

> supercontinent? Les premiers dinosaures, que l'on imagine facilement comme des animaux coriaces et résistants, ont-ils colonisé ces régions aux conditions difficiles? En 2009, quelques mois après notre première escapade en Pologne, Richard Butler et moi avons fait équipe avec Octávio Mateus, du musée de Lourinhã, au Portugal, pour tester cette hypothèse en explorant un vestige de la ceinture aride subtropicale du nord de la Pangée, dans ce qui est aujourd'hui le sud du Portugal. Nous espérions mettre la main sur des dinosaures, mais, à la place, nous avons découvert un charnier de centaines d'amphibiens de la taille d'une petite voiture, que nous avons décrits comme une nouvelle espèce, *Metoposaurus algarvensis*. Ces animaux qui peuplaient les lacs et rivières du Trias avaient été victimes de la météo capricieuse de l'époque, qui avait probablement asséché leurs lacs. Nous sommes revenus plus tard creuser le lit d'os et y avons aussi trouvé des fossiles de divers poissons, de reptiles de la taille d'un caniche et d'archosaures de la lignée menant aux crocodiles. Mais à ce jour, nous n'avons trouvé aucun os de dinosaure, pas même un fragment.

Et nous n'en découvrirons probablement jamais. L'Espagne, le Maroc et la côte est de l'Amérique du Nord possèdent d'éblouissants sites fossilifères vieux de 230 à 220 millions d'années. Le bilan des fouilles y est le même qu'au Portugal, avec une abondance d'amphibiens et de reptiles, mais aucun dinosaure. Tous ces sites se situaient dans le secteur aride de la Pangée. Qu'en conclure? Qu'au début de leur évolution, les dinosaures se sont diversifiés lentement dans les régions tempérées humides, mais qu'ils étaient apparemment incapables de coloniser les déserts. C'est une histoire inattendue: les dinosaures n'ont pas été ces créatures extraordinaires qui se seraient comportées en conquérants et auraient occupé toute la Pangée dès leur apparition. La réalité est moins épique: les premiers dinosaures ne supportaient pas la chaleur et vivaient dans une zone géographiquement restreinte – ils étaient de simples habitants d'un monde fragile qui tentait de se remettre de la grande extinction de la fin du Permien.

UN MYSTÉRIEUX COUP DE POUCE

Mais alors que les dinosaures semblaient devoir rester à jamais prisonniers de cette ornière évolutive, ils ont bénéficié d'un coup de pouce du destin. Tout d'abord, dans la zone humide, les grands herbivores dominants de l'époque – des reptiles nommés rhynchosaures et des cousins des mammifères nommés dicynodontes – ont décliné, disparaissant de régions entières pour des raisons encore inconnues. Leur chute, il y a entre 225 et 215 millions

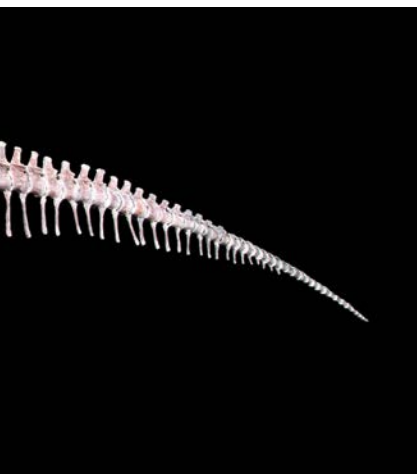


UNE COMPÉTITION RUDE

Durant une grande partie du Trias, les dinosaures formaient un groupe marginal, éclipsé par des espèces apparentées à des crocodiles, tel *Saurosuchus* (1), et par des amphibiens géants, tel *Metoposaurus* (2)

d'années, a laissé vacantes de nouvelles niches écologiques qu'ont occupées les sauropodomorphes primitifs herbivores tels que *Saturnalia*, une espèce de la taille d'un chien, au cou légèrement allongé. Ces ancêtres des sauropodes sont devenus les principaux herbivores des zones humides des hémisphères Nord et Sud. Ensuite, il y a environ 215 millions d'années, les dinosaures ont finalement pénétré dans les déserts de l'hémisphère Nord, probablement en raison de modifications des moussons et de la quantité de dioxyde de carbone atmosphérique qui ont atténué les différences entre régions humides et arides et facilité la migration des dinosaures des unes aux autres.

