



> En science, cependant, le savoir est susceptible de changer à la lumière de nouvelles preuves. Notre fossile d'*Elpistostege* nous a conduits à l'une d'elles. Exhumé en 2010 à Miguasha, au Québec, un site du patrimoine mondial de l'Unesco, ce fossile est un spécimen de l'espèce même qui a donné son nom aux elpistostégaliens. À la grande différence qu'il est complet et en parfait état. Ce qui nous a amenés à proposer une théorie différente sur la façon dont les doigts sont apparus et ont donné naissance à la main, structure qui persiste chez plus de 33 800 espèces de tétrapodes actuels, dont les humains.

DANS LES FALAISES DE MIGUASHA

Pour comprendre le rôle d'*Elpistostege* dans ce changement de perspective, il est utile de se pencher sur l'histoire de sa découverte. Au cours de l'été 1937, deux jeunes paléontologues britanniques écumaient les falaises de la baie des Chaleurs, le long de la côte sud de la péninsule gaspésienne, dans l'est du Canada. Thomas Westoll et William Graham-Smith cherchaient des fossiles du Dévonien et ces falaises étaient connues comme un eldorado dans le domaine. Des collectionneurs locaux assistaient les paléontologues dans leurs recherches et leur vendaient parfois des fossiles. L'un de ceux que Westoll acquit était un petit fragment de toit crânien qui deviendrait une pierre angulaire de notre compréhension de la transition entre les poissons et les tétrapodes.

À l'époque, les scientifiques soupçonnaient déjà que les tétrapodes avaient évolué à partir des poissons dits «à nageoires charnues» – un groupe d'animaux aux nageoires lobées et puissantes, qui compte le coelacanth et le dipneuste parmi ses représentants actuels. Mais il leur manquait des fossiles d'anatomie intermédiaire pour renforcer ce lien. Le toit crânien que



Westoll avait acquis était susceptible d'aider à combler cette lacune. Vu la forme des os du crâne, Westoll pensait qu'il s'agissait du crâne longtemps recherché d'un amphibien primitif du Dévonien. Il nomma ce spécimen *Elpistostege watsoni*, du grec «espoir» et «toit». Dans un court article publié en 1938, Westoll soutint que le fossile offrait «une transition parfaite» entre les poissons à nageoires charnues et les premiers animaux à quatre pattes.

Les paléontologues ont accueilli avec scepticisme cet argument fondé sur un fragment de crâne. Ils sont alors venus de toute l'Europe et de l'Amérique pour collecter des fossiles sur les falaises de la baie des Chaleurs, aujourd'hui connue comme le parc national de Miguasha. Mais aucun de ces chercheurs n'a trouvé de nouveau spécimen d'*Elpistostege*.

Cependant, quelque trente ans après la publication de Westoll, un heureux hasard est intervenu. Allan Parent, un collectionneur local de fossiles, a découvert le museau d'un crâne incomplet dans les falaises de Miguasha. Ce



Le squelette complet d'*Elpistostege watsoni* (en haut), découvert dans le parc national de Miguasha, au Québec, vieux de 375 millions d'années, est le premier fossile de poisson de la transition poisson osseux - tétrapode dont la nageoire pectorale est entièrement préservée (en bas). Dans ses nageoires, il présente des os de doigts similaires à ceux qui composent les doigts humains.

fragment est resté caché dans sa collection privée jusqu'à sa mort. Mais, en 1983, le frère de Parent a montré le museau au directeur du parc de Miguasha, Marius Arsenault, qui à son tour a fait appel à Hans-Peter Schultze, un spécialiste des poissons fossiles de l'université du Kansas, pour l'identifier. Hans-Peter Schultze a immédiatement compris son importance : les similitudes entre la disposition et la forme des os crâniens conservés dans ce fossile et le toit crânien de Westoll ont montré qu'ils appartenaient à la même espèce.

