

> chercheurs privés du Wyoming et du Montana ont produit plusieurs beaux squelettes, notamment Sue, complète à 85%, Scotty, complet à 70% et Stan, complet à 65%. Dans l'étude des tyrannosaures, la découverte de Trix n'a donc rien d'anodin: même si seulement la moitié de ses os ont été découverts, ils représentent de 75 à 80% du volume osseux, ce qui fait de Trix l'un des tyrannosaures les mieux conservés. Par ailleurs, l'animal est imposant: vivant, il a dû peser 5 tonnes et mesurer de 4 à 5 mètres de haut pour une longueur de 12 mètres... Finalement, on s'est aperçu que cette robuste femelle a probablement atteint une trentaine d'années – la durée de vie maximale des tyrannosaures, sans doute...

Comment sait-on que Trix est une femelle ?

Cette attribution découle de l'interprétation que font nombre de paléontologues – notamment ceux de l'institut de recherche géologique des Black Hills, qui a aidé le centre Naturalis à découvrir Trix – de l'existence de deux types de squelettes de tyrannosaures. Le premier, très robuste, serait celui des femelles et le second, nettement plus gracile, celui des mâles. Pour ces paléontologues, cette interprétation est corroborée par la présence, dans les parties internes de certains os des spécimens robustes, de tissus enrichis en calcium, qui auraient facilité la production d'œufs. Trix, notamment de par les proportions de ses pattes, est clairement du type robuste. Nos collègues hollandais veulent mener de plus amples explorations à la recherche de réserves de calcium, mais ils estiment à ce stade que Trix est «très probablement» une femelle. Quoi qu'il en soit, ils ont nommé leur spécimen Trix en hommage à la reine Béatrix. Cela fait donc de leur *T. rex* une sorte de «reine des tyrannosaures»...

Comment décririez-vous Trix ou un tyrannosaure en quelques mots ?

Les tyrannosaures sont les plus gros prédateurs que la Terre ait jamais portés. Le corps de ces hypercarnivores bipèdes dénués de plumes était organisé afin de porter une énorme tête – celle de Trix mesure 1,5 mètre de long. Leur gueule était pleine de longs crocs similaires les uns aux autres qu'ils enfonçaient profondément dans la chair de leurs proies afin de les maintenir. Terminées par seulement deux doigts, leurs pattes antérieures avaient régressé en taille, ce qui déséquilibrait moins un animal qui compensait le poids de sa tête par sa queue. Leurs yeux étaient orientés vers l'avant de la face, ce qui leur permettait une vision stéréoscopique (en 3D) comparable à la nôtre. Très puissantes, les pattes postérieures étaient adaptées à une bipédie permanente et à une course qui ne devait pas être très rapide – avec des pointes à 20 kilomètres par heure,

peut-être – suffisantes pour rattraper les lourds dinosaures herbivores qu'ils chassaient...

Justement, quelles étaient leurs proies ?

Il pouvait s'agir de tricératops, d'ankylosaures, de dinosaures à bec de canard... Nous présentons un membre de cette dernière famille dans l'exposition: un *Edmontosaurus*, un dinosaure à bec de canard qui, d'après ce que l'on a compris, aimait vivre dans les plaines côtières; il pouvait peser jusqu'à 4 tonnes et mesurer jusqu'à 13 mètres de long. Le squelette de celui que le Muséum national d'histoire naturelle possède depuis un siècle mesure 8 mètres de long. Grande première: Trix nous donne l'occasion de le sortir des réserves pour l'exposer, ce que nous ferons en le présentant en position couchée.

Les tyrannosaures avaient-ils des prédateurs ?

À part eux-mêmes, ce qui est envisagé, aucun animal n'attaquait les *T. rex*!

Pourtant, Trix a eu une vie mouvementée ?

En effet ! Pendant les fouilles, nos collègues hollandais ont découvert les traces de blessures et de maladies sur certains os. Cela suggère que la vieille dame Trix en a vu au cours de sa vie: un os de sa jambe droite et une de ses côtes présentent des excroissances, signes possibles de fractures ou d'infection; ses mâchoires ont subi des dommages considérables: une infection du maxillaire droit et une morsure d'un autre tyrannosaure sur la mâchoire inférieure



Pour survivre, un tyrannosaure devait absolument éviter de se faire briser la patte par les puissants dinosaures herbivores qu'il chassait. Dans cette restitution, l'un d'eux, un ankylosaure, se défend à l'aide de sa queue en forme de masse d'arme.

UN T. REX À PARIS

Au Jardin des plantes, du 6 juin au 2 septembre 2018.





gauche. On peut imaginer des interactions rudes avec un mâle *T. rex* pendant l'accouplement, ou un combat autour d'une proie... Le sacrum et la première vertèbre caudale montrent un développement inégal qui pourrait suggérer une malformation congénitale ou une blessure subie pendant la jeunesse...

