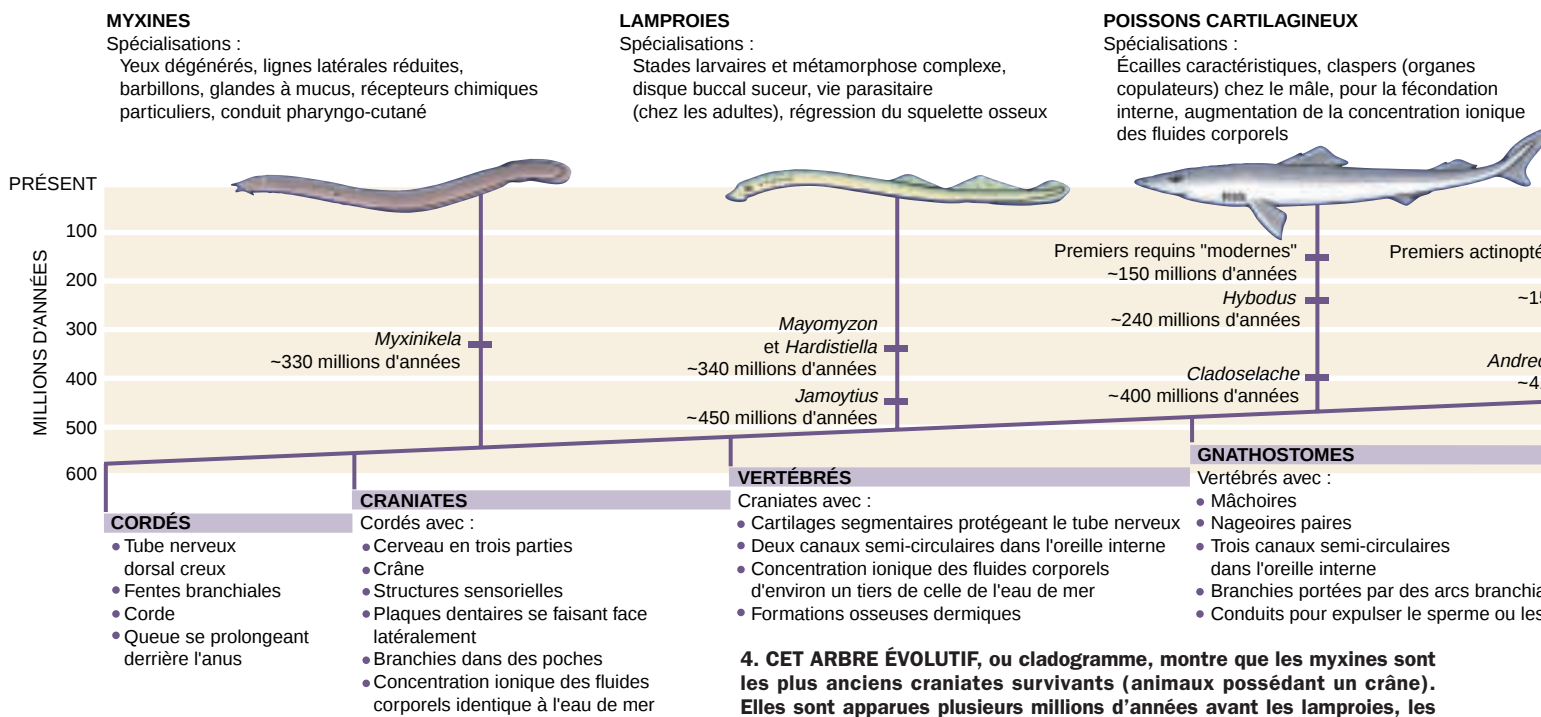




peu changé depuis leur dernière apparition dans le registre fossile, voici 60 millions d'années, mais une myxine fossilisée, *Myxinikela*, a été trouvée dans des sédiments déposés il y a 330 millions d'années. À l'exception de ses yeux, une *Myxinikela* passerait aisément pour une myxine actuelle.