Avec ces informations supplémentaires sur l'anatomie de l'animal, les idées sur son identité ont commencé à changer. Les traits du nouveau museau suggéraient qu'*Elpistostege* n'était pas un amphibien, mais un poisson à nageoires charnues très perfectionné. Dans leur article de 1985 décrivant le museau, Hans-Peter Schultze et Marius Arsenault ont suggéré qu'il était étroitement apparenté à *Panderichthys*. Ils ont aussi abordé le cas d'un autre spécimen énigmatique, un fossile contenant une plaque d'écailles et quelques vertèbres que le biologiste responsable de l'interprétation à Miguasha, Marc Brassard, et l'un de nous (Richard Cloutier) avaient trouvés quelques années auparavant dans les mêmes falaises. Compte tenu des similitudes entre les textures de la surface des écailles de ce fossile et du museau, Hans-Peter Schultze et Marius Arsenault ont proposé qu'il s'agissait aussi d'un spécimen d'*Elpistostege*.

L'attribution de ce fossile au genre *Elpistostege* était importante. En plus d'être le seul matériel alors connu documentant d'autres parties que la tête de l'animal, il avait un autre atout : une provenance stratigraphique détaillée. En effet, si l'on ignorait de quelle couche rocheuse provenaient le toit crânien et le museau, Marc Brassard et Richard Cloutier avaient en revanche noté l'emplacement stratigraphique exact du fossile qu'ils avaient trouvé :

90 mètres au-dessus des couches inférieures d'une unité géologique particulière connue sous le nom de « formation d'Escuminac ».

Les années suivantes, Richard Cloutier et ses collaborateurs sont revenus plusieurs fois dans cette partie de la formation d'Escuminac pour y chercher d'autres restes d'*Elpistostege* – en vain. Les preuves géologiques et fossiles rassemblées leur ont quand même permis de préciser l'environnement de l'animal, un canal qui alimentait un estuaire. Une image d'*Elpistostege* a émergé, celle du plus grand poisson – et donc probablement du plus grand prédateur – d'eaux qu'il partageait avec une vingtaine d'autres espèces de poissons.

Finalement, ces données paléocéologiques ont pris une nouvelle dimension. Le 4 août 2010, en fin d'après-midi, alors qu'il était en patrouille à Miguasha, le garde et naturaliste du parc, Benoît Cantin, a trouvé sur la plage, au pied des falaises, un fragment inhabituel de queue de poisson fossilisée, incrusté dans les couches rocheuses inférieures de la formation d'Escuminac. Le lendemain matin, Benoît Cantin, accompagné de deux guides naturalistes, a mis au jour le reste de l'animal. C'est le plus grand fossile jamais découvert dans la formation d'Escuminac et sans doute le plus important : un squelette complet d'*Elpistostege* de 1,57 mètre de long.

VOIR À TRAVERS LA PIERRE

Quelques jours plus tard, on invitait Richard Cloutier à l'étudier. Comme la plus grande partie du squelette était encore enfouie dans la roche, la première étape a consisté à l'examiner plus précisément en utilisant la tomographie aux rayons X assistée par ordinateur. Richard Cloutier a recruté Isabelle Béchard, une de ses anciennes étudiantes, pour l'aider à analyser le spécimen à l'aide d'un tomodensitomètre non médical de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), au Québec. L'image obtenue a montré que le spécimen était complet – le moindre os avait été préservé. Toutefois, la résolution était insuffisante pour révéler la structure interne des os. C'est ainsi qu'*Elpistostege* a voyagé quelque 3900 kilomètres au sud, jusqu'au service de tomographie assistée par ordinateur de l'université du Texas à Austin, où chaque morceau de fossile a été scanné avec la plus grande précision disponible à l'époque.

Puis Richard Cloutier et ses collègues ont commencé le méticuleux travail de préparation du fossile en retirant peu à peu la roche environnante pour exposer les os. Ils ont effectué ce travail sur un modèle du fossile fondé sur les images de tomographie ainsi que sur le fossile lui-même. Après quelques mois, le corps et le crâne ont émergé de la roche, à la fois virtuellement et concrètement. L'ensemble du spécimen était incroyable, mais ses nageoires pectorales ➤