



# DIVERSITÉ ACTUELLE DES CHONDRICHTYENS

par Samuel Iglésias  
maître de conférence, département des milieux et peuplements aquatiques (MNHN)

## Qu'est ce que la diversité biologique ?

La diversité biologique ou "biodiversité" désigne la diversité des organismes vivants présents sur Terre. Celle-ci peut être appréhendée à des niveaux différents : diversité génétique, spécifique ou encore diversité des écosystèmes. La diversité génétique désignera la diversité des gènes au sein d'une espèce ou d'une population. La diversité des écosystèmes désignera quant à elle l'ensemble des milieux biologiques organisés tels qu'un étang, une forêt, un désert... et les interactions entre les espèces et les composants. Enfin la diversité spécifique, celle qui nous intéresse ici, désigne l'ensemble des espèces vivantes présentes sur Terre. La description des espèces vivantes, animales et végétales, suivant un système codifié et internationalement reconnu a débuté il y a près de 250 ans. Depuis cette période, ont été décrites environ 1,8 million d'espèces, un chiffre qui peut paraître élevé mais qui est loin de refléter le nombre total d'espèces présentes sur Terre. Suivant les méthodes de quantification de la biodiversité terrestre totale, les estimations font état de 10 à 100 millions d'espèces ! On ne connaît donc qu'une petite proportion des espèces terrestres même si la plupart de celles, facilement observables de par leur taille ou facilement accessibles ont été décrites. Par ailleurs, le nombre d'espèces, connu et estimé, est très variable suivant les groupes zoologiques, par exemple environ 9700 espèces d'oiseaux ont été décrites contre 827000 espèces d'insectes et l'on estime que l'immense majorité des insectes et des champignons restent encore à découvrir.

## Diversité spécifique des Chondrichthyens et classification

Si les termes de requins ou de raies font partie du langage courant, bien peu de personnes soupçonnent la diversité spécifique composant les Chondrichthyens. De nos jours environ 1200 espèces ont été décrites pour ce groupe dont environ 550 espèces de requins, 650 espèces de raies et seulement 35 espèces de chimères. Plusieurs espèces sont encore découvertes et décrites chaque année, et l'on peut estimer à plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines, le nombre d'espèces restant encore à découvrir. Il est même surprenant de constater qu'un animal de plus de 5 mètres de long tel que le requin grande gueule n'ait été découvert qu'en 1983 ! La plupart des espèces nouvellement décrites proviennent de grandes profondeurs ou de régions tropicales encore peu explorées. Cette richesse spécifique des Chondrichthyens s'explique en partie par la diversité de leurs habitats. On trouve des chondrichthyens depuis la côte jusqu'à plus de 4000 mètres de profondeur. Certaines espèces sont inféodées aux eaux tropicales chaudes alors que d'autres fréquentent les eaux polaires glacées. Bien que la majorité des espèces soient marines, certaines espèces de raies habitent

exclusivement les fleuves d'Amérique du Sud. Les Chondrichthyens présentent une grande diversité morphologique déjà visible au travers des écarts de tailles entre espèces. La plus petite espèce de Chondrichthyen est le requin lanterne (*Etmopterus*) vivant en profondeur qui ne dépasse pas une vingtaine de centimètres et quelques dizaines de grammes. A l'opposé, le requin baleine peut atteindre 15 mètres et 30 tonnes ! Bien que communément perçus comme de grands animaux, les requins ont le plus souvent des tailles inférieures au mètre.

Les Chondrichthyens actuels comprennent deux groupes : les Holocéphales et les Elasmobranches, les premiers représentés par les chimères, les seconds par les requins et les raies. Les chimères sont un groupe assez singulier et peu connu du grand public. Le nom de chimère leur a été donné car elles semblent formées de l'assemblage d'organismes variés. Leur bouche comprend des plaques formant une sorte de bec ; elles disposent d'une puissante épine sur le dos et leur queue est souvent prolongée par un long filament (cf image). Les Elasmobranches actuels sont classés en neuf ordres différents. Certains comprennent de très nombreuses espèces comme les Rajiformes qui comptent plusieurs centaines de représentants. D'autres sont très peu nombreux, tels les Lamniformes qui ne compte actuellement que 16 espèces. Cet ordre comprend des espèces très connues comme le grand requin blanc ou le requin pèlerin mais également des espèces beaucoup plus anonymes mais non moins spectaculaires, tel le très rare requin lutin qui fréquente les grandes profondeurs océaniques.