Les myxines ont été délaissées par les biologistes pendant une grande partie du siècle dernier en raison du mode de classification alors utilisé. Récemment encore, pour établir des liens de parenté entre les créatures, les biologistes utilisaient des caractères courants, telles la présence ou l'absence des yeux ou des mâchoires. Aussi les myxines et les lamproies étaient-elles réunies dans le groupe des agnathes (littéralement «sans mâchoire»), encore nommés cyclostomes («bouche ronde»), car lamproies et myxines sont dépourvues de mâchoires, de nageoires paires, de squelette osseux et d'écailles. Comme les myxines sont difficiles à obtenir, les biologistes ont plus étudié les lamproies, qui passent une partie de leur vie dans les eaux douces des torrents et des rivières, où on les capture.

Ces dernières années, les études cladistiques (qui classent les animaux selon des caractères communs) ont conduit à la rénovation des anciennes méthodes de philogénie. Les biologistes reconnaissent aujourd'hui qu'il est impossible de dire si l'ancêtre d'un

organisme n'a jamais eu un caractère particulier, ou bien s'il l'a eu et si ses descendants l'ont ensuite perdu. Par exemple, ni les myxines ni les serpents n'ont de pattes, mais cela ne signifie pas qu'ils sont apparentés. Les myxines n'ont jamais eu de nageoires paires (et encore moins de membres), mais les ancêtres des serpents avaient des membres antérieurs et postérieurs.

Selon les analyses cladistiques, les lamproies et les myxines sont des groupes distincts à l'intérieur des cordés (voir la figure 4). À un moment de leur vie, tous les cordés présentent les caractères suivants : un tube nerveux dorsal creux, une corde placée juste sous le tube nerveux ; des fentes branchiales et une queue musculuse, segmentée, qui se prolonge en arrière de l'anus. Les myxines sont considérées comme les craniates actuels les plus primitifs. Les lamproies ont un crâne, mais elles ont aussi des segments cartilagineux qui protègent leur tube nerveux. Ces éléments cartilagineux sont les premières ébauches évolutives de la colonne vertébrale. Les lamproies sont, de ce fait, considérées comme les vertébrés actuels les plus primitifs.

En comparant les fossiles et les animaux actuels, les biologistes établissent des diagrammes (nommés cladogrammes) qui montrent les relations de parenté entre les organismes. Un cladogramme des cordés indique

que les myxines se sont individualisées par rapport à la lignée évolutive des vertébrés il y a 530 millions d'années environ. Il révèle aussi que les ancêtres des myxines n'ont jamais eu de squelette osseux, tandis que ceux de la lamproie en possédaient un. De plus, tous les craniates primitifs avaient un appareil buccal protactile comparable à celui des myxines. Les vertébrés primitifs, comprenant les lointains ancêtres de l'espèce humaine, partageaient probablement de nombreux autres caractères anatomiques et physiologiques avec les myxines actuelles. Ultérieurement les myxines se sont adaptées à leur milieu : leurs yeux et leurs lignes latérales ont régressé, leurs glandes à mucus se sont développées.

Myxine et écologie

Alors que les myxines retrouvaient une position assainie dans l'arbre de la vie, on a découvert leur rôle dans les écosystèmes complexes des fonds océaniques. On sait aujourd'hui que ces animaux sont plus abondants qu'on ne le pensait. À partir des rapports de captures dressés entre 1987 et 1992, nous estimons que la densité de population de *Myxinikela glutinosa* atteint 600 000 par kilomètre carré dans le golfe du Maine. Au large des côtes californiennes, elle serait analogue, aux profondeurs comprises entre 600 et 800 mètres.

ACTINOPTÉRYGIENS (POISSONS À NAGEOIRES RAYONNÉES)

Spécialisations :

Écailles caractéristiques, nageoire dorsale rayonnée s'articulant sur des éléments squelettiques à l'intérieur du corps



rygiens "modernes" (téléostéens)
50 millions d'années

lepis et Lophosteus
10 millions d'années

OSTÉICHTYHENS

Gnathostomes avec :

- Squelette interne osseux
- Poumon ou vessie natatoire relié au tube digestif
- Musculature spécifique pour les mâchoires de la région branchiale

Poissons à nageoires charnues et tétrapodes (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères)

Jana Brenning et William C. Ober

poissons cartilagineux et les poissons à nageoires rayonnées (les fossiles sont indiqués en italiques).

