de dépérissement élevé chez les pins de montagne. La faute est principalement imputable au polypore des pins et à l'armillaire – deux champignons pathogènes, qui provoquent la pourriture des arbres abattus.

Les forêts de pins du Parc National Suisse sont uniques en leur genre, en raison non seulement de leur étendue sur le versant sud du col du Four, mais aussi de leur aspect. Ces forêts claires présentent une grande quantité de bois mort, depuis l'arbre à peine mort jusqu'à la souche presque complètement décomposée. Comme toute forme d'exploitation est interdite dans le Parc national depuis sa création en 1914, les arbres morts ne sont pas dégagés, mais restent couchés ou sur pied. Mais cela n'est pas la seule raison qui explique la part étonnamment élevée de bois mort que l'on observe aujourd'hui. Il s'est avéré en effet que le dépérissement des pins de montagne était souvent aussi imputable à des champignons pathogènes. Depuis 70 ans, l'armillaire (*Armillaria* spp.) est connue comme étant la cause de la mort des pins du Parc national. Un autre champignon pathogène, le

polypore des pins (*Heterobasidion annosum*), a fait son apparition plus récemment. Ces deux parasites s'attaquent aux racines des arbres, qui pourrissent.

Les champignons se propagent via les spores, qui peuvent infecter les plaies récentes, par contact avec les racines ou par le mycélium qui s'étend dans le sol. Comme les champignons se propagent en rayonnant et infectent ainsi les arbres voisins, il en résulte une lente extension des trouées dans la forêt. Mais en raison du regain d'incidence lumineuse dans ces trouées, le rajeunissement des pins y est particulièrement dense. Les études que nous avons menées sur des pins très affaiblis ou morts depuis peu dans ces trouées ont montré que plus de 75% de ces arbres étaient attaqués par l'un de ces champignons ou les deux. Le polypore étant plus présent que l'armillaire, il est probable qu'il est le principal responsable du dépérissement des pins.

Dans le Parc National Suisse, trois espèces d'armillaire ont été observées, dont une seulement, l'armillaire obscur (*Armillaria ostoyae*), a la réputation d'être un parasite

agressif, les deux autres espèces sont de faibles parasites ou des décomposeurs de bois inoffensifs. L'armillaire obscur présente parfois, dans le Parc national, des individus de grande taille, sans doute très vieux. Cela suggère que l'apparition de champignons pathogènes ne constitue pas un phénomène récent, mais qu'elle peut être considérée comme faisant partie intégrante de cet écosystème.

Reste à savoir pourquoi le polypore et l'armillaire sont présents, en telle quantité, précisément dans le Parc national. L'histoire de la région fournit très probablement une partie de la réponse. En effet, les forêts du Parc national ne sont nullement des forêts vierges. Les zones plus accessibles notamment ont été coupées à blanc à plusieurs reprises dans le passé. Le nombre de souches qui en a résulté a sans doute constitué des portes d'accès idéales pour les champignons. Par ailleurs, les forêts de pins de montagne, denses et généralement intactes, ont favorisé la propagation des champignons pathogènes par le biais des systèmes racinaires. ■

Photos Daniel Rigling

Photo Guido Bieri, wildbild

Photo Beatrice Senn-Irlet



| *Armillaria ostoyae*

| Bois mort dans le Parc National Suisse

| *Armillaria cepistipes*, armillaire à pied bulbeux

| *Heterobasidion annosum*, polypore du pin

SWIFCOB – un congrès qui franchit des frontières

Par Irene Künzle

Entre la production de savoir par les chercheurs et la concrétisation de recommandations dans la pratique, il existe une zone frontière dans laquelle scientifiques et spécialistes de l'environnement ne se rencontrent pas toujours. Où en est la recherche? Quelles recommandations la science peut-elle formuler? Sont-elles réalisables? SWIFCOB se concentre sur ces questions.

L'abréviation SWIFCOB signifie Swiss Forum on Conservation Biology – manifestation annuelle consacrée aux problèmes qui se posent à l'interface entre la recherche et la pratique. Le Forum Biodiversité Suisse a pris en charge l'organisation de SWIFCOB 4 qui se tiendra en octobre 2004. Avec son programme, SWIFCOB 4 aborde pour la première fois directement cette frontière entre recherche et pratique: dans chaque exposé, deux conférenciers – un homme de terrain et un chercheur – prendront simultanément position sur l'un des thèmes actuels de la protection de la nature.

Dans l'un des trois exposés, Felix Kienast, directeur de la section Dynamique du paysage à l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), et Yvonne Keiser, qui participe au projet d'étude de faisabilité du parc paysager d'Obwald à l'Office de la forêt et du paysage du canton d'Obwald, débattront des problèmes liés à la création de zones protégées sur le plan national et régional. Grâce à la recherche biologique classique menée dans de vastes zones de protection et à une recherche axée sur l'incidence des zones protégées sur le développement socioéconomique régional, la science fournit, par exemple, des recommandations pour la création de nouvelles zones (HOTSPOT 7|2003). Elle donne en outre aux autorités cantonales et régionales des éléments de réponse à la question

Photo Silvia Steiner, WSL



du choix du site d'implantation des zones protégées. Ces approches sont certes techniquement fondées et louables, mais elles reposent sur un principe top-down. L'article relatif aux nouveaux parcs dans la révision de la loi sur la protection de la nature et du paysage exige toutefois une initiative régionale, c'est-à-dire une approche bottom-up, pour la création de zones protégées. «Le processus de recherche produit par la science et les stratégies qui en découlent pour l'évaluation et la définition de zones protégées stimulent, d'une part, les initiatives régionales et sont censées contribuer, d'autre part, à évaluer les propositions des régions dans un contexte national», explique Felix Kienast. «Sur la base du projet de loi, il est impossible de créer une zone protégée au sens où l'entendent les scientifiques, car les cantons ne sont censés jouer qu'un rôle de conseil et d'information», dit en revanche Yvonne Keiser. Il s'agit donc de concilier à la fois les modes de pensée et de travail nationaux et régionaux, de même que les préoccupations scientifiques et pratiques.

SWIFCOB offre aux chercheurs et aux environnementalistes des services de protection de la nature, de l'administration, des bureaux d'étude et des organisations écologistes l'occasion d'approfondir les problèmes qui se posent à l'interface entre la recherche et la pratique, et de débattre des solutions envisageables. ■

Dans la réserve de biosphère d'Entlebuch, le WSL étudie l'influence de l'exploitation du sol sur la biodiversité. La recherche soutenue par l'UE contribue à recenser la valeur naturelle et paysagère d'une région et à élaborer des stratégies appropriées de protection et de développement. Mais sont-elles applicables dans la pratique?

