

À l'heure de la cybertaxonomie

Pour répondre au défi de la gestion de la biodiversité, l'accès aux collections, aux bibliothèques et aux données doit être modernisé et généralisé.



La biodiversité traverse actuellement une crise sans précédent depuis 65 millions d'années. Que l'on se fonde sur le nombre d'espèces de vertébrés éteintes depuis le XVII^e siècle ou sur la réduction de superficie des forêts tropicales, on estime le taux d'extinction entre 2 000 et 30 000 espèces par an. L'extinction de la moitié des espèces vivantes d'ici la fin du siècle est probable. Il est difficile de percevoir ce changement. Cataclysmique à l'échelle géologique, il est relativement lent à l'échelle d'une génération humaine. De plus, la majorité des organismes vivants sont très petits et nous avons tendance à les inclure dans des catégories – « microbes », « plancton », « insectes », etc. – qui ne rendent pas du tout compte de leur diversité.

Plus grave, nous ne mesurons que depuis moins de 20 ans l'étendue de notre ignorance : c'est seulement en 1984 qu'une projection simple, mais que nul n'avait faite auparavant, a montré que nous sous-estimons le nombre d'espèces vivantes d'au moins un ordre de grandeur. Suivant les estimations les plus récentes et les plus fiables, ce nombre se situe entre 6 et 60 millions, alors que moins de deux millions d'espèces sont connues et décrites.

Face à ces chiffres, on peut s'interroger. Cette ignorance est-elle si grave ? Est-il vraiment nécessaire d'en savoir plus sur la diversité des espèces ? À la première question, on ne sait pas vraiment répondre : on ignore aujourd'hui combien d'espèces, et lesquelles, sont nécessaires pour que l'humanité continue à se nourrir, à se reproduire et même à respirer – puisque la composition de notre atmosphère est déterminée par l'ensemble de la biosphère. Cependant, le simple fait que nous ignorons le nombre d'espèces nécessaires à notre survie devrait nous inciter à porter plus d'attention à la biodiversité.

Certes, afin de préserver autant que possible la biodiversité, des actions concrètes et immédiates (protection de certains sites ou de certaines espèces par exemple) sont nécessaires. Mais lesquelles ? Une bonne connaissance de la biodiversité est indispensable pour faire des choix pertinents.

Autrement dit, afin de gérer les écosystèmes dans une perspective de développement durable, nous devons chercher à en savoir le plus possible sur les espèces – leur nombre, leurs propriétés biologiques, leur classification qui permet de prédire ces propriétés. Tel est le rôle dévolu à la taxonomie depuis le XVIII^e siècle. Or cette science n'est aujourd'hui pas en état de répondre au défi posé.

Dans le monde entier, les taxonomistes décrivent et nomment moins de 20 000 espèces en tout chaque année. Si l'on table sur un nombre total d'espèces vivantes de l'ordre de 20 millions (une estimation moyenne), il faudrait alors un millénaire pour tout décrire. Cela ne servirait pas à grand-chose dans l'urgence de la situation actuelle, et de toute façon la plupart des espèces auront disparu sans laisser de trace avant même d'être récoltées.

Une première réaction face à ce problème est de réclamer plus de moyens. Incontestablement, le désintérêt de la communauté scientifique a mis la taxonomie dans une misère dont il faut d'abord la sortir. Mais cela ne suffit pas. Il ne faut pas seulement faire plus, il faut aussi faire mieux : améliorer les méthodes, les techniques et les infrastructures de la taxonomie. Le filet à papillons n'est pas le seul outil des naturalistes. La taxonomie a en particulier besoin des collections des grands muséums d'histoire naturelle et jardins botaniques.

Les collections de spécimens et les bibliothèques qui les accompagnent ont été constituées depuis deux siècles, à un coût cumulé qui dépasse probablement celui de la conquête spatiale. Indispensables, elles stockent et rassemblent pour les chercheurs non seulement les échantillons dont ils ont besoin, mais aussi les connaissances de leurs prédécesseurs.

Or seuls ceux en mesure de visiter physiquement les collections et bibliothèques ont pleinement accès à ces connaissances. C'est un premier goulot d'étranglement. Supprimons-le par deux moyens : d'abord en soutenant les visites de chercheurs d'autres institutions, à l'instar de ce que fait la Commission européenne avec le programme *Synthesys* d'accès aux très grandes infrastructures de recherche ; mais aussi et surtout, pour l'avenir, par l'informatisation et la

mise à disposition sur le Web des catalogues, des images des spécimens et des textes, en développant le système dont le portail de données du GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*, <http://www.gbif.org>) est le prototype. Seulement ainsi les scientifiques des pays en développement, où se situe la plus grande partie de la biodiversité, mais dont les experts et la connaissance se trouvent en Europe et en Amérique du Nord, pourront-ils disposer des données indispensables à leur développement durable.

