

## CROCODILES MACHINES À REMONTER LE TEMPS

**Deux scientifiques se sont penchés sur la morphologie des crocodiles du Nil pour raconter l'histoire de leurs lointains ancêtres, les stégocéphales.**

PAR CLAIRE LECOEUVRE  
PHOTOS PASCAL GOETGHELUCK ILLUSTRATIONS MARC BOULAY

**L**E LOURD CORPS grisâtre reste inerte sur le sol rouge. Seul son dos écailloux se soulève régulièrement, au rythme lent de la respiration. Dans la jungle bruissante de La Ferme aux crocodiles de Pierrelatte (Drôme), celui du Nil (*Crocodylus niloticus*) passerait presque pour un fossile. Apparus à la même époque que les dinosaures, il y a 210 millions d'années environ, les crocodiles conservent des caractéristiques physiques très anciennes. Si anciennes même qu'elles pourraient nous renseigner sur le mode de vie de certains ancêtres, bien plus lointains encore.

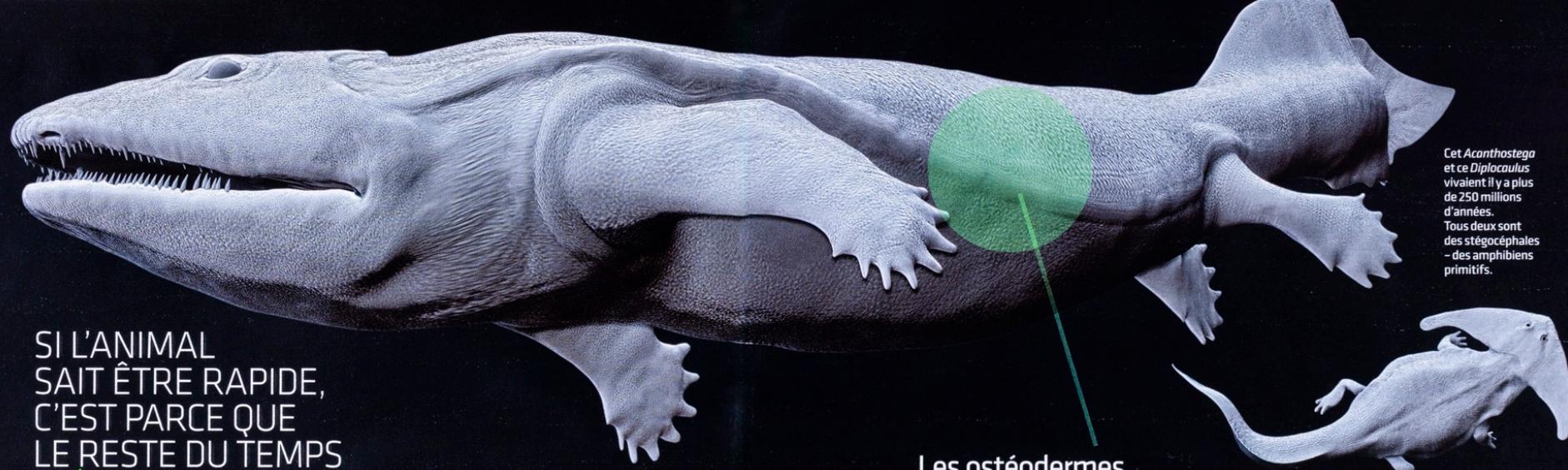
En 2003, la découverte d'un fossile d'amphibien archaïque attire l'attention de Jean-Sébastien Steyer, du CNRS et du Muséum national d'histoire

### La preuve en images

Sur le dos de ce jeune crocodile du Nil, les écailles et les plaques osseuses transparaissent sous la forme de taches blanches. Témoignage d'un passé lointain.



naturelle (MNHN). Après étude, le paléontologue est formel : le fossile appartient aux stégocéphales, un groupe présent sur la Terre entre la fin du Dévonien (370 millions d'années) et le milieu du Crétacé (100 millions). Or, remarque-t-il, l'animal était lui aussi recouvert d'ostéoderms, formés d'écailles et de plaques osseuses. Tout comme les crocodiles du Nil étudiés à La Ferme de Pierrelatte, dans la Drôme. Comment ces structures ont-elles évolué en quelque 370 millions d'années ? Quel est leur rôle aujourd'hui ? Pour Jean-Sébastien Steyer et Vivian de Buffrénil, chercheurs au MNHN, comprendre le fonctionnement des ostéoderms actuels permettrait d'expliquer l'éco- logie des stégocéphales, et leur évolution. La Ferme de Pierrelatte est une aubaine pour ces deux scientifiques : ▶



Cet *Acanthostega* et ce *Diplocaulus* vivaient il y a plus de 250 millions d'années. Tous deux sont des stégocéphales - des amphibiens primitifs.