Un projet aux multiples participants

SWIFCOB est un produit communautaire de diverses sociétés spécialisées de la section V de l'Académie suisse des sciences naturelles, de la Commission de recherche du Parc National Suisse et du Forum Biodiversité Suisse. Tandis que SWIFCOB 1 s'était consacré au dialogue entre recherche et pratique, SWIFCOB 2 et 3 se destinaient plutôt à un public scientifique. Le Forum Biodiversité Suisse s'est chargé de l'organisation de SWIFCOB 4 et a ébauché, avec le concours des organisations partenaires, un programme qui confère à la manifestation le profil bien défini d'une plate-forme de communication entre recherche et pratique.

SWIFCOB 4 se déroulera le 8 octobre 2004 dans le cadre du congrès annuel de l'Académie à Grafenort (www.limits04.sanwnet.ch). Placé sous la devise «limits» du congrès annuel, SWIFCOB se consacrera aux frontières à surmonter entre recherche et pratique; il mettra l'accent sur trois thèmes d'actualité: définition des zones protégées, retour du loup et protection des zones alluviales.

DIALOGUE

Nouveaux syndromes d'empoisonnement par les champignons – Questions aux chercheurs

Par Claude Boujon

En Suisse, la mission première des experts en champignons est la sécurité alimentaire et la prévention des empoisonnements liés à leur consommation. Ces experts sont formés par l'Association suisse des organes officiels de contrôle des champignons (VAPKO). Au cours des dernières années, la VAPKO a enregistré l'apparition de nouvelles formes d'intoxication qui soulèvent de nombreuses questions. La recherche est invitée à relever le défi et à élucider ces questions.

L'Association suisse des organes officiels de contrôle des champignons (VAPKO) se charge de toutes les formes de contrôle des champignons: récolte de particuliers, contrôle des champignons commercialisés, expertises pour hôpitaux et médecins. Elle est officiellement chargée par la Confédération de former les contrôleurs et de leur faire passer les examens. Elle est également consultée lors de l'élaboration et de la modification de la législation sur les champignons. Enfin, elle milite en faveur du développement d'un contrôle des champignons de qualité. La VAPKO comprend trois catégories de membres:

- Autorités communales et cantonales chargées du contrôle des champignons
- Contrôleurs n'ayant pas de fonction officielle
- Particuliers

Au cours des dernières années, une déréglementation du contrôle a eu lieu au niveau fédéral. A ce sujet, il faut distinguer le contrôle des champignons sauvages commercialisés de celui des récoltes privées. Le premier est soumis à l'autocontrôle (il incombe à la personne qui commercialise les champignons) et seules certaines espèces sont autorisées. Le se-

cond est laissé à l'appréciation des cantons et des communes.

Parallèlement à cette déréglementation, les quantités de champignons sauvages importées ont augmenté. Sans raison valable, le risque d'empoisonnement a toutefois été revu à la baisse, même si de nouveaux syndromes d'intoxication par les champignons ont été recensés; le *Tricholoma auratum*, par exemple, consommé de longue date, a récemment provoqué de graves intoxications en France. Des champignons de culture, dont l'aspect ne correspond pas toujours à celui de l'espèce sauvage, font leur apparition sur le marché suisse. L'expert en champignons est donc confronté à de nouvelles questions concernant la délimitation entre les espèces, leur toxicité, leur présence en Suisse et les risques d'intoxication. La recherche est plus précisément confrontée aux problèmes suivants:



Photo Markus Wilhelm, Allschwil

Tricholoma equestre

Différenciation d'espèces: Une espèce reconnue toxique est-elle bien définie ou représente-t-elle plusieurs espèces difficilement différenciables par leurs caractères morphologiques? Des analyses de biologie moléculaire pourraient-elles répondre à cette question?

Nouveaux syndromes d'intoxication: Quelles sont les substances chimiques responsables? Comment expliquer les symptômes cliniques? S'agit-il de nouvelles espèces toxiques ou d'espèces dont la toxicité était mal connue?

Espèces réputées comestibles ayant provoqué récemment des intoxications: Quelles sont les substances incriminées et leurs doses

toxiques? L'intoxication dépend-t-elle de la manière de consommer le champignon? L'espèce n'est-elle toxique que dans une région? Les personnes intoxiquées ont-elles une sensibilité personnelle (génétique, p.ex.)?

Abondance et répartition d'espèces reconnues nouvellement comme toxiques: Sont-elles présentes sur le territoire suisse? Quelles sont leur répartition, leur fréquence et leur écologie?

Champignons de culture: Un champignon cultivé à l'étranger, commercialisé en Suisse sous le nom d'une espèce sauvage indigène autorisée à la vente, mais qui ne lui ressemble pas, correspond-il réellement à l'espèce indiquée? Faut-il la retirer du commerce?

Risques d'intoxication par les champignons en Suisse et leurs conséquences: Quel est le nombre de cas d'intoxication par les champignons en Suisse chaque année? Quelle est la fiabilité des techniques actuelles de recensement? Quelles sont les espèces incriminées? Combien de cas ont nécessité une hospitalisation? Quels ont été les traitements et leurs coûts, ainsi que les conséquences sur la santé du patient? ■

Contact: Claude Boujon

Union des services du contrôle officiel des champignons (VAPKO romande)

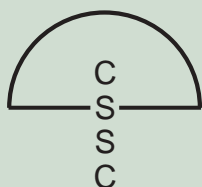
Chemin de Vert-Pré 8, 1213 Petit-Lancy
claude.boujon@freesurf.ch

Pour de plus amples informations:

www.vapko.ch

Commission suisse pour la sauvegarde des champignons (CSSC): préserver et promouvoir la diversité des champignons

Par Beatrice Senn-Irlet



La Commission suisse pour la sauvegarde des champignons (CSSC) se consacre activement aux questions et aux problèmes liés à la sauvegarde et à la promotion des champignons sauvages de Suisse. La Commission entend notamment informer le grand public sur la richesse de la flore fongique et les mesures de protection qui s'imposent.

