



HOTSPOT



COLLECTIONS BIOLOGIQUES
ARCHIVES DE LA NATURE

BIODIVERSITÉ: DIALOGUE ENTRE RECHERCHE ET PRATIQUE



INFORMATIONS DU FORUM BIODIVERSITÉ SUISSE





La Suisse possède une grande variété de collections biologiques, parmi lesquelles figurent notamment les collections entomologiques des musées, les collections de microbes des centres de recherche médicale, les herbiers et leurs innombrables plantes séchées, et les vergers conservatoires riches en variétés anciennes de pommes. Le matériel biologique mort ou vivant conservé dans les collections est classé de manière systématique; pour chaque exemplaire, le nom de l'espèce et le lieu de sa découverte au moins sont documentés. Les échantillons contiennent en outre des informations importantes sur la composition génétique, l'écologie, la morphologie et l'anatomie des espèces. Les collections constituent donc la source d'information la plus précieuse et la plus fondamentale sur la diversité biologique. Les informations stockées dans les collections sont inestimables.

Certaines collections comme les banques de semences des stations de recherche agromomique ont une valeur commerciale. Elles fournissent le matériel de base pour de nouvelles cultures et sont le fondement génétique de la production agricole. La valeur des collections de musées et d'herbiers est moins évidente, avec leurs échantillons «sans vie» qui ne permettent pas de cultiver de nouvel-

les variétés. Mais sans elles, nous ne saurions pas grand-chose sur les espèces qui peuplent notre planète. La diversité biologique est une composante fondamentale de notre environnement. Certaines espèces nous sont très utiles, d'autres nous sont nuisibles. Tous ces organismes assurent toutefois des conditions environnementales stables de même que la sauvegarde des prestations écosystémiques.

L'homme est parfois intervenu massivement dans l'équilibre de la nature, et il a modifié les écosystèmes; de nombreuses espèces se sont raréfiées ou bien ont disparu. Les échantillons conservés dans les collections ont donc acquis une extrême importance. Les progrès réalisés ces dernières années sur le plan de la saisie des données, de la numérisation et de la taxinomie ont facilité l'accès à ces informations. Ils permettent d'obtenir des informations détaillées en un temps relativement bref. C'est seulement grâce à ces informations que nous pouvons comprendre et préserver la biodiversité, et donc sauvegarder la biosphère de notre planète pour les générations à venir. Le présent numéro de HOTSPOT est parvenu à mettre en évidence la valeur et l'utilité de ces collections. Je vous en souhaite une lecture passionnante!

Avec mes sentiments les meilleurs

Peter Linder

*Directeur de l'Institut de botanique
systématique et du jardin botanique
de l'Université de Zurich*

IMPRESSUM

Le Forum Biodiversité encourage l'échange des connaissances et la collaboration entre chercheurs, protecteurs de la nature, agriculteurs et formateurs. **HOTSPOT** est l'un des instruments de cet échange. **HOTSPOT** paraît deux fois par an en allemand et en français; il existe en format PDF sur www.biodiversity.ch. Le numéro **HOTSPOT 14|2006** paraîtra en octobre 2006; il sera consacré à la «Biodiversité face au clivage Nord-Sud». **Editeur:** © Forum Biodiversité Suisse, Berne, avril 2006. **Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Irene Künzle (ik), Pascele Larcher (pl), Sylvia Martínez (sm), Daniela Pauli (dp). **Traduction en français:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne. **Photos:** Beat Ernst, Bâle. **Mise en page:** Esther Schreier, Bâle. **Impression:** Koelblin-Fortuna Druck, Baden-Baden. **Papier:** RecyMago 115 g/m², 100% Recycling. **Tirage:** 3700 ex. en allemand, 1400 ex. en français. **Contact:** Forum Biodiversité Suisse, Schwarztorstasse 9, CH-

3007 Berne, tél. +41 (0)31 312 02 75, fax +41 (0)31 312 16 78, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Directrice:** Daniela Pauli. **Coût de production:** 15 francs par exemplaire. Pour que le savoir sur la biodiversité soit accessible à toutes les personnes intéressées, nous souhaitons maintenir la gratuité de **HOTSPOT**. Mais toute contribution sera bienvenue. **Compte postal:** PC 30-204040-6. Les manuscrits sont soumis à un traitement rédactionnel. Ils ne doivent pas forcément refléter l'opinion de la rédaction.

sc | nat

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

COLLECTIONS BIOLOGIQUES ARCHIVES DE LA NATURE

- 3 Archives de la biodiversité
Gregor Klaus
- 6 Les collections naturalistes de Suisse
- 8 Un travail de détective
Philippe Clerc
- 9 Cargaison précieuse
Andreas Müller
- 10 Valeur scientifique d'une collection de mousses
Edwin Urmi
- 11 Test de paternité chez la drave ladine
Matthias Baltisberger et Alex Widmer
- 12 L'herbier à l'ère du numérique
Reto Nyffeler
- 13 Une recherche tribunaire des collections
Rolf Holderegger et Felix Gugerli
- 14 Sans collections, pas de connaisseurs
Ambros Hänggi, Edi Stöckli et Christian Kropf
- 15 A la recherche de la biodiversité cachée
Jean Mariaux
- 16 «Les collections ont besoin d'un lobby et d'un leader charismatique»
Interview de Reto Nyffeler et de Klaus Ammann
- 18 FORUM BIODIVERSITÉ SUISSE
Exposition «Toile de vie»
Irene Künzle
- 20 MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE (MBD)
Recenser l'état normal
Urs Draeger
- 22 OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT (OFEV)
GBIF.ch: la biodiversité sur Internet
Daniel Burckhardt, Yves Gonseth et Pascal Tschudin
- 23 COMMISSION SUISSE POUR LA CONSERVATION DES PLANTES CULTIVÉES (CPC)
La conservation des ressources génétiques en agriculture
Gregor Klaus et Beate Schierscher
- 24 PUBLICATIONS

Les photos du présent numéro de HOTSPOT viennent du biologiste et photographe Beat Ernst, de Bâle. Elles illustrent la multiplicité des collections botaniques et zoologiques et montrent les chercheurs qui travaillent dans ces collections. Beat Ernst est spécialisé dans la photographie naturaliste, scientifique et industrielle, ainsi que la macrophotographie et la microphotographie. (mail@beat-ernst.ch)

Page de titre (de haut en bas): Etude au stéréomicroscope; échantillons d'orchidées, herbier Jany Renz; dépouilles d'oiseaux et bocaux en verre (en bas) contenant des exemplaires types, collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle.

Archives de la biodiversité

Importance et avenir des collections naturalistes

Gregor Klaus, rédacteur

Depuis des siècles, les naturalistes collectent des animaux, des plantes et des champignons dans toutes les régions du globe. Aujourd'hui, les collections biologiques des universités, des musées d'histoire naturelle et des jardins botaniques détiennent environ trois milliards d'objets séchés, comprimés, naturalisés ou conservés dans le formol. Les collections scientifiques existent dans toutes les tailles, depuis les petites collections d'importance régionale jusqu'aux grandes collections riches en échantillons du monde entier. Dans ces dernières, insectes et oiseaux remplissent des milliers de tiroirs, batraciens et reptiles conservés dans des récipients de verre garnissent des centaines de mètres d'étagères, et les mammifères s'entassent dans les caves jusqu'au plafond.

Les collections révèlent l'immense richesse de la nature et sont considérées, de ce fait, comme ses principales archives. Parmi les objets les plus précieux de toute collection figurent les exemplaires types, ou holotypes, à partir desquels une espèce animale ou végétale a été décrite pour la première fois. Seule cette association d'un nom scientifique à un

individu déterminé crée la base d'une désignation fiable des espèces. Les exemplaires types sont les porte-noms des espèces; à ce titre, ils ont la même fonction et la même importance que le mètre-étalon qui se trouve à Paris. La conservation sûre et professionnelle de ces exemplaires, actes officiels du recensement de la biodiversité, est une mission essentielle des collections.

Valeur des collections

L'origine des collections scientifiques remonte aux cabinets des curiosités de l'Europe du XVI^e siècle. De nos jours, les collections sont des banques de données d'une valeur inestimable. Le projet de systématisation de la diversité des êtres vivants, lancé par Carl von Linné et affiné par Charles Darwin, y poursuit sa réalisation. De nouvelles méthodes, telles que le séquençage de l'ADN, permettent de répondre aujourd'hui à certaines questions, considérées comme utopiques il y a quelques années encore, concernant les liens de parenté entre les espèces et les groupes d'organismes.

Les collections ne sont pas seulement in-

dispensables à la désignation des organismes. Elles fournissent également des informations sur la présence de certaines espèces à un certain moment sur un certain site. Les animaux et les végétaux collectés il y a cent ans et stockés dans les collections biologiques attestent, par exemple, de l'évolution de la faune et de la flore. Les collections anciennes d'Indonésie ou du Brésil nous font découvrir des forêts tropicales souvent disparues depuis longtemps, et les collections régionales nous montrent l'ampleur des modifications subies par les forêts alluviales et les prairies sèches. Les organismes recèlent en outre les traces du DDT des années 1970, du Tchernobyl des années 1980 et de la poussière fine du XXI^e siècle. La valeur des collections s'accroît donc avec l'âge des échantillons conservés. De même, la pertinence des informations ne cesse de croître dans l'optique des modifications biogéographiques et évolutionnaires.

Comme les collections détiennent des centaines, voire des milliers d'échantillons de chaque espèce animale ou végétale, il est possible d'établir des cartes de répartition. Ces informations revêtent une importance capitale, no-

Mammifères et oiseaux, Collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle

Musaraignes africaines, nouvelle admission



tamment pour la flore tropicale, encore peu étudiée. Les données biogéographiques permettent de publier des livres de détermination à vocation régionale. Les données relatives à la répartition offrent en outre un savoir de base irremplaçable pour la protection pratique de la nature (p. 10). Elles renseignent sur la valeur des milieux naturels et sur la présence de certaines espèces dans certaines régions. Les collections documentent, par exemple, la diminution des espèces et l'invasion des écosystèmes par des espèces exogènes. Elles permettent également de vérifier les inventaires faunistiques et floristiques anciens et les listes d'espèces qu'ils contiennent.

A vrai dire, pour les chercheurs, il n'est pas toujours facile d'accéder aux informations souhaitées. Un botaniste, par exemple, qui a découvert une espèce végétale inconnue à ses yeux, doit contacter de multiples herbiers pour savoir si l'espèce en question est nouvelle ou si elle a déjà été décrite (p. 8). Internet simplifiera bientôt ce travail de détective. Un nombre croissant d'universités, de musées et de jardins botaniques rendent aujourd'hui leurs informations accessibles sous une forme numérisée via Internet (pp. 12 et 22). Ainsi, il sera bientôt possible d'établir, en un clic de souris, la carte de répartition d'une espèce déterminée. Comme la numérisation équivaut à une infrastructure de recherche supplémentaire, elle donnera aux collections une plus-value considérable. En effet, l'utilisation des données qui sommeillent dans les collections dépend fortement de leur disponibilité et de leur présentation.

Les collections sont le premier outil de travail de la recherche et de la saisie systématique et taxinomique de la flore et de la faune. La valeur ajoutée de ce savoir ne concerne à vrai dire que le secteur de l'application, c'est-à-dire les disciplines complémentaires. C'est le cas, par exemple, de la pharmacie, pour qui le classement taxinomique est une condition sine qua non dans la recherche de nouvelles substances actives présentes chez les animaux et les végétaux.

Les collections jouent également un rôle éducatif important. Nulle part ailleurs que dans les musées d'histoire naturelle, il n'est possible d'admirer la diversité de la nature sous une forme aussi concentrée. Les musées exploitent notre aptitude à nous enthousiasmer et à nous étonner de la beauté de la vie dans toute sa variété pour nous sensibiliser à la nécessité de la biodiversité. Les expositions se fondent en grande partie sur du matériel provenant des collections. Dans la plupart des musées d'histoire naturelle de Suisse, il est étonnant de constater à quel point les objets du passé peuvent raconter des histoires du présent. Et qui peut regarder sans s'émouvoir un exemplaire d'une espèce depuis longtemps disparue?