## **Des codes barre moléculaire pour identifier les Chondrichthyens**

L'espèce est l'unité de décompte de la biodiversité. La discipline scientifique qui s'attache à décrire les espèces et à fournir les outils pour les identifier se nomme l'alpha-taxinomie. Si les 1,8 millions d'espèces vivantes déjà décrites l'ont été en 250 ans, il faudrait plus 1000 ans pour que soit décrite l'ensemble de la biodiversité ! La demande sociétale en identification d'espèces est grandissante dans des domaines très variés tels que la biologie de la conservation, la santé publique, l'agriculture, l'environnement... Or, paradoxalement, le nombre de taxinomistes se réduit alors même que la planète subit une crise majeure de sa biodiversité. Au rythme actuel des extinctions d'espèces du fait des activités anthropiques, probablement 80% des espèces auront disparu d'ici la fin de ce siècle. L'identification d'une majorité d'espèces restant très difficile pour les non-spécialistes, il est donc nécessaire d'accélérer le processus de description d'espèces et de développer un outil d'identification rapide et fiable pour les non-spécialistes.

Le Barcoding moléculaire, au travers de l'initiative internationale Barcode of Life (BOLD), vient répondre à cette problématique. Le BOLD s'inspire du principe de l'Universal Product Code (UPC ou code barre) développé dans les années 70 pour l'étiquetage des produits de consommation. Une courte séquence ADN codant un gène universel (présent chez la quasi-totalité des espèces) est utilisée comme marqueur d'espèce. Le taux de mutation élevé de ce gène est adapté à la distinction d'espèces proches. Il présente une variabilité faible entre individus d'une même espèce et une variabilité forte entre individus d'espèces différentes. L'outil moléculaire ainsi développé va permettre de détecter des espèces non décrites. Le Barcoding trouvera par exemple une application importante dans la

traçabilité des produits d'origine animale ou végétale puisqu'il permettra d'identifier une espèce à partir d'un infime fragment organique, même transformé (plats cuisinés, viande séchée...).

Plusieurs équipes internationales de chercheurs travaillent depuis quelques années au Barcoding des Chondrichthyens. Les résultats obtenus avec cet outil a effectivement permis la description rapide de nouvelles espèces morphologiquement très proches des autres membres de leur groupe. Le barcode moléculaire des requins permet en outre de disposer d'un outil utilisable dans la répression des fraudes liées au commerce illégal d'ailerons de requins. En effet il est désormais parfaitement possible d'identifier une espèce simplement à partir d'un minuscule fragment d'aileton de requin séché et donc d'identifier des espèces inscrites sur des liste CITES de la convention réglementant le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

## **Exemple de travaux de Barcoding moléculaire des raies d'eau douce**

Actuellement, on recense 20 espèces de raies des fleuves Sud Américains (les Potamotrygonidés). Toutefois, de nombreuses espèces capturées n'ont pas encore été décrites car morphologiquement très semblables et présentant de grande variation de leur patron de coloration parfois au sein de la même espèce. Le Barcoding moléculaire apparaît donc comme un outil parfaitement adapté au dénombrement des différentes espèces au sein de ce groupe.

Des travaux en cours au Muséum National d'Histoire Naturelle portent sur la description d'espèces nouvelles de Potamotrygonidae. En effet, ces derniers sont recherchés en aquariologie et il n'existe aucune évaluation de la pression de pêche liée à leur commerce. Or, la confusion taxinomique au sein de ce groupe ne permet pas de savoir quelles espèces subissent les plus fortes pressions de pêche.

## **Retracer l'histoire évolutive des Chondrichthyens**

La phylogénie étudie les liens de parentés entre les espèces et retrace de ce fait leur histoire évolutive. Celle-ci peut utiliser pour ce faire des données morphologiques ou moléculaires pour déterminer "qui est plus proche de qui ?". Il y a une vingtaine d'année, la phylogénie a été révolutionnée par l'évolution des techniques de biologie moléculaire, de l'informatique ainsi que des outils conceptuels relatifs à cette discipline. Les séquences ADN utilisées en phylogénie moléculaire permettent de disposer d'un nombre quasi illimité de caractères susceptibles d'aider à regrouper des espèces en fonction de leurs liens de parenté. La phylogénie moléculaire des Chondrichthyens est encore loin d'être totalement résolue. Toutefois, les résultats déjà obtenus sur certains groupes ont permis de découvrir des relations entre espèces insoupçonnables par les seules données morphologiques permettant ainsi de mieux appréhender leurs mécanismes et processus d'évolution.