

Dix fois plus de galaxies !

Dans les années 1990, les images du télescope spatial *Hubble* avaient permis d'estimer que l'Univers visible contenait près de 100 milliards de galaxies. Une équipe menée par Christopher Conselice, de l'université de Nottingham, au Royaume-Uni, a réévalué ce chiffre en compilant de nouvelles données. Il y en aurait au moins dix fois plus. Ce sont surtout les galaxies petites et peu lumineuses de l'Univers jeune, donc lointain, qui n'avaient pas été prises en compte.

Records d'éclairs

Depuis la fin des années 1990, époque à laquelle des réseaux de détection à haute précision de radiofréquences émises par les éclairs ont commencé à être installés, la plus grande distance horizontale parcourue par un éclair enregistré est de 321 kilomètres. Il s'agit d'un éclair survenu le 20 juin 2007 dans l'Oklahoma, aux États-Unis. Quant à l'éclair le plus long, détecté le 30 août 2012 dans le sud de la France, il a duré 7,74 secondes. C'est ce qu'a conclu un comité d'experts mandaté par l'Organisation mondiale de météorologie.

Dix mois sans atterrir

Les martinets noirs (*Apus apus*) volent longtemps sans se poser. On le savait, mais Anders Hedenström, de l'université de Lund en Suède, et ses collègues l'ont prouvé et mesuré. En équipant des individus avec des capteurs, ces chercheurs ont montré que, dans les dix mois de l'année où ils ne sont pas occupés à se reproduire, les oiseaux restent en vol pendant plus de 99 % du temps. Certains individus ne se sont même jamais posés durant cette période. Reste à comprendre quelles adaptations physiologiques rendent possible cette prouesse exceptionnelle.

Évolution

Comment des lézards sont devenus serpents

Il y a environ 100 millions d'années, certains lézards se sont allongés et ont perdu leurs pattes, devenant des serpents. Des modifications morphologiques aussi importantes sont souvent liées à l'altération de l'expression de certains gènes et aux mécanismes de régulation de ceux-ci. Dans le cas des serpents, le processus restait à déterminer. Axel Visel, du laboratoire amé-

ricain Lawrence Berkeley, et ses collègues se sont intéressés au gène *Sonic hedgehog* qui participe à la croissance des membres et à un régulateur de ce gène, ZRS.

Sonic hedgehog et ZRS sont présents chez de nombreux vertébrés, et une mutation de ZRS conduit souvent à des malformations des membres. Axel Visel et ses collègues ont utilisé CRISPR, une méthode d'édition du génome

très précise, pour étudier ZRS chez différentes espèces. Ils ont, par exemple, remplacé chez des souris la chaîne d'ADN correspondant au régulateur par celle de l'homme ou du poisson. Les souris développaient alors des pattes normales. Mais quand on remplaçait la séquence de nucléotides par celles des serpents, les membres étaient tronqués. En comparant les génomes des serpents et des autres vertébrés, les chercheurs ont mis en évidence une délétion de 17 paires de nucléotides chez les premiers. L'histoire de la perte des pattes des serpents est probablement complexe, mais la perte de fonction de ZRS a certainement joué un rôle.

S. B.

E. Z. Kvon et al., *Cell*, vol. 167, pp. 633-642, 2016



© Shutterstock.com/anaat chant

Insolite

Les chaussures romaines de Vindolanda

En 212, les soldats romains de Vindolanda, sur le mur d'Hadrien dans le nord de l'Angleterre, fuient et abandonnent leur fort. Ils jettent alors tout ce qu'ils ne peuvent emporter. Dans le lot, les archéologues ont trouvé, bien conservées, 421 chaussures de bébés, enfants adolescents, femmes et hommes, pour la maison ou l'extérieur ! Une trouvaille qui montre que chaque habitant du fort faisait usage de plus d'une paire de chaussures.