La CSSC est une commission de la Société mycologique suisse et donc membre de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT). En font partie des spécialistes de mycologie ainsi que des représentants de sociétés mycologiques (USSM), des services de contrôle des champignons (VAPKO), de la protection de la nature et de la sylviculture. La Commission se conçoit comme une plateforme destinée à l'échange d'informations et à la coordination d'activités. Elle accompagne la cartographie nationale des occurrences de champignons, qui accroîtra la connaissance de la flore fongique et de son évolution. Les inventaires effectués par les connaisseurs dans les réserves forestières et les zones protégées permettent de mieux recenser et comprendre la diversité et l'importance des décomposeurs et des symbiontes dans le cycle naturel. La Commission intervient en outre comme interlocuteur entre les autorités et le public.

En vue de sauvegarder les champignons, il faut surtout mettre l'accent sur la protection de leurs milieux de vie. De gros efforts sont certes déjà consentis sur ce plan dans le cadre de la protection de la nature et dans l'économie forestière, mais il convient de mieux tenir

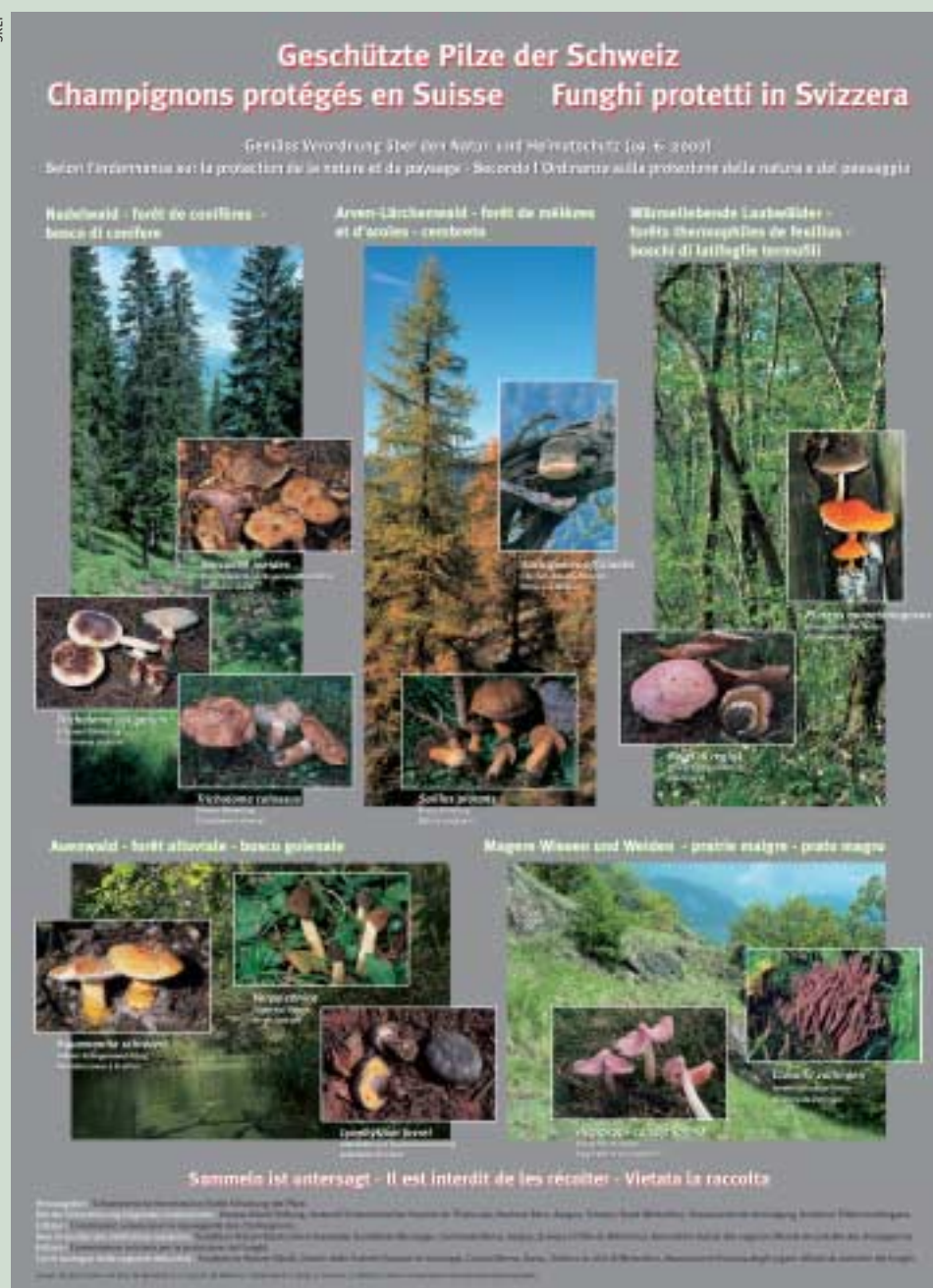
compte des exigences spécifiques du monde des champignons. Par le biais de consultations, la CSSC a donc pris part à l'élaboration de la nouvelle politique forestière de la Confédération.

La cueillette des champignons est un loisir très populaire en Suisse. Mais la question subsiste de la mise en péril à long terme de la flore fongique et éventuellement d'autres organismes par cette activité. Les restrictions de cueillette décidées dans de nombreux cantons montrent que l'incidence de la cueillette est prise au sérieux. La CSSC encourage le dialogue entre des opinions et des intérêts fortement divergents par rapport aux restrictions de cueillette. La notice «les champignons sont importants – Les champignons sont menacés – protéger les champignons, c'est protéger

l'écosystème», ainsi que la prise en compte de la protection dans la formation des organes de contrôle sont le fruit de cette coopération. La CSSC aide aussi à la mise en œuvre de réglementations. C'est ainsi que, l'année dernière, une affiche a été produite, laquelle présente les 12 espèces de champignons protégées depuis 2000 à l'échelle nationale. Elle peut être commandée sur le site www.vsvp.ch. ■

Contact: Beatrice Senn-Irlet
Institut fédéral de recherche WSL
CH-8903 Birmensdorf
beatrice.senn@wsl.ch
www.pilze.ch/SKEP/SKEP.htm

SKEP



SYSTÉMATIQUE ET TAXINOMIE

GBIF-CH: un défi pour toutes les parties prenantes

Par Irene Künzle

La Global Biodiversity Information Facility (GBIF) entend créer un réseau mondial de données et d'informations sur la biodiversité et les rendre accessibles via Internet. La Suisse est, depuis 2001, membre associé de la GBIF. Elle s'engage ainsi à soutenir la mise en place d'infrastructures techniques et de lancer des projets. En tant qu'accompagnateur scientifique, le groupe de travail Systématique et taxinomie prend part actuellement aux préparatifs de la création de l'antenne suisse GBIF-CH.

