

du gavial, qui est piscivore, les crocodiliens présentent les mêmes forces de morsure par unité de masse corporelle, indépendamment du régime alimentaire et de la grosseur du museau. Les forces de morsure les plus élevées de notre échantillon vont jusqu'à 1700 kilogrammes environ (les forces sont exprimées ici en unités de masse, un kilogramme équivalant à 9,81 newtons, son poids sur Terre). Ces valeurs éclipsent complètement celles mesurées chez certains mammifères carnivores tels que la hyène tachetée (environ 630 kilogrammes), le lion et le tigre (environ 450 kilogrammes). À titre de comparaison, les forces de morsure d'un humain atteignent seulement 90 kilogrammes. On me demande souvent si l'on peut s'extraire des mâchoires d'un crocodile ou d'un alligator. La force de morsure d'un grand crocodilien équivaut au poids d'une voiture, de sorte que je réponds que pour s'en sortir, il faut être capable de soulever une voiture...

Tous les biologistes connaisseurs des crocodiliens avec qui j'avais discuté avant de mener ces travaux affirmaient que les alligators sauvages – très vifs et tout en dents et griffes, car ils doivent lutter pour survivre – mordaient avec une force supérieure à celle de leurs congénères en captivité, souvent obèses et léthargiques. Au lieu de cela, nous avons découvert qu'à poids égal, ils serrent tous leurs mâchoires avec la même puissance. Cette constatation a l'intérêt de montrer que l'on peut utiliser les données obtenues sur les animaux en captivité pour estimer les performances des crocodiliens sauvages et celles des formes fossiles.

Lorsque nous avons extrapolé nos résultats pour estimer la force de morsure de *Sarcosuchus* et de certains crocodiliens géants du passé, nous avons trouvé des valeurs tournant autour de 10 000 kilogrammes, soit le poids d'un petit camion. À l'autre extrémité du spectre, nous avons aussi estimé la force de morsure de *Procaimanoidea*, un crocodilien de seulement 0,75 mètre de long qui vivait il y a quelque 40 millions d'années; nous avons trouvé 64 kilogrammes. Mon ancien doctorant, Paul Gignac, aujourd'hui maître de conférences à l'université d'État de l'Oklahoma, s'est servi de ces données pour évaluer la force de morsure des crocodiliens au cours de leur évolution.

UNE MÊME ARCHITECTURE MUSCULAIRE DEPUIS 85 MILLIONS D'ANNÉES

Nos trouvailles ont plusieurs conséquences concernant l'évolution des crocodiliens. Elles montrent d'abord que tout au long des 85 millions d'années de leur domination, ces gardiens des rives ont conservé la même architecture des muscles fermant les mâchoires. Elles conduisent aussi à une

nouvelle vision de la façon dont les crocodiliens ont, à plusieurs reprises, acquis les cinq formes principales de museau et de dents et les habitudes écologiques associées. On pourrait comparer les crocodiliens à des cisailles à gazon: si l'on souhaite disposer dans son jardin de plus de puissance, il suffira de passer à un modèle à plus gros moteur. De même, chaque fois que c'était avantageux dans un milieu donné, les crocodiliens ont acquis de

Les pressions dentaires des crocodiliens sont sans égales chez les autres animaux actuels

plus grandes tailles. Pour passer de la coupe d'herbe à des usages plus spécialisés comme la taille d'une haie ou l'élagage d'un arbre, il s'agit de changer d'outil coupeur. De même, les crocodiliens ont pu se spécialiser sur différentes proies grâce à la modification de leurs mâchoires et leurs dents.

Les pressions dentaires mesurées complètent cette vision. Comme les forces de morsure, les pressions dentaires des crocodiliens sont sans égales chez les autres animaux actuels, et elles augmentent avec la taille. Les valeurs trouvées varient entre 1 400 et 25 100 kilogrammes par centimètre carré, ce qui pulvérise le précédent record, à savoir 1 490 kilogrammes par centimètre carré chez *Dunkleosteus*, un poisson fossile géant. Nos résultats suggèrent que les régimes «généralistes» qui ont fait le succès des crocodiliens (aucun n'a de régime strictement spécialisé) ont été possibles du fait qu'ils sont tous capables de croquer les organismes vivant dans leurs environnements. Les différentes formes de dents rendent simplement possibles de plus ou moins grandes pressions en fonction du degré de spécialisation d'une espèce, ce qui augmente son efficacité de prédation sur les proies à chair tendre, tels les poissons, ou au contraire dures, tels les coquillages.

Sachant cela, mes étudiants et moi avons commencé à examiner de plus près les facteurs contribuant à la force de morsure. En 2010, Paul Gignac a étudié les muscles d'alligators >