

L'avenir de la systématique en Suisse

La systématique: une discipline biologique fondamentale



Une prise de position de l'Académie suisse des sciences naturelles

sc | nat ⁺

Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles



Ce texte a été élaboré par la Task Force Systématique de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) et un groupe de travail du Forum Biodiversité Suisse, puis mis en consultation par les personnes suivantes:

- Jean-Pierre Airoldi, Université de Berne
- Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel
- Matthias Baltisberger, ETH Zürich
- Olivier Biber, Office fédéral de l'environnement OFEV
- Winand Brinkmann, Université de Zürich
- Philippe Clerc, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
- Annabelle Cuttelod, Académie suisse des sciences naturelles SCNAT
- François Felber, Université de Neuchâtel
- Martin Fischer, Université de Jena
- Yves Gonseth, Centre suisse de la cartographie de la faune CSCF
- Bernd Hägele, Secrétariat d'état à l'éducation et à la recherche
- Ambros Hänggi, Naturhistorisches Museum Basel
- Rolf Holderegger, Institut fédéral de recherche WSL
- Beat Keller, Université de Zürich
- Gregor Klaus, journaliste scientifique
- Erich Kohli, Office fédéral de l'environnement OFEV
- Christian Kropf, Naturhistorisches Museum Bern
- Irene Künzle, Forum Biodiversité Suisse
- Jean Mariaux, Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève
- Peter Linder, Université de Zürich
- Wolfgang Nentwig, Université de Berne
- Reto Nyffeler, Université de Zürich
- Martin Schmidt, Université de Berne
- Pascal Tschudin, Université de Lausanne
- Wolfgang Wägele, Museum Koenig et Université de Bonn
- Jürg Zettel, Université de Berne

IMPRESSUM

Editrice:

Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), Secrétariat général
Schwarztorstrasse 9 | CH-3007 Berne
T 031 310 40 20 | F 031 310 40 29
info@scnat.ch | www.scnat.ch

Rédaction: Annabelle Cuttelod

Layout: Olivia Zwygart

Photos: Jean-Pierre Berger: S. 2 petit | Philippe Clerc: S. 1, S. 3 en haut | H. Dossenbach: S. 4 petit, S. 5 petit | Fabrizio Manco: Couverture petit, Impressum | Jean Mariaux: S. 4 en bas | Musée cantonal de géologie, Lausanne: S. 5 grand | Maja Schwarzenbach: Couverture petit | Edi Stöckli: S. 7 | Philippe Tanner: Couverture petit | Alexandre Zumsteg: S. 2 | Lilo Zwygart: Couverture grand

Impression: Jordi AG, Belp

Tirage: 1000 Ex.

Parution: juin 2006

L'avenir de la systématique en Suisse

La systématique: une discipline biologique fondamentale

Nous vivons dans un monde peuplé d'êtres vivants et nous en faisons nous-mêmes partie. Environ 1,8 million d'espèces de microorganismes, champignons, végétaux et animaux sont aujourd'hui identifiées, mais le nombre des espèces qui n'ont pas encore été décrites par les scientifiques est estimé à 10-30 millions à l'échelle mondiale. Or, l'identification d'une espèce et sa désignation constituent un processus fondamental; en effet, les personnes impliquées ou travaillant avec des espèces ne peuvent transmettre le savoir lié à ces dernières que si elles connaissent le nom exact des organismes.

La systématique, en tant que science intégrative, nomme les organismes, analyse leur regroupement par parenté et élabore des descriptions d'espèces et des clés de détermination, pour déterminer les espèces. Elle se fonde sur ces données pour explorer les liens de parenté entre ces dernières ainsi que leur genèse. La systématique est donc la base de toute étude de l'évolution. Pour décrire et comparer les espèces, des caractéristiques morphologiques et anatomiques, mais aussi physiologiques, cytologiques et éthologiques sont employées. Depuis quelques années, par le biais d'analyses ADN, l'affinité génétique est également exploitée pour la détermination directe des liens de parenté à partir du patrimoine génétique des espèces. A chaque fois que les liens de parenté entre espèces permettent de répondre à une question scientifique, la systématique joue un rôle déterminant; elle est donc devenue, durant les dernières décennies, une discipline importante pour les études de génétique des populations et d'éthologie, mais aussi physiologiques, biochimiques et biomoléculaires.

