

## Paléontologie

### Chaîne alimentaire fossile

Il y a 48 millions d'années, un serpent venait d'ingérer un iguane, qui venait d'avaler un insecte, quand il dut fuir et mourir dans le lac de Messel. Ce paléolac volcanique devait être dangereux, car il constitue l'un des plus extraordinaires pièges à fossiles connus. De très nombreux animaux s'y sont noyés avant de chuter sur le fond anoxique du lac, où ils ont été étonnamment bien conservés, souvent avec des chairs et le contenu de leur estomac. C'est ainsi qu'au sein du fossile d'un boa de un mètre de long, des chercheurs de l'institut Senckenberg, à Francfort-sur-le-Main, ont découvert un petit iguane allongé; et à l'intérieur de l'estomac de l'iguane, des fragments brillants de la cuticule d'un coléoptère. Trois niveaux de la chaîne alimentaire ont été fossilisés en même temps!

F.S.

K. T. Smith et A. Scanferla, *Palaeobio Palaeoenv.*, vol. 96, pp. 589-599, 2016

## Génétique

### Qui sent l'asperge ?

Lors de la digestion des asperges, l'organisme produit des métabolites, méthanthiol et S-méthyl thioesters, qui se retrouvent dans les urines et sont à l'origine d'une odeur caractéristique désagréable. Mais tout le monde ne perçoit pas ce «parfum». Lorelei Mucci, de la faculté de santé publique Harvard TH Chan, à Boston aux États-Unis, et ses collègues ont étudié l'origine de cette anosmie, l'incapacité à sentir cette odeur particulière.

Les chercheurs ont interrogé 6 909 personnes et les résultats montrent que 58 % des hommes et 61,5 % des femmes sont incapables de détecter l'odeur des asperges dans les urines. L'analyse du génome des participants a permis d'identifier 871 mutations de type polymorphisme d'un seul nucléotide sur le chromosome 1 et portant sur plusieurs gènes liés aux récepteurs olfactifs OR2.

L'odorat est un des sens les plus mal compris. L'étude d'anomalies, d'hyperosmies ou d'anosmies, comme celle de l'odeur de l'asperge, permettra peut-être de mieux élucider les mécanismes de la perception des odeurs.

Marion Surinon et Ferdinand De Naurois

S. C. Markt et al., *BMJ*, en ligne le 13 décembre 2016

## Physique

### Les sauts du proton dans l'eau

Les transferts de protons et d'électrons entre molécules jouent un rôle central dans le transport de charges en milieu aqueux. Si le transfert d'électrons est très bien vu par l'expérience, celui des protons – le mécanisme de Grothuss – ne l'avait jamais été. En collaboration avec des collègues américains, Matias Fagiani, Harald Knorke et Knut Asmis, de l'institut Wilhelm-Ostwald pour la chimie physique et théorique de l'université de Leipzig, viennent d'isoler l'empreinte spectroscopique du transfert d'un proton entre un ion hydronium –  $\text{H}_3\text{O}^+$  – et une molécule d'eau.

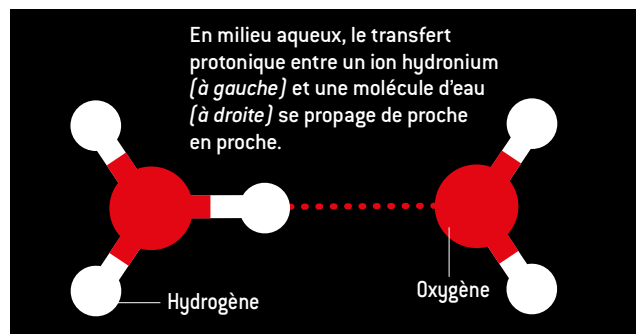
Comment ont-ils fait? Outre le transfert de protons entre ions hydronium et molécules d'eau, l'agitation thermique induit de très nombreuses déformations et vibrations moléculaires. Pour saisir, parmi tous ces mouvements, le saut du proton, c'est-à-dire sa bascule d'un ion hydronium vers une molécule d'eau, les chercheurs ont travaillé à réduire l'agitation. Ils ont préparé de

nombreux agrégats de molécules d'eau dans un piège à ions à très basse température; ils ont aussi mené l'expérience dans l'eau lourde  $\text{D}_2\text{O}$ , ce qui remplace tous les atomes d'hydrogène par du deutérium D; finalement, ils ont introduit dans le piège des espèces ( $\text{D}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{D}_2\text{O}$ ) avides de se combiner avec un proton, et donc aussi avec un deuteron  $\text{D}^+$ , son équivalent dans l'expérience.

L'«aspiration» par ces espèces d'un deuteron appartenant à un ion  $\text{D}_3\text{O}^+$  a provoqué dans le piège de multiples transferts d'un deuteron vers une molécule  $\text{D}_2\text{O}$  voisine et par là renforcé le signal spectroscopique. La mise en œuvre de tous ces choix dans un appareil combinant la spectrométrie infrarouge et la spectroscopie de masse a livré des spectrogrammes sur lesquels les effets du transfert protonique sur toutes les molécules à proximité sont identifiés ainsi que le saut du proton lui-même.

F.S.

Science, vol. 354, pp. 1131-1135, 2016



#### Cheval celtique à deux têtes

Dans le Baden-Württemberg, des fouilles viennent de livrer trois tumulus celtes du Hallstatt (VIII<sup>e</sup> au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère). Bien conservées, ces tombes se trouvent à proximité de la Heuneburg, ancienne grande ville fortifiée celtique en Europe centrale. L'une d'elles contenait les restes d'un char. Une autre, une curieuse figurine de cavalier assis sur ce qui semble être un cheval à deux têtes opposées. Son style le date du VII<sup>e</sup> ou VIII<sup>e</sup> siècle. Il s'agirait de la poignée d'un vase ou d'un cou-vercle, brisée au cours d'un pillage.

