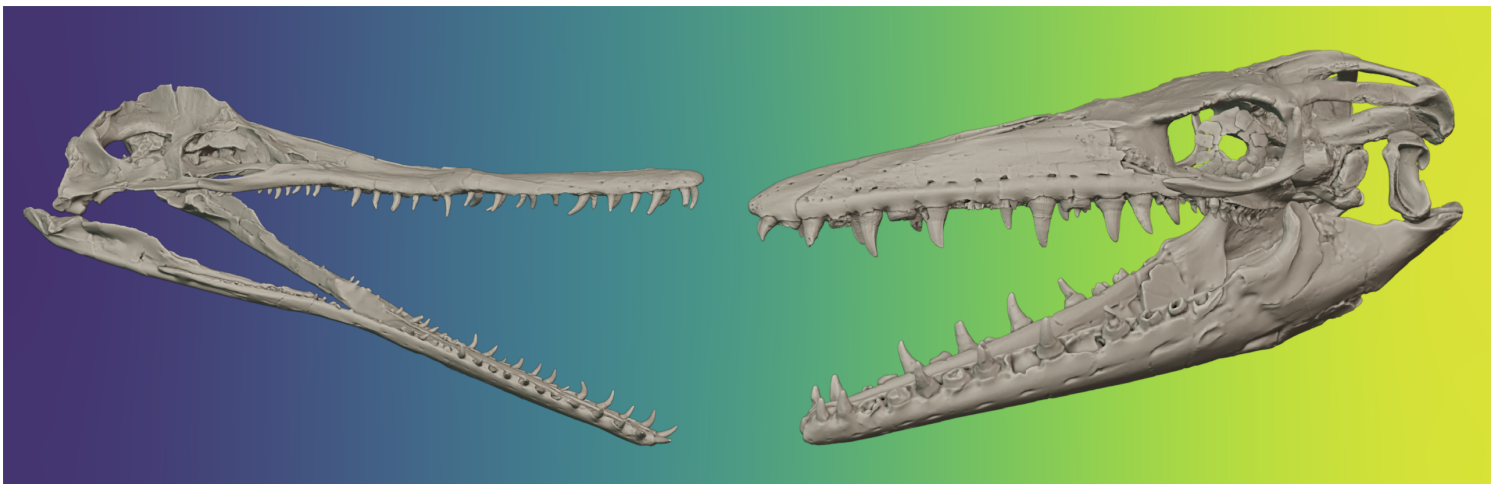
DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

DANS LA PEAU D'UN PRÉDATEUR MARIN PRÉHISTORIQUE

Publié le 2 septembre 2026



par Laetitia Theunis

Il y a environ 80 millions d'années, alors que les dinosaures régnaient sur la terre ferme, des reptiles marins de plusieurs mètres de long peuplaient la mer qui recouvrait alors le nord du continent américain. Comment ces grands prédateurs marins se partageaient-ils l'écosystème ? C'est la question à laquelle Francesco Della Giustina, doctorant et assistant au sein de l'EDDYLab, dirigé par le paléontologue Pr Valentin Fischer, consacre sa thèse. En exploitant des analyses anatomiques de crânes et de mandibules ainsi que des simulations 3D d'ingénierie de pointe, il est parvenu à déterminer la puissance de la morsure de 16 espèces de ces prédateurs, laquelle se traduit en différentes stratégies de prédation.

« Nous avons étudié deux grands groupes de prédateurs marins : les mosasaures et les plésiosaures. Ces derniers se divisent eux-mêmes en deux sous-groupes : les plésiosaures à long cou et petite tête, et les plésiosaures à grande tête et cou plus court. Les espèces dotées d'une petite tête étaient probablement limitées à des proies de petite taille. Nous avons donc choisi de concentrer notre étude sur les plésiosaures à grande tête, dont la morphologie leur permettait potentiellement d'exploiter les mêmes types de proies que les mosasaures, eux aussi caractérisés par une tête imposante », explique Francesco Della Giustina.

Simulations réalistes de morsures

Avec la collaboration d'autres chercheurs liégeois, réunis au sein d'une équipe pluridisciplinaire composée de paléontologues, de biologistes et d'ingénieurs, il a créé des simulations 3D de crânes et de mandibules de plésiosaures et de mosasaures.

Pour déterminer précisément l'emplacement de leurs muscles, Francesco Della Giustina a étudié les fossiles en détail. Les zones d'attache des tendons ont en effet laissé des marques rugueuses sur les os. « En compilant ces observations avec les résultats d'études antérieures, nous avons pu identifier les zones d'insertion des tendons sur le crâne et la mâchoire, puis reconstituer et estimer le volume des muscles. Or, des relations établies en biologie expérimentale permettent de relier le volume musculaire à la force développée par un muscle. Cela nous a permis d'estimer la puissance des différents muscles impliqués dans la fermeture de la mâchoire, et donc la puissance de la morsure. »

L'équipe a ensuite utilisé une méthode de calcul issue de l'ingénierie, appelée analyse par éléments finis, afin de simuler les contraintes et les déformations subies par les os lors de la morsure dans des conditions réalistes. « Les forces transmises dans le crâne au moment de la morsure doivent être dissipées. Et cette dissipation est plus efficace lorsque le crâne et les mandibules sont plus robustes. »

Des stratégies de chasse différentes

Cette approche a permis de mettre en évidence des différences marquées de performance de morsure entre les 16 espèces prédatrices étudiées. Ces écarts reflètent des capacités mécaniques distinctes et par conséquent, des comportements de chasse probablement différents.

Chez les plésiosaures à grande tête, les structures du crâne et de la mandibule n'étaient pas adaptées à une morsure particulièrement puissante. Leur morphologie crânienne allongée les prédisposait à des morsures rapides. Ils se seraient donc spécialisés dans la capture de petites proies agiles et à corps mou, comme les poissons ou les calmars.

Quant aux mosasaures, ils formaient, il y a 80 millions d'années, un groupe très diversifié dans les mers recouvrant le nord du continent américain. Certaines espèces ne dépassaient pas trois mètres de long, tandis que d'autres pouvaient atteindre quinze mètres. « Nous avons pu montrer que certaines espèces occupaient vraisemblablement une niche de superprédateurs, se nourrissant de presque tous les autres maillons de la chaîne alimentaire. Elles disposaient d'une très grande puissance de morsure, qui constituait leur principale stratégie de chasse. D'autres mosasaures présentaient, au contraire, des caractéristiques mécaniques de la mâchoire plus proches de celles des plésiosaures, avec une morsure moins puissante », explique Francesco Della Giustina.

Révolution digitale

« Notre étude montre que les simulations numériques offrent désormais la possibilité d'explorer des comportements de chasse impossibles à observer directement à partir des seuls fossiles. Cette approche fournit ainsi de nouvelles clés pour étudier le mode de vie et le rôle écologique des grands prédateurs marins du passé, leurs interactions avec les autres espèces et leur évolution au fil du temps », poursuit-il.

« Autrement dit, en combinant les fossiles aux technologies digitales, les paléontologues parviennent progressivement à dépasser la seule description anatomique des fossiles. Ils peuvent désormais tester leurs hypothèses de manière quantitative. Et ainsi, reconstituer plus concrètement le fonctionnement biologique de ces animaux disparus et mieux comprendre la dynamique à l'œuvre dans les écosystèmes des océans préhistoriques. »