

Dans le monde secret des cœlacanthes

Hugo Dutel, Marc Herbin, Laurent Ballesta et Gaël Clément

Espèce menacée vivant dans les profondeurs marines, le cœlacanthe est un poisson apparenté aux vertébrés terrestres et encore mal connu. Une équipe de plongeurs a réussi à l'observer dans son milieu naturel.



Il y a trois quarts de siècle, on découvrait avec stupéfaction un cœlacanthe vivant, alors que ce genre de poisson était censé avoir disparu depuis 70 millions d'années... Or la morphologie générale de l'animal mis au jour était très proche de celle de ses formes fossiles les plus récentes. Cette stabilité évolutive paraissait d'autant plus étonnante que l'on considérait alors le cœlacanthe comme à l'origine des tétrapodes, c'est-à-dire des vertébrés munis de quatre pattes se terminant par des doigts.

Aujourd'hui, les relations de parenté de *Latimeria chalumnae*, le cœlacanthe actuel, ont été précisées, et on ne le considère plus comme le plus proche parent des tétrapodes. Les paléontologues le placent plutôt dans un groupe réunissant les cœlacanthes, les dipneustes (des poissons à poumons) et les tétrapodes. Nous allons décrire ici la biologie de *Latimeria chalumnae* et sa place dans l'évolution, connaissances auxquelles nous avons contribué en l'étudiant par imagerie et en réalisant les premières plongées d'observation naturaliste en scaphandre du cœlacanthe dans son milieu de vie.

En 1938, un pêcheur sud-africain remonte dans ses filets un poisson inconnu. Il est signalé à Marjorie Courtenay-Latimer (1907-2004), la conservatrice du Musée d'East London, qui soupçonne qu'il s'agit d'un cœlacanthe. C'est l'ichtyologue James Brierley Smith qui décrit la nouvelle espèce et la nomme *Latimeria chalumnae* en l'honneur de miss Latimer. Depuis, ce poisson n'a cessé de passionner les scientifiques et le public. Les médias ont amplifié cet intérêt en l'affublant de surnoms à sensation tels que « fossile vivant », « survivant du Crétacé », « plus vieux poisson du monde »...

Le cœlacanthe, poisson à épines creuses

Smith avait su reconnaître un représentant du groupe des cœlacanthes, créé en 1839 par le paléontologue américano-suisse Louis Agassiz en référence aux rayons creux qui composent les nageoires des espèces fossiles qu'il étudiait : le grec *koilos* signifie « creux » tandis que *akantha* veut

dire « épine ». Avant sa description, les paléontologues pensaient que les cœlacanthes s'étaient éteints à la fin du Crétacé (entre 145 et 66 millions d'années) en même temps que les dinosaures non aviens, de sorte qu'un cœlacanthe vivant constituait une immense surprise ; d'autant que, dans les années 1930, les paléontologues désignaient le cœlacanthe comme le plus proche parent actuel des tétrapodes.

La place cruciale de *Latimeria* dans l'évolution et sa forme apparemment identique à celle des cœlacanthes du Crétacé semblaient donner un aperçu sur le passé. Dès lors, son étude poussée promettait aux scientifiques de mieux comprendre la biologie des poissons à nageoires charnues, les « sarcoptérygiens ichtyens » ; ces proches cousins des tétrapodes ne sont représentés aujourd'hui que par les dipneustes et les cœlacanthes.

Si ces attentes sont aujourd'hui relativisées, il n'en reste pas moins que l'étude des cœlacanthes apporte d'importantes informations sur les changements évolutifs de certains complexes anatomiques



1. LE CŒLACANTHE, tel un sous-marin flottant dans les espaces sombres des profondeurs marines, attend placidement la nuit avant de s'activer... tranquillement.

(tels que le crâne, les nageoires paires pédonculées, les poumons) ayant conduit à l'émergence des tétrapodes, il y a environ 370 millions d'années.

