

Biodiversité

et santé humaine : des liens indissociables

La biodiversité participe de façon déterminante au traitement de nombreuses maladies humaines : ainsi, notre santé passe tout naturellement par celle des écosystèmes dans lesquels nous évoluons. Un point capital qui devrait concourir à faire protéger avec la plus absolue des déterminations ce patrimoine universel qu'est la diversité génétique.

Par Denis Richard Photo Sébastien Laval

Evoquer les liens entre le monde vivant et la santé de l'homme revient à embrasser la quasi-totalité des classes et familles des règnes végétal comme animal et il n'est possible ici que de s'en tenir à un aperçu.

De nombreux antibiotiques et antifongiques sont isolés de champignons ou de micro-organismes bactériens d'origine tellurique ou marine ; des antipaludéens tels la quinine ou l'artémisine sont issus du monde végétal ; des anticancéreux puissants ont été extraits de plantes telles la pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus*), l'if (*Taxus bacata*) ou, plus récemment, à partir d'algues marines, des cardiotoniques utilisés depuis le XIX^e siècle sont produits par les digitales.

Les toxines sécrétées par divers batraciens révèlent des propriétés pharmacologiques étonnantes, qui demeureront peut-être énigmatiques, car ces animaux voient leurs populations se réduire dramatiquement : plus

d'un tiers des espèces connues sont menacées d'extinction. Peuplant les océans depuis un demi-milliard d'années, les requins sont victimes de la surexploitation des réserves halieutiques et de l'intérêt que leur voue l'industrie alimentaire, et de l'augmentation du marché des produits cartilagineux utilisés à des fins médicales douteuses. Les mammifères sont également victimes de l'intérêt thérapeutique, avéré ou fantasmé, de certains de leurs organes : des ours, chassés pour leur vésicule vendue sur le marché clandestin asiatique, sont menacés d'extinction alors même que le secret des molécules leur permettant de ne pas voir leur masse osseuse fondre et l'accumulation de métabolites azotés potentiellement toxiques les tuer pendant les mois d'hivernation n'est pas connu.

Toutefois, ce sont les plantes et les champignons qui constituent les producteurs essentiels de médicaments et auxquels choix est fait de s'intéresser ici.

PLANTES MÉDICINALES : L'ARMOIRE À PHARMACIE PLANÉTAIRE

Dans les pays en voie de développement, les plantes médicinales restent souvent la seule forme de traitement à laquelle accèdent les populations locales. Les guérisseurs les connaissent parfaitement, savent les conseiller aux patients et en encadrer une utilisation largement favorisée par leur coût généralement très faible. Ainsi, l'usage millénaire de la phytothérapie se perpétue naturellement pour quelque 80 % de la population mondiale, y compris dans des pays développés : au Canada, les autochtones vivant dans les

régions boisées boréales ou tempérées utilisent encore au moins 200 plantes, champignons et lichens à des fins thérapeutiques. Mais, au-delà de ce seul aspect, les végétaux sont indispensables au développement de nouveaux médicaments dans des domaines aussi divers que la médecine allopathique, homéopathique ou phytothérapeutique. D'innombrables substances, au nombre desquelles beaucoup d'alcaloïdes, ont été extraites des plantes à partir du XIX^e siècle et sont devenues des médicaments incontournables dont les noms sont connus du grand public : digitaline, morphine, codéine, atropine, etc. Les recherches en chimie des substances naturelles apportent chaque année des centaines de substances nouvelles issues du *screening* des végétaux, qui permet de retenir comme intéressante en médecine une plante sur 1 000 à 10 000. Environ 60 000 espèces végétales ayant disparu de la surface du globe ces cinquante dernières années, cela signifie, pour s'en tenir aux aspects médicaux, la perte de 6 à 60 espèces dont l'intérêt aurait pu être majeur pour la santé humaine.

PLANTES MÉDICINALES : DES MENACES GRAVES À COURT TERME

Les menaces qui planent sur les plantes médicinales ont plusieurs causes qui se conjuguent. Avant toute autre cause, la destruction des milieux – qu'il s'agisse des forêts primaires tropicales comme boréales à l'origine de la désertification de vastes étendues, ou du saccage des fonds océaniques par la pêche industrielle – entraîne la disparition d'espèces qui ne sont parfois pas même encore étudiées... ni même simplement décrites.