L'accès à la science existante serait une bonne chose, mais il s'agit également de produire de nouvelles connaissances. Pour ce faire, il serait vain de vouloir multiplier par 1 000 le nombre de chercheurs taxonomistes, qu'en tout état de cause nous ne saurions pas former dans un délai utile. En revanche, les technologies de l'information et les techniques liées à l'ADN permettraient d'accélérer la création et l'acquisition de nouvelles connaissances.

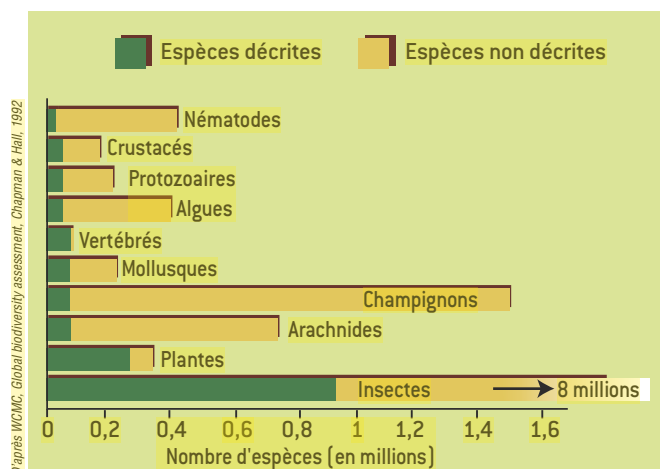
Ainsi, le programme *Barcode of Life* (le code-barres de la vie) ouvre une nouvelle perspective. En associant à chaque description, à chaque spécimen de référence conservé dans les collections, une courte séquence d'ADN placée dans un système d'information en ligne, nous pourrions à la fois accélérer le traitement des inventaires de faune et de flore, et permettre aux non-spécialistes d'accéder directement, par le Web, à l'identification des organismes vivants et, par là-même, à l'ensemble des connaissances disponibles.

Accéder aux connaissances, moderniser les méthodes

Outre la mise en œuvre de tels outils, le Web doit également permettre un accroissement qualitatif et quantitatif des connaissances grâce à une plate-forme informatique, dite de cyber-taxonomie, qui permettra aux chercheurs de s'associer et de collaborer en temps réel pour décrire et réviser les espèces. On espère ainsi réduire notablement le temps qui sépare la récolte des spécimens sur le terrain de l'intégration des nouvelles connaissances au corpus de savoir disponible.

Les méthodes d'inventaires elles-mêmes peuvent et doivent être améliorées. Pour mieux connaître le patrimoine naturel et ainsi aider à le préserver et à le gérer, l'organisation collective du travail doit changer d'échelle. Il faut passer d'un système de récoltes individuelles et non standardisées à des opérations collectives massives, organisées selon des protocoles permettant à la fois d'évaluer la représentativité des échantillons récoltés et de comparer les inventaires, que ce soit dans l'espace ou dans le temps.

Ainsi, il s'agit aujourd'hui de changer la taxonomie collectivement et à grande échelle : développer les inventaires tous taxons, développer l'identification moléculaire, intégrer les données des inventaires, des collections et des bibliothèques dans un système d'information distribué, mettre au



La connaissance de la biodiversité est très insuffisante, comme le montrent ces estimations relatives aux groupes d'organismes les plus importants.

point la plate-forme informatique pour la cyber-taxonomie. Sans oublier la formation des jeunes chercheurs qui assureront l'acquisition et la mise à disposition des connaissances.

Ces enjeux ne sont pas à l'échelle des chercheurs, mais à celle des grandes institutions mondiales qui se sont associées, avec le soutien de la Commission européenne, dans le Réseau d'excellence EDIT (*European Distributed Institute of Taxonomy*, institut européen distribué de taxonomie). Celui-ci réunit les plus grands muséums et jardins botaniques européens (18 institutions), nord-américains et russes. EDIT, qui vient d'être lancé et dont le budget est de 11,9 millions d'euros pour cinq ans, constitue le plus grand effort concerté jamais consenti pour la taxonomie.

Il est frappant de constater que l'initiative, qui trouve son origine dans la pression internationale (la Convention de Rio par exemple), vient de la Commission européenne. On attend toujours que la France, dont le Muséum national est l'une des trois plus importantes institutions taxonomiques de référence du monde, assume sa responsabilité vis-à-vis de la biodiversité, et que la politique de son gouvernement aille au-delà des bonnes intentions exprimées. En janvier 2005, à Paris, lors de la Conférence internationale sur la biodiversité qu'il avait lui-même suscitée, le président de la République déclarait notamment : « Parallèlement à l'action immédiate, nous devons donc approfondir la connaissance de la biodiversité [...] afin de permettre à la communauté internationale d'exercer ses responsabilités. » Reste à s'en donner les moyens.

Simon TILLIER est professeur au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et directeur du Réseau d'excellence EDIT (*European Distributed Institute of Taxonomy*).