Les données sur la biodiversité documentent la présence d'espèces animales et végétales à un certain moment dans un certain site. Sur la base d'observations et de collections, il est ainsi possible de documenter la disparition ou l'apparition d'espèces, par exemple – des informations essentielles, quand il y va de la sauvegarde de la diversité biologique. Les banques de données permettent l'archivage centralisé de ces informations et constituent la base de leur évaluation et de leur publication. Les collections suisses d'histoire naturelle contiennent des millions de spécimens, qui revêtent une importance capitale pour la recherche internationale (Nature 421/2003; HOTSPOT 8|2003). Si l'on veut rendre accessibles ces énormes quantités de données via Internet, il faut les numériser, les condenser, les normaliser et les relier. Avec ses centres de coordination pour la faune et la flore CSCF et CRCF (cf. HOTSPOT 6|2002), la Suisse dispose de banques de données fiables, qui regroupent de nombreuses informations sur la faune et la flore.

La mise en exploitation de millions de spécimens présents dans les collections suisses constitue un très grand défi pour toutes les parties prenantes. Lors de la rencontre de la GBIF, en janvier 2004, des problèmes de fond ont été débattus: Sur quelles collections faut-

il se concentrer? Avec quelles ressources faut-il travailler? Qui assume la responsabilité de la qualité des données? Comment résoudre les problèmes techniques?

Une stratégie, qui répondra aux questions posées, sera élaborée d'ici la fin de 2004 avec

auprès de la GBIF-CH. Dix institutions, parmi lesquelles les principales collections biologiques de Suisse, sont prêtes à prendre une part active au projet.

Sur le plan scientifique, la mise sur pied de la GBIF-CH sera accompagnée par le groupe

de travail Systématique et taxinomie de l'Académie suisse des sciences naturelles. Ce groupe est d'ailleurs responsable de l'élaboration d'une stratégie générale ainsi que de l'évaluation, de la mise en œuvre et du contrôle de projets concrets. Elle doit en outre garantir les données fournies au réseau GBIF. Le lancement de projets pour la GBIF-CH peut conférer un nouvel élan à la biologie organismique en général et à la systématique en particulier. De ce point de vue, l'initiative réalise l'un des principaux objectifs du groupe de travail.

La GBIF n'est pas la seule initiative prise dans les années 1990 avec l'objectif d'u-

tiliser Internet pour la diffusion des données relatives à la biodiversité. De multiples projets se sont développés parallèlement, dont le projet de recherche de l'UE BioCASE (Biological Collection Access Service for Europe; HOTSPOT 8|2003), qui se rapproche le plus des objectifs de la GBIF. Le réseau ENBI (European Network for Biodiversity Information) est une contribution de l'UE à la GBIF. La GBIF-CH veillera à ce que la diffusion des données soit aussi possible via BioCASE et ENBI.

Contact: Yves Gonseth, Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF/SZKF)
yves.gonseth@unine.ch, www.cscf.ch
www.gbif.org

Photos Ambros Hänggi

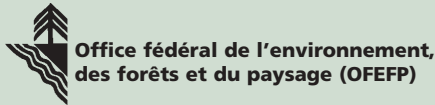


Dans les musées, le temps ne s'arrête pas: depuis le récipient de verre fabriqué à la main et vieux de 120 ans, au couvercle hermétique (à gauche, *Comathela* sp.) jusqu'au verre ultramoderne de haute technologie (serpent), susceptible d'être ouvert à tout moment, mais étanche pour des décennies.

le concours des institutions intéressées. Compte tenu des ressources existantes, de la numérisation de données déjà accomplie et de la souplesse de son système, le Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) deviendra, pour le compte de l'OFEP, le centre névralgique suisse du réseau GBIF. Le CSCF doit créer un portail d'accès et mettre en place un réseau qui garantisse le flux des données sur le réseau mondial. Afin de satisfaire aux exigences techniques, le CSCF coopère avec le Service informatique et télématique (SITEL) de l'Université de Neuchâtel. Les collections suisses qui souhaitent entrer leurs données floristiques, faunistiques ou paléontologiques dans le réseau mondial pourront, à l'avenir, soit exploiter un raccordement indépendant au réseau, soit faire gérer l'infrastructure nécessaire par l'antenne centrale du CSCF. D'après les sondages, la plupart des musées d'histoire naturelle et des jardins botaniques de Suisse ont manifesté leur intérêt

Engagement international de la Suisse pour la diversité biologique dans la forêt

Par Sandra Limacher, OFEFP



«Helen se bat pour la forêt vierge». Tel était, en février, le titre d'un article décrivant les préparatifs d'une délégation de jeunes de Greenpeace, en route pour la conférence des Etats signataires de la Convention sur la biodiversité. La Suisse aussi se bat pour les forêts de la planète, et ce sur un front beaucoup plus vaste. Bien des choses sont en jeu, en effet, quand il s'agit de la forêt.

La forêt est le principal écosystème terrestre. Les forêts constituent l'habitat d'animaux, de végétaux et d'êtres humains; nous en tirons de la nourriture, des médicaments et du bois de chauffage et de construction; les forêts protègent le sol et les réserves d'eau potable, et régulent le climat. Mais saviez-vous qu'environ un quart de la population mondiale dépend plus ou moins directement de la forêt et de ses produits? Qu'une personne sur deux en Afrique doit vivre avec moins d'un dollar par jour et qu'une bonne partie des 800 millions d'Africains dépendent donc des produits forestiers, y compris les espèces menacées, pour survivre? Bref, les problèmes liés à la forêt sont complexes, et souvent plus complexes que les journalistes ne le souhaitent.

La création de parcs nationaux et de réserves forestières suffit-elle pour sauvegarder les forêts vierges et les espèces rares? Les zones protégées sont certes indispensables, mais insuffisantes. En effet, les Etats ne sont pas prêts, en général, à mettre plus de 15% de leur surface forestière sous protection. C'est pourquoi la Suisse intègre aussi les autres surfaces forestières dans ses efforts visant à préserver et exploiter durablement les forêts de la planète. La Suisse s'engage sans réserve pour une

vision globale, notamment au sein du Forum de l'ONU sur les forêts, de la Convention pour la biodiversité ainsi que du processus européen Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe. Qu'en est-il, par exemple, de la population (indigène) vivant sur le territoire d'un futur parc? Quelles règles doivent s'appliquer pour garantir la diversité des espèces dans les plantations, qui doivent désormais être considérées comme puits à carbone selon le protocole de Kyoto? Comment lutter contre le déboisement illégal et le commerce qui en découle? Comment mieux intégrer la population locale dans les décisions, pour que soient protégées non seulement les ressources génétiques et espèces animales attrayantes aux yeux des éleveurs et des grandes entreprises, mais aussi les espèces déterminantes pour l'alimentation, la santé et les préoccupations culturelles et spirituelles de cette population?