Après la découverte de 1938, il fallut attendre 1952 pour qu'un autre spécimen de coelacanth soit pêché, dans les eaux comoriennes cette fois. Dès lors, les captures se sont multipliées et ont enrichi les collections des muséums. Sous l'impulsion des directeurs successifs du Laboratoire d'anatomie comparée Jacques Millot et Jean Antony, le Muséum national d'histoire naturelle à Paris a constitué la plus importante collection de coelacanth du monde : elle comporte 15 spécimens entiers et plus de 300 pièces anatomiques issues de 36 spécimens différents. Grâce à cette exceptionnelle collection, les chercheurs du Muséum des années 1970 ont pu pousser très loin l'étude anatomique du coelacanth, ce qui s'est traduit par l'élaboration d'une monographie en trois volumes qui fait aujourd'hui référence sur le sujet.

Les coelacanth ont une très longue histoire évolutive, puisque leurs premiers

représentants ont été retrouvés dans des sédiments datés du début du Dévonien (entre 419 et 359 millions d'années), tandis que les plus récents fossiles de coelacanth datent de 70 millions d'années, donc de la fin du Crétacé. Au cours du temps, les coelacanth se sont fortement diversifiés, adoptant des morphologies, des tailles (de 0,3 à 6 mètres) et des environnements de vie variés. Plus d'une centaine d'espèces de coelacanth fossiles ont été décrites. Contrairement au genre actuel, strictement marin, un grand nombre de ces espèces semblent avoir vécu dans des eaux peu profondes douces ou saumâtres de lacs, de fleuves, d'estuaires, etc.

Vivant et non fossile

La diversité morphologique et écologique passée des coelacanth invalide donc l'idée que *Latimeria* serait une sorte de « fossile vivant ». La forme apparemment si peu variable des coelacanth s'explique par le fait que les attributs anatomiques qui cristallisent l'attention ont peu changé au

L'ESSENTIEL

■ Il existe deux espèces actuelles de coelacanth, alors que l'on a longtemps cru éteints ces animaux proches des vertébrés terrestres.

■ Leur anatomie est bien connue, mais pas leur biologie, leur écologie et leur comportement.

■ Des plongeurs équipés de scaphandres autonomes élaborés ont réussi à observer des coelacanth dans leur milieu de vie.

■ Cette avancée ouvre la voie à l'étude approfondie de ces animaux.

© Laurent Ballestra, Andromède océanologie

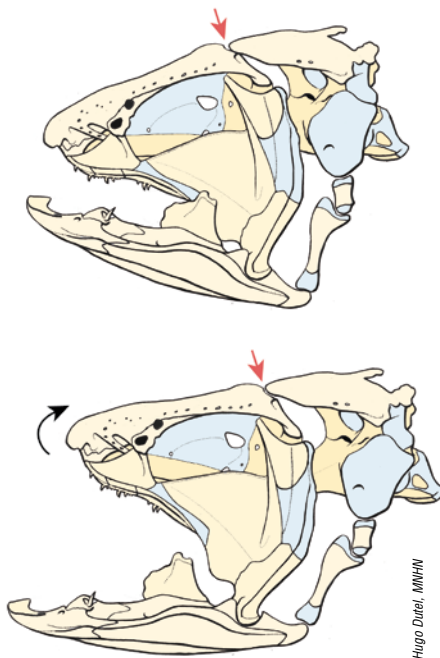


2. DEUX ESPÈCES DE CÔELACANTHES sont connues. La première vit dans le canal du Mozambique et en Afrique du Sud ; l'autre a été découverte fortuitement en Indonésie. Toutes deux aiment la discrétion des profondeurs (au-delà de 100 mètres).

cours des millions d'années. Fondée par l'entomologiste allemand Willi Hennig dans les années 1950, la systématique phylogénétique consiste à se représenter les organismes comme des mosaïques de caractères anatomiques relativement indépendants les uns des autres. En pratique, on peut considérer que les traits d'un organisme évoluent à des rythmes différents. Par conséquent, un même organisme porte à la fois des caractères ancestraux et des caractères dérivés, c'est-à-dire fortement modifiés au cours de l'histoire évolutive du groupe. Si certains caractères anatomiques n'ont presque pas changé depuis des millions d'années, d'autres ont pu connaître des modifications importantes.