L'Arche avant le déclin?

L'importance considérable des collections ne garantit malheureusement pas leur survie. Au lieu d'être encouragée, cette discipline biologique «classique» qu'est la systématique a fortement perdu de son importance au cours des dernières années. Face aux

innombrables espèces totalement inconnues et aux millions d'organismes répertoriés dans les collections biologiques, les biosystématiciens se font de plus en plus rares. Durant les trente dernières années, les universités de Suisse ont supprimé les chaires de systématique. Autrement dit, l'assurance d'une relève compétente n'est plus garantie (p. 14), ce qui n'est pas sans conséquences graves pour les collections.

Dans la plupart des collections de musées, le manque de personnel, d'argent et de place empêche une documentation et une mise à jour taxinomiques suffisantes. Les musées ne peuvent donc plus guère remplir leur mission de collecte et de recherche. Le nouveau matériel reste souvent pendant plusieurs années en souffrance, sans pouvoir être classé. Le simple entretien des collections existantes exige un temps considérable; et pour que les échantillons zoologiques ne moisissent pas sur place, il faut utiliser chaque année des centaines de litres d'alcool.

De toute évidence, la fascination exercée par le génie génétique et la biologie moléculaire sur de nombreux politiciens et responsables des instances de recherche a éclipsé la taxinomie classique. La municipalité de Leipzig a établi un classement de ses institutions culturelles: le muséum d'histoire naturelle figure au dernier rang. A Lucerne, le Gouvernement cantonal a sérieusement envisagé, l'an dernier, de supprimer le Musée d'histoire naturelle. Et pourtant, la classification des êtres vivants compte parmi les grandes réalisations scientifiques, et les musées

Collection de bois et de semences, Institut botanique de l'Université de Bâle



d'histoire naturelle fournissent une contribution importante sur le plan culturel et éducatif. Les collections biologiques ne sont donc pas seulement des outils de travail irremplaçables, elles représentent également un patrimoine culturel qu'il convient de sauvegarder.

Au contraire des collections d'art, où la valeur monétaire de chaque tableau est constamment révisée, et toujours à la hausse, par le marché, la valeur des collections naturalistes n'est malheureusement pas régie par des indicateurs aussi bien définis. Il n'existe aucun marché pour leurs objets. Le Muséum d'histoire naturelle de Londres a pourtant essayé de quantifier la valeur monétaire de ses collections: le coût total de leur acquisition a été estimé à quelque 45 milliards d'euros.

Agir et communiquer

A priori, les collections confèrent l'image d'une science figée. Pourtant, les universités, les musées d'histoire naturelle et les jardins botaniques connaissent une vie intense, presque secrète, animée par beaucoup d'idéalisme et soumise à de rudes conditions. C'est ce que révèlent les travaux de recherche présentés dans ce numéro de HOTSPOT. La systématique est une science vivante et les méthodes se sont affinées en intégrant des approches moléculaires et des applications informatiques.

La valeur et l'utilité des collections sont encore trop peu connues du grand public. Les bases d'une prise d'initiatives en matière de politique de recherche font aussi largement défaut. Il s'agit donc de sensibiliser l'opinion à la valeur des collections et à l'importance de la recherche systématique. Les musées et les instituts doivent aussi s'activer, s'organiser et se faire remarquer. Des structures de marketing perfectionnées pourraient faciliter l'information et la sensibilisation de la société et de la classe politique. Ce n'est qu'ensuite que les collections et la systématique recueilleront la reconnaissance et donc aussi le soutien financier qu'elles méritent.

Une lueur d'espoir nous vient de Grande-Bretagne: il y a environ trente ans, dans le cadre de son programme d'austérité, Margaret Thatcher demanda aux musées de fournir un état détaillé de leurs résultats. Et le coût d'acquisition des préparations fut évalué à cette

Auteurs du dossier

■ **Philippe Clerc** a étudié la botanique à l'Université de Genève. Depuis 1993, il est curateur de la collection cryptogamique du Conservatoire et du Jardin botaniques de la Ville de Genève. Il s'intéresse principalement à la systématique des ascomycètes lichénisés (lichens).



■ **Andreas Müller** a étudié la zoologie et la botanique à l'Université de Zurich. Depuis 1999, il est curateur scientifique de la collection entomologique de l'EPF Zurich. Il s'intéresse avant tout à la faunistique, à la phylogénie et à l'évolution des spécialisations des abeilles butineuses.



■ A l'issue de ses études de botanique systématique, **Edwin Urmi** s'est spécialisé dans les mousses. Il s'intéresse notamment à la floristique, à la biogéographie et à la protection des espèces. Dans l'enseignement, il s'engage pour assurer aux étudiants une bonne formation de base en biologie organique.



■ **Jean Mariaux** a étudié la zoologie et la parasitologie à l'Université de Neuchâtel. Depuis 1995, il est conservateur au Muséum d'histoire naturelle de Genève, où il étudie entre autres la systématique et l'évolution des vers plats parasites.



■ **Alex Widmer** enseigne depuis 2005 à l'Institut géobotanique de l'EPF Zurich. Ses travaux de recherche portent principalement sur l'évolution des barrières de reproduction et le maintien de limites des espèces chez les espèces végétales hybridées.



■ **Rolf Holderegger** et **Felix Gugerli** ont étudié la biologie à l'Université de Zurich. A l'Institut de recherche fédéral WSL de Birmensdorf, ils s'occupent essentiellement d'approches génético-moléculaires, afin de résoudre des problèmes pratiques dans le domaine de la biodiversité, de l'évolution, de la protection de la nature et de l'écologie paysagère.



■ **Ambros Hänggi**, biologiste, dirige le département des sciences biologiques au Muséum d'histoire naturelle de Bâle. Il s'intéresse en priorité à la faunistique des araignées suisses. **Edi Stöckli** est collaborateur scientifique au Muséum d'histoire naturelle de Bâle, où il s'intéresse aux chilopodes.



Christian Kropf, biologiste, dirige le département des invertébrés au Muséum d'histoire naturelle de la Commune bourgeoise de Berne. Il s'occupe avant tout de la systématique et de la morphologie fonctionnelle des araignées.



■ **Matthias Baltisberger** enseigne depuis 2003 à l'Institut géobotanique de l'EPF Zurich. Il s'intéresse aux processus évolutifs à l'intérieur de divers groupes de plantes à fleurs répandues dans les Alpes. Autre centre d'intérêt: la mise au point de matériel pédagogique intégrant les nouveaux médias.



■ **Reto Nyffeler** a étudié la biologie à l'Université de Zurich et passé quatre ans aux Etats-Unis à titre de post-doctorant. Depuis 2002, il est curateur de la collection de phanérogames à l'herbier de l'Université de Zurich. Il s'intéresse principalement à la systématique des cactus.



occasion. Le débat sur les coupures budgétaires prévues prit alors une tournure inattendue. La valeur des collections fut reconstruite, et les musées anglais sont aujourd'hui dans une bien meilleure situation, tant sur le plan de leur équipement que de la valeur qu'ils représentent dans la société. ■

Les collections naturalistes de Suisse

(gk/sm) Les musées et instituts de recherche suisses détiennent des collections biologiques importantes, riches de plus de 40 millions d'échantillons. C'est une quantité considérable pour un aussi petit pays continental, qui n'a jamais été une puissance coloniale. Cette richesse est répartie sur l'ensemble du territoire, mais Genève et Zurich possèdent un nombre particulièrement important d'échantillons. Le nombre des exemplaires types est d'importance mondiale pour certains groupes d'organismes. Les herbiers suisses possèdent, à eux seuls, entre 100 000 et 150 000 exemplaires types en provenance du monde entier. Cela implique une grande responsabilité de la Suisse à leur égard.

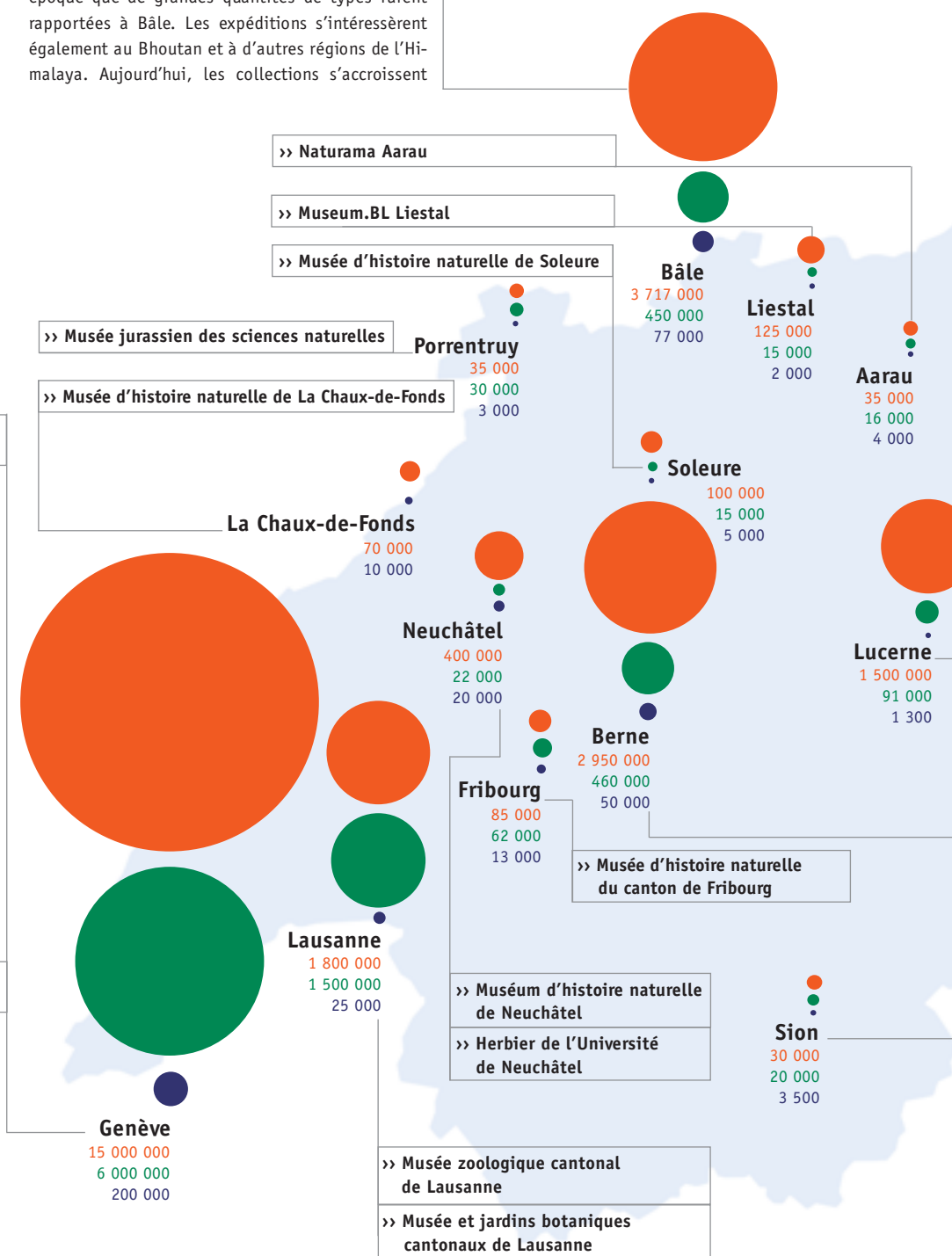
» La base des herbiers des **Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève** provient de l'herbier Delessert, offert en 1869 à la Ville de Genève. Ces herbiers comptent près de 6 millions d'échantillons, ce qui les place au cinquième rang mondial. Ils sont organisés en un corps principal, la «Collection générale», et en herbiers séparés, comme le Prodrôme de Candolle, la Flore d'Orient de Boissier ou la Flore des Alpes maritimes de Burnat. Les collections ne sont pas seulement nombreuses, elles sont aussi riches en échantillons de référence, les «types». Elles couvrent le monde entier, mais les acquisitions récentes privilégient l'Amérique du Sud, l'Afrique tropicale et le Bassin méditerranéen. Chaque année, une soixantaine de chercheurs viennent à Genève travailler sur les collections, et plus de 10 000 spécimens sont prêtés aux scientifiques du monde entier. Outre les travaux floristiques sur la Suisse, la Corse, le Paraguay et l'Afrique, les conservateurs de Genève étudient aussi les lichens, les mousses, les palmiers, les gesneriacées et les aquifoliacées.