© Vindolanda Trust

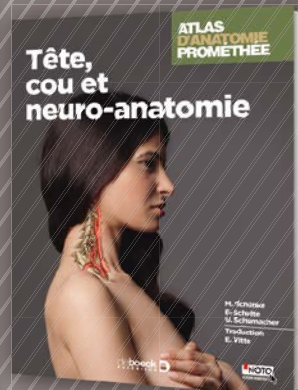
Tout le corps humain en 3 volumes

**ATLAS
D'ANATOMIE
PROMETHÉE**

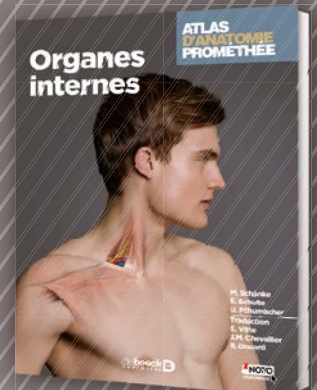
9782804185527 - 640 PAGES - 89 €



DÉCOUVREZ ÉGALEMENT :

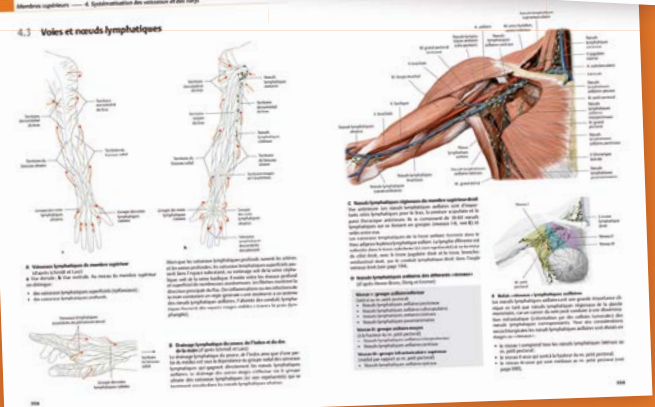
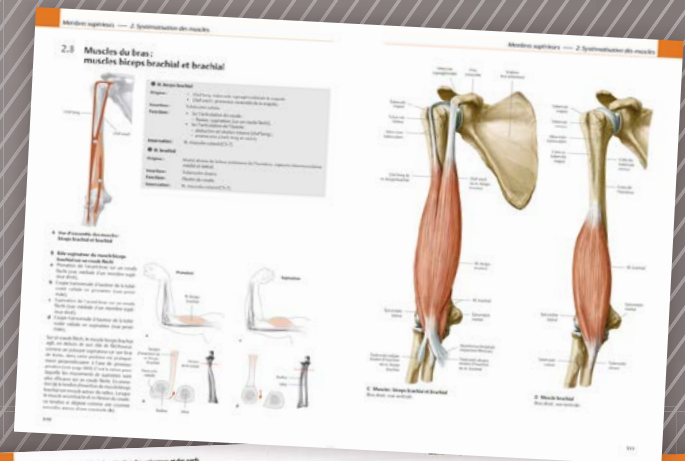


9782804186159 - 560 PAGES - 89 €



9782804182984 - 520 PAGES - 89 €

- Plus de **170 tableaux** par titre
- Près de **1800 illustrations** dans chaque tome
- Des **centaines d'exemples cliniques illustrés**
- Chaque sujet est exposé sur une **double page**, pour une **approche complète et rapide**, en un seul coup d'œil
- Des **images par ordinateur** hautes en couleur, d'une précision exceptionnelle, hyperréalistes



L'antiproton repesé

En principe, les antiparticules ont la même masse que leurs homologues. Pour s'en assurer, les physiciens de l'expérience *Asacusa* au Cern ont amélioré le dispositif qui détermine la masse de l'antiproton. Des antiprotons sont injectés dans un gaz d'hélium. Ces antiparticules (de charge électrique négative) se substituent à l'un des deux électrons des atomes d'hélium. Le système étant refroidi à 1,5 kelvin, ces atomes hybrides vivent assez longtemps pour être excités avec un laser. L'émission lumineuse résultante permet d'estimer la masse de l'antiproton avec une précision record... et sans écart décelable avec la masse du proton.

Biodiversité française

Le Muséum national d'histoire naturelle a recensé 182 498 espèces de faune et de flore, terrestres et marines, en France pour 2016. Cela représente près de 10 % de la biodiversité mondiale connue. Cette liste est complétée d'année en année. Le Service du patrimoine naturel du Muséum estime que 80 % à 90 % de la biodiversité de la métropole a été recensée. Et l'Outre-mer ? Après la Guyane en 2015, une expédition prospecte en Nouvelle-Calédonie pour compléter l'inventaire.