Mais il faut également compter avec la croissance démographique et l'extension préoccupante de la demande de plantes sur internet. L'accès à de nombreuses sources documentaires, à des sites commerciaux et publicitaires, expliquent que, désormais, de nombreuses espèces de plantes médicinales soient en danger du fait d'une popularisation ayant engendré le développement d'un marché mondial dynamique – dont le chiffre d'affaires annuel s'élève à plus de 60 milliards de dollars.

Ainsi, en Afrique du Sud, les populations d'une plante présentée comme active contre l'infection par le VIH (*Hypoxis hemerocallidea*) ont été épuisées en quelques années du fait d'une demande locale accrue, soutenue par la publicité faite autour des propriétés de ce végétal. En Chine, les réserves de ginseng (*Panax ginseng*) sauvage sont menacées car surexploitées. En Afrique, un prunier sauvage (*Prunus africana*) pâtit de récoltes abusives de son écorce, entrant dans la composition de spécialités destinées à traiter l'adénome bénin de la prostate : des exploitants peu scrupuleux condamnent à mort l'arbre en arrachant trop d'écorce à la fois ou, d'une façon aussi radicale, l'abattent pour faciliter la récolte : il serait pourtant aisé de le cultiver et de gérer



son exploitation de façon durable. En Afrique australe, la griffe du diable (*Harpagophytum procumbens*) est longtemps restée surexploitée et a failli disparaître, avant qu'un programme international ne permette le développement de cultures rationnelles.

Paradoxalement, ce sont les populations les plus pauvres qui sont aujourd'hui souvent les agents de la destruction des milieux, alors que ce sont elles qui auraient le plus à gagner à veiller à la conservation de la biodiversité médicinale. En ce sens, il est évidemment indispensable que les gouvernements des pays en voie de développement mais aussi les instances supra-nationales se préoccupent rapidement des meilleurs moyens pour réduire la pauvreté de l'ensemble des populations plutôt que d'encourager l'enrichissement à court terme de quelques-uns par l'abattage et le pillage des forêts par des ouvriers embauchés pour surexploiter le milieu à outrance simplement pour gagner de quoi manger. Mais, sous nos latitudes également, de lourdes menaces peuvent peser sur les plantes médicinales, y compris sur les espèces bénéficiant des meilleurs statuts de protection : urbanisation outrancière, extension du réseau routier, assèchement des zones humides, abandon des pâtures en montagne constituent autant de facteurs expliquant que, au-delà des mesures conservatrices théoriques, il faille avant tout prendre des mesures volontaristes pour préserver les habitats. Les droseras,

Un nouveau médicament anticancéreux synthétisé à partir de substances naturelles extraites de la pervenche de Madagascar a été mis au point par des universitaires poitevins et les laboratoires pharmaceutiques Pierre Fabre (L'Actualité n° 64).

plantes carnivores connues, entrant dans la composition de médicaments actifs contre la toux, sont menacées par la disparition des tourbières, leur milieu naturel, mais aussi par des cueillettes intempestives ; l'aconit napel ou l'adonis de printemps (*Adonis vernalis*) ont vu leurs colonies régresser de façon dramatique en quelques années, etc. Ce contexte donne tout son sens et son intérêt au travail d'organismes spécialisés dans la conservation et la production d'espèces végétales d'intérêt thérapeutique (tel, en France, le Conservatoire national des plantes de Milly-la-Forêt).

UN ENJEU POUR LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Il est possible, une fois élucidées leurs structures, de synthétiser en laboratoire de nombreuses molécules végétales d'intérêt thérapeutique. Toutefois, ces opérations exigent en préalable de connaître ces molécules. Pourtant, au rythme actuel de destruction de leurs habitats, de nombreuses espèces végétales auront disparu de la surface du globe avant même qu'elles aient pu

faire l'objet d'études : comment feront les chercheurs du futur pour créer des médicaments nouveaux à partir d'une «chimiothèque» à jamais disparue ? De plus, les synthèses chimiques de très haute technicité réclament des technologies dont ne disposent pas la plupart des pays, sont gourmandes en énergie, coûteuses, et, de toute façon, ne permettent pas de retrouver la synergie obtenue par l'association des nombreuses molécules qui se côtoient dans chaque plante. Ainsi, seule une culture raisonnée des plantes médicinales pourrait participer de façon significative au maintien durable d'activités économiques dans de nombreuses régions pauvres, constituer un travail innovant, respectueux des écosystèmes, et, surtout, offrir aux meilleures conditions des médicaments essentiels aux populations locales.

