

Toxicologie

Imprévisibles polluants hormonaux



© Shutterstock/Audi Dea Cruz

Les perturbateurs endocriniens, substances qui modifient l'activité des hormones, sont rarement isolés dans l'environnement. Peut-on prévoir leurs effets combinés ? Non, ont montré Eunah Chung, de la Faculté de médecine Harvard, aux États-Unis, et ses collègues en étudiant sur le poisson zèbre l'effet du bisphénol A, un additif des plastiques (bientôt interdit en France), et du triclocarban, agent antibactérien utilisé dans les savons.

Seul, le bisphénol A imite les estrogènes (hormones féminines). Comme elles, il stimule fortement chez ces poissons l'expression de l'aromatase B céré-

brale, enzyme qui convertit la testostérone (hormone masculine) en estrogène. Le triclocarban a, lui, peu d'effet sur l'expression de l'aromatase B quand il est seul, mais l'augmente beaucoup en présence d'estrogènes. A-t-il le même effet en présence de bisphénol A ? Contre toute attente, non : le triclocarban inhibe l'effet du bisphénol A sur l'aromatase.

Cette étude montre que l'incidence de mélanges simples est imprévisible. Il faut donc étudier les mélanges au cas par cas, et en tenir compte dans la législation.

→ Marie-Neige Cordonnier

E. Chung et al., PNAS, en ligne, 17 octobre 2011

En bref

LE RÉSEAU PAR DÉFAUT

Quand on recherche un objet autour de soi, plusieurs régions cérébrales s'activent, d'autres s'éteignent : ces dernières forment le réseau par défaut. S'activent-elles quand le cerveau n'a rien à faire ? Des neurobiologistes lyonnais ont mesuré l'activité de ce réseau à la milliseconde près : il fonctionne en permanence quand les ressources attentionnelles ne sont pas utilisées pour l'analyse de l'environnement. Il serait associé à des phénomènes mentaux plus intimes, telles l'imagination et la pensée.

DES GLACES DANS LE DISQUE

L'eau aurait été apportée sur la Terre primitive par des comètes glacées venues des marges du Système solaire. Une nouvelle observation va dans ce sens : le télescope spatial infrarouge *Herschel* a révélé la présence d'une quantité de glace d'eau équivalente à plusieurs milliers de fois les océans terrestres dans la périphérie du disque protoplanétaire de l'étoile TW Hydrae, âgée de dix millions d'années. Or c'est dans cette région que les comètes se forment.

ISOPRÈNE CIRCADIEN

De nombreux végétaux produisent de l'isoprène, qui les protège des stress environnementaux. Libéré dans l'atmosphère, ce gaz conduit à la formation d'ozone de surface. En mesurant les flux d'isoprène dans une forêt tropicale et une plantation de palmiers à huile de Malaisie, des chercheurs ont remarqué que ces émissions suivaient un rythme circadien. En tenant compte de ce facteur, les modèles de prédiction de l'ozone de surface s'accordent mieux avec les mesures de terrain.

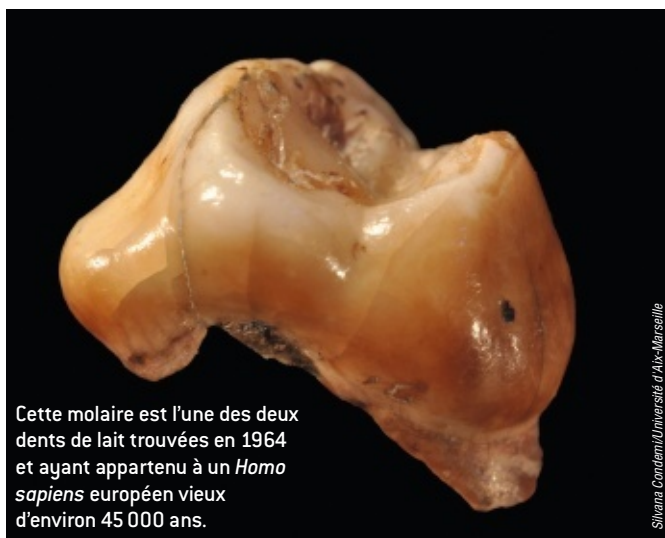
Paléontologie humaine

Dans les Pouilles, les plus vieux Européens

Une collaboration européenne, à laquelle participent des équipes des Universités d'Aix-Marseille et de Bordeaux, a montré que deux dents de lait fossiles trouvées en 1964 dans les Pouilles, en Italie, appartiennent à *Homo sapiens*. La découverte renseigne sur la transition Néandertaliens-*Homo sapiens*, mal définie sur le plan chronologique par manque de datations fiables.

En ce qui concerne les cultures matérielles, cette période correspond au remplacement progressif en Europe des industries lithiques typiquement néandertaliennes du Moustérien (il y a entre 300 000 et 30 000 ans) par de nouvelles industries, que l'on hésite à attribuer aux Néandertaliens plutôt qu'aux *Homo sapiens*. En Europe centrale, il s'agit par exemple du Széletien (entre 50 000 et 35 000 ans), en Italie de l'Uluzzien (entre 37 000 et 33 000 ans), en France du Châtelperronien (entre 38 000 et 32 000 ans).

Le réexamen de deux molaires réputées néandertaliennes trouvées en 1964 dans la Grotta del Cavallo,



Cette molaire est l'une des deux dents de lait trouvées en 1964 et ayant appartenu à un *Homo sapiens* européen vieux d'environ 45 000 ans.

