

> Dans le premier cas, on s'attend à des changements évolutifs lents et continus, dans le deuxième cas à des épisodes évolutifs rapides entrecoupés de stases, suivant le modèle des équilibres ponctués proposé par les paléontologues américains Niles Eldredge et Stephen Jay Gould dans les années 1970.

Pour répondre à leur question, Maximilian Stockdale et Michael Benton ont suivi l'évolution de la taille du corps, relativement facile à estimer quand on dispose de fossiles quasi complets. Leurs études montrent que le rythme de changement de la taille corporelle est erratique, avec des accès de forte croissance suivis de stases. Par exemple, la disparité de taille diminue fortement à la transition Trias-Jurassique, il y a 200 millions d'années, en correspondance avec l'une des plus sévères extinctions de masse. Il en est de même, de manière moins marquée, à la frontière Crétacé-Tertiaire, il y a 65 millions d'années. Par ailleurs, cette disparité – ainsi que la taille – augmente au début de l'optimum climatique du Miocène, il y a entre 17 millions et 15 millions d'années, pour chuter à la fin de ce dernier. De façon générale, on observe une corrélation entre l'augmentation de la taille corporelle et celle de la température.

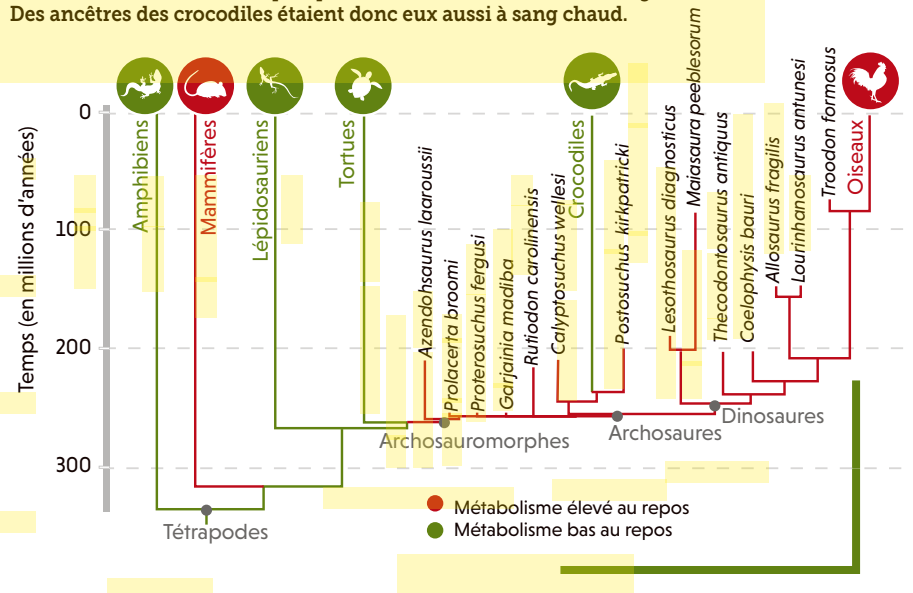
POÏKILOTHERMES OU HOMÉOTHERMES ?

L'hypothèse du fou du roi paraît donc s'imposer. Les deux paléontologues postulent que, pendant les périodes chaudes, de tels animaux dits « à sang froid » ou, plus exactement, « poïkilothermes » – dont la température varie avec celle de leur milieu – auraient été capables d'investir plus de ressources dans leur croissance et plus longtemps, la croissance des animaux poïkilothermes étant continue, même si sa vitesse diminue avec le temps. Toutefois, on peut s'interroger sur cette interprétation. En effet, depuis une vingtaine d'années, une équipe autour d'Armand de Ricqlès, au Collège de France, puis de Jorge Cubo, au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, se penche sur le métabolisme des archosaures, et ses résultats invitent à la prudence.

En examinant l'histologie osseuse des animaux, les chercheurs ont estimé la vitesse de leur métabolisme au repos. Ainsi, en 2016, l'équipe de Jorge Cubo a montré que des archosaures anciens avaient un niveau métabolique élevé au repos, proche de celui de vertébrés homéothermes (à température constante,

ENCERCLÉS DE SANG CHAUD

Les paléontologues séparent les sauriens en deux groupes frères, les lépidosaumorphes, menant aux lépidosaures (dont les lézards, serpents et iguanes actuels), et les archosaumorphes, qui incluent les crocodiles et les oiseaux. Les archosaures, qui ont émergé après l'extinction de masse de la limite entre le Permien et le Trias, il y a 250 millions d'années, se séparent en deux groupes frères, les ornithodires (ptérosaures et dinosaures) et les pseudosuchiens, dont les crocodiles. En 2019, Jorge Cubo et Nour-Eddine Jalil ont montré que des archosaumorphes anciens et certains groupes frères présentaient déjà un métabolisme élevé au repos, proche de celui de vertébrés à sang chaud. Des ancêtres des crocodiles étaient donc eux aussi à sang chaud.



dit aussi « à sang chaud ») comme les mammifères ou les oiseaux. Les ancêtres des oiseaux étaient donc homéothermes. Or, contrairement aux animaux poïkilothermes, les homéothermes ne grandissent plus une fois adultes. Était-ce aussi le cas des ancêtres des crocodiles ?