» Concernant les invertébrés, le **Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève** figure au premier rang en Suisse. Plus de 15 millions d'échantillons du monde entier y sont conservés, dont d'innombrables exemplaires types. Certaines collections sont très anciennes et donc très précieuses. Le musée détient des collections d'un intérêt tout particulier en ce qui concerne les spongiaires, les cnidaires, les vers (trématodes et cestodes), les mollusques, les échinodermes, les protozoaires, les crustacés, les myriapodes, les arachnides, les acariens, les aptérygotes, les insectes aquatiques, les neuroptères, les coléoptères, les diptères, les hyménoptères et les lépidoptères.

» **Herbier de l'Université de Bâle et herbier de la Société botanique bâloise**

» Les collections du **Muséum d'histoire naturelle de Bâle** remontent au XVI^e siècle. Les collections biologiques connurent un grand essor dans la première moitié du XX^e siècle, avec les grandes expéditions de chercheurs, notamment celle des cousins Fritz et Paul Sarasin au Sri Lanka, à Bornéo et à Célèbes ainsi qu'en Nouvelle-Calédonie. C'est à cette époque que de grandes quantités de types furent rapportées à Bâle. Les expéditions s'intéressèrent également au Bhoutan et à d'autres régions de l'Himalaya. Aujourd'hui, les collections s'accroissent

grâce à la prise en charge de collections d'échantillons telles que les collections de mollusques du Monitoring de la biodiversité. Le musée de Bâle détient quelques collections spécifiques: la collection ornithologique de référence de la Suisse, la collection de fourmis Santschi (qui contient plus de 2000 types) ou la célèbre collection de coléoptères Frey (qui regroupe 6000 boîtes et plusieurs milliers de types).



» Musée de zoologie de l'Université Zurich

» L'herbier de l'Université et de l'EPF de Zurich

est avant tout connu pour ses vastes collections de mousses et de plantes vasculaires endémiques. Ces collections font actuellement l'objet d'une révision approfondie dans le cadre de la participation à l'Inventaire de la flore des bryophytes de Suisse. Parmi les quelque 2,3 millions d'échantillons de plantes terrestres figurent en outre de nombreuses collectes de Nouvelle-Calédonie et d'Afrique australe, numérisées et mises en ligne sur Internet dans le cadre de divers projets de recherche (www.zuerich-herbarien.unizh.ch). Les données relatives aux quelque 13 000 exemplaires types sont également disponibles sous forme numérique dans le monde entier. La collection mycologique comprend environ 1,2 million d'exemplaires

de tous les groupes de champignons. Elle met traditionnellement l'accent sur les ascomycètes et les basidiomycètes (notamment les agarics et les bolets). Elle s'intéresse actuellement aux champignons de la rouille, parasites d'importance mondiale.

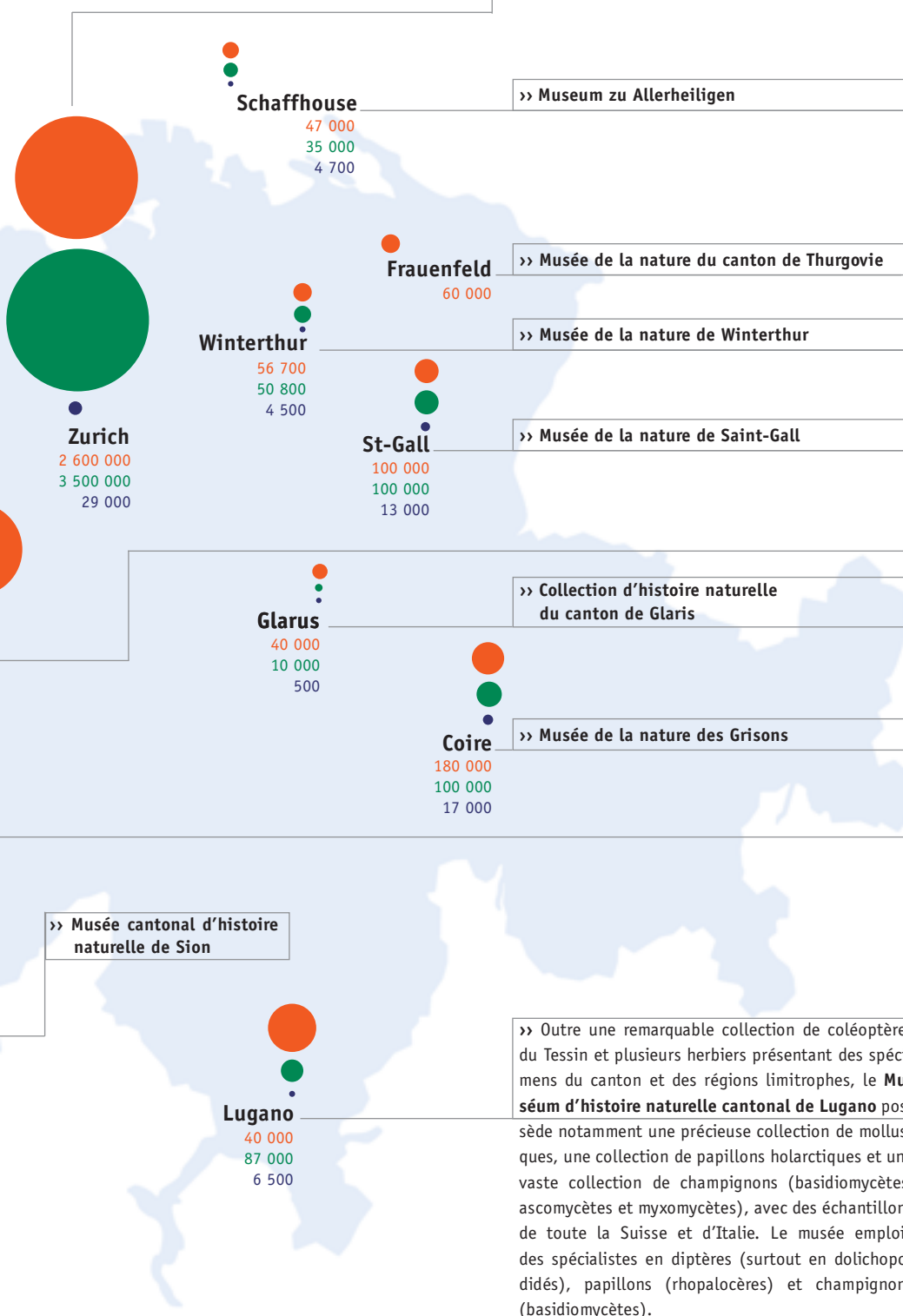
» Avec environ 2 millions d'échantillons, conservés dans 6000 boîtes, **la collection entomologique de l'EPF Zurich** est l'une des plus grandes collections scientifiques d'insectes en Suisse. Elle est le fruit de la participation active de nombreux naturalistes durant plus de 150 ans. Environ 4700 exemplaires types, consultables sur Internet, figurent dans la collection (www.em.ipw.agrl.ethz.ch). La majorité des insectes proviennent du Paléarctique occidental. Concernant les coléoptères, les papillons et les

guêpes, des collectes substantielles viennent des régions tropicales. Sur les nombreux groupes d'insectes jouant un rôle essentiel en tant qu'indicateurs dans la recherche sur la biodiversité (hétéroptères, odonates, lépidoptères, orthoptères, hyménoptères aculéates), la collection possède pratiquement la totalité des espèces de Suisse (et 80% des quelque 6300 espèces endémiques de coléoptères!). Elle est donc souvent consultée par les étudiants et les doctorants désireux de se familiariser avec un groupe spécifique ou de déterminer ou vérifier le matériel collecté. Elle comprend également une vaste collection de diapositives sur les insectes de Suisse ainsi que des clés de détermination et des ouvrages systématiques importants.

Groupes d'organismes:

- Invertébrés
- Plantes
- Vertébrés

La taille du cercle correspond au nombre d'échantillons. Les nombres absolus sont indiqués dans la couleur du groupe d'organismes correspondant.



» Le **Musée de la nature de Lucerne** abrite une importante collection entomologique, essentiellement axée sur les insectes endémiques. Il est connu pour ses collections de coléoptères et de papillons (surtout espèces diurnes et papillons de nuit), qui comptent parmi les plus importantes de Suisse. Par ailleurs, de nombreux spécimens endémiques appartenant à d'autres ordres d'insectes (surtout diptères, hyménoptères, hétéroptères, trichoptères) y sont conservés. La vaste collection Linsenmaier est conservée à côté de la collection proprement dite du musée; elle présente un intérêt international, notamment en ce qui concerne les guêpes dorées (chrysidés), dont elle possède 700 exemplaires types. Les entomologistes du musée s'intéressent en priorité aux grands papillons, aux coléoptères et aux punaises (hétéroptères). La recherche porte autant sur la faunistique que sur la taxinomie et la systématique.

» Herbier de l'Université de Berne

» Mollusques, insectes, coléoptères, hyménoptères, coraux et vertébrés constituent la dominante du **Muséum d'histoire naturelle de la Commune bourgeoise de Berne**. La collection de mollusques de Robert James Shuttleworth, par exemple, comprend plusieurs milliers d'espèces de mollusques de terre, d'eau douce et de mer, dont de nombreux exemplaires types de toutes les régions du globe. Avec la collection de Max Wüthrich, le musée de Berne détient en outre une des meilleures collections de mollusques endémiques. La collection de coléoptères de Rudolf Meyer-Dür, créée en 1860, ainsi que la collection de coraux, constituée à l'occasion d'un tour du monde effectué par le navire-expédition «La Gazelle» entre 1874 et 1876, revêtent également une importance historique. Le musée emploie des spécialistes en mollusques terrestres, araignées, carabes, hyménoptères, batraciens, oiseaux et mammifères.

» Outre une remarquable collection de coléoptères du Tessin et plusieurs herbiers présentant des spécimens du canton et des régions limitrophes, le **Muséum d'histoire naturelle cantonal de Lugano** possède notamment une précieuse collection de mollusques, une collection de papillons holarctiques et une vaste collection de champignons (basidiomycètes, ascomycètes et myxomycètes), avec des échantillons de toute la Suisse et d'Italie. Le musée emploie des spécialistes en diptères (surtout en dolichopodidés), papillons (rhopalocères) et champignons (basidiomycètes).

Un travail de détective

Philippe Clerc, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CH-1292 Chambésy, philippe.clerc@cjb.ville-ge.ch

Les collections naturalistes documentent la diversité biologique de la planète. Elles sont surtout indispensables à la classification des espèces: seule l'association d'un nom scientifique à un individu déterminé crée la base d'une désignation fiable des espèces.

En mars 2000, des scientifiques découvrent sur l'île de Santa Cruz, au large de la côte californienne, un échantillon d'une espèce inconnue d'usnée barbue (*Usnea*) sur les branches d'un arbuste et le placent dans un sachet contenant du silicagel. Un mois plus tard, aux Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, l'échantillon est mis dans une pochette d'herbier portant son nom provisoire (*Usnea* sp.) et intercalé dans l'herbier du Jardin botanique.

Une espèce nouvelle?

Il faudra attendre jusqu'en juillet 2004 pour que la plante sorte enfin de l'anonymat: le projet «Flore des lichens du désert de la Sonora» atteint alors son rythme de croisière et des lichénologues du monde entier, chacun spécialiste de la systématique d'un genre par-

ticulier de lichen, s'activent dans leurs universités et musées respectifs. Ils examinent aussi *Usnea* sp. de plus près, s'intéressant particulièrement aux aspects morphologiques, anatomiques et chimiques du lichen. Un fragment est réservé pour les futures analyses moléculaires. Le spécimen californien est comparé avec des échantillons déposés dans l'herbier des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève ainsi que dans les autres grandes institutions botaniques du monde. Les exemplaires types des espèces recensées jusqu'alors en Amérique du Nord et du Sud sont également empruntés aux divers herbiers de la planète.