Nous connaissons aussi mieux les proies des myxines : bien que chaque myxine consomme peu d'énergie, on calcule que les animaux qui occupent un kilomètre carré de fond océanique consomment chaque année l'équivalent calorique de 18 tonnes de crevettes, de 12 tonnes de vers marins ou de 10 tonnes de poissons. Une telle quantité sert seulement à garder les animaux en vie ; quand ils nagent ou creusent leur terrier, leurs demandes énergétiques sont quadruplées, voire quintuplées. En mangeant les déchets rejetés par les

chalutiers, les myxines recyclent les cadavres de vertébrés marins, y compris les baleines.

À Hawaii, Craig Smith a observé que les myxines récupèrent environ 90 pour cent de l'énergie contenue dans des petits paquets d'appâts déposés sur le fond à 1 200 mètres de profondeur. Prédateurs ou nécrophages, les myxines sont aussi les proies d'un nombre surprenant d'animaux marins : on les a retrouvées dans le système digestif de morues, de roussettes, de pieuvres, de cormorans, de marsouins, de phoques, d'éléphants de mer et de certains dauphins.

Le commerce des myxines

En de nombreux endroits du monde, les myxines font aujourd'hui l'objet d'une pêche florissante, et le marché des articles en cuir provenant de peaux de myxines tannées se développe. Ces produits, fabriqués principalement en Corée du Sud, sont vendus sous l'appellation «cuir d'anguille».

Lisse et grasse au toucher, la peau de myxine est composée d'une couche épidermique superficielle, au-dessus d'un derme structuré par des couches denses de collagène. Au cours de la préparation du cuir, l'épiderme est éliminé et le derme est utilisé dans la production de sacs à main, de chaussures, de portefeuilles, de portemonnaie, de porte-documents... La peau s'enlève facilement des animaux, car elle n'est attachée aux muscles sous-jacents que le long d'une ligne

Myxines et molécules

Si l'état rudimentaire de certains organes des myxines (yeux, lignes sensorielles) peut être dû à une régression secondaire, la plupart de leurs caractères anatomiques et physiologiques montrent clairement un état plus primitif que leurs homologues chez les lamproies et les vertébrés à mâchoires. Cette observation étaye fortement la théorie selon laquelle les myxines ont divergé bien avant l'ancêtre commun de ces derniers.

Avec le perfectionnement des phylogénies moléculaires, fondées sur la comparaison des séquences de divers gènes, les résultats ont été plus

mitigés : si certaines études confirment les résultats de l'anatomie et de la physiologie, d'autres replacent les myxines dans la position systématique où les avaient mises les naturalistes du XIX^e siècle, comme proches parentes des lamproies, formant ainsi le groupe des cyclostomes. Aujourd'hui, on ne s'explique pas la raison de ces résultats contradictoires. Ils pourraient être dus à la très grande ancienneté de ces deux groupes, qui complique les alignements des séquences génétiques.

Philippe JANVIER
Laboratoire de paléontologie,
M.N.H.N., Paris

Cl. Combes et Ch. Guitton

L'homme et l'animal

De Lascaux à la vache folle



L'homme et l'animal

Claude Combes,
Christophe Guitton

«160 pages brillantes d'érudition, de profondeur et d'ouverture d'esprit.»

Philippe Dorchies,
professeur de parasitologie,
La Dépêche vétérinaire

...

«Une promenade plaisante, claire et documentée, guidée conjointement par un biologiste et un vétérinaire.»

Eurêka

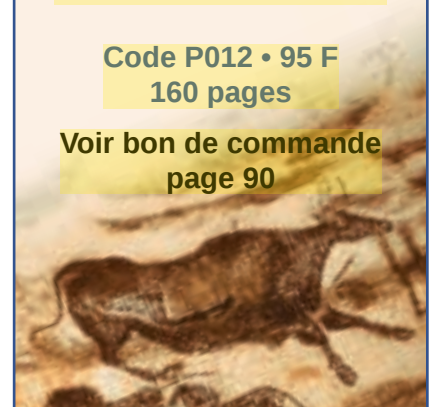
...

«Un livre riche et divertissant alliant philosophie et sciences grand public publié par deux scientifiques de l'université de Perpignan.»