La route restait longue, toutefois, avant que les dinosaures ne règnent sur la planète. Les meilleurs enregistrements fossiles des



premiers dinosaures du désert proviennent d'une région redevenue aride aujourd'hui: les Badlands colorées du sud-ouest des États-Unis. Depuis plus d'une décennie, une équipe de jeunes chercheurs fouille méthodiquement le site nommé Hayden Quarry (la «carrière de Hayden»), situé au Nouveau-Mexique, dans une région qui a inspiré la peintre américaine Georgia O'Keeffe. L'équipe (composée de Randall Irmis, de l'université de l'Utah, Sterling Nesbitt, de l'université VirginiaTech, Nathan Smith, du Muséum d'histoire naturelle du comté de Los Angeles, Alan Turner, de l'université Stony-Brook, dans l'État de New York, et Jessica Whiteside, de l'université de Southampton, en Angleterre) y a découvert une mine de squelettes: des amphibiens monstrueux étroitement apparentés au *Metoposaurus* portugais, des ancêtres primitifs de crocodiles et une foule bigarrée de reptiles nageurs et arboricoles. Des restes de dinosaures sont aussi présents à Hayden Quarry, même s'ils sont peu nombreux: on y trouve seulement une poignée d'espèces de théropodes prédateurs, chacune représentée par quelques fossiles. Aucun herbivore en revanche: ni d'espèce ancestrale à long cou si commune dans les zones humides ni d'ancêtre ornithischien du *Triceratops*.

Les chercheurs invoquent cette fois encore le climat pour expliquer la rareté des dinosaures: ces déserts étaient des environnements instables où températures et précipitations

Finalement, peu importe le moment auquel on s'intéresse dans le Trias, des premiers pas des dinosaures, il y a environ 230 millions d'années, jusqu'à la fin de la période, il y a 201 millions d'années, l'histoire est la même. Les dinosaures vivaient dans des environnements très spécifiques – forêts humides ou déserts arides – et, où qu'ils soient, ils étaient entourés de toutes sortes d'animaux plus gros, plus communs, mais aussi plus diversifiés. À Ischigualasto, par exemple, les premiers dinosaures ne représentaient qu'environ 10 à 20% de l'écosystème total. La situation était similaire au Brésil et, des millions d'années plus tard, à Hayden Quarry. Dans tous les cas, les dinosaures étaient largement inférieurs en nombre aux ancêtres des mammifères, aux amphibiens géants et aux reptiles excentriques.

UN COMPÉTITEUR FÉROCE

Mais avant tout, les dinosaures du Trias ont été surpassés par les pseudosuchiens, leurs cousins proches situés du côté crocodile de la famille des archosaures. À Ischigualasto, un archosaurien de la lignée des crocodiles nommé *Saurosuchus* régnait sur la chaîne alimentaire, avec ses dents acérées et ses mâchoires puissantes. Hayden Quarry abritait de nombreuses espèces pseudosuchiennes: des versions semi-aquatiques avec de longs museaux, des herbivores au corps couvert de plaques et même des animaux dépourvus de dents qui couraient sur leurs pattes de derrière et ressemblaient étrangement à certains théropodes qu'ils côtoyaient.

Lorsque j'étais étudiant, à la fin des années 2000, beaucoup de ces fossiles venaient d'être mis au jour et cette répartition m'a interpellé. Il faut dire que j'avais commencé à lire des ouvrages classiques de paléontologie, tels ceux de Robert Bakker et Alan Charig. Ces livres soutenaient avec emphase que les dinosaures, ces créatures rapides, endurantes et intelligentes, étaient si bien adaptés à leur environnement qu'ils avaient rapidement pris le dessus sur leurs cousins crocodiles et leurs autres compétiteurs du Trias. Cette idée ne concordait manifestement pas avec les archives fossiles. Existait-il un moyen de la tester?

Après m'être plongé dans des ouvrages de statistiques, j'ai pris conscience que, deux décennies plus tôt, les paléontologues qui étudiaient les invertébrés avaient mis au point une méthode de mesure de la diversité anatomique à l'intérieur d'un groupe d'espèces. Or, jusque-là, les spécialistes des dinosaures avaient ignoré cette méthode. Si je parvenais à suivre la disparité morphologique des dinosaures et des pseudosuchiens au cours du Trias, je verrais s'ils étaient devenus de plus en plus variés avec le temps et à quel rythme – ce qui indiquerait s'ils avaient conquis le ➤

Les dinosaures étaient entourés de toutes sortes d'animaux plus gros et plus diversifiés

fluctuaient, oscillant entre des périodes d'intenses feux de brousse et d'autres humides. Les plantes avaient sans doute des difficultés à s'établir de façon stable, de sorte que les dinosaures herbivores ne disposaient pas de ressources alimentaires régulières. Ainsi, quelque 20 millions d'années après leur apparition, même après être devenus les principaux herbivores des écosystèmes humides et même après avoir commencé à coloniser les déserts tropicaux, les dinosaures n'étaient toujours pas les maîtres incontestés des continents.