Chimie

Le parfum de l'encens enfin expliqué

L'encens, obtenu à partir de la résine de certains arbres, est l'un des plus anciens parfums utilisés par l'homme. Les premières traces de son usage remontent au quatrième millénaire avant notre ère. Cependant, les composés qui contribuent à la note de fond de ce parfum de «vieilles églises» restaient à identifier. L'équipe de Nicolas Baldovini, de l'institut de chimie de Nice, en partenariat avec la société Albert Vieille, a résolu le mystère.

Lors de précédentes études, certaines molécules avaient déjà été isolées dans des huiles essentielles de résine d'encens. Elles contribuent au parfum, mais ne portaient pas exactement l'odeur caractéristique des églises. Pour trouver les molécules odorantes évasives, Nicolas Baldovini et ses collègues ont utilisé trois kilogrammes d'huile essentielle extraite de résine de bonne qualité. Ils ont progressivement isolé les molécules puis, avec un système de chromatographie-olfactométrie, des personnes ont utilisé leur nez pour identifier quel élément portait



L'encens, brûlé au cours de certains offices religieux, a un parfum caractéristique. Deux molécules clés ont été identifiées.

l'odeur caractéristique. En effet, les molécules odorantes sont souvent présentes dans des concentrations si infimes qu'elles sont difficiles à déceler par des instruments de mesure. Dans ce domaine, le nez est d'une efficacité incomparable.

Les chercheurs ont ainsi détecté deux molécules inconnues donnant la note de fond de l'encens. Leur structure moléculaire a été déterminée par résonance magnétique nucléaire. Il s'agit de deux acides, isomères l'un de l'autre, c'est-à-dire ayant la même structure moléculaire, mais une configuration spatiale différente :

les acides (+)-trans-2-octylcyclopropane-1-carboxylique et (+)-cis-2-octylcyclopropane-1-carboxylique. Les chercheurs les ont nommés acides olibaniques, de l'oliban, un autre nom donné à l'encens.

Pour s'assurer qu'elle avait bien identifié les bonnes molécules, l'équipe de Nicolas Baldovini a synthétisé les deux isomères et confirmé leur pouvoir odorant. Un résultat qui intéressera sûrement les parfumeurs.

S. B.

*Angewandte Chemie Int. Ed.,
en ligne le 4 octobre 2016*

Biologie animale

Ces araignées qui entendent avec leurs pattes

Le monde sensoriel des araignées sauteuses (*Salticidae*) ne serait pas limité à une vision efficace et à la capacité de percevoir des vibrations proches. Paul Shamble, à l'université Cornell, aux États-Unis, et ses collègues ont découvert que ces espèces d'araignées ont aussi une bonne ouïe.

Cette découverte a été réalisée par hasard. Paul Shamble et ses collègues cherchaient à étudier la réponse neuronale à des stimuli visuels quand ils ont découvert que le cerveau de ces araignées réagissait à des sons que les chercheurs faisaient jusqu'à près de 3 mètres de distance. Ce résultat

est surprenant, car les animaux capables d'entendre loin sont, en général, pourvus de tympans, organes absents chez ces araignées.

Les chercheurs ont déterminé que l'araignée sauteuse entend des sons d'au moins 65 décibels et correspondant à des basses fréquences, entre 80 et 380 hertz. La détection d'un son s'accompagne d'une réaction spécifique : l'animal s'immobilise en moins de 0,1 seconde. D'après ces caractéristiques, les chercheurs pensent que l'arthropode serait capable de percevoir une menace volante telle que des guêpes prédatrices, dont les battements d'ailes émettent des sons de 100 hertz et plus.

Comment ces petits arachnides entendent-ils ? Les chercheurs ont étudié de près les poils de leurs pattes, déjà connus pour percevoir avec une grande sensibilité les vibrations à courte distance. Paul Shamble et ses collègues ont stimulé mécaniquement des poils individuels et ont enregistré dans le cerveau de l'araignée une activité dont les signaux sont équivalents à ceux obtenus par des sons émis à plusieurs mètres de distance. Autrement dit, l'araignée entend avec ses pattes poilues !

S. B.

*P.S. Shamble et al., Current Biology,
vol. 26, pp. 1-8, 2016*



Les araignées sauteuses sont connues pour avoir une excellente vue qu'elles utilisent pour chasser et pour se repérer dans leur environnement. Mais elles auraient aussi l'ouïe fine !