La décentralisation a été jugée essentielle pour la sauvegarde des forêts à l'échelle mondiale. La Suisse a lancé, avec l'Indonésie, l'Atelier d'Interlaken, qui a eu lieu en Suisse fin avril 2004. Environ 170 représentants de 51 pays, possédant ensemble 70% des forêts de la planète, se sont intéressés au thème de la décentralisation sous différents angles. Les résultats sont intégrés dans les processus de décision de l'ONU. Afin de lutter contre le déboisement illégal, l'accent est mis sur la mise en application des lois existantes, la qualité de la gouvernance et le commerce. La Suisse agit sur ce plan par le biais d'experts et d'une aide financière, notamment dans le cadre de l'Organisation internationale des bois tropicaux et des renégociations actuelles concernant l'Accord international sur les bois tropicaux, ouvertes à Genève en juillet 2004.

La complexité de la forêt souligne à quel point la coopération suprasectorielle et les projets intégrés gagneront en importance à l'avenir. A propos de la coopération suprasectorielle au profit d'une exploitation durable de la forêt, la Suisse a obtenu l'adoption d'une résolution sur le plan européen à l'occasion de la 4^e Conférence ministérielle de Vienne en 2003. Concernant les projets intégrés, le Secrétariat d'Etat à l'économie (seco) est notamment actif. Les projets concernent

aussi bien l'économie privée que les ONG. Ils ont pour objectif la diversification des matières premières, tiennent compte des coutumes et des populations locales et visent aussi, en fin de compte, une exploitation durable de la forêt. Frederic Vester plaide depuis longtemps pour des approches cybernétiques: nous les recherchons! ■

Contact: Sandra Limacher
International Forest Policy Advisor
BUWAL
sandra.limacher@buwal.admin.ch

Photo Gregor Klaus



Les préoccupations de la population indigène doivent être prises en compte dans la définition de nouvelles zones protégées. Ici, un pygmée des forêts de la République centrafricaine à la recherche de miel.



Les inventaires, fondement de la conservation des variétés

Par Boris Bachofen et Bernard Vauthier, Rétropomme; Mélanie Quennoz, Médiplant; Brigitte Frick, Verein Rheintaler Ribelmais

Les inventaires fournissent des informations de base pour la sauvegarde des ressources génétiques. Le programme de mise en œuvre du Plan d'action national, financé par l'Office fédéral de l'agriculture, encourage divers projets d'inventaire destinés à identifier, documenter et collecter des variétés. Nous présentons ici trois de ces projets.

En Suisse, au cours des dernières décennies, plusieurs organisations, institutions et particuliers ont réalisé des inventaires et souvent aussi des collections de plantes utiles, qui contiennent des informations précieuses pour la sauvegarde des ressources génétiques. A cet effet, diverses méthodes ont été utilisées en fonction de l'information recherchée. Dans le cadre du Plan d'action national pour la conservation des ressources phylogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation (PAN), des directives ont été établies, lesquelles visent à harmoniser les méthodes utilisées. Comme il s'agit de fournir une information aussi complète que possible, les inventaires sont envisagés sur trois plans: recensement des collections existantes, enquêtes de terrain et recherches historiques.

Cette approche permet d'établir un état des lieux très complet. Elle permet par ailleurs de fournir des informations relatives à l'origine des variétés, à leur utilisation traditionnelle ou actuelle, ainsi que des données agronomiques (mode de culture, sensibilité aux maladies, etc.). Le recensement des collections existantes et les enquêtes menées sur le terrain permettent en outre de localiser le matériel (plante mère, stock des graines) destiné à la conservation. L'ensemble des données recueillies sera ensuite consigné dans la Base de données nationale (BDN).

Enquête de terrain: Rheintaler Ribelmais

Grands, petits ou gros épis, grains blancs, jaunes ou rouges, variétés précoces ou tardives, telle est la variabilité génétique de cette espèce de maïs qu'est le Rheintaler Ribelmais. A l'exemple du «Tüggabrot» ou «Tüggaribel», ce maïs a joué, pendant plusieurs siècles, un rôle important dans l'alimentation de la vallée du Rhin. Chaque village, voire chaque famille, produisait la semence elle-même et les meilleurs grains constituaient à chaque fois la semence de l'année suivante. Ainsi, au fil des ans, les variétés les mieux adaptées aux conditions locales ont fini par s'imposer. Aujourd'hui, seules de petites quantités sont encore cultivées par quelques personnes âgées. Le projet de conservation de la diversité génétique du Rheintaler Ribelmais, a donc été lancé en 2000 à l'occasion d'une conférence de presse. Divers représentants des médias ont invité la population à annoncer l'existence de stocks disponibles et c'est ainsi que 36 localités différentes ont pu être recensées. Il est à supposer que quelques autres épis s'y ajouteront encore. Les recherches se poursuivent donc, et l'attention se porte notamment sur les jardins privés.

Contact: Brigitte Frick, Verein Rheintaler Ribelmais, Rheinhof, 9465 Salez
 Tél. +41 (0)81 758 1327
 brigitte.frick@rheinhof.ch



Photo Severino Bahint



Photo Agroscope RAC Changins

Les entreprises de cosmétiques s'intéressent à l'argousier (en haut). L'arnica n'est cultivée que depuis peu.

Recherches historiques: enquête fruitière en Suisse romande

Ce projet avait pour objectif de collecter des informations sur des variétés fruitières intéressantes de Romandie. Le projet est en corrélation directe avec les travaux de recherche menés depuis vingt ans par Bernard Vauthier. A cet effet, il a été possible de recourir à quelque 2000 adresses de producteurs, bénéficiaires de paiements directs. Ces contacts ont donné accès à la population villageoise et à de nombreuses informations qui ont ainsi complété les recherches antérieures. Dans le Jura, ce travail a permis de mettre en évidence différentes variétés de «bloûches», terme désignant la prune indigène, par opposition aux prunes d'introduction plus récente, damas-sine et reine-claude. Les bloûches sont adhérentes au noyau, acides à la cuisson et plutôt précoces.