La diversité biologique, pour l'étude et la protection de laquelle la Suisse s'est engagée à l'occasion du Sommet de Rio en 1992, ne peut être étudiée que sur la base de solides connaissances systématiques. Seule l'identification des espèces et leur protection garantissent la disponibilité de ressources génétiques propre à cette énorme diversité. Sauvegarder une biodiversité suffisante est en

outre vital au bon fonctionnement des écosystèmes, sans lesquels nous ne pourrions vivre. Enfin, les espèces et les écosystèmes font aussi partie de l'esthétique naturelle, et sont donc importantes pour notre bien-être. Des raisons morales nous engageant à protéger les espèces.

De nombreuses activités de notre société seraient impensables sans la systématique:

- Le **biomonitoring** recense et évalue les modifications de notre environnement sur la base d'espèces qui, de par leur présence ou leur absence, révèlent les qualités d'un écosystème; elles servent donc de bioindicateurs à l'occasion de contrôles de compatibilité écologique.
- En **biotechnologie**, des espèces parfaitement identifiées, aux propriétés bien spécifiques, sont une condition indispensable aux processus industriels de fabrication et de traitement de produits alimentaires.
- De nombreux domaines de la **médecine humaine** et **vétérinaire** requièrent des connaissances approfondies concernant la systématique et l'écologie des agents pathogènes, par exemple. Seul un diagnostic systématique précis de l'agent pathogène permet de mettre sur pied une thérapie appropriée.
- La grande variété d'espèces fournit aux **pharmacologistes** des substances actives pour la mise au point de nouveaux médicaments. Parmi les plus grandes réalisations figurent la pilule contraceptive, les antalgiques, les anti-coagulants ou les remèdes contre certains cancers, et l'espoir est grand que d'autres substances seront découvertes pour combattre des maladies jusque-là incurables.
- Dans le domaine de la **sylviculture**, de l'**agriculture**, de la **pêche** et de l'**aquaculture**, les connaissances en systématique sont indispensables, par exemple pour trouver des ennemis biologiques susceptibles de faciliter le contrôle des parasites. Le développement et la garantie de notre alimentation se fondent notamment sur une identification fiable de nouvelles espèces et variétés.



Les lichens sont d'excellents indicateurs de la qualité de notre environnement.

L'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) a été introduite dans le lac Léman dans les années 1970.

Aujourd'hui, cette espèce envahissante a remplacé les espèces d'écrevisses indigènes et est considérée comme nuisible. Pour éviter leur propagation dans d'autres eaux, il est interdit de transporter les écrevisses pêchées vivantes hors du lac.



- La **protection des espèces** et les efforts de contrôle des **espèces invasives** sont impossibles sans connaissances systématiques élémentaires.

De multiples exemples montrent que les erreurs de détermination peuvent donner lieu à des erreurs de diagnostic coûteuses et lourdes de conséquences:

- Lorsqu'une espèce d'insecte s'attaqua à la betterave à sucre en Californie et transmit aux plantes une maladie virale, une identification erronée fit croire que le parasite venait d'Amérique du Sud. On n'y découvrit pourtant aucun ennemi naturel. Il a fallu que l'insecte soit correctement identifié afin de lui trouver des prédateurs dans son véritable pays d'origine (la Méditerranée) permettant de maîtriser son extension.
- Dans la recherche de nouveaux médicaments contre le sida, une espèce végétale initialement très prometteuse cessa brutalement de produire des composés efficaces. Un scientifique travaillant dans les herbiers finit par découvrir qu'il existait deux espèces très ressemblantes, mais incontestablement différentes sur le plan systématique, et provenant de deux régions différentes; et l'une d'entre elles ne possédait pas les substances recherchées. La mise au point du médicament put ensuite se poursuivre.
- C'est surtout dans le cas de maladies parasitiques rares que les erreurs de diagnostic sont fréquentes. Elles entraînent souvent un traitement inapproprié et donc inefficace, susceptible d'avoir des conséquences graves pour le patient.

