

Anna avait le sang chaud !

La distinction entre les animaux à sang chaud et ceux à sang froid n'est pas aussi simple qu'on le pense parfois... Explications

Parmi les notions de physiologie, celle d'animal à sang froid et d'animal à sang chaud est l'une des plus connues. Serpents et poissons, par exemple, sont des animaux à sang froid, les mammifères sont des animaux à sang chaud. Pourtant, comme toujours, la réalité est loin d'être aussi simple, diversité biologique oblige ! Tout d'abord, la notion même de « *sang froid* » doit être revue : en effet, l'animal à sang froid possède en fait un corps à la température de son milieu... et sa température peut même quelquefois dépasser la température de certains animaux à sang chaud : un lézard peut ainsi voir sans problème sa température corporelle dépasser 37°C.

Animaux polaires : des extrémités moins chaudes

De la même façon, afin d'éviter les pertes de chaleurs au niveau des extrémités (pattes, oreilles), les animaux polaires à « *sang chaud* », comme les manchots ou les rennes, peuvent diminuer la température de ces extrémités jusqu'à quelques degrés seulement, alors que leur température centrale reste à 37 – 39°C. Pour cela, les vaisseaux sanguins veineux et artériels au niveau des pattes sont très proches : la chaleur du corps arrivant par les vaisseaux artériels s'échange tout simplement avec le sang froid veineux venant des extrémités. L'animal évite ainsi de perdre de la chaleur au niveau des ses pattes. On parle d'échangeur thermique à contre courant. Le même système d'échangeur thermique est utilisé par quelques poissons, comme les thons, maquereaux ou espadons, pour maintenir, grâce à leur métabolisme, une température interne de 10°C supérieure à la tempé-

rature extérieure. Ainsi on le voit, la notion de répartition « *sang chaud* » / « *sang froid* » est loin d'être évidente.

Un reptile à sang chaud

Nous avons vu en effet il y a quelques mois dans cette chronique (La Gazette n° 431) que certains mammifères possédaient un « *sang froid* ». Ainsi, une chèvre qui vivait sur les îles Baléares était à sang froid. À l'opposé, un article publié il y a quelques mois dans la revue Science (vol 328, page 1379) décrit la découverte par une équipe multidisciplinaire française d'un reptile à sang chaud. C'est en étudiant la concentration d'un des isotopes stables de l'oxygène, l'¹⁸O, dans les dents de différents reptiles marins du Mésozoïque (anciennement appelé Ère Secondaire), ichtyosaures, plésiosaures, méso-saures, que des géochimistes lyonnais ont montré que ces animaux possédaient une température interne variant entre 35 et 39°C alors que ces animaux vivaient dans une eau entre 12 et 35°C. Ainsi, Anna, le célèbre « *Ophthalmosaurus* », ichtyosaure contemporain des Dinosaures, présenté au Musée océanographique de Monaco avait le sang chaud ! Drôle de reptile.

Le « thermomètres isotopique »

Comment les chercheurs sont-ils arrivés à cette conclusion ? En mesurant dans les dents fossiles le rapport entre deux isotopes stables (c'est-à-dire non radioactif) de la molécule d'oxygène, les oxygènes 16 (le plus abondant, il représente 99,76 % de toutes les molécules d'oxygène) et 18, présent à l'état de trace (0,2 %). L'isotope le plus lourd, l'oxygène 18, va nécessiter plus d'énergie que l'isotope léger



PHOTOS © M. DRIGNANO - MUSÉE Océanographique de Monaco

pour passer de l'état liquide à l'état gazeux. Leur rapport de concentration dans un milieu va donc dépendre de la température : plus il fait chaud, plus l'isotope lourd pourra s'évaporer, enrichissant la vapeur d'eau en cet isotope. Les dents lors de leur formation étant en équilibre avec l'eau cellulaire, ce rapport va se retrouver au niveau de la structure squelettique. On parle de thermomètre isotopique.

L'enseignement des squelettes de coraux

Cette méthode est très utilisée actuellement pour reconstituer les climats passés. Parmi les archives historiques permettant de remonter dans le passé, les squelettes de coraux sont des objets d'études de choix, puisque qu'ils peuvent constituer des suites stratigraphiques de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur couvrant des milliers d'années de dépôt. Les chercheurs du C.S.M. jouent un rôle très important dans ces études puisqu'ils constituent l'une des rares équipes au monde à pouvoir cultiver des coraux en milieu parfaitement contrôlé, et ainsi « *calibrer* » l'utilisation des squelettes de coraux comme archive du climat.

PROFESSEUR DENIS ALLEMAND

Directeur Scientifique du Centre Scientifique de Monaco
Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur www.centrescientifique.mc