Silvana Condemi/Université d'Aix-Marseille

à Uluzzo dans les Pouilles, clarifie le cas de l'Uluzzien. Après avoir comparé la forme et la structure de ces dents à celles de Néandertaliens et d'hommes modernes, les chercheurs concluent qu'il s'agit de dents de lait de *Homo sapiens*. Les datations au carbone 14 de huit perles en coquillage trouvées dans les mêmes strates que les dents situent leurs âges entre 44 000 et

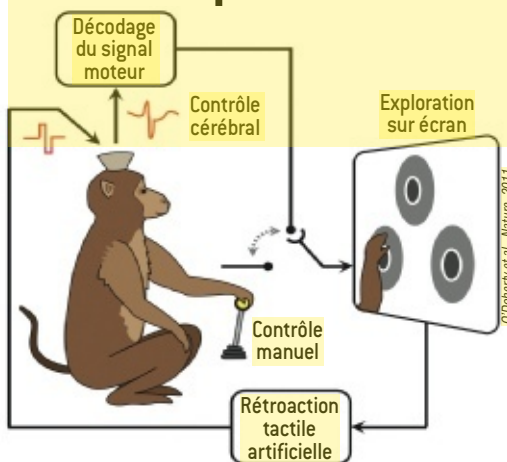
45 000 ans. En outre, il n'y a pas de continuité entre les couches moustériennes et les couches uluzziennes de la Grotta del Cavallo, car elles sont séparées par des couches de cendres volcaniques stériles. Les porteurs de l'Uluzzien étaient manifestement des hommes modernes, les plus anciens d'Europe.

→ François Savatier

S. Benazzi et al., Nature, en ligne, 2 novembre 2011

Neurosciences

Vers des prothèses à sensations tactiles



Grâce à un implant dans le cortex somatosensoriel primaire, le singe reçoit un signal tactile lorsque le bras virtuel qu'il bouge touche certains objets sur l'écran. Il apprend d'abord à contrôler les mouvements du bras à l'aide d'une manette, puis sans manette, par la seule activité de son cortex moteur primaire, enregistrée et analysée à l'aide d'un autre implant.

Pourra-t-on agir sur un appareil – un ordinateur, une prothèse, un robot – par sa seule activité cérébrale ? Miguel Nicolelis, de l'Université Duke, aux États-Unis, et ses collègues ont franchi une nouvelle étape en mettant au point une interface cerveau-machine avec retour sensoriel tactile. Depuis les années 1990, on sait entraîner un animal (rat ou singe) à actionner un bras mécanique, puis à reproduire cette action par sa seule activité cérébrale : des micro-électrodes implantées dans son cortex moteur – la région du cerveau qui commande la motricité – transforment les signaux émis par les neurones en signaux électriques, lesquels sont transmis à un ordinateur qui les décode et les retranscrit en mouvements du bras. Jusqu'à présent, l'animal ajustait le mouvement du bras visuellement, mais un tel contrôle est insuffisant pour reproduire des mouvements complexes, telle la marche. L'interface conçue par M. Nicolelis et son

équipe s'appuie sur une rétroaction tactile directe vers le cerveau, en temps réel.

Les neuroscientifiques ont implanté des microélectrodes non seulement dans le cortex moteur, mais aussi dans le cortex somatosensoriel primaire, qui traite l'information tactile. Les singes ont d'abord appris à utiliser la rétroaction tactile. En manipulant un bras virtuel sur un écran grâce à une manette, ils devaient retrouver, parmi trois disques virtuels identiques à l'œil, celui qui présentait la bonne texture (associée à une récompense), indiquée par un signal envoyé au cortex somatosensoriel. Puis les animaux ont appris à commander le bras virtuel sans manette, *via* leur cortex moteur, pour obtenir la récompense. Prochaine étape : améliorer la sûreté et la compatibilité des implants cérébraux, ainsi que la fiabilité à long terme du dispositif, afin de les utiliser chez l'homme.

→ M.-N. C.

J. E. O'Doherty et al., *Nature*, en ligne, 5 octobre 2011



Muséum national d'Histoire naturelle

L'extinction d'espèce

Histoire d'un concept & enjeux éthiques

Julien Delord

« Durant les neuf derniers millénaires, l'humanité s'est conduite en tant qu'espèce pionnière invasive. Cette espèce est individualiste, agressive et envahissante. Elle tente d'exterminer ou de supprimer d'autres espèces ». Et en toute inconscience, pourrait-on ajouter au constat implacable du philosophe Arne Naess ! Comment cet événement écologique massif, cette destruction inconsidérée de nos espèces-sœurs a pu rester si longtemps invisible et demeurer si obstinément impensée ? À moins que les tentatives de reconnaissance et de formalisation de ce phénomène ne se soient heurtées à des résistances d'ordre théologique, scientifique et culturelle profondément ancrées... Mais alors, comment s'assurer que cette « sixième extinction de masse », en tant que conséquence (éco-) logique du développement de l'espèce humaine, peut légitimement faire l'objet d'une condamnation morale ? Sur quelles bases éthiques fonder la conservation des espèces et proposer une norme de vie commune au sein de l'odyssée de l'évolution ?

C'est en réponse à ces questionnements essentiels où s'entrecroisent les perspectives millénaires de l'histoire environnementale des civilisations humaines et l'urgence de la crise de la biodiversité contemporaine que ce livre suggère nombre d'éclaircissements historiques et philosophiques à même de nourrir une indispensable réflexion écologique.



ISBN 978-2-85653-656-8

170 x 240 mm • 140 figures quadri

692 p. • 45 € TTC • novembre 2010

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM

Commandes et renseignements :

Muséum national d'Histoire naturelle

Publications Scientifiques

Case postale 41 • 57 rue Cuvier • 75231 Paris cedex 05

Tél. : 01 40 79 48 05 • Fax : 01 40 79 38 40

diff.pub@mnhn.fr • <http://www.mnhn.fr/pubsci>

Histoire des sciences