Le savoir des systématiciens constitue non seulement la base de la plupart des sciences biologiques, mais il est également précieux sur le plan économique.

Fondement de la protection et de l'exploitation de la diversité biologique

L'humanité, en croissance permanente, exploite de plus en plus d'écosystèmes afin d'y trouver les denrées alimentaires, l'énergie et les matières premières nécessaires, ou d'y déposer ses déchets. La destruction des écosystèmes originels qui en dé-

coule va de pair avec la disparition de la plupart des espèces qui y vivent. Certes, toutes les époques ont connu des extinctions d'espèces, mais les pertes actuelles ont atteint, à l'échelle planétaire, une ampleur et une rapidité sans précédent. Bien que quelque 15 000 espèces soient nouvellement découvertes et décrites chaque année, environ cinq fois plus d'espèces disparaissent dans le même laps de temps, ce qui signifie à chaque fois la perte irréparable d'une espèce unique biologiquement. Si cette tendance persiste, nous perdrons, au cours de ce siècle, la moitié de la biodiversité présumée de notre planète. L'ampleur exacte de la perte ne sera jamais connue avec certitude, car de nombreuses espèces disparaissent avant même d'avoir été découvertes. Leur disparition équivaut à la destruction d'une bibliothèque aussi gigantesque que précieuse, car chaque être vivant peut contenir une information génétique essentielle à notre survie. Lorsqu'il s'agit de motiver scientifiquement la protection d'un écosystème ou d'une espèce, des informations sur la biodiversité s'avéreront nécessaires. Pour les obtenir, nous aurons besoin d'un nombre suffisant de systématiciens dotés d'une solide formation.

Nos connaissances sont toujours étonnamment limitées en ce qui concerne la biodiversité de notre planète. Nous savons aujourd'hui que nous sommes loin d'avoir recensé l'entier de la diversité du monde vivant. La plupart des organismes n'ont encore jamais été vus par les scientifiques, ni recensés systématiquement et leur fonction écologique reste inconnue. Les forêts tropicales hébergent à elles seules, selon les experts, des millions d'espèces d'insectes encore inconnues. Même un pays densément peuplé et relativement bien exploré comme la Suisse réserve toujours des surprises, comme le montrent à intervalles réguliers les descriptions de nouvelles espèces résultant d'analyses fines de certains groupes d'espèces ou d'écosystèmes encore peu étudiés.

La sauvegarde et l'exploitation durable de la diversité des espèces repose notamment sur son exploration systématique. Le recensement et la documentation de la biodiversité constituent un des grands défis scientifiques de la biologie et en par-

Un «type» est l'individu (plante ou animal) à partir duquel toute l'espèce a été décrite scientifiquement pour la première fois. Ces spécimens de référence ont une grande valeur scientifique et économique.



ticulier de la systématique. Les systématiciens sont en quelque sorte les géomètres de la biologie. Au vu de cette mission importante, il paraît donc paradoxal qu'au cours de ces dernières années, la systématique, en tant que discipline classique de la biologie, n'ait pas été encouragée, mais qu'elle ait, au contraire, beaucoup perdu de son importance. A l'échelle mondiale, les millions d'espèces inconnues et les milliards de spécimens des collections biologiques ne sont plus étudiés aujourd'hui que par une dizaine de milliers de systématiciens. Et comme leur nombre continue de décroître, il est de plus en plus improbable que la systématique puisse mener à bien la mission qui lui a été confiée.

Collections biologiques: bibliothèques de la recherche systématique

Depuis des siècles, les scientifiques du monde entier collectent des animaux et des végétaux. Aujourd'hui, les musées d'histoire naturelle et les herbiers abritent environ trois milliards d'organismes séchés, empaillés ou conservés dans l'alcool. Les collections naturalistes illustrent ainsi l'immense richesse des formes du monde vivant et sont donc volontiers considérées comme une vaste archive de la vie. De nombreuses espèces disparues ne sont d'ailleurs plus disponibles que dans ces collections, et leurs ultimes spécimens sont donc totalement irremplaçables. Parmi les éléments précieux de toute collection figurent aussi ce que l'on appelle les spécimens-types, à



partir desquels une espèce a été scientifiquement décrite pour la première fois. Seule l'association d'un nom scientifique avec cet individu concret – le «type» – fournit la possibilité d'une vérification ultérieure et constitue donc la base d'une désignation stable des espèces. Tout le savoir relatif à cette espèce peut ainsi être classé sans équivoque.