L'étude de l'échantillon et sa comparaison avec tous les autres spécimens permettent d'affirmer que, selon toute vraisemblance, il s'agit d'une espèce inconnue, nouvelle pour la science. D'autres échantillons de cette nouvelle espèce, jusque-là restés non identifiés, sont découverts dans d'autres herbiers. Ils permettront de décrire la variabilité de cette espèce et de cerner son aire de distribution.

Tributaire des collections

Ce processus se répète des centaines de fois dans les instituts du monde entier. La systématique est la science de base pour la description et l'inventaire de la biodiversité, et les herbiers sont ses archives. Les collections sont des banques de données biologiques qui permettent de documenter la diversité biologique, les sites de découverte des échantillons et la date de leur conservation. En outre, avec l'arrivée de nouvelles techniques de détermination comme le séquençage d'ADN, le systématicien affine et réévalue ses anciens concepts, ce qui peut parfois impliquer une nouvelle délimitation des espèces. Le scientifique est tributaire des collections et de leurs échantillons lorsqu'il doit mettre au point de nouveaux concepts taxinomiques, définir l'aire de distribution des taxons, évaluer les risques d'extinction et établir des Listes rouges. ■

Avena barbata L., Herbier de la Société botanique bâloise

Récolte à Baja California (Mexique)



Cargaison précieuse

Ce que les collections peuvent dévoiler

Andreas Müller, entomologie appliquée, EPF Zurich, CH-8092 Zurich, andreas.mueller@ipw.agrl.ethz.ch

Les abeilles des collections biologiques détiennent des informations précieuses. Le pollen collé sur les insectes est révélateur de la spécialisation d'espèces butineuses dont l'écologie était encore en grande partie inconnue.

Avec plusieurs milliers d'espèces en Europe et en Afrique du Nord, les abeilles constituent un groupe d'insectes riche en espèces. La corrélation étroite fréquemment observée entre les abeilles et les fleurs s'avère particulièrement fascinante. Le pollen des fleurs joue un rôle capital dans l'alimentation des larves d'abeilles. Le développement d'une seule larve de *Chelostoma rapunculi*, par exemple, requiert l'ensemble du pollen d'environ 40 fleurs de campanule à feuilles rondes (*Campanula rotundifolia*). Ce besoin énorme en pollen a pour conséquence que les abeilles sont les insectes butineurs les plus assidus et, en même temps, les principaux pollinisateurs des plantes sauvages.

Près d'un tiers des espèces endémiques d'abeilles se sont spécialisées et récoltent exclusivement le pollen de plantes appartenant à une seule espèce ou famille. Alors que nous

connaissons bien les préférences des espèces d'abeilles d'Europe centrale, les plantes à pollen affectionnées par les espèces méditerranéennes sont encore en grande partie ignorées. Pourtant, le Bassin méditerranéen est l'une des régions les plus riches en abeilles de la planète. Le maintien de cette diversité dépend notamment de notre connaissance des plantes-hôtes des différentes espèces d'abeilles.

Les chercheurs du département d'entomologie appliquée de l'Institut de botanique de l'EPF Zurich s'intéressent à l'évolution des spécialisations des abeilles en matière de butinage et aux préférences de divers groupes d'abeilles du Paléarctique occidental. Les collections entomologiques représentent, à cet égard, un outil irremplaçable. Constitués au fil des décennies, leurs stocks d'échantillons provenant de multiples régions contiennent une mine d'informations biologiques, qui collent littéralement aux abeilles conservées. Le pollen récolté sur les fleurs est transporté jusqu'au nid sous une forme compacte, collé aux brosses à pollen des pattes postérieures ou de l'abdomen. Les grains de pollen sont si bien fixés sur ces brosses qu'ils y restent

même après la mort et la préparation des abeilles. Ce pollen peut alors être enlevé, placé sur un support et déterminé. L'analyse de 30 à 40 cargaisons de pollen provenant de l'aire de distribution d'une espèce d'abeille, permet déjà des affirmations fondées concernant l'éventail des végétaux visités.

Il ressort, par exemple, de récentes analyses de pollen que l'abeille méditerranéenne *Colletes wolffi*, décrite pour la première fois en 1999, ne récoltait le pollen que sur une seule espèce végétale. Sa découverte tardive s'explique sans doute par cette spécialisation extrême. L'abeille solitaire *Lasioglossum pal-lens*, connue de longue date en revanche, était toutefois considérée comme rare en Europe centrale. Les analyses de pollen ont montré que cette espèce était probablement plus fréquente qu'on ne le supposait. Mais comme elle affectionne les arbres anémophiles, en particulier le chêne (*Quercus*), elle a échappé à de nombreux relevés faunistiques. ■

Hyménoptères, Muséum d'histoire naturelle de Bâle

Préparatifs pour analyse de pollen, EPF Zurich



Valeur scientifique d'une collection de mousses

Edwin Urmi, Institut de botanique systématique de l'Université de Zurich, CH-8008 Zurich, urmi@systbot.unizh.ch

Les herbiers de mousses de Suisse sont à la base de la Liste rouge des mousses. Sans les spécimens des herbiers, il aurait été impossible de mettre en évidence la diminution d'espèces de mousses courantes.

Que nous importe un morceau de boue en décomposition qu'un physicien du XIX^e siècle a rapporté dans le canton de Zurich et qui végète depuis lors dans l'herbier de l'Institut de botanique systématique de l'Université de Zurich? Examinons cette «boue» d'un peu plus près. La loupe révèle la présence de petits vers brunâtres. Les initiés reconnaîtront une mousse appelée *Cephaloziella divaricata*. L'étiquette jointe indique le nom de l'espèce, le lieu et la date de la découverte, ainsi que le nom de celui qui l'a trouvée. Il s'agit en l'occurrence de Paul Culmann, dont la collection d'environ 18 000 échantillons représente à peu près un dixième de l'herbier de mousses de l'Université de Zurich. Les indications de l'étiquette constituent le minimum d'informations nécessaires à l'utilisation scientifique de l'échantillon.

Beaucoup de scientifiques sont tributaires des collections biologiques. Des spéci-

mens récoltés par des spécialistes fiables comme Paul Culmann permettent de déterminer d'autres spécimens avec certitude et servent à préciser la diffusion des espèces. L'échantillon mentionné plus haut, par exemple, est la preuve indiscutable que *Cephaloziella divaricata* était présente le 19 septembre 1899 sur le Stammheimer Berg.

Liste rouge des mousses

Un groupe de travail s'intéresse depuis 1984 à la répartition de toutes les mousses de Suisse. Les résultats du projet, financé en grande partie par l'OFEV et intitulé «Inventaire de la flore des bryophytes de Suisse» (NISM), constituent la base de la Liste rouge des mousses de Suisse. Les cartes de répartition de chacune des plus de mille espèces de Suisse peuvent être consultées en ligne (www.nism.unizh.ch/map/map.htm). Elles reflètent l'état actuel des connaissances. Chaque entrée dans la banque de données est étayée par un échantillon. Ainsi, toutes les indications peuvent être vérifiées à tout moment et du matériel peut être mis à la disposition des chercheurs. Le groupe de travail était aussi tributaire de l'herbier pour étu-

dier l'évolution des mousses en Suisse. Les échantillons de l'herbier ont permis de montrer que non seulement les espèces rares, mais aussi des espèces courantes étaient en diminution.

Capital scientifique

Les collections permettent également de réviser les taxons en fonction des dernières découvertes. Une espèce connue sous le nom de *Ditrichum flexicaule*, par exemple, a été récemment reconnue comme étant hétérogène. Après vérification des spécimens, les indications relatives à cette famille peuvent préciser l'appartenance à l'une des deux sous-espèces aujourd'hui distinguées (*D. flexicaule* s.s. et *D. crispatissimum*).

La plupart des échantillons sont des documents irremplaçables et les collections biologiques de précieuses archives. Et de même que les spécimens anciens nous informent sur le passé de la flore des bryophytes, les nouveaux échantillons constituent un capital scientifique qui, à l'avenir, pourra être exploité à l'aide de nouvelles méthodes et à des fins encore inconnues. ■

Herbier de mousses, Institut botanique, Université de Bâle

Traitement d'échantillons de terre et de mousse, Institut de botanique systématique, Université de Zurich



Test de paternité chez la drave ladine

Matthias Baltisberger et Alex Widmer, Institut géobotanique, EPF Zurich, CH-8092 Zurich, balti@ethz.ch

La drave ladine est un objet de recherche délicat, car cette espèce endémique rare ne pousse que sur des sites difficiles d'accès en Basse-Engadine. Les analyses moléculaires, notamment d'échantillons d'herbiers, ont montré que l'espèce était le fruit d'une hybridation.

Les espèces endémiques, c'est-à-dire les espèces (animales ou végétales) localisées dans une aire restreinte, exercent une fascination particulière sur les biologistes et les amoureux de la nature. C'est notamment le cas de la drave ladine (*Draba ladina*), que l'on ne trouve qu'en Suisse. Cette petite crucifère discrète pousse exclusivement en altitude (généralement à plus de 2600 mètres) en Basse-Engadine, où elle affectionne les débris calcaires et les crevasses des rochers calcaires du Parc national suisse. L'origine de cette espèce a fait l'objet de plusieurs hypothèses. L'une d'entre elles, reposant sur la morphologie et la cytologie (nombre de chromosomes), a suggéré l'hybridation de deux espèces apparentées, à savoir la drave faux aïzoon (*D. aizoides*) et la drave tomenteuse (*D. tomentosa*), également présentes dans la région du Parc

national. Les parents présumés ont tous deux 16 chromosomes. La drave ladine en revanche présente 32 chromosomes. Le doublement du nombre des chromosomes offre deux avantages à la plante: la stérilité présente chez les plantes hybrides est supprimée, et la plante ne peut plus se croiser avec ses «parents».

De précieux spécimens

Les méthodes moléculaires disponibles depuis peu permettent de vérifier l'hypothèse de l'hybridation. L'ADN est extrait des feuilles et analysé. Il peut aussi être extrait des feuilles de plantes conservées dans un herbier. C'est d'autant plus intéressant si les sites propices à l'espèce en question sont difficiles d'accès ou s'il s'agit d'espèces rares ou menacées. Grâce aux analyses effectuées sur les échantillons, il est possible en outre de comparer les données dans le temps et même de réaliser des analyses de population. Cette possibilité accroît encore la valeur déjà élevée que représentent les collections pour la recherche. Pour que ce trésor puisse encore être exploité à l'avenir, il importe non seulement de maintenir et d'entretenir ces herbiers,

mais aussi de les compléter par de nouveaux échantillons, qui seront, à plus ou moins long terme, par exemple, la base de l'étude des répercussions du réchauffement climatique sur la végétation et sur les différentes espèces.

Une espèce jeune

Pour notre étude sur les espèces de draves, nous avons utilisé aussi bien du matériel d'herbier que des feuilles fraîchement cueillies. Les résultats montrent que la drave ladine est réellement le fruit d'une hybridation. Les données moléculaires démontrent également que le père était la drave faux aïzoon, et la mère, la drave tomenteuse. Cette hybridation ne s'est sans doute produite qu'une seule fois, il y a relativement peu de temps, peut-être même après la dernière période glaciaire. Comme la drave ladine se cantonne sur des sites constitués d'éboulis calcaires et de crevasses dans les rochers calcaires, et seulement en haute altitude, une diffusion plus large de cette espèce n'a sans doute pas été possible. ■

Gentiana kochiana Perr. et Song, Herbarium de la Société botanique bâloise

Analyse de séquence génétique, EPF Zurich



L'herbier à l'ère du numérique

Reto Nyffeler, Institut de botanique systématique de l'Université de Zurich, CH-8008 Zurich, rnyffeler@systbot.unizh.ch

L'herbier de l'Université et de l'EPF de Zurich a regroupé les informations sur plus de 70 000 échantillons dans une banque de données illustrées de photos numérisées et les a rendues accessibles via Internet. La numérisation des spécimens génère une valorisation considérable des collections.