SI L'ANIMAL  
SAIT ÊTRE RAPIDE,  
C'EST PARCE QUE  
LE RESTE DU TEMPS  
IL ÉCONOMISE  
SON ÉNERGIE...



Imaginée par le paléontologue Jean-Sébastien Steyer, cette néo-mangrove du futur, peuplée d'arbres gigantesques, pourrait abriter les crocodiles d'ici dix millions d'années.

l'observation de ses hôtes les aide à reconstituer le mode de vie de ces amphibiens primitifs. Vivian de Buffrénil lance, ironique : « Finalement, ce sont de gros fainéants. » Comme pour le contredire, un crocodile jaillit hors de l'eau, attrapant l'un de ses congénères entre ses mâchoires puissantes. Mais si l'animal sait être rapide, c'est justement parce que le reste du temps il économise son énergie. Ecto-poikilotherme, son organisme ne produit aucune chaleur et sa température corporelle varie en fonction des conditions climatiques. Les ostéodermes participeraient-ils à la régulation de sa température ? Vivian de Buffrénil espère vérifier cette hypothèse en radiographiant plusieurs spécimens. Cet après-midi, un jeune crocodile du Nil étale ses 70 cm sur la table. À

seulement 24 mois, il a déjà subi deux autres examens. Objectif : observer la façon dont les fameux ostéodermes se constituent au fil de sa croissance. Sur le cliché, le corps de l'animal apparaît en transparence. Les taches blanches révèlent la présence de calcium, la partie dure de l'ostéoderme. Mais la radio ne suffit pas. Un prélèvement de cette structure met en évidence les différentes couches de calcium qui la constituent. Et son scanner révèle un réseau très vascularisé. Celui-ci se densifie au fur et à mesure qu'il descend dans les couches inférieures de l'ostéoderme. Selon Vivian de Buffrénil, « grâce à ces vaisseaux très nombreux, le sang se réchauffe "en surface" avant de circuler à l'intérieur du corps ». Les ostéodermes pourraient donc bien servir de régulateur thermique.

« Tout comme ils ont dû le faire chez les stégocéphales », affirme Jean-Sébastien Steyer. Selon lui, le rôle de ces structures est resté le même. D'après l'étude de leurs fossiles, aucun autre élément de leur physiologie ne permettait de résister aux variations du climat. Cette comparaison étaie une autre hypothèse des chercheurs :

l'habitat de ces amphibiens anciens ressemblait aux marais actuels. Un milieu moins touché par les changements de température.

Après avoir étudié le passé, le paléontologue a eu une nouvelle idée : envisager le "futur crocodilien". « Une sorte de fiction-science », explique-t-il. Les crocodiliens actuels comme les gavials, déjà menacés, disparaîtraient. Seul survivrait le crocodile du Nil, en se réappropriant le milieu côtier et marin. Le chercheur se base sur des modèles évolutifs pour déterminer leur physionomie, ainsi que les milieux dans lesquels ils vivront dans dix millions d'années.

Marc Boulay, sculpteur numérique spécialiste de la 3D, a modélisé ces nouveaux animaux dans leur environnement. Selon ce scénario, les énormes corps immobiles de Pierrelatte ont un long avenir devant eux. Le crocodile du Nil fait bien de conserver ses forces. □

## Les ostéodermes, régulateurs de température ?

Les écailles (peu visibles ici) et les plaques osseuses recouvrent le dos des stégocéphales. Ces structures auraient permis à ces animaux à sang froid de s'adapter aux conditions climatiques.