Les musées et instituts de recherche suisses abritent des collections biologiques importantes contenant au total plus de 41 millions de spécimens, un volume considérable pour un petit pays comme la Suisse qui n'a jamais été une puissance coloniale. En d'autres termes, **la Suisse peut et doit jouer un rôle important au niveau de la recherche en systématique à l'échelle mondiale.**

Les organismes conservés dans les collections biologiques sont des documents historiques d'une valeur inestimable. Les animaux et les végétaux recensés il y a cent ans et conservés dans une collection attestent de l'évolution de la faune et de la flore. Les collections régionales effectuées en Suisse révèlent précisément dans quelle mesure l'homme a modifié la faune et la flore. Les organismes contiennent des traces de substances chimiques, telles que le DDT des années 1970 et celles issues de la catastrophe de Tchernobyl des années 1980, de sorte que des analyses et des comparaisons rétroactives sont aujourd'hui possibles. Les inventaires faunistiques et floristiques, fondés sur des connaissances systématiques, permettent également d'établir des guides d'identification pour certaines régions et d'effectuer des recherches ciblées sur des espèces déterminées.

Malheureusement, il est de plus en plus difficile d'entretenir comme il se doit les collections existantes et de les rendre accessibles. Partout, le soutien politique et les moyens financiers indispensables font défaut. Or, ces collections biologiques constituent non seulement des outils de travail irremplaçables, mais elles font également partie intégrante d'un patrimoine culturel mondial qu'il s'agit de sauvegarder. Les spécimens-types des collections biologiques équivalent à des œuvres d'art originales. Nous viendrait-il à l'esprit de jeter un «Picasso»?



La systématique en Suisse est-elle menacée de disparition?



En Suisse, comme dans beaucoup d'autres pays, la systématique traverse une crise qui s'exprime sous différentes formes et qui a des causes et des effets variables.

Les **musées d'histoire naturelle** et les **jardins botaniques** sont les sites classiques de la recherche en systématique et de la conservation des collections biologiques. Sous la pression des villes et des cantons, les moyens financiers affectés à ces institutions ont été réduits. Les postes de scientifiques ont été supprimés ou transformés en postes d'organiseurs d'exposition ou de pédagogues de musée. Il est apparu plus important de sensibiliser le public par le biais d'expositions de meilleure qualité et de légitimer ainsi en permanence l'existence des musées. L'image du vieux «cabinet des naturalistes» constituait un handicap et bon nombre de petits musées ont mis leur collection en réserve ou s'en sont carrément débarrassés. Cette évolution s'est souvent effectuée aux dépens de la recherche en systématique.

Les scientifiques suisses effectuent leur travail de terrain dans toutes les régions du monde.



Dans les **universités** suisses, durant les trente dernières années, les chaires d'enseignement axées sur la systématique ont été supprimées ou réaffectées après le départ en retraite de leurs détenteurs, si bien qu'aujourd'hui il n'existe plus que très peu de professeurs titulaires en systématique. Cette évolution résulte de la mauvaise image de la systématique et de la pression croissante exercée sur les universités pour qu'elles se réorientent et se profilent dans des disciplines présumées plus modernes. Les cours de systématique, y compris les exercices de détermination et les excursions ont donc été fortement réduits.

Les programmes de la plupart des universités continuent de préconiser une large formation de base en biologie incluant notamment des cours d'anatomie comparative et de systématique. Mais cet enseignement est de moins en moins souvent confié à des professeurs d'université. Nombre de collaborateurs de musées sont ainsi d'ores et déjà intégrés dans l'enseignement supérieur en vue de combler cette lacune. Cependant, des cours relatifs à la systématique sont de plus en plus souvent donnés par des scientifiques sans aucune formation spécialisée et ne menant pas de recherche en systématique. Les étudiants avancés ont de moins en moins de possibilités de se spécialiser en systématique à l'université.