Non. Les crocodiles actuels sont à sang froid, poïkilothermes, ce qui leur permet de jeûner pendant des semaines entre deux repas, vu leur très bas taux métabolique. Mais, en 2019, Jorge Cubo et Nour-Eddine Jalil ont montré, toujours par l'histologie osseuse, que dans la lignée menant aux crocodiles modernes, il y a eu, à un moment donné, une réversion de l'homéothermie vers la poïkilothermie, peut-être en relation avec leur adaptation à la vie aquatique (voir l'encadré ci-dessus). Reste à savoir quand : si les ancêtres des crocodiles étaient encore homéothermes durant les périodes chaudes étudiées par Maximilian Stockdale et Michael Benton, leur raisonnement ne tient plus...

Quoi qu'il en soit, il fut un temps où des ancêtres des crocodiles étaient à sang chaud, de tailles diverses, capables de tenir sur deux pattes et vivaient exclusivement hors de l'eau. Les crocodiles sont donc bien loin de ressembler à leurs ancêtres... ■

BIBLIOGRAPHIE

M. T. Stockdale et M. J. Benton, **Environmental drivers of body size evolution in crocodile-line archosaurs**, *Commun. Biol.*, vol. 4, article 38, 2021.

J. Cubo et N.-E. Jalil, **Bone histology of *Azendohsaurus laaroussii* : Implications for the evolution of thermometabolism in Archosauriformes**, *Palaeobiology*, vol. 45(2), pp. 317-330, 2019.

L. J. Legendre et al., **Palaeohistological evidence for ancestral high metabolic rate in archosaurs**, *Syst. Biol.*, vol. 65(6), pp. 989-996, 2016.

POUR LA SCIENCE HORS-SERIE

Édition française de Scientific American

COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION DÈS MAINTENANT!



N° 110 (Fév. 20)
réf. DO109



N° 109 (Nov. 20)
réf. DO109



N° 108 (Sept. 20)
réf. DO108



N° 107 (Mai 20)
réf. DO107



N° 106 (Févr. 20)
réf. DO106



N° 105 (Nov. 19)
réf. DO105



N° 104 (Juil. 19)
réf. DO104



N° 103 (Avr. 19)
réf. DO103



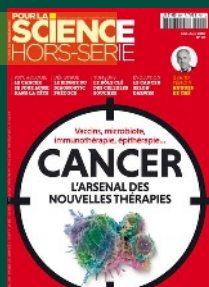
N° 102 (Fév. 19)
réf. DO102



N° 101 (Nov. 18)
réf. DO101



N° 100 (Août 18)
réf. DO100



N° 99 (Mai 18)
réf. DO099

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DES ANCIENS NUMÉROS SUR [BOUTIQUE.GROUPEPOURLASCIENCE.FR](https://boutique.groupepourlascience.fr)

À renvoyer accompagné de votre règlement à :

Service abonnement Pour la Science – 56 rue du Rocher – 75008 Paris – email: serviceclients@groupepourlascience.fr

☒ **OUI, je commande des numéros de Pour la Science Hors-série, au tarif unitaire de 10,40 €.**

1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES à 5 chiffres correspondant aux numéros commandés :

1^{re} réf. x 10,40 € = €
 2^e réf. x 10,40 € = €
 3^e réf. x 10,40 € = €
 4^e réf. x 10,40 € = €
 5^e réf. x 10,40 € = €
 6^e réf. x 10,40 € = €

TOTAL À RÉGLER €

Offre valable jusqu'au 31/12/21 en France Métropolitaine. Pour une livraison à l'étranger, merci de consulter boutique.pourlascience.fr

Les informations que nous collectons dans ce bon de commande nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal Ville :

Téléphone

Courriel :

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

N°

Date d'expiration

Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire :

Groupe Pour la Science – Siège social: 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris Cedex 14 – Sarl au capital de 32000 € – RCS Paris B 311 797 393 – Siret: 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z



PLUS SIMPLE, PLUS RAPIDE
ABONNEZ-VOUS SUR [BOUTIQUE.POURLASCIENCE.FR](https://boutique.pourlascience.fr)