Dans le canton de Fribourg, il convient de signaler diverses variétés de pommes douces, à savoir la pomme à la dame et trois variétés dont l'étymologie des noms est encore inconnue; à noter également la pomme Couhage de Vuadens, redécouverte par le projet d'inventaire national. Dans le Valais et le Chablais, la plus ancienne mention d'une appellation variétale toujours utilisée en Suisse romande a été retrouvée. Elle se rapporte à la poire rêche dont un arbre était signalé dans une vigne en 1260 à Ollon et un autre en plein vignoble actuellement dans le hameau de Produit, au-dessus de Leytron. A Savièse pousse la pomme botsache, acide, demi-sauvage, destinée à la fabrication du cidre et dont le nom se rapporte à la disposition des fruits en bouquets et la prune doloné, en forme de petit pot. Il reste à prospecter les cantons de Vaud et de Genève.

Contact: Bernard Vauthier, 3 Sources, 2014 Bôle, tél. +41 (0)32 842 4410
b.vauthier@bluewin.ch

Inventaire des collections existantes: plantes médicinales et aromatiques

La filière de production des plantes aromatiques et médicinales (PLAM) s'est mise en place en Suisse au début des années 1980. Dès lors, de nombreuses variétés ont été créées, et le processus de sélection bat toujours son plein. Afin d'éviter la disparition des premières variétés cultivées, il faut inventorier, décrire et conserver toutes celles déjà présentes. Mais la tâche n'est pas sans difficultés. Le nombre des plantes médicinales et aromatiques à recenser est considérable. Certaines espèces se situent parfois à la frontière entre les plantes cultivées et les plantes sauvages.

Médiplant s'est engagé en 2003 dans un projet d'inventaire suisse des espèces de PLAM. La liste des espèces retenues contient actuellement 135 espèces appartenant à 107 genres. Elle contient également des espèces étrangères dont les cultures sont importantes en Suisse (basilic, thym vulgaire, etc.), mais n'inclut pas les espèces sauvages uniquement récoltées dans la nature (chêne, tilleul, frêne, etc.).

L'inventaire a débuté par un recensement de tous les partenaires actifs de la branche: sélectionneurs, coopératives, producteurs, pépiniéristes, marchands grainiers, unions marchères et centres de recherche. Des questionnaires leur ont été envoyés, permettant de savoir quelles plantes sont encore cultivées. A ce stade du travail, 1533 accessions ont été répertoriées. Les résultats sont en cours de dépouillement; il s'agit d'estimer le danger d'extinction encouru par chaque variété, de définir des stratégies de conservation et de sélectionner les variétés qui méritent d'être sauvegardées.

Ce projet se situe au début du processus de conservation; il devra être suivi d'autres projets garantissant la sauvegarde des variétés menacées et un recensement permanent, afin de conserver les nouvelles variétés qui ne manqueront pas d'être créées dans les prochaines années. ■

Contact: Mélanie Quennoz, Médiplant Les Fougères, 1964 Conthey
Tél. +41 (0)27 345 3511
melanie.quennoz@rac.admin.ch

Photos Brigitte Frick



Photo Bernard Vauthier, Bôle



En haut: Rheintaler Ribelmais, dont les épis colorés servent à décorer.

En bas: A Savièse pousse la prune doloné, dont les fruits ont la forme d'une goutte.

Une liste complète des projets encouragés par l'OFAG dans le cadre du Plan d'action national ainsi que des articles à leur sujet peuvent être consultés sur le site Internet de la CPC. Pour de plus amples informations, voir également www.blw.admin.ch.

Contact: Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC), Beate Schierscher, Domaine de Changins, CP 254, 1260 Nyon 1, info@cpc-skek.ch, www.cpc-skek.ch



Une bonne année pour les papillons

Par Matthias Plattner et Urs Draeger, Service de coordination MBD ad interim
 plattner@hintermannweber.ch, draeger@comm-care.ch

Le MBD a fourni ses premiers résultats concernant les papillons diurnes. Ils montrent certes une diversité étonnante dans certains sites, mais aussi une pauvreté alarmante ailleurs. L'été exceptionnel de l'an dernier a favorisé les vanesses.

réseau englobe 500 parcelles expérimentales d'un kilomètre carré. La première année, les spécialistes des papillons diurnes ont travaillé sur 100 parcelles.

Dans les Préalpes fribourgeoises, un biologiste a recensé 69 espèces lors d'une inspection. «Nous ne nous attendions pas à une telle diversité», dit Matthias Plattner, du service de coordination du MBD, responsable de l'évaluation des données relatives aux papillons. Durant la première année, les gens du MBD ont été très heureux dans leurs observations. «Nous avons déjà observé 170 espèces en 2003, soit 80% des espèces de papillons diurnes vivant en Suisse», constate M. Plattner. Un résultat surprenant, car les surfaces en question ne couvrent qu'une fraction du territoire national. De même, la valeur moyenne de 36 espèces par kilomètre carré a dépassé les espérances.

Les prairies grasses ne séduisent guère

La situation est toutefois loin de susciter l'optimisme: sur certaines surfaces du Plateau suisse, les spécialistes du MBD n'ont pas trouvé plus de 15 espèces, parmi lesquelles de nombreuses vanesses de passage. «En réalité, ces surfaces n'attirent sans doute plus que quelques piérides qui affectionnent aussi les champs monochromes», déclare M. Plattner. Autrefois, la diversité des papillons n'était certes pas aussi grande sur le Plateau suisse que dans les Préalpes ou le Jura (cf. carte), mais le nombre des milieux précieux a radicalement diminué depuis que notre paysage fait l'objet d'une exploitation intensive. C'est pourquoi certaines espèces jadis résidentes du Plateau suisse, comme les nacrés, ne survivent plus

qu'en altitude. Il leur manque les plantes à nectar des prairies maigres d'antan. Et même les chenilles ne trouvent plus la végétation dont elles ont besoin pour se développer dans les prairies grasses régulièrement fauchées et le long des lisières stériles.