Midi Libre

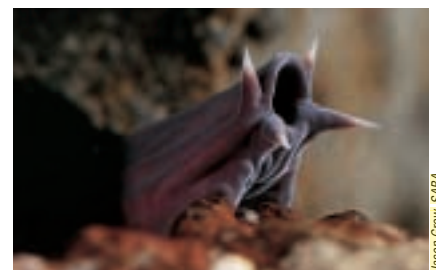
Code P012 • 95 F
160 pages

Voir bon de commande
page 90





Jason Grow, SABA



Jason Grow, SABA



Jason Grow, SABA



John B. Heiser, Cornell University

5. MYXINES de l'Aquarium de San Francisco (à gauche et en haut à droite). Le plaque dentaire est disséquée au milieu à droite. En bas à droite, on voit le gel produit par une myxine qui vient d'être pêchée.

médiane dorsale et le long de la surface ventrale, au niveau des glandes à mucus. Ainsi, chaque myxine fournit une longue bande présentant une zone plissée, le long de la ligne médiane, marquant l'emplacement des insertions musculaires.

La demande de peaux de myxines a fait fleurir des entreprises sur toutes les côtes de l'Amérique du Nord. La bande de peau doit avoir une largeur minimale (environ cinq centimètres), mais elle ne doit pas être trop épaisse. Toutes les espèces ne conviennent donc pas : certaines sont trop petites ou trop minces, d'autres trop larges, et d'autres encore ont la peau trop épaisse.

La pêche est simple : on appâte des nasses, reliées à une ligne de fond, avec à peu près n'importe quoi, du hareng endommagé aux déchets de cuisine. Laissées en place pendant une nuit, ces nasses peuvent être de gros seaux munis d'un couvercle ou des fûts percés de petits trous sur les côtés. Une fois à l'intérieur, la plupart des myxines sont piégées dans l'appât et dans leur propre mucus. Dans des zones non exploitées, on a compté plus de 100 myxines prises au cours de la première heure de pose de la nasse sur le fond.

Toutefois les myxines ont été excessivement pêchées ; certaines espèces se sont raréfiées, et les pêcheurs ont dû capturer des espèces qu'ils délaissaient jusqu'alors. En Nouvelle-Angleterre, les pêches annuelles de myxines, nulles en 1991, ont atteint 1950 tonnes en 1996. Pendant ces cinq années, près de 50 millions de myxines ont été traitées et envoyées à l'étranger. Les pêcheurs rejettent les myxines de moins de 500 millimètres de long (la longueur minimale convenant pour le cuir) qui meurent quand elles sont rejetées dans les eaux plus chaudes de la surface. Aussi, le véritable impact de la pêche sur les populations de myxines est bien supérieur à celui indiqué uniquement par les captures. Depuis 1996, la pêche de la myxine a décliné, leur taille moyenne a diminué, ainsi que le nombre moyen par nasse.

La raréfaction des myxines ne cessera pas, car, sur la plupart des côtes, les myxines sont considérées comme des « espèces sous exploitées » et leur exploitation est en général autorisée sans restriction. Ainsi, en Nouvelle-Angleterre, la pêche à la myxine était considérée comme une industrie en pleine expansion quand les autres pêches s'effondraient.

Bien que les myxines soient plus abondantes qu'on ne le pensait naguère, ces espèces sont trop mal connues pour qu'on en propose une exploitation durable. En attendant, les États devraient imposer des mesures simples (les nasses devraient avoir des trous qui laisseraient s'échapper les jeunes spécimens) pour diminuer l'impact des pêches sur les populations. En réduisant considérablement le nombre de n'importe quelle espèce, même les plus modestes myxines, nous accomplissons une expérience à grande échelle sur l'écosystème. Quelles en seront les conséquences ?

Frederic MARTINI travaille à l'Université de Manoa, à Hawaï.

The Biology of Myxine, sous la direction d'Alf Brodal et Ragnar Fänge, Universitetsforlaget, Oslo, 1963.

David JENSEN, *The Hagfish*, in *Scientific American*, vol. 214, n° 2, pp. 82-90, février 1966.

Aubrey GORBMAN et al., *The Hagfishery of Japan*, in *Fisheries*, vol. 15, n° 4, pp. 12-18, juillet 1990.

The Biology of Hagfishes, sous la direction de J.M. Jørgensen, J.P. Lomholt, R.E. Weber et H. Malte, Chapman & Hall, 1998.