Les musées et les instituts universitaires détiennent plus de 300 millions d'échantillons végétaux dans le monde. Cette immense banque de données nous renseigne sur la marge de variation des caractéristiques des espèces végétales, sur la diversité des espèces d'une région déterminée, mais aussi sur l'évolution des zones de diffusion au fil des décennies. A vrai dire, l'accès à ces informations par le biais d'emprunts et de visites des collections est fastidieux. Les acquis technologiques de l'ère du numérique nous permettent toutefois de saisir électroniquement les données des collections et de les mettre à la disposition du monde entier via Internet.

L'herbier de l'Université et de l'EPF de Zurich compte quelque 3,5 millions de spécimens de plantes vasculaires, de mousses,

d'algues et de champignons. Il y a à peine trois ans, nous avons commencé à enregistrer une partie de nos plus importants échantillons dans une banque de données et à les photographier numériquement. Aujourd'hui, il est possible de consulter les informations relatives à plus de 70 000 spécimens des herbiers zurichois (Université, EPF, Collection des plantes succulentes) sur notre site Internet (www.zuerich-herbarien.unizh.ch). Ces échantillons numérisés figurent également sur le site Internet du GBIF (Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.org). Nous satisfaisons ainsi à une exigence majeure de la Convention de Rio sur la biodiversité, à savoir l'accessibilité à l'échelle mondiale des données sur la diversité biologique.

Nouvelles perspectives de recherche

Les avantages offerts par des collections numérisées et électroniquement interconnectées sont multiples. Pour la première fois, nous pouvons apporter une réponse détaillée et utile aux différentes questions gravitant autour de la diversité floristique dans le temps et l'espace en nous fondant sur de grandes quantités (des millions, en fin de compte)

d'échantillons documentés. Cela s'applique également aux nombreuses questions pratiques, telles que la diffusion potentielle de parasites introduits, estimée sur la base des données concernant la répartition des plantes hôtes.

Les avantages de la numérisation sont tout aussi évidents pour les institutions concernées. L'envoi coûteux et risqué de matériel végétal ne sera plus nécessaire. De plus, nous élaborons un inventaire détaillé des échantillons disponibles, ce qui simplifiera aussi radicalement les tâches administratives quotidiennes. Il faudra certes conserver les échantillons proprement dits pour des analyses ultérieures – moléculaires, par exemple. Même à l'ère du numérique, aucune photo ne peut remplacer l'observation minutieuse du spécimen original.

Mais finalement, la numérisation des collections s'inscrit dans la volonté de mettre sur pied un vaste système d'information électronique sur toutes les connaissances relatives à la diversité de la vie. Dans l'idéal, il sera possible d'associer l'ensemble des observations et des résultats d'analyse avec les documents originaux conservés et de les intégrer dans le système de classification hiérarchique de la vie. ■

Numérisation de spécimens d'herbier, Institut de botanique systématique, Université de Zurich

Herbier historique de Caspar Bauhin (1560–1624), Institut botanique, Université de Bâle



La recherche d'aujourd'hui est tributaire des collections

Rolf Holderegger et Felix Gugerli, Institut de recherche fédéral WSL, CH-8903 Birmensdorf, rolf.holderegger@wsl.ch

Les collections biologiques détiennent le matériel de travail des systématiciens. Mais les spécialistes de la génétique moléculaire ont aussi besoin des archives et de leurs échantillons. Les collections traditionnelles gagnent ainsi en importance.

Seize instituts partenaires de dix pays européens étudient la biodiversité des Alpes et des Carpates dans le cadre du projet INTRABIODIV. A partir des banques de données disponibles, de la littérature spécialisée et des observations sur le terrain, ils établissent des listes régionales d'espèces végétales alpines. Il en résultera une banque de données vaste et cohérente sur la répartition de la flore alpine. De plus, les généticiens analysent en laboratoire la diversité génétique de trente espèces végétales de montagne. Pour chaque espèce, ils ont récolté du matériel végétal et des échantillons d'herbier sur plusieurs centaines de sites.

Afin que d'autres chercheurs, ne participant pas au projet, puissent utiliser ces données uniques au monde pour poursuivre leurs travaux, il faut que non seulement les résul-

tats, mais aussi l'ensemble des données et des échantillons puissent être accessibles au public à l'issue du projet. Plusieurs types d'archives interviennent à cet effet.

Accessibilité des échantillons

Tandis que les banques de données électroniques sont facilement utilisables via Internet, un tel projet nécessite aussi des locaux où les données «tangibles», c'est-à-dire plusieurs milliers de spécimens et des dizaines de milliers d'échantillons d'ADN, associés aux banques de données électroniques, puissent être stockés. Pour les échantillons, seuls les herbiers traditionnels, internationalement reconnus, entrent en ligne de compte.

Dans le cadre du projet INTRABIODIV, les herbiers des universités de Neuchâtel et de Zurich se sont chargés de cette mission pour la Suisse. Les échantillons d'herbier y seront accessibles. Ils offrent des possibilités insoupçonnées aux chercheurs qui s'intéressent à la systématique ou à la morphologie. Il est rare que les chercheurs puissent ainsi bénéficier de collections vastes et cohérentes, qui plus est associées à des données génétiques et écologiques librement exploitables.

Rémunération des prestations

Les échantillons d'ADN doivent être entreposés pendant des décennies par au moins -20° C dans des chambres frigorifiques. Ce n'est pas une entreprise bon marché pour les instituts concernés. Ces échantillons d'ADN, susceptibles d'être analysés à tout moment, constituent pourtant un trésor scientifique dont le potentiel ne peut être surestimé.

Tant en ce qui concerne l'entreposage des spécimens d'herbier que des échantillons d'ADN, un problème demeure: les musées, les herbiers et les instituts ne bénéficient jusqu'à présent d'aucune indemnisation pour leurs prestations, c'est-à-dire la conservation appropriée du matériel.

Il faut espérer que le projet INTRABIODIV suscitera le lancement d'autres projets complémentaires indépendants, qui pourront mettre à profit les données disponibles. L'aboutissement de cette forme moderne de recherche dépendra d'archives appropriées, réelles et virtuelles. ■

Pesée de matériel végétal, Institut de recherche fédéral WSL

Gastéropodes, Collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle



Sans collections, pas de connaisseurs

Ambros Hänggi, Edi Stöckli, Muséum d'histoire naturelle de Bâle, CH-4001 Bâle, ambros.haenggi@bs.ch
et Christian Kropf, Muséum d'histoire naturelle de la Commune bourgeoise de Berne, CH-3005 Berne

Les programmes nationaux tels que l'établissement ou la révision de Listes rouges ou le Monitoring de la biodiversité ont besoin de connaisseurs. A vrai dire, le manque de spécialistes se fait cruellement sentir. Un programme spécifique de formation, accordant un rôle fondamental au matériel de collections, permet de remédier à cette carence.

Les collections biologiques des musées d'histoire naturelle et des jardins botaniques documentent la diversité de la vie. Les collections biologiques bien gérées représentent un patrimoine culturel d'une valeur incomparable et constamment croissante. Seules les collections anciennes permettent de comparer la faune et la flore d'hier et d'aujourd'hui, et de décrire de nouvelles espèces. En outre, les collections sont un préalable incontournable à toute formation de jeunes systématiciens et faunisticiens.

Il faut aujourd'hui redécouvrir ce qui a longtemps été considéré comme une évidence. C'est ainsi que l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a reconnu que les

grands projets en cours tels que les Listes rouges et le Monitoring de la biodiversité ne pouvaient se réaliser qu'avec le concours de spécialistes appropriés. L'OFEV a donc participé, avec le Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) et l'Université de Bâle, à la première «Académie d'été sur la taxinomie et la méthodologie de terrain», organisé durant l'été 2005 par les musées d'histoire naturelle de Berne et de Bâle à la demande du groupe de travail Systématique de l'Académie suisse des sciences naturelles. Pendant les deux semaines de cours intensifs passées sur l'Alp Flix, en amont de Sur (GR), les participants ont pu s'initier à la taxinomie des araignées ou des coléoptères lignicoles. Le cours insistait notamment sur la collecte proprement dite, y compris l'enregistrement des données environnementales pertinentes liées aux spécimens trouvés, ainsi que sur leur conservation et leur étiquetage compétents. Une collecte responsable implique en effet de joindre à chaque exemplaire un maximum d'informations. Afin que les étudiants aient un aperçu de la diversité des groupes d'espèces à partir des espèces collectées par eux-mêmes, ils disposaient du matériel de collection des

musées. C'est le seul moyen d'acquérir d'emblée une vue d'ensemble de l'énorme diversité existant à l'intérieur des groupes d'organismes (945 espèces d'araignées en Suisse, par exemple). Les participants ne sont certes pas encore des spécialistes, loin s'en faut, mais ils ont reçu une solide formation de base pour pouvoir approfondir leurs connaissances par eux-mêmes ou en travaillant avec des spécialistes.

Aucune formation de jeunes systématiciens et faunisticiens ne peut se concevoir sans collections biologiques. La meilleure clé de détermination, les reproductions et les descriptions les plus fidèles ne remplaceront jamais la comparaison avec des animaux conservés. Et faute de relève chez les connaisseurs, il ne pourra y avoir, à long terme, de protection scientifiquement fondée de la nature et des espèces. Le maintien, l'entretien et l'extension des collections biologiques ne servent donc pas seulement les intérêts des conservateurs, mais obéissent à la volonté d'une société qui se sent responsable de la sauvegarde d'un environnement varié et viable. ■

Académie d'été Alp Flix

Araignées, Collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle



A la recherche de la biodiversité cachée

Jean Mariaux, Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève, CH-1208 Genève, jean.mariaux@mhn.ville-ge.ch

Les parasites comptent parmi les groupes d'organismes les moins étudiés. Une des plus importantes collections de vers plats parasites se trouve à Genève.

Pluie tropicale, chaleur étouffante et pistes défoncées, voilà ce qui nous attendait, Boyko Georgiev et moi, dans le nord-est du Costa Rica en novembre 2005. Notre but était de piéger des oiseaux dans les magnifiques forêts de «l'Area de Conservación de Guanacaste». Mon collègue bulgare et moi-même nous intéressons toutefois moins aux oiseaux qu'aux parasites qui les habitent. Depuis près de deux ans, nous participons à une initiative lancée il y a dix ans, qui a pour objectif d'établir une liste complète et détaillée de la parasitofaune des vertébrés de la région. Projet ambitieux, puisque la zone est riche de plus de 900 espèces de poissons, oiseaux, mammifères et autres reptiles. Bien que cette faune cachée représente probablement près de la moitié de la biodiversité actuelle, aucun parasite n'a été systématiquement répertorié jusqu'à présent.

Nous nous concentrons certes sur un groupe particulier de vers plats, les cestodes

des oiseaux, mais nous récoltons également tous les autres parasites des animaux que nous examinons: nématodes, tiques, insectes, trématodes, acanthocéphales et même acariens plumicoles. Tout est prélevé, trié et distribué aux spécialistes susceptibles d'identifier ou de décrire ce matériel.

Les inventaires de faune classiques ignorent souvent des embranchements entiers d'organismes extrêmement spécialisés comme les parasites, ce qui biaise certainement notre appréciation de la richesse d'un milieu. Pourtant, la connaissance de la biodiversité parasitaire peut être d'une grande utilité: les parasites exercent une influence directe sur leurs diverses populations d'hôtes et constituent des acteurs écologiques importants. Ce sont aussi des modèles appréciés pour l'étude des phénomènes évolutifs. Enfin, et surtout, l'étude des parasites est d'autant plus importante qu'ils transmettent des maladies des animaux à l'être humain.

Tous les animaux examinés sont, bien entendu, conservés dans des collections de référence. À ce niveau, les collections de vers plats (Plathelminthes) parasites du Muséum d'histoire naturelle de Genève (MHNG)

sont exceptionnelles et figurent parmi les plus importantes au monde. Elles renferment près de 25% des types de cestodes et possèdent plus de 30 000 préparations au total. Il s'agit d'un patrimoine activement exploité par les chercheurs, et qui s'enrichit grâce à des missions comme celle menée au Costa Rica. La valeur scientifique de ces collections est inestimable puisqu'elles constituent le seul point de référence matériel permettant de suivre la distribution d'une espèce dans l'espace et dans le temps ou de vérifier son appartenance à une espèce donnée.