Si le *T. rex* n'avait aucun prédateur à part lui-même, un coup de corne de tricératops pouvait être létal. Les tricératops étaient en effet de véritables chars d'assaut, cuirassés et massifs, qui de plus vivaient en troupes, ce qui ne devait pas les rendre faciles à terrasser. Un autre dinosaure herbivore à armure, l'ankylosaure, était pour sa part muni d'une queue en forme de masse d'arme. Un coup de queue d'ankylosaure aurait pu briser la jambe d'un tyrannosaure, qui, dès lors, n'aurait plus pu se nourrir. Pour avoir survécu aussi longtemps, Trix, comme tous les grands prédateurs, a dû être d'une très grande prudence. S'il y a beaucoup de traces de blessures sur son squelette, la plupart sont cicatrisées et ne semblent pas être à l'origine de sa mort. Trix est morte tranquillement, après s'être couchée dans son coin...

Comment a-t-on déterminé son âge ?

Pour survivre, les jeunes tyrannosaures devaient grandir très vite, mais leur croissance marquait un arrêt chaque année pendant l'hiver. Si l'on admet qu'une ligne d'arrêt de croissance représente un an, alors il suffit de compter ces lignes pour trouver l'âge d'un dinosaure juvénile. Toutefois, les reptiles sont différents de nous qui arrêtons de grandir : leur croissance est continue, de sorte que pour continuer à croître, ils en viennent à dissoudre l'intérieur de leur os pour le réutiliser à l'extérieur de celui-ci. Les petites baies de dissolution correspondantes se voient très bien sur une lame mince. Chez Trix, cette dissolution est si avancée que l'on ne voit pratiquement plus les lignes d'arrêt de croissance. C'est ainsi que la comparaison avec d'autres individus nous a montré qu'elle est plus vieille, en fait la plus vieille de tous les tyrannosaures que l'on a trouvés : on estime qu'elle a vécu plus de 27 ans, voire 30 ans.

Quelles sont les autres recherches menées sur le squelette de Trix ?

Ces recherches n'ont pas encore été publiées, mais elles incluent sa datation – entre 67 et 66 millions d'années – par des méthodes géologiques et paléomagnétiques, ainsi que des études histologiques et une tomographie du crâne de Trix.

Que confirme par exemple l'étude du crâne ?

Que *Tyrannosaurus* avait un coefficient d'encéphalisation – un paramètre qui, au sein d'une lignée, caractérise le rapport entre la

masse du cerveau et celle du corps – intermédiaire entre celui des premiers dinosaures et celui des dinosaures actuels, c'est-à-dire des oiseaux. C'est logique : ne volant pas, il n'avait pas développé les volumineux circuits cérébraux du vol. Le scan nous a confirmé par ailleurs l'importance des lobes olfactifs, ce qui confirme une fois de plus que les tyrannosaures se servaient beaucoup de l'odorat pour déterminer la présence de proies et sans doute celle de dangereux concurrents à éviter...

Cela a-t-il un rapport avec la position dans laquelle le dinosaure sera présenté ?

Tout à fait : après avoir complété son squelette à partir de celui de Sue qui est de corpulence comparable, Trix a été montée dans une position dynamique, en train de marcher le museau très bas et la queue relevée pour équilibrer le poids de la tête. Nous la montrons non pas comme le gros animal pataud et quasi debout que l'on représentait au ^{xx}e siècle, mais telle que cette prédatrice se tenait probablement alors qu'elle progressait en surveillant et en reniflant toutes les odeurs émanant du sol ou apportées par le vent.

Quelles questions les paléontologues se posent-ils encore sur *T. rex* ?

Nous n'avons pas d'œufs de tyrannosaures. Si nous en avions, nous pourrions progresser quant à la croissance de ces animaux, mais aussi sur leur comportement social. Comment se passait l'élevage des petits ? Se rassemblaient-ils pour se protéger mutuellement ? Les tyrannosaures s'associaient-ils aussi pour chasser ?

Outre ses magnifiques fossiles et leur contexte scientifique, que contient cette exposition ?

Nous l'avons conçue pour le grand public, de sorte que nous lui avons adjoint une troisième partie ludique, plus particulièrement destinée aux enfants : ils pourront se comparer à un tyrannosaure juvénile sous la forme d'un hologramme ou encore tenter d'échapper à vélo à un tyrannosaure, etc.

Bref, l'exposition qu'il faut avoir vue pour connaître la science des tyrannosaures avant de visionner un énième *Jurassic World*...

En effet, puisque dans le film qui va sortir, les tyrannosaures et les autres dinosaures sont supposés clonés et modifiés génétiquement ! Vous conviendrez que pareil parti pris n'a plus grand-chose à voir avec ce que la paléontologie peut dire sur ces animaux qui vivaient non pas au Jurassique, mais à la toute fin du Crétacé... ■

PROPOS RECUEILLIS
PAR FRANÇOIS SAVATIER

BIBLIOGRAPHIE

S. Brusatte, *L'ascension des tyrannosaures*, Pour la Science, n° 456, 2015.

A. R. Fiorillo et R. S. Tykoski, *A diminutive new Tyrannosaur from the top of the world*, Plos One, vol. 9(3), article e91287, 2014.

M. Schweitzer, *Dinosaures : on a retrouvé leur sang*, Pour la Science n° 402, 2011.

S. Brusatte et al., *New research on ancient exemplar organisms*, Science, vol. 329, pp. 1481-1485, 2010.

G. M. Erickson, *La vie de Tyrannosaurus rex*, Dossier Pour la Science, n° 48, 2005.