La mosaïque de caractères du coelacanth rend singulier cet animal : il est le seul vertébré actuel dont certains traits étaient déjà présents chez les sarcoptérygiens à l'origine des tétrapodes. Ces caractères ancestraux, tels l'articulation intracrânienne, les nageoires charnues et pédonculées, et le poumon (en fait un cours diverticule issu de l'œsophage), sont mêlés aux caractères dérivés, apparus au cours de l'évolution des coelacanthes, telle la morphologie symétrique des os des nageoires (voir l'encadré page ci-contre).

L'anatomie de *Latimeria* a captivé les chercheurs depuis sa découverte, mais de nombreuses questions persistent sur la fonction de certaines structures. On s'interroge par exemple sur le rôle de son organe rostral, une structure incluse dans le museau et censée être sensible aux impulsions électriques, ou encore sur celui de



3. L'ARTICULATION INTRACRÂNIENNE est indiquée par la flèche rouge et divise le crâne du coelacanth en deux parties. Elle autoriserait un curieux mécanisme d'ouverture de la gueule : une élévation de 15 à 20 degrés du museau ferait pivoter la partie antérieure du crâne et abaisserait la mâchoire inférieure.

l'articulation intracrânienne dans la prise alimentaire (voir la figure 3).

Latimeria chalumnae est l'une des espèces animales dont l'anatomie est la mieux connue (voir l'encadré ci-contre), mais, paradoxalement, nous savons très peu de chose sur sa reproduction, son développement, son comportement et son écologie. Plusieurs raisons expliquent cet état de fait : d'une part, les populations actuelles de coelacanthes sont restées discrètes jusqu'à récemment – la population de coelacanthes des Comores ayant été longtemps la seule connue. Ce n'est qu'à partir des années 1990, et à l'occasion de captures ponctuelles, que de nouvelles populations ont été découvertes : au Mozambique en 1991, à Madagascar en 1995, en Afrique du Sud en 2000, au Kenya en 2001 et en Tanzanie en 2003 (voir la figure 2).

À ces populations du canal du Mozambique s'est ajoutée en 1997 une population indonésienne. Cette année-là, un jeune postdoctorant américain en biologie marine et son épouse sont en voyage de noces sur l'île de Manado Tua, quand, dans un marché aux poissons, ils identifient un coelacanth ! Le premier spécimen d'une nouvelle population venait d'être découvert à 10 000 kilomètres du canal du Mozambique. Il s'agissait d'une espèce distincte de celle des coelacanthes comoriens, que les paléontologues ont nommée *Latimeria menadoensis*.

Ils ne survivent pas en captivité

L'idée de remonter un coelacanth en surface pour l'étudier en captivité a souvent tenté les scientifiques et les aventuriers. Reste que toutes les tentatives ont échoué : aucun coelacanth n'a jamais pu être maintenu vivant en surface plus de quelques heures. Aucune des hypothèses avancées pour expliquer cette vulnérabilité ne fait consensus. La plus pertinente, mais qui reste à prouver, serait que les efforts du poisson pour se libérer entraîneraient une asphyxie (les coelacanthes sont dotés de branchies très petites par rapport à leur taille), circonstance aggravée par une production d'acide lactique excessive (due aux efforts musculaires) pour le métabolisme lent du coelacanth. Quoi qu'il en soit, il faut espérer que ces tentatives pour remonter un coelacanth vivant seront les dernières. Du reste, *Latimeria* a été