Préservation de la biodiversité biologique et préservation de la biodiversité culturelle sont indissociables lorsqu'il s'agit d'explorer les médecines traditionnelles : la prise en compte de cette réalité, dépassant les limites et les capacités du monde médical, implique une responsabilisation universelle. ■

Sélection naturelle : aux racines de la biodiversité

Il existe des régions du monde où l'expression «biodiversité» revêt un sens particulier et concrétise parfaitement l'infinie complexité des interactions trophiques entre plus d'un million d'espèces, qu'elles soient végétales ou animales. Ces endroits littéralement grouillants de vie, aussi appelés par les biologistes des *hot spots*, se rencontrent aussi bien sous la mer au niveau des récifs coralliens que sur terre dans les forêts tropicales humides. Soumis à d'écrasantes pressions anthropiques depuis quelques décennies, il apparaît désormais fondamental de sanctuariser ces espaces naturels.

Passionné par le monde vivant depuis son âge le plus jeune, Benoît Gilles a suivi une filière biologie des communautés à l'Université de Poitiers puis un cursus

spécialisé en biologie évolutive et en entomologie à l'Université de Tours. Etudiant au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris, il travaille aujourd'hui sur les mécanismes génétiques à l'œuvre dans l'évolution des insectes au sein des écosystèmes tropicaux.

Benoît est actuellement en mission au Panama pour s'intéresser à une communauté d'insectes des forêts néotropicales d'Amérique centrale et du Sud, celle des papillons du genre *Heliconius*, connus pour mimer d'autres espèces de papillons qui sont, elles, peu digestes et avertissent les prédateurs éventuels (oiseaux) de leur toxicité par des schémas de coloration particuliers et repérables de loin. La pression de prédation naturelle agit ainsi fortement sur la sélection de certaines colorations, plus repérables, et explique la convergence entre les formes alaires de plusieurs espèces d'*Heliconius* qui finissent par se ressembler. Inversement, d'autres espèces d'*Heliconius* dites polymorphiques sont divisées en sous-populations de formes différentes réparties dans des régions distinctes où chacune d'elles mime un papillon toxique local.

La coloration alaire pouvant être contrôlée par un seul gène chez certaines espèces, et par plusieurs pour d'autres, il est intéressant de mettre en évidence quels sont les processus évolutifs ayant permis à deux architectures génétiques différentes d'apparaître pour contrôler

un même trait adaptatif – celui de la couleur des ailes. Une diversité exceptionnelle fait des *Heliconius* d'excellents modèles d'études de l'adaptation et des mécanismes génétiques liés.

La mission de Benoît (avril-juillet 2009) se déroule au Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) américain au Panama. Elle vise à comprendre le type d'architecture génétique d'une espèce, *Heliconius hecale*, qui existe sous deux formes au Panama.

La première, *H. hecale melicerta*, se rencontre dans le centre et l'est du pays, tandis que la seconde, *H. hecale zuleika*, se rencontre dans l'ouest ainsi qu'en Colombie. Une fois constitués des stocks d'adultes vivants des deux formes, il les croise et conduit l'élevage de leur descendance : l'étude des ailes des hybrides obtenus permet de déterminer le nombre de loci (gènes) impliqués dans les variations mimétiques chez *H. hecale*, lié au degré d'indépendance entre les variations de diverses zones colorées des ailes. Ce travail, qui se poursuivra par des analyses génétiques fines au MNHN, constitue un exemple particulièrement illustratif des études actuelles sur la biodiversité, poursuivant l'œuvre des grands naturalistes, qui, du siècle des Lumières à l'époque contemporaine, essaient de percer les secrets de la biodiversité. **D. R.**

Benoît Gilles, en mission au Panama, étudie des papillons du genre *Heliconius*.

