

CLIMATOLOGIE

UNE AUTRE MENACE SUR LA COUCHE D'OZONE

Depuis l'interdiction d'utiliser des chlorofluorocarbones (CFC) adoptée à Montréal en 1987, le «trou» de la couche d'ozone était en voie de se refermer. Cependant, l'ozone stratosphérique, qui nous protège des rayons ultraviolets, est à nouveau menacé. Le responsable est cette fois le dichlorométhane (CH_2Cl_2), un solvant répandu, qui n'a pas été pris en compte par le protocole de Montréal à cause de sa courte durée de vie dans l'atmosphère. Or sa concentration a presque doublé entre 2004 et 2014. Les émissions sont désormais d'environ un million de tonnes par an. Lorsque ce composé atteint la stratosphère, il libère des atomes de chlore qui réagissent avec les atomes d'oxygène de l'ozone (O_3) et le dégrade.

Ce processus vient concurrencer la formation naturelle de molécules d'ozone dans la stratosphère. Ainsi, la reconstitution de la couche d'ozone, qui devrait revenir à son état

d'avant 1980 d'ici environ 2050, pourrait être retardée. Or en 2016, des chercheurs britanniques ont suggéré que 3 % de l'ozone détruit peut être imputé au dichlorométhane. Sa contribution, qui était de 1,5 % en 2010, a doublé en seulement six ans.

Pour évaluer la menace que fait peser le dichlorométhane sur la stratosphère, l'équipe de Ryan Hossaini, de l'université de Lancaster, au Royaume-Uni, a effectué des simulations informatiques. Dans le scénario où la concentration du dichlorométhane continue d'augmenter à un rythme similaire à ces dernières années, le rétablissement de la couche d'ozone sera retardé d'environ trente ans.

Pour préserver la couche d'ozone, le traitement du dichlorométhane est un nouveau défi technique et politique à ne pas négliger. ■

C. D.

R. Hossaini et al., *Nature Communications*, vol. 8, article 15962, 2017

EN BREF

LA FLEUR ANCESTRALE

Les plantes à fleurs seraient apparues il y a environ 140 millions d'années, mais leur origine et leur évolution restent mal connues. En analysant les données génétiques de différentes espèces, Hervé Sauquet, de l'université Paris-Sud, et ses collègues ont proposé un modèle pour la fleur ancestrale, qui serait à l'origine de toutes les autres. Elle aurait été hermaphrodite. Elle aurait aussi compté plusieurs verticilles (cycles concentriques) d'organes ressemblant à des pétales et qui auraient été organisés par groupes de trois. On retrouve ces verticilles trimères dans près de 20 % des fleurs actuelles. Mais le registre fossile des plantes à fleurs restant incomplet, de nombreuses questions demeurent ouvertes.

Direction de l'innovation et des relations avec les entreprises

cnrs
formation
entreprises

Organisme
de formation continue

→ 230 formations technologiques courtes proposées par le CNRS dans ses laboratoires de recherche pour les chercheurs, ingénieurs et techniciens

→ Domaines de formation

Big data, sciences de l'ingénieur, matériaux, biologie, microscopie, spectrométrie, urbanisme... et plus encore

+ de 1300 stagiaires formés chaque année



Découvrez nos stages sur
cnrsformation.cnrs.fr



contact : cfe.contact@cnrs.fr ou +33 (0)1 69 82 44 55

[@CNRS_CFE](https://twitter.com/CNRS_CFE)