La conservation des collections du MHNG est garantie, ce qui n'est pas toujours le cas d'ensembles comparables ailleurs dans le monde. Par contre, le nombre de systématiciens capables de déterminer ces parasites est en constante diminution, ce qui s'avère très préoccupant dans l'optique de notre compréhension future de la biodiversité. ■

Punaises, Collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle

Étude de cerfs-volants au Muséum d'histoire naturelle de Bâle



«Les collections ont besoin d'un lobby et d'un leader charismatique»

Interview de Reto Nyffeler, curateur du département Phanérogames de l'herbier de l'Université de Zurich, et de Klaus Ammann, directeur du Jardin botanique et professeur à l'Institut de botanique de l'Université de Berne.

HOTSPOT: Aux yeux de nombreux politiciens, les collections naturalistes appartiennent à une science depuis longtemps révolue. Des représentants des pouvoirs publics ont déjà proposé de se débarrasser des bocaux de formol et des planches d'herbier, et de concentrer le contenu des collections sur des disques durs sous forme de banques de données, afin d'économiser de la place et de l'argent. Qu'en pensez-vous?

Unis et dans de nombreux pays européens, les musées d'histoire naturelle et leurs collections sont revalorisés à grands frais. Qu'est-ce qui ne marche pas en Suisse?

Nyffeler: En Suisse, à l'inverse d'autres pays, la conscience de la valeur des collections n'est pas très développée. Cela tient surtout au fait que la Suisse n'a jamais été une puissance coloniale. Des pays comme la

Klaus Ammann: Le dépérissement de nombreuses collections s'explique également par la faible valeur accordée, d'une manière générale, à la biologie basée sur l'observation. En Suisse, nous sommes confrontés au fait que pratiquement aucun travail de diplôme ne se conçoit plus sans composante expérimentale. C'est une évolution totalement absurde! Les données acquises par l'observation sont tout aussi précieuses que celles acquises par le biais d'expériences,



Reto Nyffeler: Une photo numérique ou une séquence d'ADN ne peut remplacer une plante ou un animal conservé. Pour ses analyses, la systématique a besoin de détails structuraux et de matériel authentique. Autrefois, lorsque les échantillons ont été récoltés, on ne savait par exemple encore rien de l'analyse d'ADN, grâce à laquelle nous obtenons aujourd'hui des informations précieuses. Il est à supposer que cette méthode continuera d'être affinée et que de nouvelles méthodes analytiques s'y ajouteront. C'est pourquoi nous avons besoin de ce matériel.

Pourtant, de nombreuses collections végètent en Suisse, alors qu'aux États-

France, l'Angleterre, la Belgique et l'Allemagne ont envoyé des expéditions officielles dans leurs colonies et ont développé un lien étroit avec leurs collections, considérées comme faisant partie de l'Histoire. Les taxinomistes peuvent y mettre sur pied des projets de recherche sensationnels. En Suisse, par contre, les collections ne sont pas perçues comme un patrimoine culturel. Diverses personnalités ont certes consacré beaucoup d'argent pour réunir des collections remarquables, mais cela ne suffit apparemment pas pour faire impression sur le plan de la politique de recherche. Pratiquement personne n'est disposé à investir de l'argent dans les collections.

pour autant qu'elles soient reproductibles. Il est urgent de corriger ce malentendu épistémologique, qui a déjà causé bien des dégâts et qui est encore très répandu, surtout dans les hautes instances de la recherche, c'est-à-dire là où sont répartis les millions de la recherche et où sont prises les décisions relatives à la politique universitaire.

Nyffeler: Le débat sur le maintien d'une grande collection en Suisse a atteint un triste point culminant avec la suppression envisagée de l'herbier de l'EPF de Zurich dans les années 1980. Après un ultimatum lancé à l'époque par le président de l'EPF, il a fallu regrouper en quelques semaines ses précieux spécimens avec ceux de notre herbier de

l'Université. Cet exemple montre que nous devons créer un contexte «scientifique» tout à fait nouveau pour la systématique et les collections. En outre, il faudrait que leurs représentants se manifestent sous une forme organisée en Suisse. Mais, d'une manière ou d'une autre, nous n'y arrivons pas.

Ammann: Je crois que, dans le domaine de la systématique, il y a trop de silencieux notoires, qui n'ouvrent jamais la bouche et président encore certaines instances. En Angleterre, la situation est tout autre. Très tôt, une documentation a été établie par Vernon Heywood sur la valeur de la biologie organismique et des herbiers, et un lobby bien spécifique s'est créé à la Chambre des Lords. Ce lobby s'est montré d'une grande efficacité. Il y aurait aussi assez de raisons en Suisse pour créer un tel lobby politique. Nous avons, par exemple, une quantité peut-être

a montré un vif intérêt pour les autres spécimens internationaux. Je suis convaincu, tout comme Reto Nyffeler, qu'une collection n'a de valeur que si elle s'inscrit dans un contexte de recherche active. Et à l'ère du numérique, peu importe où les échantillons sont conservés. L'essentiel est qu'ils soient à la disposition des scientifiques. A vrai dire, l'exemple de l'Université de Yale montre qu'une collection ne devrait pas être cédée à la légère. Il y a 20 ans, dans l'euphorie moléculaire de l'époque, l'importante collection de Yale a été offerte à New York. Quelques années plus tard, cependant, en raison d'une nouvelle recherche basée sur l'analyse d'échantillons, il a fallu péniblement reconstituer un nouvel herbier. Faute de place et d'entretien, il faut toutefois se rendre à l'évidence et savoir céder une collection.

De nombreuses collections ne sont plus utilisées par les scientifiques. Ne serait-il pas opportun de regrouper systématiquement les collections?

Nyffeler: Si d'assez grandes collections, importantes pour la recherche, ne sont plus utilisées, si leur cadre universitaire disparaît et s'il n'y a plus de chaire d'enseignement, je serai partisan d'un transfert, comme Klaus Ammann. En revanche, les collections locales appartiendront toujours aux musées locaux, même si elles ne font l'objet d'aucune recherche. Cette source de données doit rester à la disposition des naturalistes locaux. Les musées ne peuvent se soustraire à leur responsabilité, mais doivent documenter autant que possible la faune et la flore locales. Ces collections retrouvent une grande valeur au plus tard lorsqu'un canton décide d'éditer sa propre flore. C'est ainsi qu'une partie de la collection de Winterthur a été intégrée à Zurich, et que maintenant, Winterthur souhaite récupérer ses exemplaires, ce qui paraît toutefois presque impossible en raison de l'immense travail de tri que cela demande. Je pense aussi que l'herbier de Soleure, transféré à Berne, retrouvera un jour son lieu d'origine.

A qui appartiennent les spécimens internationaux stockés en Suisse?

Nyffeler: Cette question s'est posée pour la première fois dans le cadre de la Convention sur la biodiversité. Les pays riches en biodiversité surtout, voulaient récupérer «leurs» spécimens. Et nous avons connu des époques où il était difficile de récupérer les exemplaires prêtés. Aujourd'hui, les États reconnaissent la répartition de la fortune et, en guise de compensation, nous mettons nos exemplaires à la disposition du monde entier sous forme numérisée.

Ammann: Je conseillerais aux gouvernements des pays en développement de faire preuve d'un peu plus de modestie. Ils devraient être reconnaissants de la création et de la conservation des collections. Je connais des collections qui se délabrent dans les conditions climatiques tropicales.

Les collections ont-elles un avenir en Suisse?

Ammann: Si nous parvenons à créer un climat plus propice à la systématique dans la politique de recherche, les collections ont toutes les chances de survivre. Pour cela, nous avons besoin d'un lobby et d'un leader charismatique, ainsi que d'une nette revalorisation de la biologie organismique pour des raisons épistémologiques.

Nyffeler: J'estime très important que les universités jouent leur rôle de locomotive. Sinon, rien ne se passera. Nous avons besoin de chaires d'encouragement réservées à la systématique, et au sein desquelles il faudra faire de la recherche basée sur l'analyse des échantillons. En même temps, il sera possible de numériser ces échantillons. Leur numérisation n'a de sens que dans le cadre d'un projet de recherche biogéographique, systématique ou biodémographique. C'est seulement alors que l'on pourra créer une véritable plus-value et aider les collections à acquérir l'importance qu'elles méritent.

Les questions ont été posées par Gregor Klaus et Daniela Pauli



record d'exemplaires-types précieux, vis-à-vis desquels la Suisse assume une responsabilité internationale.

Mais vous avez pourtant voulu vendre l'herbier bernois aux États-Unis?

Ammann: Il y a eu une mésinformation étonnante à ce sujet. A Berne, nous voulions que les spécimens internationaux soient regroupés là où les données précieuses seraient exploitées scientifiquement, ce qui n'est plus possible à Berne depuis 50 ans. Notre intention était – et est encore – de confier les échantillons de plantes au grand herbier du Missouri Botanical Garden. Genève

Biodiversité pour petits et grands

L'exposition «Toile de vie» ouvre ses portes

Irene Künzle, Forum Biodiversité Suisse, CH-3007 Berne, kuenzle@scnat.ch

Il ressort de sondages que, pour la plupart des gens habitant en Suisse, le mot «biodiversité» est encore un mot étranger. Les choses devraient changer: grâce à l'exposition «Toile de vie» mise sur pied par les musées d'histoire naturelle de Berne et de Genève, ainsi que par le Forum Biodiversité Suisse, le grand public devrait se familiariser davantage avec la biodiversité. L'exposition débute fin mars, simultanément à Berne et à Genève.

«Avez-vous déjà entendu parler de la biodiversité?» Cette question a été posée à 200 visiteurs du Jardin botanique de Zurich dans le cadre d'une étude menée par l'Institut des sciences de l'environnement de l'Université de Zurich. «Près de la moitié des personnes interrogées ne savaient pas quoi répondre», a déclaré Petra Lindemann-Matthies à l'occasion du quatrième congrès de

Sempach en 2005. Une enquête menée auprès de futurs enseignants de pays européens a révélé en outre qu'ils n'étaient pas familiarisés avec ce terme et qu'ils ne se sentaient pas compétents pour enseigner la biodiversité.

La biodiversité est une notion abstraite, devenue un mot-clé dans les milieux scientifiques et politiques au cours des années 1990. A vrai dire, pour le grand public, même s'il est confronté chaque jour à la biodiversité, dans les magasins, à table et durant les loisirs, ce mot est toujours un mot étranger. A l'occasion d'une enquête menée par WWF Angleterre en 1999, 80% des personnes interrogées supposaient que le mot «biodiversité» désignait un détergent biodégradable. Et même en Suisse, parmi des personnes particulièrement sensibles aux questions écologiques, une étude récente de l'Institut de recherche gfs.bern a révélé que seule une petite moitié d'entre elles comprenaient le terme de biodiversité.

Mieux communiquer la biodiversité

La diminution de la biodiversité ne peut être endiguée que si l'homme reconnaît l'existence de la biodiversité et l'importance qu'elle revêt. Spécialistes et chercheurs devraient donc communiquer davantage, dans les médias et les écoles, les résultats de leur recherche et leurs recommandations pour la sauvegarde de la biodiversité. La communauté internationale a déjà préparé le terrain. Dans le cadre de la Convention sur la biodiversité, les pays se sont engagés à mettre en place des réseaux et des structures de communication et à sensibiliser la société dans son ensemble par le biais du programme «Communication, Education and Public Awareness».

Le Forum Biodiversité Suisse se charge depuis quatre ans de la promotion de l'éducation et du travail de relations publiques. Lors d'un atelier interne organisé en 2002, les besoins des différents groupes cibles ont

Brochure «Toile de vie»

La brochure de l'exposition fournit une vue d'ensemble et une introduction aux aspects présentés de la biodiversité. Elle servira de guide aux élèves et aux enseignants, qui pourront se la procurer au Muséum d'histoire naturelle de Berne et au Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève. Document PDF sur www.biodiversite.ch.