«Spécialistes des parois»

La situation affecte pourtant davantage encore les papillons tributaires des biotopes du Plateau suisse et qui n'ont aucune option de remplacement. Les populations de protées (*Maculinea alcon* et *M. teleius*) ou de damiers de la succise (*Eurodryas aurinia*), par exem-

Les 15 espèces les plus répandues de papillons diurnes en Suisse en 2003

Espèce	Nombre de surfaces	Part des surfaces en %
Belle-dame*	90	100
Petite tortue	87	96,7
Vulcain*	85	94,4
Piérade de la rave	76	84,4
Azuré de la bugrane	74	82,2
Souci*	68	75,6
Soufré	65	72,2
Myrtil	65	72,2
Piérade du navet	65	72,2
Paon du jour	64	71,1
Aurore	62	68,9
Procris	60	66,7
Demi-deuil	59	65,6
Machaon	59	65,6
Demi-argus	57	63,3

* Vanesses du bassin méditerranéen



Photo Mario Maier

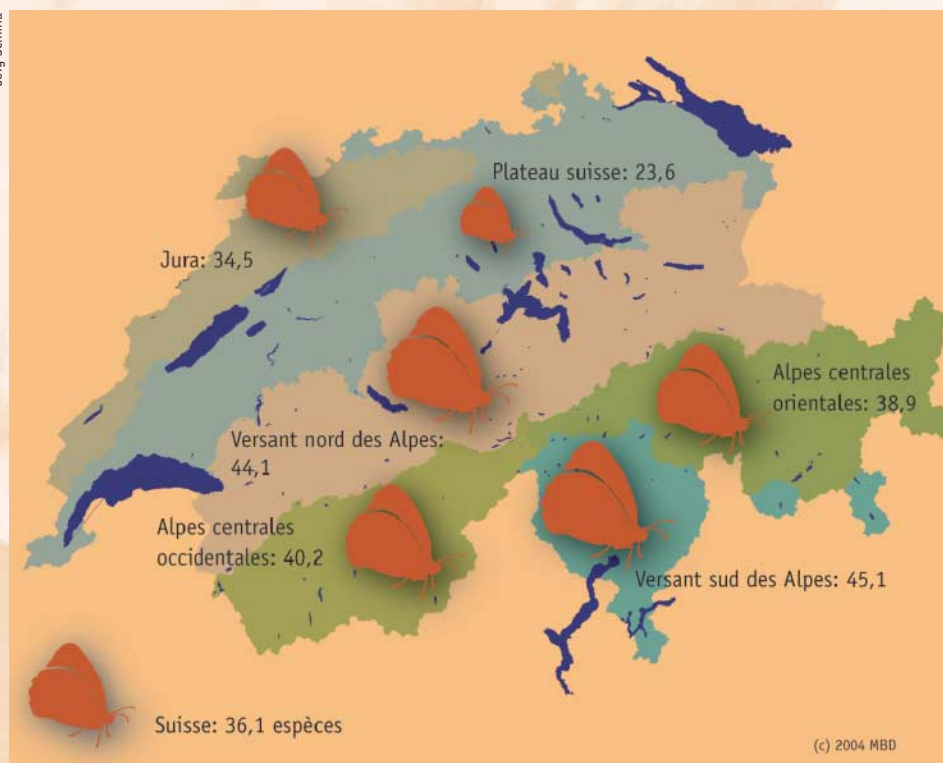
En grande partie évincé du Plateau suisse: le damier de la succise (*Eurodryas aurinia*).

Commençons par la bonne nouvelle: de nombreuses espèces variées de papillons diurnes vivent toujours chez nous et leur diversité est même étonnante dans certaines régions. C'est ce que permet d'affirmer le premier inventaire des papillons diurnes, qui complète depuis un an l'indicateur Z7 du MBD. Cet indicateur recense la diversité des espèces dans certains types de paysage sur la base d'un réseau étendu sur toute la Suisse. Le

ple, qui vivent dans des zones humides, se sont réduites à des effectifs dérisoires.

Les carences du paysage se répercutent également dans les chiffres du MBD relatifs aux régions, le Plateau suisse faisant de loin la plus pâle figure (cf. carte). En revanche, les régions alpines et subalpines se sont révélées très riches en espèces. En particulier les parois – que ce soit sur le versant nord ou sud – sont d'authentiques paradis pour papillons diurnes, car les milieux y sont très variés: rochers, prairies maigres, marais, forêts et pâturages. De plus, les parcelles d'essai situées sur les versants présentent souvent des dénivellements considérables. Cette simple circonstance explique la plus grande variété des habitats par rapport aux surfaces planes du Plateau suisse.

Jörg Schmitt



Fréquence des papillons diurnes en Suisse par kilomètre carré.

Ainsi mesure-t-on la diversité biologique dans d'autres pays

Le MBD-Suisse a invité des experts étrangers à présenter leurs programmes de monitoring à un vaste public et à faire part de leurs expériences personnelles.

Thèmes | conférenciers

- «MBD-CH, modèle suisse de monitoring de la biodiversité» | Erich Kohli
- «Countryside Survey in Great Britain» | Andrew Stott
- «Monitoring de la biodiversité en Flandres: un nouveau programme de surveillance» | Dirk Maes
- «Natural Capital Index: comment mesurer la biodiversité avec un indicateur» | Mireille de Heer
- «Endangered species: IUCN and Biodiversity» | Jeffrey McNeely

Tous les exposés seront parlés en anglais.

Date: vendredi 15 octobre 2004, 13h à 18 heures, Musée d'histoire naturelle, Salle de conférences, Bernastrasse 15, 3005 Berne. Entrée gratuite.

Afflux d'espèces méditerranéennes

Parmi les espèces les plus fréquentes observées en 2003 figurent de nombreux papillons dont l'habitat d'origine se trouve dans le bassin méditerranéen. C'est le cas de la belle-dame (*Cynthia cardui*), du vulcain (*Vanessa atalanta*) ou du souci (*Colias crocea*) (cf. tableau). La belle-dame a battu tous les records. Elle était présente sur toutes les surfaces, aussi bien en plaine qu'en altitude, à l'ouest qu'à l'est, dans la forêt que sur les rochers.

Le temps propice rencontré en 2003 a aussi contribué à ce que ces adeptes du vol figurent en tête des statistiques. Ce résultat se relativisera dans les prochaines années, et des papillons moins friands de longs déplacements comme l'argus bleu (*Polyommatus icarus*) ou l'aurore (*Anthocharis cardamines*) seront mieux placés. Leur fréquence ne dépend pas des conditions météorologiques, car ils quittent rarement leur zone de reproduction. Ils sont fréquents pour d'autres raisons: l'aurore, par exemple, peut vivre presque partout sous la limite des forêts, car elle affectionne les lisières et les buissons.

