

Climatologie

Un effet modéré des éoliennes sur le climat

Le brassage de l'air par les éoliennes peut-il modifier le climat? D'après une étude de Robert Vautard, du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CNRS/CEA/UVSQ) et ses collègues, l'effet des parcs éoliens serait très modéré, du moins en Europe.

Pour aboutir à cette conclusion, les chercheurs ont simulé l'impact des éoliennes sur le climat européen en s'appuyant sur un scénario réaliste, qui prévoit un doublement de la production éolienne en Europe d'ici 2020. Selon les résultats de ces simulations, significatifs seulement en hiver, les éoliennes entraîneraient un réchauffement maximal de 0,3 °C autour de la mer Baltique et un refroidissement de même

ampleur en Europe du Sud. Le volume des précipitations hivernales devrait aussi diminuer de moins de cinq pour cent selon les régions.

Ces conclusions viennent tempérer celles d'études précédentes, qui se fondaient notamment sur des scénarios d'implantation moins réalistes. Les conséquences de l'implantation d'éoliennes sont ainsi très limitées en regard des variations interannuelles et du réchauffement climatique lié à l'effet de serre. Reste à évaluer des scénarios à plus long terme, car l'Union européenne prévoit de renforcer encore l'implantation d'éoliennes dans sa feuille de route à l'horizon 2050.

→ Y. P.

Nature Communications, en ligne le 11 février 2014



Les éoliennes provoquent des turbulences qui accentuent le brassage vertical de l'air dans leur sillage, et finissent par modifier légèrement la circulation des vents.

10 mètres de long : *Torvosaurus gurneyi*, découvert au Portugal, est à ce jour le plus grand dinosaure carnivore ayant vécu en Europe.

Médecine

Cancer du sein avancé : vers une médecine personnalisée



Analyse de l'ADN d'un échantillon par électrophorèse.

Le cancer du sein métastatique, forme avancée de la maladie, est une des principales causes de mortalité liée au cancer dans le monde. En 2008, l'Union européenne comptait 332 000 nouveaux cas de cancer du sein et 89 000 décès liés à cette maladie. Environ 5 à 10 pour cent des cancers sont métastatiques au diagnostic et, parmi eux, la probabilité de survie à cinq ans est de 20 pour cent. L'efficacité des traitements généraux (chimiothérapie, hormonothérapie) sur ces cancers a peu progressé, et les espoirs se portent sur la médecine personnalisée – la recherche d'un traitement propre à chaque patiente, déterminé notamment en fonction des spécificités génétiques et biologiques de sa tumeur.

Un premier pas dans cette direction a été franchi par Fabrice André, de l'Institut Gus-

tave Roussy, à Villejuif (U981, INSERM-Université Paris-Sud) et ses collègues. Par une étude à grande échelle, les cancérologues ont montré qu'une démarche de médecine personnalisée peut être intégrée aux structures cliniques, permettre l'accès à des traitements ciblés, et fournir des résultats encourageants.

Entre juin 2011 et juillet 2012, des biopsies des métastases de 423 patientes atteintes d'un cancer du sein métastatique ont été effectuées, suivies d'une analyse du génome des cellules prélevées. Cette analyse a permis d'identifier des modifications génétiques fréquentes dans ce type de cancer, mais aussi d'autres plus rares. Pour 46 pour cent des patientes, les modifications génétiques pouvaient être ciblées par un traitement. Un an après, 55 d'entre elles avaient reçu un traitement ciblé à la suite

de cette analyse. Parmi elles, quatre ont vu leur état s'améliorer, et neuf autres leur maladie se stabiliser pendant plus de 16 semaines.

La méthode est loin de fournir un traitement ciblé et efficace à la majorité des patientes. Néanmoins, elle montre qu'il est possible de concilier médecine personnalisée et approche clinique.

Une difficulté est l'hétérogénéité des populations de cellules cancéreuses d'un même patient. Les biopsies ne reflètent sans doute qu'une partie de cette diversité. Pour que cette démarche devienne efficace, d'autres approches de médecine personnalisée devront lui être associées, telles que la quantification de l'hétérogénéité des métastases et l'immunothérapie.

→ M.-N. C.

F. André et al., Lancet Oncol., en ligne le 7 février 2014

Environnement

Le pétrole, nocif pour le cœur

De nombreuses études ont montré que les poissons exposés au pétrole répandu lors des marées noires sont victimes de troubles mortels du rythme cardiaque. Fabien Brette, de l'Université Stanford, aux États-Unis, et ses collègues ont découvert l'un des mécanismes en cause.