De nos jours, le travail des **systématiciens**, souvent peu spectaculaire, n'est pas reconnu à sa juste valeur. Au terme d'une expédition, il faut procéder à des travaux de préparation et de conservation des récoltes, à leur identification, ainsi qu'à de nombreuses comparaisons avec d'autres collections, si bien que la concrétisation des résultats obtenus, sous forme de publication, requiert souvent plusieurs années. Les revues spécialisées à vocation systématique ne sont consultées que par un petit nombre de scientifiques. Les méthodes modernes d'évaluation de la valeur des publications scientifiques basées sur le nombre de citations effectuées par les pairs au cours des deux années qui font suite à la publication («facteur d'impact»), ne recensent pas la plupart des revues systématiques, car



Les collections biologiques ont une valeur inestimable. Elles illustrent la richesse de la biodiversité de notre terre.



elles ne remplissent pas leurs critères. Ces publications n'apparaissent pas non plus sur Internet, car la plupart des archives d'Internet sont limitées à dix ans. La majorité des scientifiques non tournés vers la systématique ignorent donc l'existence des publications systématiques.

Une enquête menée par l'Académie des sciences naturelles auprès de systématiciens de Suisse a révélé que de nombreux groupes d'espèces présents en Suisse étaient étudiés de manière insuffisante. Alors que les chercheurs sur le terrain sont assez nombreux pour les oiseaux et les plantes, le manque de spécialistes en champignons et en invertébrés, se fait par exemple cruellement sentir. L'enquête a également révélé que 20 % des personnes interrogées avaient plus de 60 ans. Parmi elles figurent de nombreux systématiciens, dont certains ont parfois une renommée internationale, spécialisés sur un groupe particulier d'organismes et qui partiront prochainement à la retraite. Un savoir précieux risque ainsi de se perdre.

La systématique moléculaire s'est récemment établie à part entière en tant que nouvelle branche de la systématique, et bon nombre de scientifiques ont accédé aux disciplines en croissance de ces dernières décennies (biochimie, biologie moléculaire, biologie de l'évolution ou génétique des populations) après avoir maîtrisé divers systèmes modélisés et acquis les techniques nécessaires pour répondre à des questions du type: chez quelle

autre espèce peut-on observer une certaine liaison chimique? Comment certaines structures ou voies métaboliques ont-elles été modifiées au cours de l'évolution? Quel est l'impact des espèces invasives ou des mesures de protection de la nature sur les populations existantes? La réponse à ces questions exige de bonnes connaissances en systématique. Les nouvelles disciplines telles que l'écologie chimique, la biologie des invasions ou le contrôle biologique des parasites ont besoin de systématiciens dotés d'une solide formation et disposant en même temps de connaissances dans d'autres disciplines. Il existe donc, dans les universités suisses, un certain nombre de chaires d'enseignement qui s'intéressent aux questions axées sur la systématique. Toutefois, les chaires dédiées uniquement à la systématique ont dans la majeure partie des cas disparu, tout au moins en zoologie.

Mesures de promotion de la systématique

Il est aujourd'hui indéniable que la systématique est un domaine scientifique qu'il convient de promouvoir, notamment dans l'intérêt de la biologie et de la société dans leur ensemble. La solution ne réside toutefois pas dans la mise en place d'un simple mécanisme d'encouragement, mais dans l'adoption de toute une série de mesures intégrant au même titre la promotion scientifique en général, les scientifiques impliqués et les institutions concernées.