#### Jet-stream de fer dans le noyau terrestre

Le champ magnétique terrestre – généré par les mouvements du noyau liquide de la planète – dérive globalement vers l'ouest. Mais deux zones où l'intensité du champ est plus intense, situées l'une sur la Russie, l'autre sur le Canada, se déplacent plus vite que l'ensemble du champ

magnétique. Grâce aux mesures plus précises des satellites *Swarm*, Philip Livermore et ses collègues confirment les résultats de précédentes études. La cause de ces observations: un courant de fer liquide large de 420 kilomètres localisé dans le noyau liquide et s'y déplaçant assez vite, à environ 40 kilomètres par an, d'est en ouest.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux

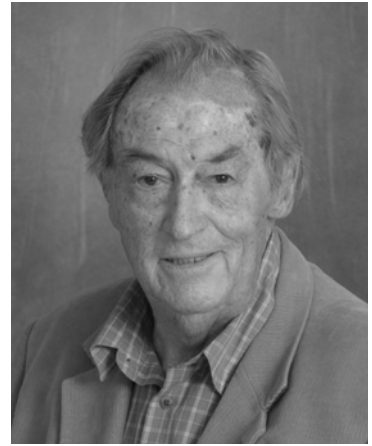


Retrouvez plus d'actualités sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## ENTRETIEN

« Si l'on ne réduit pas la pauvreté, il n'y aura pas d'avenir pour la vie sauvage »

Le paléoanthropologue kényan Richard Leakey explique son combat pour arrêter le braconnage des animaux sauvages, à commencer par les éléphants et les rhinocéros. Son principal ennemi ? La corruption.



Richard LEAKEY est professeur d'anthropologie à l'université Stony Brook, à New York.

Le 30 avril 2016, le président kényan Uhuru Kenyatta mettait le feu à tout l'ivoire confisqué par son pays aux braconniers. Un brasier impressionnant : 105 tonnes d'ivoire issues du massacre de plus de 6 000 éléphants et 1,3 tonne de cornes provenant de celui de plus de 300 rhinocéros. Et un acte symbolique fort pour dénoncer un scandale majeur : inexorablement l'Afrique perd ses éléphants, rhinocéros et autres animaux emblématiques. Pas moins de 62 % des éléphants ont disparu en dix ans, les lions ont perdu 43 % de leurs effectifs en vingt ans, on ne compte plus, aujourd'hui, que 29 000 rhinocéros, alors qu'ils étaient 70 000 dans les années 1970, et 80 000 girafes, contre 140 000 à la même époque... Pour arrêter cette hécatombe, le président Kenyatta a, en avril 2015, remis Richard Leakey à la tête de l'Autorité kényane pour la faune sauvage (le Kenya Wildlife Service, ou KWS), dont le paléoanthropologue avait démissionné en 1994, après cinq années en poste, en invoquant la corruption qui sévissait parmi les fonctionnaires du gouvernement d'alors. Richard Leakey, âgé aujourd'hui de 72 ans, nous fait part de ses préoccupations et des efforts du Kenya pour la protection de son patrimoine naturel.

### POUR LA SCIENCE

La famille Leakey compte des paléontologues célèbres. Comment cet héritage vous a-t-il mené à la protection des animaux ?

**RICHARD LEAKEY :** J'ai étudié nombre d'espèces fossiles disparues à cause d'un changement du climat ou de l'action de l'homme. Aujourd'hui, quand, dans la magnifique savane kényane, je contemple les espèces survivantes – différentes de celles du passé –, je me sens chez moi et je comprends mieux quelle est ma place dans le grand continuum de la vie. La paléontologie, c'est-à-dire l'étude de la vie sauvage passée, n'est pas déconnectée des soucis que je me fais pour la vie sauvage d'aujourd'hui : elle y contribue.

### PLS

Placé à la tête du KWS en 1989, vous avez sévi contre la corruption et armés vos gardes pour combattre les chasseurs d'ivoire qui braconnaient au Kenya.

**R. L. :** Il nous a fallu aussi influencer le marché. J'ai pensé que ce serait une bonne idée de détruire de grandes quantités d'ivoire par de grands « feux de joie » afin de bien faire comprendre au monde que l'on tue les éléphants pour leurs défenses. Cela nous a conduits à la CITES (Convention sur

le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction), qui interdit enfin le commerce de l'ivoire. Avec un grand impact : le nombre d'éléphants tués au Kenya est passé de plusieurs milliers par an à une centaine à la fin de 1990, un niveau maintenu pendant dix ans.

### PLS

Qu'est-ce qui a relancé le braconnage ?

**R. L. :** Le braconnage reculait, mais d'énormes quantités d'ivoire entreposé demeuraient çà et là, et certains pays, comme l'Afrique du Sud, le Botswana et la Namibie ont voulu en tirer de l'argent. Ils ont convaincu l'organisation CITES de permettre sa commercialisation. Au Kenya, nous pensions que l'existence même d'un marché de l'ivoire ne pourrait que relancer le braconnage. C'est bien ce qui s'est passé. Très vite, de l'ivoire a été vendu dans des conditions douteuses ; les prix ont monté et les grandes mafias ont recommencé à s'intéresser à son trafic.

### PLS

Cette crise vous vaut un rappel à la tête du KWS. Pourquoi avez-vous accepté ?

**R. L. :** Le président a promis une liberté de décision, au comité de direction et à moi-même, hors