



MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

Instituts
thématiques



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

Paris, le 16 juillet 2008

Information presse

Myéline : une arme indispensable aux prédateurs

L'apparition de la myéline chez les vertébrés aurait marqué un tournant dans l'évolution. Elle aurait permis aux premiers poissons à mâchoire d'acquérir la vivacité nécessaire pour chasser et se nourrir. C'était il y a environ 425 millions d'années. La myéline accroît en effet considérablement la vitesse de propagation de l'influx nerveux et décuple les réflexes. Quasiment tous les vertébrés en sont « équipés ». Cette découverte est le fruit de longues années d'observation par les chercheurs Bernard Zalc, directeur de l'Unité Inserm 711 « Biologie des Interactions Neurons/Glie », Daniel Goujet, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle et leur collègue David Colman professeur à l'Institut de Neurologie de Montréal. Ils sont publiés dans *Current Biology*.

Comme du plastique isole un fil électrique, la myéline est une membrane qui entoure les axones. Cette structure augmente la vitesse de transmission des signaux nerveux, qui passe de 1 mètre par seconde pour une fibre « nue » à plus de 50 mètres par seconde le long d'un axone du même diamètre habillé de myéline. Grâce à elle, un animal peut détalier en cas d'attaque ou partir à l'assaut d'une proie ! Toutes les espèces vertébrées en sont « équipées » qu'elles soient terrestres, aériennes ou aquatiques. Toutes, sauf les poissons sans mâchoire comme la lamproie¹.

Cette observation a intrigué Bernard Zalc, Daniel Goujet et David Colman. « Dans la nature actuelle, les vertébrés qui ont une mâchoire possèdent tous de la myéline. A l'inverse, les poissons sans mâchoire en sont dénués. Nous avons donc supposé que l'apparition de la myéline était associée à la présence de mandibules, instruments indispensables pour tout prédateur-chasseur et avons voulu le vérifier ! », s'enthousiasme Bernard Zalc. Pour cela, les chercheurs ont remonté le temps et retrouvé plusieurs fossiles de poissons vertébrés à mâchoire (placodermes) et sans mâchoire (ostracodermes). Des fossiles datant de l'époque dévonienne, il y a 425 millions d'années, bien avant les dinosaures et avant même qu'un vertébré n'ait colonisé la terre ferme !



Squelette du placoderme *Dunkleosteus terrelli* du Dévonien des USA. Ce prédateur géant mesurait plus de 7 m de long. –
Galerie de Paléontologie – Muséum national d'Histoire naturelle (Paris)

¹ Ces « agnathes » sont aujourd'hui des parasites externes d'autres poissons mais leurs ancêtres glanaient les fonds marins, filtrant passivement l'eau pour se nourrir de planctons et de larves.

Les chercheurs ont ensuite travaillé sur les fossiles dont l’empreinte crânienne était bien conservée afin d’observer le nerf oculomoteur commun à ces poissons. Ce nerf contrôle certains muscles impliqués dans la mobilité de l’œil. Il est constant d’une espèce à l’autre et protégé par une enveloppe osseuse qui permet une bonne conservation. « Nous ne nous attendions pas à voir de la myéline chez ces fossiles car il est impossible que cette membrane molle résiste au temps et se fossilise. En revanche, nous avons observé une différence significative entre les deux groupes d’espèces ». A diamètre identique, le nerf des poissons à mâchoire était dix fois plus long que celui des poissons sans mâchoires. Autre observation de taille ; les placodermes mesuraient jusqu’à 9 mètres alors que les ostracodermes flirtaient tout juste avec les 70 cm. « Il est impossible que les placodermes aient pu atteindre des formes géantes avec une vitesse de propagation de l’influx nerveux de 1 mètre par seconde sans augmentation du diamètre des nerfs. Ils avaient forcément développé un système de myéline. C’est le seul qui permette l’accélération de propagation de l’influx nerveux pour un diamètre de fibre constant, estime Bernard Zalc. Seuls les invertébrés dont la taille ne dépasse pas les 30 cm, peuvent se passer d’un signal rapide », insiste-t-il.

Au cours de l’évolution, l’apparition de la myéline serait donc couplée à celle des mâchoires permettant aux poissons de devenir très réactifs pour repérer les proies et chasser. Dès lors, les espèces sont devenues candidates à une évolution plus poussée et ont acquis des tailles bien supérieures aux invertébrés non myélinisés. « Ces travaux nous aident à comprendre à quoi sert la myéline. Mais un gros travail reste à faire pour connaître les cellules qui la synthétisent et dont la dégénérescence entraîne des maladies comme la sclérose en plaques. Une meilleure compréhension de leur origine et de la façon dont elles sont générées au cours de l’évolution et du développement peut nous aider à imaginer des stratégies thérapeutiques réparatrices », illustre Bernard Zalc.

➤ **Pour en savoir plus**

Source :

The origin of the myelination program in vertebrates

B. Zalc^{1,2}, D. Goujet³, and D. Colman⁴

¹Inserm, U711, 75013 Paris, France.

²Université Pierre et Marie Curie, Faculté de médecine, IFR70, 75013 Paris, France.

³Département Histoire de la Terre – Paléontologie, Muséum national d’Histoire naturelle, 8 Rue Buffon - 75005 Paris, France.

⁴The Montreal Neurological Institute and Hospital, 3801 University Street, Montreal, Quebec H3A 2B4, Canada.

Current Biology, juin 2008, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2008.04.010>

Contacts chercheurs :

Bernard Zalc

Biologie des Interactions Neurones/Glie

Unité Inserm 711 « Biologie des Interactions Neurones/Glie »

75651 Paris cedex 13

Tel : 01 42 16 21 51 // 21 53

bernard.zalc@upmc.fr

Daniel Goujet

USM 0203 « Paléobiodiversité et Paléoenvironnements » (UMR 5143 MNHN/UPMC/CNRS)

Département Histoire de la Terre – Muséum national d’Histoire naturelle

Tel : 01 40 79 30 16

goujet@mnhn.fr

Contacts Presse :

Priscille Rivière

Inserm

Tel : 01 44 23 60 97

Email : presse@inserm.fr

Estelle Merceron

Muséum national d’Histoire naturelle

Tel : 01 40 79 54 40

Email : merceron@mnhn.fr