Promotion scientifique

Le Fonds national suisse de la recherche, première organisation de promotion de la recherche scientifique en Suisse, peut avoir, au moins sur deux plans, une influence positive sur l'évolution future de la systématique. Les demandes s'inscrivant dans le cadre de la procédure normale sont classées comme prioritaires ou secondaires, et leurs chances de promotion correspondent à ce classement. Après avoir été plutôt considérée comme secondaire dans le passé, il est impératif que la systématique bénéficie maintenant d'un classement prioritaire. Par ailleurs, un programme d'encouragement supplémentaire pour des projets menés dans cette discipline renforcerait ce domaine scientifique et lui donnerait un coup de pouce important, ce qui faciliterait la promotion de la relève. Un programme spécifique de cette nature devrait promouvoir en priorité les travaux systématiques de qualité supérieure et pourrait s'inspirer, par exemple, du programme américain «Partnerships for Enhancing Expertise in Taxonomy» (PEET).

Musées

Les musées doivent être renforcés, afin que la systématique puisse continuer à y être pratiquée. Une

augmentation du nombre des collaborateurs scientifiques devrait figurer explicitement dans le catalogue des revendications des musées; il conviendrait, à ce sujet, de réfléchir à l'engagement plus fréquent de scientifiques pour une période limitée.

Les musées sont invités à s'intégrer davantage dans des structures et des programmes internationaux et européens. Les grands musées suis-

ses devraient, par exemple, adhérer au *Consortium of European Taxonomic Facilities* (CETAF), fédération regroupant les plus grands musées européens de 13 pays, et dont la Suisse ne fait pas encore partie. Cette initiative facilite notamment l'accès des chercheurs européens aux collections, mais elle s'est montrée aussi très efficace dans le lancement de projets européens combinés et la collecte de subventions.

De plus, la Suisse devrait davantage s'engager dans les initiatives GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*), BioCASE (*Biological Collection Access Service for Europe*) et ENBI (*European Network for Biodiversity Information*). Ces initiatives ont pour objectif de favoriser l'accès, via Internet, aux informations contenues dans les collections. La numérisation de collections biologiques peut en effet permettre aux personnes qui s'y intéressent d'accéder facilement à ces informations. Les fondements nécessaires à une recherche novatrice sont ainsi mis sur pied. Ce n'est, par exemple, que par la mise en réseau de l'information relative aux échantillons récoltés dans le monde entier que l'on est à même de comprendre les types de distributions régionales et mondiales de certaines espèces, ainsi que leur dynamique. Il est évident que même la plus grande collection scientifique existante ne peut fournir à elle seule une image représentative de la biodiversité mondiale.

Universités

Les programmes actuels des universités suisses ne permettent pas une formation approfondie en systématique. Ces dernières sont donc invitées à accorder une place adéquate à cette discipline dans le premier cycle des études de biologie (ou les premières années du cycle bachelor). A cet effet, il faudrait confier l'enseignement à des spécialistes dotés de la formation requise. Afin de favoriser l'interconnexion avec les musées, il serait aussi possible d'intégrer les scientifiques des musées dans l'enseignement supérieur par le biais de charges de cours. A long terme, il est également important de prendre en considération l'attribution de chaire en systématique.

Il convient également, à cet égard, de ne pas oublier la formation des enseignants. Nombreux sont les professeurs d'école secondaire ou de gymnase incapables d'identifier les organismes les plus fréquents. La transmission d'un savoir en systématique et de la connaissance des espèces est actuellement trop fortement tributaire des centres d'intérêt individuels et des connaissances

Grâce à Internet, il est maintenant possible de mettre gratuitement à disposition de tous les scientifiques les précieuses informations stockées dans les musées et institutions suisses.



ces biologiques des enseignants. Comme les écoliers d'aujourd'hui sont les étudiants et les enseignants de demain, il importe de transmettre un savoir sur les espèces suffisant dans le cadre de la formation des enseignants.

Suivant la réforme de Bologne, les filières accédant au master en Suisse se concentreront sur la biologie et l'écologie. Des masters spécialisés offrant un nombre peu élevé de diplômes ont été écartés par une décision de la Conférence des recteurs. Des spécialisations sont toutefois possibles à l'intérieur d'un master. Pour permettre un minimum de spécialisation, il convient de proposer une formation à vocation systématique au niveau du master. Les filières correspondantes peuvent créer un diplôme de «spécialisation en systématique» à l'intérieur des masters existants. En guise de variante, il faudrait étudier la possibilité d'une spécialisation en biodiversité qui pourrait comporter des cours d'écologie et de paléontologie. Les mémoires de master correspondants pourraient être suivis par des scientifiques de musée, de sorte que des possibilités supplémentaires de formation pour les problèmes touchant à la systématique soient créées.