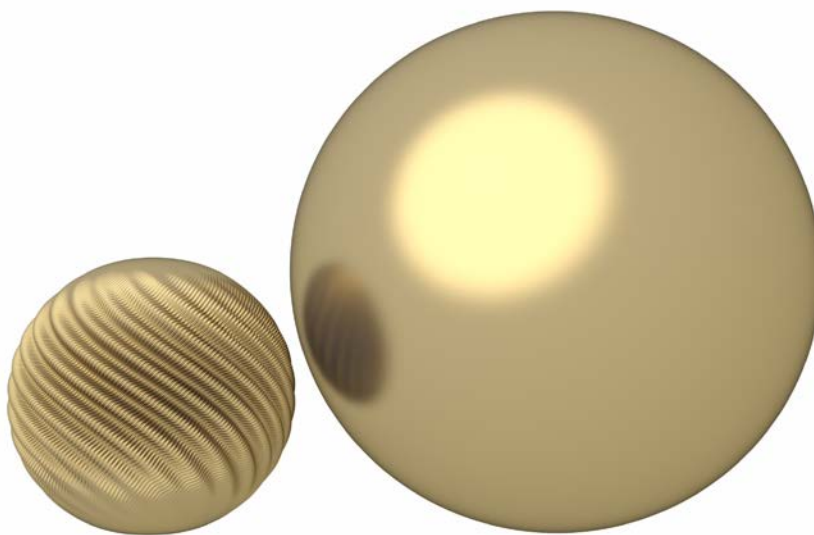
LA NICOTINE STRESSE

Les fumeurs en sont persuadés: griller une cigarette détend. Pourtant, la plupart d'entre eux sont stressés! Peut-être parce que la nicotine augmente en fait le stress. C'est ce que viennent de montrer des chercheurs français chez des souris soumises à un stress social, c'est-à-dire aux attaques répétées de congénères plus forts. Ces rongeurs « anxieux » ne sont plus stressés face à une souris inconnue quand on inhibe leurs récepteurs nicotiniques, alors que ceux ayant bu une solution nicotinique le deviennent après une seule agression. Il en est de même si les chercheurs stimulent certains récepteurs nicotiniques de leur circuit cérébral de la récompense. Stress et plaisir seraient liés, la nicotine favorisant les deux. ■

BÉNÉDICTE SALTHUN-LASSALLE

C. Morel et al., *Molecular Psychiatry*, en ligne, 25 juillet 2017

SPHÈRE RÉDUITE, MAIS DISTANCES INCHANGÉES



La sphère initiale (à droite) a été réduite (à gauche) de telle sorte que la distance entre deux points quelconques de sa surface reste inchangée.

L'EXTINCTION S'ACCÉLÈRE

Chez 32 % des espèces de vertébrés, les populations seraient en diminution marquée. En ne comptant que les mammifères, ce chiffre grimperait à 40 %. Gerardo Ceballos, de l'université autonome du Mexique, et ses collègues sont arrivés à ce constat en examinant près de 27 600 espèces de vertébrés, soit environ la moitié des vertébrés connus à ce jour.

Outre cette tendance générale, les chercheurs ont mis en lumière que ce phénomène touche aussi les espèces très répandues. Et, tout aussi inquiétant, en analysant plus précisément les habitats de 177 espèces de mammifères pour lesquels on dispose de données détaillées, ils ont noté que ces animaux ont perdu 30 % ou plus de la superficie de leur habitat, et 40 % de ces espèces en ont perdu plus de 80 %.

Nous ne « disposons que d'une petite fenêtre de temps pour réagir, deux ou trois décennies maximum », avertissent les auteurs. ■

D. T.

G. Ceballos et al., *PNAS*, vol. 114(30), pp. E6089-E6096, 2017

Faire entrer une sphère rigide, telle la Terre, dans une balle de tennis, tout en s'assurant que la distance entre deux points quelconques de la surface de la planète reste la même... cela paraît impossible! Pourtant, c'est bien ce qu'ont mathématiquement réalisé les membres du projet Hévée des universités de Lyon et de Grenoble. Réduire le volume occupé par une sphère rigide qui ne peut être ni étirée ni contractée, tout en conservant les longueurs à sa surface (on parle de déformation isométrique), est loin d'être simple. Prenons une balle de tennis de table en celluloïd, qui représente la sphère rigide. En appuyant dessus pour réduire son volume, la surface lisse de la balle se froisse: elle s'enfonce et fait apparaître des coins et des arêtes. La question est donc de savoir s'il est possible de réaliser une réduction isométrique de la sphère en préservant un aspect assez lisse, sans arêtes.

En 1954, John Nash a suggéré qu'il était possible d'obtenir des sphères réduites et lisses. Cependant, de nombreux obstacles empêchaient alors d'imaginer à quoi pourraient ressembler ces objets. Plus tard, Benoît Mandelbrot et Mikhaïl Gromov ont fourni les outils mathématiques nécessaires à la construction de sphères réduites. Pour y parvenir, l'équipe Hévée a décomposé la sphère initiale en trois parties, les deux calottes polaires et la bande équatoriale. La taille des calottes est adaptée pour les faire rentrer dans une plus petite sphère sans les déformer; c'est la bande équatoriale qui va subir les transformations isométriques, en étant plissée de façon répétée et suivant une procédure précise.

Enfin, existe-t-il une limite à la réduction d'une sphère par la « recette » utilisée par les membres du projet Hévée? La réponse est non. Dans le modèle des chercheurs, le facteur de réduction était de 2, mais celui-ci aurait pu être beaucoup plus important. Avec une bande équatoriale beaucoup plus plissée, il aurait été possible de faire rentrer la Terre dans une balle de tennis... ■

C. D.

E. Bartosz et al., *Foundations of Computational Mathematics*, en ligne, 6 juillet 2017