Fiches de travail pédagogiques «Biodiversité»

Des fiches de travail sur l'exposition «Toile de vie» sont à la disposition des enseignants et des élèves. Elles peuvent être utilisées en classe ou durant la visite de l'exposition, et être téléchargées sur www.biodiversite.ch sous forme de documents PDF.

www.biodiversite.ch

Visitez aussi l'exposition «Toile de vie» sur Internet. Sous l'adresse www.biodiversite.ch, vous trouverez de nombreuses informations sur l'exposition, son itinéraire et le programme des manifestations des villes de Berne et de Genève.

été définis. Il s'est avéré que la biodiversité n'est à l'ordre du jour ni dans la classe politique, ni parmi les agriculteurs et les consommateurs, ni chez les jeunes. Dans le livre «La Biodiversité en Suisse: état, sauvegarde, perspectives» (2004), B. Baur et al. recommandent d'intensifier l'échange scientifique et la transmission des résultats de la recherche à l'intention du grand public, de la classe politique et de l'administration, et de mieux intégrer l'éducation écologique dans le système scolaire.

C'est dans ce contexte que l'idée a germé d'organiser en Suisse une exposition itinérante sur la biodiversité. Des spécialistes du Forum Biodiversité Suisse, du Muséum d'histoire naturelle de la Commune bourgeoise de Berne, du Jardin botanique de Zurich et du Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève se sont réunis fin 2003. L'exposition «Toile de vie», qui ouvrira ses portes fin mars à Berne et à Genève, est le produit final de cette collaboration de deux ans. Elle sera présentée, en allemand et en français, dans diverses villes de Suisse et du Liechtenstein jusqu'en 2009.

De la nature au laboratoire

Le visiteur sera peut-être surpris au premier abord. Il n'y verra pas, en effet, de reproductions d'écosystèmes peuplés d'animaux empaillés, mais un laboratoire de sciences naturelles. «La diversité de la nature ne peut être reproduite pour une exposition, ni partiellement découpée et présentée dans un musée, sans que l'on doive se con-

tenter de compromis d'une qualité peu satisfaisante», explique Cornelia Meyer, muséologue MAS et responsable du projet «Toile de vie». Conçue par elle-même et par Trinidad Moreno, scénographe MAS, l'exposition s'inspire de la fascination et de la curiosité suscitées par la biodiversité. «Le laboratoire a été choisi comme élément de la conception, dans la mesure où la recherche est innée à l'être humain», précise Cornelia Meyer. Les visiteurs découvriront les spécificités de la biodiversité en Suisse et pourront s'informer de sa valeur et de sa sauvegarde. Des consoles interactives inciteront à découvrir et à explorer la biodiversité, les collections biologiques et les projets scientifiques. Savez-vous, par exemple, à quoi servent les tests de paternité effectués sur le poirier sauvage? Pourquoi le charançon est utilisé pour lutter contre le cirse des champs? Ou quel est le lien entre le coloriage des œufs de Pâques et la biodiversité? Vous aurez la réponse à ces questions et à bien d'autres encore en visitant l'exposition.

Toile de vie

«Pour structurer la biodiversité, il faut un élément de structuration, la toile ou le réseau», explique Trinidad Moreno. «La biodiversité se caractérise par ses interconnexions; l'exploration et la conservation de la diversité, par une collaboration interdisciplinaire». Les trois niveaux de la biodiversité – gènes, espèces et écosystèmes – sont donc représentés par des couleurs distinctes dans l'exposition. Des rayons lumineux mettent

en réseau les trois niveaux, et les relient à l'être humain et au paysage cultivé, de même qu'aux animaux et aux plantes sauvages ainsi qu'à leurs milieux naturels. Les visiteurs se retrouveront au cœur de cette toile en actionnant eux-mêmes l'éclairage.

L'exposition «Toile de vie» permet de vivre la biodiversité sur une simple surface de 140 m². Grâce à un programme d'encadrement attrayant, il sera en outre possible d'approfondir les aspects de la biodiversité présentés dans l'exposition. Visites guidées, excursions, dégustations et exposés permettront aux visiteurs d'explorer la biodiversité de leur région en compagnie de spécialistes, avec lesquels ils pourront dialoguer. ■

Bibliographie

Baur B. et al. (2004): La Biodiversité en Suisse: état, sauvegarde, perspectives. Fondements d'une stratégie nationale. Haupt Verlag, Berne, 237 p.

Le projet «Toile de vie» est soutenu par l'Académie des sciences naturelles suisse (SCNAT), l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), la Direction du développement et de la coopération (DDC) ainsi que les fondations Drittes Millennium et Anna Zemp.

Affiche de l'exposition



Papillons, Collection du Muséum d'histoire naturelle de Bâle





Monitoring de la biodiversité en Suisse

Recenser l'état normal

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

Le MBD ne collecte pas seulement des données sur la biodiversité, mais aussi des spécimens de mousses et de mollusques. Les exemplaires récoltés représentent la diversité des mousses et des mollusques d'un paysage suisse normal.

Ce respect n'est pas simplement une règle d'or dans la protection de la nature. Il s'agit plutôt d'éviter ce que l'on appelle l'effet monitoring, c'est-à-dire la modification de la diversité biologique par l'observation. Cela pourrait se produire, par exemple, si

ception initiale, le MBD ne prévoyait aucune collection. Malgré tout, les collaborateurs du MBD collectent aujourd'hui des mousses et des mollusques. Les contraintes matérielles empêchent ici de respecter le principe énoncé plus haut. Il est impossible, par exemple, de déterminer toutes les espèces de mousses sur place. Même chose pour les petites espèces de mollusques. Les biologistes n'ont pas d'autre choix que de prélever des échantillons que les spécialistes analyseront ensuite au laboratoire. En raison de ses possibilités financières limitées, le MBD est en outre contraint de procéder avec pragmatisme. Cela signifie notamment la réduction du nombre des collaborateurs de terrain. Pour les mousses et les mollusques, recensés sur les mêmes surfaces que les plantes vasculaires, aucun spécialiste n'est envoyé sur le terrain. Les botanistes ne doivent donc pas seulement déterminer les végétaux, mais aussi récolter des mousses et des échantillons de sol contenant des mollusques.



Mollusques de toutes tailles et de toutes formes extraits d'un échantillon de sol.



Conservation de longue durée: planche de mousses de plus de cent ans.

Photos Urs Draeger (gauche), Norbert Schnyder

Lorsqu'ils travaillent sur leurs quelque 2000 surfaces de relevé, les biologistes de terrain du MBD prennent toujours beaucoup de précautions. Un principe du programme de monitoring stipule qu'ils doivent perturber le moins possible les processus naturels. Il convient surtout d'éviter les interventions destructrices. Ainsi les spécialistes des lépidoptères capturent certes des papillons, mais ils s'efforcent toujours de les remettre en liberté après les avoir déterminés.

trop de personnes visitaient les surfaces de relevé. Pour cette raison, la direction du MBD ne révèle pas leur situation en règle générale.

Les collections n'étaient pas prévues

Les processus naturels sont aussi directement influencés par la suppression d'animaux ou de végétaux. Ce genre d'intervention est pourtant inévitable, si l'on veut créer des collections. C'est pourquoi, dans sa con-

Les mollusques à Bâle, les mousses à Zurich

A l'issue de leur détermination en laboratoire – au microscope si nécessaire –, les mousses et les mollusques sont transférés dans les collections. La collection de mollusques est gérée par Ambros Hänggi, Directeur du département Sciences de la vie au Muséum d'histoire naturelle de Bâle. Ce spécialiste réputé des araignées juge que la collection possède une réelle valeur. Elle se distingue en effet, selon lui, de collections analogues par le fait que les mollusques pro-

viennent de toutes les régions et de nombreux écosystèmes différents. Pour l'instant, cette collection sommeille certes discrètement dans les armoires du musée, mais Ambros Hänggi est convaincu que l'intérêt des chercheurs s'accroîtra au fur et à mesure que la collection prendra de l'âge.

Cette prévision pourrait se réaliser cette année encore, quand les surfaces auront été examinées pour la seconde fois en cinq ans. Sur la base de ces collections, les biologistes pourront en effet vérifier les découvertes encore incertaines du premier prélèvement, car la collection de mollusques n'est pas classée par espèces, comme c'est généralement le cas dans les collections taxinomiques, mais par sites de découverte. Pour chaque site, un échantillon est conservé dans un petit récipient de verre. Les récipients sont étiquetés de telle sorte que le chercheur peut vérifier à tout moment d'où vient l'échantillon et quelles espèces s'y trouvent.

A l'inverse, Norbert Schnyder et Edwin Urmi, de l'Institut de botanique systématique de l'Université de Zurich, classent les mousses par espèces. Ce choix est lié au fait que les mousses sont à la fois intégrées dans l'herbier et dans la banque de données nationale de l'institut. Dans un premier temps, les mousses d'abord séchées à l'air libre sont toutefois congelées à -40° C, pour que soient éliminés les coléoptères indésirables susceptibles de manger l'échantillon. Elles pourront alors être gardées pendant des décennies voire des siècles, à la disposition des personnes intéressées.

Collections détaillées

La valeur des collections est multiple. Elles ne servent pas seulement à corriger ultérieurement des déterminations erronées et à réexaminer des échantillons à la lumière de nouvelles découvertes. Les spécialistes utilisent aussi les collections à des fins non taxinomiques (concernant les mousses, par exemple, pour découvrir si la teneur en azote ou en métaux lourds évolue). Outre ces avantages généraux, la valeur des collections du MBD réside toutefois dans le fait que les exemplaires collectés documentent la diversité des mollusques et des mousses telle

qu'elle se présente aujourd'hui en Suisse.

Les collections donnent un aperçu représentatif de la diversité actuelle des mousses et des mollusques en Suisse. Elles reflètent la conception de base du projet MBD, qui ne consiste pas prioritairement à trouver le plus grand nombre possible d'espèces, mais à recenser avant tout la diversité des espèces présentes sur un paysage «normal» de Suisse. Les mousses et mollusques rares, tributaires de sites spécifiques figurent donc plutôt par hasard dans les collections du MBD. L'étude de ces sites appartient plutôt aux spécialistes chargés d'établir les Listes rouges. C'est pourquoi la collection de mousses du MBD ne comprend actuellement qu'environ la moitié des quelque 1000 espèces présentes en Suisse.

Explication photographique de la biodiversité

C'est un autre objectif que poursuit le MBD, à savoir l'évolution de la diversité des espèces, en constituant une troisième «collection». Il s'agit de photographies notamment aériennes des surfaces de relevé, qui révèlent l'évolution des paysages au fil du temps. Il est possible de reconnaître, par exemple, sur les photos, si une prairie se transforme en forêt, une forêt en zone habitée ou un champ en prairie. Ces transformations ont une incidence sur la diversité des espèces. Si des pâturages ouverts se boisent, les espèces photophiles perdent un écosystème tandis que les espèces affectionnant les forêts compactes en tirent profit.

Le service de coordination du MBD à Reinach reçoit de l'Office fédéral de la topographie des photos aériennes que l'Office prend tous les six ans pour établir ses cartes détaillées. Ces clichés sont parfaits pour recenser les éléments du paysage. A vrai dire, comme ils sont pris de haut en bas à la verticale, ils offrent peu de perspective. C'est pourquoi le MBD les complète lui-même à l'aide de photos aériennes obliques, qui permettent d'identifier plus facilement des structures paysagères ou le relief, si bien que l'évolution des surfaces de relevé apparaît sous une forme plus évocatrice.

La documentation photographique des surfaces est aussi complétée par des photos

Photo Swissfoto



Documentation de l'évolution: photographie aérienne oblique d'une surface du MBD à proximité de Sevelen SG.

prises au sol. Le MBD a confié cette tâche à la fondation spécialisée Documenta Natura. Ses photographes garantissent des clichés parfaitement reproductibles et sont donc en mesure de reprendre de nouvelles photographies du même endroit et avec les mêmes réglages.