L'enseignement relatif à cette «spécialisation en systématique» peut être mis sur pied si les spécialistes des musées ou de l'étranger proposent des manifestations spéciales, annoncées et reconnues à l'échelle nationale. Une coordination correspondante entre les universités et les musées peut garantir un programme d'enseignement continu et diversifié moyennant un coût relativement faible. Ce programme peut aussi être proposé intégralement ou partiellement en tant que formation post-grade pour doctorants et professionnels, et ainsi occuper une place importante dans le cadre de la promotion de la relève.

Il est essentiel que cet enseignement en systématique soit dispensé par les universités. C'est la seule façon de garantir le contrôle de la qualité. L'attribution de crédit points selon le *European Credit Transfer System* (ECTS) permet la prise en compte d'unités d'enseignement proposées par d'autres universités. Il en résultera aussi, à moyen terme, la possibilité d'une intégration internationale de cette formation, le cas échéant même la création d'une *Graduate School in Systematics*.

Les académies d'été annuelles offrent des programmes tout à fait attrayants. Des cours de systématique axés sur certains groupes d'organismes



mes permettent aux étudiants, aux post-gradués ou aux professionnels intéressés d'approfondir leurs connaissances. A cette occasion, durant l'été 2005, les musées de Bâle et de Berne, ainsi que le CSCF, ont organisé, avec le soutien de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), pour la première fois deux cours sur les araignées et les coléoptères lignicoles, sur l'Alp Flix (GR), dans le cadre du cycle master de l'Université de Bâle (NLU). Une initiative des universités de Berne, de Zurich et du musée de Bâle offre de plus des cours de systématique à partir de 2006.

Organisation professionnelle

La Société suisse de systématique s'est créée au printemps 2005 (<http://sss.scnatweb.ch>). Cela représente une étape importante dans la mise sur pied d'une organisation professionnelle. Cette association non seulement organisera des congrès annuels, mais sensibilisera aussi l'opinion publique à l'importance et à l'utilité de la systématique, en vue de créer les bases d'une action politique. Par ailleurs, elle servira d'interlocutrice pour toute question relative à la systématique.

Afin de soutenir la communauté des chercheurs, un index des systématiciens opérant en Suisse doit être mis en place sur Internet. Il permettra aux scientifiques, à la Confédération, aux cantons, aux communes ainsi qu'aux agences privées de trouver le bon spécialiste à propos d'un certain groupe d'organismes ou d'une région déterminée.

La création d'un portail Internet pour l'enseignement et la recherche en systématique (www.systematik.unibe.ch) a pour objectif de renforcer la coordination et la coopération entre les universités et les musées. Il offrira surtout un inventaire des programmes de cours proposés en Suisse et permettra ainsi aux étudiants et aux autres personnes intéressées de trouver les informations nécessaires sur les différents cours dispensés par les universités.



Visions d'avenir

La systématique est, en Suisse, une **science moderne, supradisciplinaire**, bien établie dans les musées, les jardins botaniques et les universités, et positivement perçue par l'opinion publique.

Les systématiciens et les systématficiennes sont **bien organisés** et leurs activités, **bien coordonnées**. Ils sont impliqués dans des initiatives nationales et internationales, et jouissent d'une excellente réputation à l'échelle mondiale.

Les collections des musées suisses sont disponibles sur Internet, et les chercheurs suisses sont bien intégrés dans les **réseaux internationaux**.

Les universités suisses proposent une formation de base en systématique dans le cadre des cycles bachelor. Au niveau du master, davantage de cours d'approfondissement sont proposés, permettant d'obtenir des **diplômes spécialisés**. Des mémoires de master et des thèses de doctorat sont élaborés avec le concours des musées et des jardins botaniques.

Le **Fonds national suisse** soutient la recherche en systématique à travers un programme spécial et encourage ainsi la qualité et la continuité de cette recherche en Suisse.