Curiosités

Bien que l'objectif prioritaire du MBD ne soit pas de mettre en évidence des espèces rares, les biologistes en ont rencontré quelques-unes. Parfois, ils les trouvent là où elles n'avaient pas encore été observées. C'est le cas du nacré noirâtre (*Clossiana thore*), qui est apparu sur quatre parcelles examinées. Ce papillon n'était plus observé depuis longtemps, car il vit dans les clairières des forêts de montagne, où les amateurs de papillons s'égarèrent plutôt rarement. Il n'a pourtant pas échappé au MBD, car les biologistes de terrain ne les cherchent pas là où ils supposent qu'il y a le plus d'espèces, mais sur les surfaces définies fortuitement. C'est pourquoi la découverte de nouveaux sites suggère que notre savoir présente encore de grandes lacunes en ce qui concerne la diffusion des papillons diurnes. Le MBD contribuera à les combler au cours des années à venir. ■

Sous www.biodiversitymonitoring.ch figurent des données actualisées et des renseignements de base sur le Monitoring de la biodiversité en Suisse.

PUBLICATIONS

Les musaraignes. Biologie, écologie, répartition en Suisse. Nicolas Lugon-Moulin. Edition Porte-Plumes, Ayer (VS) 2003. 280 p., CHF 72,50



(ik) Organisé en 5 chapitres, dont un présentant en détail les espèces de Suisse de même qu'une clé de détermination des musaraignes, l'ouvrage est richement illustré de superbes photographies. A recommander à tous ceux qui ont envie de découvrir la vie de ces mammifères, sans doute méconnus et peu spectaculaires de prime abord, en raison de leur taille minuscule et de leur existence discrète qui les rend difficiles à observer dans la nature. Pourtant, le naturaliste qui prend le temps de les étudier découvre leur extraordinaire diversité: à ce jour, plus de 340 espèces ont été répertoriées! Cette monographie s'adresse aux biologistes de terrain, aux spécialistes de la conservation de la nature comme à toute personne curieuse d'observer et de comprendre la vie animale.

Flora alpina. Aeschimann D., Lauber K., Moser D., Theurillat J-P. (2004). Haupt SA, Berne. 2600 pages, 6000 photos en couleurs, 3 vol. CHF 286.-. Disponible en allemand, en français et en italien.



(ik) Au cœur de l'Europe, l'arc alpin héberge une diversité botanique spectaculaire. 4500 espèces de plantes vasculaires – soit plus d'un tiers de toutes les fougères et plantes à fleurs d'Europe – vivent dans les Alpes. Pour les botanistes, les Alpes sont donc un milieu naturel fascinant. La plupart des flores alpines s'en tiennent toutefois aux frontières politiques. La publication d'un

ouvrage portant sur l'ensemble de l'arc alpin répond donc à un réel besoin. Cette Flora alpina reproduit le travail de plusieurs générations de botanistes, qui ont sillonné les Alpes et comparé leurs découvertes avec les herbariums et les données bibliographiques. Les auteurs ont réalisé un ouvrage de référence d'importance internationale, qui dépasse pour la première fois les frontières linguistiques et les divergences taxinomiques. Cette flore, très complète, présente toutes les espèces alpines indigènes ainsi qu'une sélection d'espèces immigrées, une nomenclature détaillée et plurilingue, des informations biologiques, hénologiques et écologiques, des cartes de répartition, de superbes photos et des dessins. Les noms de tous les taxons sont indiqués en allemand, en français et en italien, de même qu'en slovène et en anglais lorsqu'ils étaient connus. La Flora alpina facilitera la communication internationale et accroîtra la fascination exercée par la diversité botanique. Un must pour tous les amateurs de botanique!

La Biodiversité en Suisse. Etat, sauvegarde, perspectives – Fondements d'une stratégie nationale. Edité par le Forum Biodiversité Suisse. Ed. Haupt, Berne. CHF 48.-



(dp) La biodiversité en Suisse est en mauvais état. Il est urgent d'agir. Dans cet ouvrage, les chercheurs du Forum Biodiversité Suisse présentent les bases scientifiques d'une vaste stratégie visant à préserver la biodiversité dans notre pays. Ils décrivent la situation de la biodiversité et la valeur que cette diversité représente pour les êtres humains. Ils analysent la diminution de la biodiversité et ses causes, et débattent de l'évolution future. Ils attirent l'attention sur les carences des systèmes de protection de la biodiversité et ébauchent des solutions visant à la sauvegarder. L'ouvrage présente l'état actuel de nos connaissances. De multiples photos et tableaux complètent le texte, 30 «parenthèses» illustrent des aspects

spécifiques de la protection de la biodiversité. Les textes et les illustrations constituent un matériel pédagogique compréhensible et peut offrir une première approche de cette thématique. Ce livre a la prétention d'être l'ouvrage le plus actuel, le plus complet et le plus accessible sur la biodiversité en Suisse. Les auteurs parlent un langage clair: il ne s'agit pas d'un pamphlet, mais d'un ouvrage qui se fonde sur des connaissances sûres et des chiffres vérifiables. ■

IBS

Avec le Service d'information sur la recherche en biodiversité en Suisse (ibs), le Forum Biodiversité Suisse offre, tous les deux ou trois mois, par e-mail, aux personnes intéressées, un accès aux derniers résultats de la recherche en biodiversité. Souhaitez-vous vous abonner? Il vous suffit d'envoyer un e-mail avec la mention «subscribe» à l'adresse de ibs@scnat.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 111 2005 paraîtra en avril 2005 et sera principalement consacré à la biodiversité des terres cultivées.

Editeur: © Forum Biodiversité Suisse, Berne, octobre 2004

Rédaction: Gregor Klaus (gk), Irene Künzle (ik), Daniela Pauli (dp)

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

Traduction: Henri-Daniel Wibaut, Lausanne

Contact: Forum Biodiversité Suisse, Schwarztortstrasse 9, CH-3007 Berne

Tél./fax +41 (0)31 312 0275 / 1678

www.biodiversity.ch, biodiversity@scnat.ch

Compte postal: 30-204040-6

Mise en page: Esther Schreier, Bâle

Impression: Koelblin-Fortuna-Druck

Papier: RecyMago 115 g/m², 100% recyclé

Tirage: 3000 ex. (al.), 900 ex. (fr.)

Les articles sont soumis à un traitement rédactionnel. Ils ne doivent pas forcément refléter l'opinion de la rédaction.