Pour des raisons financières cependant, seule une dizaine de surfaces sont documentées de la sorte. Il est d'autant plus important de conserver ces photographies avec le plus grand soin. Les responsables veillent donc tout particulièrement à ce que les surfaces documentées représentent des régions, des altitudes et des formes d'exploitation différentes. De plus, ils choisissent à dessein des paysages dont le faciès évoluera dans les prochaines années, ainsi que la diversité des espèces qui y vivent. ■

Sous www.biodiversitymonitoring.ch vous trouverez des données ainsi que des informations sur le Monitoring de la biodiversité en Suisse.



GBIF.ch: la biodiversité sur Internet

Daniel Burckhardt, Yves Gonseth, Pascal Tschudin; Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel, contact.gbif@unine.ch

Lancée en 1996 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'initiative «Global Biodiversity Information Facility» (GBIF) vise la diffusion libre, par Internet, d'informations relatives à la biodiversité mondiale. Avec GBIF.ch, la Suisse dispose d'un projet de création d'un réseau permanent de coordination pour la diffusion des données suisses sur la biodiversité.

Les informations visées par GBIF se rapportent aux espèces (nomenclature, caractéristiques écologiques, etc.), aux échantillons (nom de l'espèce à laquelle il appartient, date et lieu de capture, légataire, etc.) et à ses dérivés (préparations, cultures, séquences génétiques...); elles concernent tous les organismes vivants, des bactéries aux primates. A l'échelle nationale, le sujet est trop vaste pour être abordé sans priorités claires. L'initiative suisse entend donc recenser les échantillons des collections botaniques, zoologiques et paléontologiques des musées ou conservatoires du pays et intégrer les banques de données nationales des centres de coordination faunistique et floristique dans le réseau.

Renforcement de l'infrastructure existante

Conditionner, classer et assurer la pérennité des échantillons récoltés sont des activités primordiales des musées. Ces activités ne légitimeraient toutefois pas les moyens consentis pour en assurer l'existence sans la valorisation et la diffusion de l'information qu'elles recèlent vers le grand public ou la communauté scientifique. Si la «vitrine grand public» des musées est assurée par leurs expositions, la «vitrine scientifique» ne peut être envisagée sans l'analyse et la publication des données. C'est là qu'intervient l'initiative GBIF.ch.

Compte tenu de leur homogénéité de structure et de gestion, les informations gérées par les banques de données des centres de coordination suisses pourraient être intégrées

sans délai dans le réseau mondial. A vrai dire, il faudra encore élaborer des directives, qui garantissent aussi bien la confidentialité des données d'information qu'un flux d'informations utiles à la communauté scientifique. Pour la mise en œuvre de GBIF.ch, la Suisse mise sur un renforcement de l'infrastructure existante, ce qui permettra le flux d'informations vers la communauté internationale de GBIF et offrira la fiabilité et la sécurité informatique indispensable aux gestionnaires de collections non désireux d'implanter et de gérer eux-mêmes les outils d'homogénéisation et de circulation de l'information. Elle a en outre décidé de soutenir la réalisation de projets concrets par l'octroi de crédits supplémentaires. Compte tenu des limites financières, la commission scientifique chargée de suivre l'ensemble des travaux a décidé, dans un premier temps, de privilégier le relevé de collections dont l'importance internationale est reconnue. A terme, l'objectif est toutefois de soutenir l'intégration de l'ensemble des collections, moyennant des moyens financiers supplémentaires.

Informations: www.gbif.ch



L'importance de cet objectif est soulignée dans de nombreux accords internationaux, dont la Convention sur la diversité biologique (CBD). A ce jour, 47 États, dont la Suisse (cf. HOTSPOT 10|2004), et 35 organismes internationaux ont ratifié le protocole d'accord et s'engagent à la soutenir activement.

La conservation des ressources génétiques en agriculture

Gregor Klaus, journaliste scientifique, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@dplanet.ch, et Beate Schierscher, Commission suisse pour la conservation des plantes cultivées (CPC), CH-1260 Nyon, beate.schierscher-viret@rac.admin.ch

La concentration de l'agriculture moderne sur quelques variétés cultivées implique que la diversité des variétés de plantes cultivées soit préservée d'une autre manière. En Suisse, les ressources génétiques sont sauvegardées *ex situ*, *on farm* et *in situ*.

Les ressources génétiques évincées de l'exploitation constituent des trésors bien particuliers, qui ne peuvent être conservés comme des œuvres d'art, derrière la vitrine d'un musée. La sauvegarde et l'exploitation durable des ressources génétiques requièrent une multitude d'approches et d'intervenants différents.

Conservation *ex situ*: La conservation *ex situ* de la diversité des variétés s'effectue dans des banques de gènes, c'est-à-dire à l'extérieur de leur site naturel. Pour des raisons financières et pratiques et étant donné la rapidité d'accès et les technologies disponibles, les banques de gènes ont aujourd'hui la priorité. Toutefois, l'appellation «banque des gènes» induit quelque peu en erreur car ce ne sont pas des gènes isolés qui sont conservés, mais des plantes entières, avec semences, tubercules, stolons, cultures de tissus, boutures et plants. On distingue entre les collections de banques de gènes, les collections sur le terrain avec des plantes vivantes, et les collections *in vitro*, c'est-à-dire la conservation en laboratoire sous forme de tissu végétal.

La plupart des plantes des champs, légumes, plantes médicinales et aromatiques sont conservées sous forme de semences.

C'est avant tout la banque des gènes nationale de l'Agroscope RAC Changins, riche notamment de plus de 10 000 variétés céréalières, qui permet que le patrimoine génétique contenu dans les semences puisse être conservé à long terme. Les semences sont emballées dans des poches en alu plastifiées et stockées à -20° C. Le pouvoir germinatif du matériel fait l'objet de contrôles réguliers. En cas de diminution, les graines sont à nouveau semées, ce qui permet non seulement de stocker du matériel frais, mais aussi de le transmettre à des utilisateurs éventuels (agriculteurs, chercheurs ou éleveurs).

Les variétés à reproduction végétative, telles que pomme de terre, vigne et fruits ne peuvent être conservées dans des banques de gènes. Leur caractère se perdrait en cas de reproduction par semences. Ces plantes doivent donc être conservées sous forme d'individus entiers dans des collections en champ, ou *in vitro* sous forme de cultures de tissu.

Conservation *on farm* et *in situ*: La conservation *on farm* s'effectue dans les champs et les jardins des exploitations agricoles. Comme les variétés sont constamment améliorées, cette stratégie est une forme dynamique de conservation, à l'inverse des banques de gènes. Les plantes s'adaptent en permanence aux conditions naturelles et aux besoins de l'homme. L'objectif principal est l'exploitation et l'amélioration de la diversité des plantes cultivées. Les paysans veillent sur les ressources phytogénétiques qui font partie de l'exploitation, et conservent les semences en vue d'un ensemencement ultérieur. En



Photo Agroscope ACW

Pour une conservation de longue durée dans la banque des gènes, la semence est emballée sous vide dans des poches en alu fermées hermétiquement.

raison des structures sociales et économiques actuelles, seule une petite partie des variétés conservées *ex situ* peuvent toutefois être plantées dans les exploitations agricoles.

Conservation *in situ*: Lorsque les ressources génétiques sont conservées dans leur milieu naturel, on parle de conservation *in situ*. Tandis que la conservation *ex situ* a pour objectif la sauvegarde de la diversité génétique, la dynamique démogénétique et évolutionnaire est maintenue dans le cas de la conservation *in situ*. Concernant les plantes cultivées, la conservation *in situ* se concentre sur les formes sauvages de plantes exploitées et récoltées par l'être humain. Ce mode de conservation est prévu, par exemple, pour des variétés à vocation fourragère telles que la fétuque des prés (*Festuca pratensis*), dont la Suisse est un important pays producteur. ■



Coopération et non biopiraterie

(sm) Cette brochure s'adresse à tous les chercheurs travaillant sur des organismes provenant de l'étranger. En vertu de la Convention sur la biodiversité, chaque État est devenu en 1992 propriétaire de tous les organismes (et de leurs informations génétiques) présents sur leur territoire. Pour que les pays pauvres, mais riches en biodiversité, ne soient pas lésés si, par exemple, des substances naturelles servent à la mise au point de produits dont une entreprise tire ensuite profit, il convient de signer des accords monétaires et non monétaires avec les pays d'origine avant que

les ressources génétiques ne puissent être étudiées. L'Académie suisse des sciences naturelles vient de publier une brochure visant à expliquer cette situation complexe aux chercheurs universitaires. Elle fournit des conseils pratiques et présente les possibilités spécifiques offertes aux chercheurs dans l'élaboration de ces accords.

Access and Benefit Sharing – Good practice for academic research on genetic resources. S'obtient gratuitement auprès de l'Académie des sciences naturelles suisse (SCNAT), Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Berne

Les joyaux volants de la Suisse

(sm) Dans la série Fauna Helvetica, le volume consacré aux Odonates vient de paraître. Un premier atlas de répartition avait déjà paru en 1987. La présente révision est l'œuvre de nombreux auteurs, qui ont minutieusement compilé et analysé les observations des vingt dernières années. L'ouvrage fournit une information détaillée sur la biologie des libellules, leurs milieux naturels ainsi que leur répartition actuelle. Un chapitre explique la mise au point d'une banque de données spécifique. La distribution, l'évolution démographique et les spécificités biologiques sont décrites pour chacune des 80 espèces de

libellules suisses. Les informations relatives à la diffusion des libellules sont préoccupantes, car elles démontrent que de plus en plus d'espèces sont en diminution ou en voie d'extinction. Des mesures de promotion ou de protection sont donc formulées pour chaque espèce. L'ouvrage associe parfaitement la science et l'art, car il contient les remarquables illustrations naturalistes inédites du peintre et amoureux des libellules Paul-André Robert.

Odonata – Les Libellules en Suisse. Wildermuth H., Gonseth Y., Maibach A. (éd.) (2005). Fauna Helvetica 11, CSCF/SES, Neuchâtel. 398 pp. CHF 60, www.cscf.ch



Comment va la forêt?

(gk) Le rapport Sanasilva sur l'état de la forêt suisse a cédé la place à un rapport plus complet, qui tient mieux compte des corrélations complexes qui caractérisent la forêt et du besoin d'information du grand public. Richement illustrée et facile à lire, cette publication fournit des informations sur l'état de la forêt tout en rendant hommage à ses multiples prestations. Le Rapport forestier présente la forêt selon certains critères et sur la base de 38 indicateurs. L'un de ces critères est la biodiversité. Le Rapport forestier 2005 met notamment en évidence l'importance capitale que revêt la forêt pour la diversité

biologique. Les forêts figurent toujours parmi les écosystèmes les plus naturels de notre pays. Pourtant, elles présentent aussi des carences écologiques. Par exemple, leur obscurcissement est préjudiciable à de nombreuses espèces friandes de lumière et de chaleur. Et les habitants des forêts humides n'ont pas non plus la vie facile. Le Rapport forestier 2005 contient également toute une série de revendications adressées à la classe politique.

OFEFP, WSL (éd.) (2005). Rapport forestier 2005. Faits et chiffres sur l'état de la forêt suisse. 150 pp. CHF 25. www.buwatshop.ch



Je regarde, je lis, je comprends

(pl) Les classes primaires françaises peuvent étudier la biodiversité en toute tranquillité. Les enseignants disposent d'un nouveau support didactique. Sur le principe de grandes doubles pages illustrées et didactiques, l'ouvrage propose une approche de la biodiversité en double lecture: enfants-parents et enfants-enseignants. Vous trouverez une foule de renseignements sur les questions que soulèvent la biodiversité; allant de l'évolution de la biodiversité au fil des âges à la conception de

celle-ci à notre époque. Les auteurs tentent de proposer aux élèves plusieurs manières de protéger la biodiversité et essaient également d'expliquer le rôle et la mission des scientifiques. Enfin, un glossaire aide tout à chacun à comprendre les définitions utilisées dans ce livre.

Le grand livre de la biodiversité. Gérard Lacroix et Luc Abbadie (2005). CNRS éditions. 64 pp.; 20 EUR. Commande: CNRS éditions Tél. +33 (0)1 53 10 27 00