**NATIONAL  
GEOGRAPHIC**  
**SCIENCES**

HORS-SÉRIE N°1

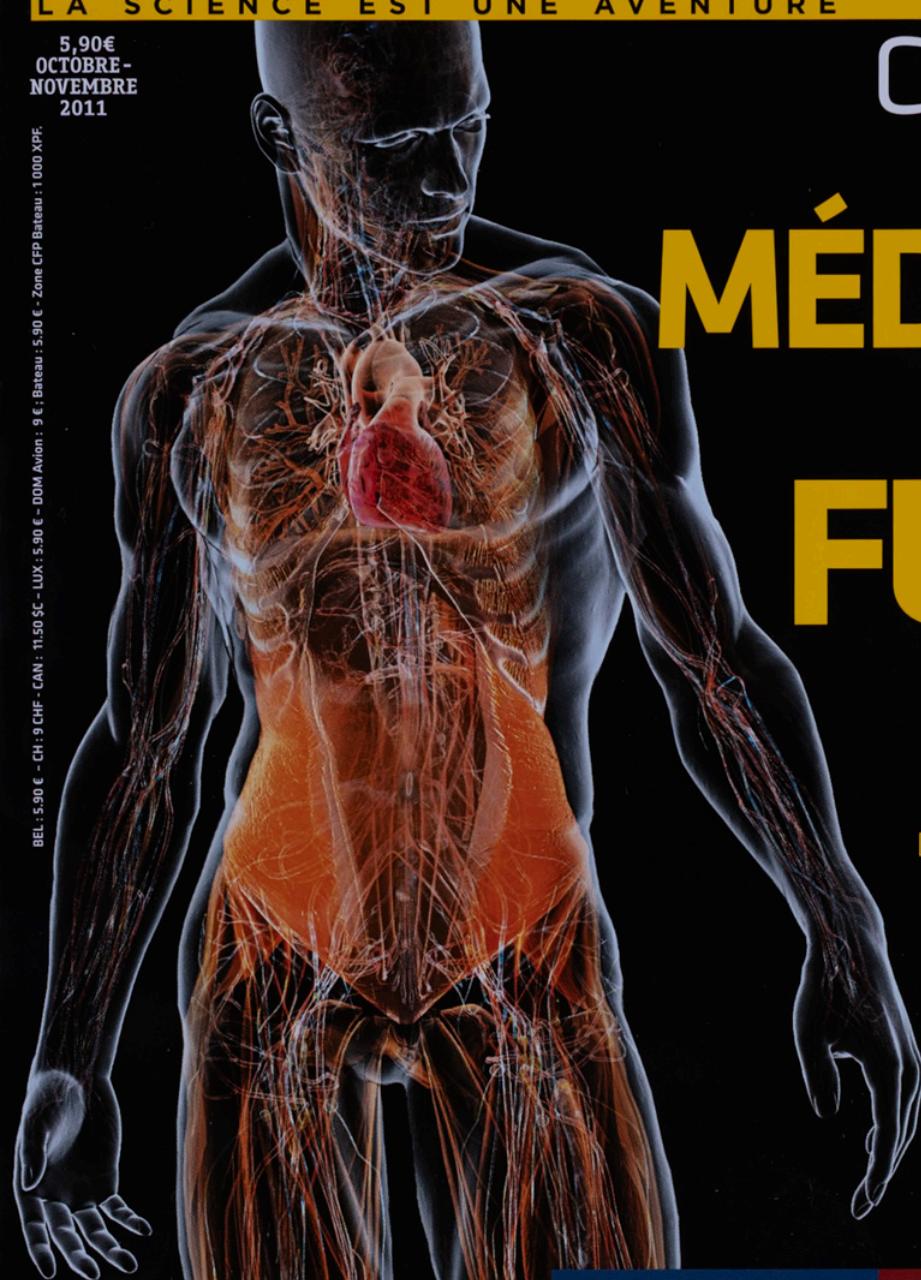
**NEUROBIOLOGIE  
PLONGÉE  
DANS LA TÊTE  
DES ADOS**



LA SCIENCE EST UNE AVENTURE

5,90€  
OCTOBRE-  
NOVEMBRE  
2011

BEL : 5,90 € - CH : 9 CHF - CAN : 11,50 \$C - LUX : 5,90 € - DOM Avion : 5,90 € - Zone CFP Bateau : 1 000 XPF.



**Ce que nous  
promet la  
MÉDECINE  
DU  
FUTUR**

**LES NOUVELLES  
TECHNIQUES  
POUR NOUS SOIGNER :**

- ALIMENTS-VACCINS**
- MÉDICAMENTS SUR MESURE**
- ORGANES ARTIFICIELS**

**BOTANIQUE**  
L'attaque des  
plantes carnivores

**TECHNOLOGIE**  
Les robots  
et nous

**EXPÉDITION**  
L'étrange lac  
aux méduses