Les chercheurs ont cultivé des cellules musculaires de cœur de deux espèces de thons. Leur contraction est provoquée par des flux d'ions à travers la membrane (*via* des canaux ioniques), qui activent des fibres contractiles. En enregistrant ces flux dans les cellules *in vitro*, les chercheurs ont montré que le pétrole bloque certains canaux, tels ceux qui laissent passer le potassium. C'est ce qui perturberait la régularité des contractions du cœur. Les mécanismes de contraction étant voisins chez tous les vertébrés, les chercheurs s'attendent à ce que de nombreuses autres espèces que les thons soient touchées.

→ G. J.

F. Brette et al., *Science*, en ligne le 13 février 2014



Géosciences

Dater la croûte terrestre

La Lune s'est formée à la suite d'une collision entre la Terre et un astre de la taille de Mars, il y a un peu plus de 4,5 milliards d'années. La surface de la Terre s'est ensuite refroidie et une croûte s'est formée. Les travaux de John Valley, de l'Université du Wisconsin, et ses collègues confirment l'âge de cette croûte.

Des zircons, des minéraux du groupe des silicates, se sont formés en même temps que la croûte et en sont les derniers vestiges. Une méthode radiométrique, fondée sur le rapport des concentrations de l'uranium et du plomb, permet de les dater. Mais elle était contestée, car la diffusion des atomes de plomb dans le cristal aurait pu la fausser. Or J. Valley et ses collègues ont montré que le déplacement des atomes crée des agrégats de plomb trop petits pour influencer sur la mesure des concentrations. Certains zircons prélevés en Australie seraient ainsi vieux de 4,374 milliards d'années. La croûte terrestre se serait donc formée à peine 100 millions d'années après la Lune.

→ S. B.

J. Valley et al., *Nature Geoscience*, en ligne le 23 février 2014

Cosmologie

Des neutrinos massifs, clef d'une énigme cosmologique

La distribution des galaxies dans l'Univers, telle qu'on l'observe, n'est pas en accord avec les prévisions fondées sur l'étude du rayonnement du fond diffus cosmologique, la lumière émise par l'Univers âgé de 380 000 ans. Par rapport aux observations, les calculs prévoient deux fois plus de grandes structures regroupant de nombreuses galaxies. Richard Battye, de l'Université de Manchester, et Adam Moss, de l'Université de Nottingham, suggèrent que les neutrinos, des particules élémentaires, seraient responsables de cette différence.

Le satellite *Planck* a mesuré le rayonnement du fond diffus cosmologique. Ce dernier est altéré lorsqu'il passe près des amas de galaxies, ce qui permet d'estimer leur distribution. Par ailleurs, les observations du fond diffus cosmologique par *Planck* renseignent sur les conditions qui régnaient dans l'Univers primordial. C'est en extrapolant à partir de ces conditions la formation et l'évolution des amas de galaxies que les cosmologistes trouvent qu'il devrait y en avoir deux fois plus qu'observé.

L'équipe de *Planck* a suggéré que si les neutrinos sont plus massifs qu'on ne le pensait,

cela pourrait corriger l'extrapolation. En effet, les neutrinos interagissent peu avec la matière. Ils ne participent donc pas à la formation des amas de galaxies et s'échappent de ces régions. Leur masse totale constitue autant de matière perdue pour la formation des amas. Par conséquent, si la masse des neutrinos est sous-estimée dans l'extrapolation, la production d'amas galactiques est surestimée.

Or la masse des neutrinos n'est pas connue avec précision: les physiciens n'ont cerné qu'un intervalle de valeurs possibles, inférieures à l'électronvolt. Deux physiciens de la collaboration *Planck*, R. Battye et A. Moss, ont estimé que la somme des masses des trois types de neutrinos connus doit être d'environ 0,32 électronvolt pour résoudre le conflit. Une autre solution serait l'existence d'un quatrième type de neutrino, dit stérile car il interagirait encore moins avec la matière que les autres neutrinos.

Des précisions sur la masse des neutrinos pourraient venir des expériences de physique des particules T2K, au Japon, ou NOVA, qui vient de démarrer aux États-Unis.

→ S. B.

R. A. Battye et A. Moss, *Physical Review Letters*, vol. 112, 051303, 2014



La formation des galaxies dans l'Univers primordial dépend indirectement de la masse des neutrinos, qui est mal connue.