

## Géophysique

## Un point chaud complexe

L'archipel des Galápagos est un ensemble d'îles volcaniques formé à partir d'un point chaud, zone où remonte un panache de roches chaudes en provenance du manteau terrestre. Douglas Toomey, de l'Université de l'Oregon, et ses collègues ont étudié la structure de ce point chaud par une technique tomographique fondée sur des ondes sismiques, qui permettent de sonder le panache à très grande profondeur.

En général, le panache est dévié à quelques dizaines de kilomètres de profondeur dans la direction de déplacement de la plaque de la croûte terrestre qu'il traverse. Ici, la présence d'une dorsale peu éloignée du point chaud contribue à dévier le panache bien plus profondément, à environ 150 kilomètres de la surface. Il s'ensuit une séparation inhabituelle des différentes roches du panache, qui sont plus ou moins déviées vers la dorsale en fonction de leur viscosité et de leur composition. Grâce à ce scénario, on comprend mieux la composition des roches de surface, qui semblaient présenter des anomalies.

→ S. B.

D. R. Villagómez et al., *Nature Geoscience*, en ligne le 19 janvier 2014

L'île volcanique de Bartolomé, dans l'archipel des Galápagos.

## Parasitologie

## Paludisme : un agent africain

Le parasite *Plasmodium vivax*, responsable de la forme la plus répandue de paludisme (l'autre est due à *P. falciparum*), constituait une énigme : alors que seuls les Africains ont développé une résistance vis-à-vis de cet agent de la maladie, son étude phylogénétique suggérait qu'il était apparu... en Asie, l'une des principales régions touchées. Une équipe internationale vient de résoudre ce paradoxe : *P. vivax* serait d'origine africaine. Les biologistes ont découvert, dans l'ADN des excréments de chimpanzés et gorilles sauvages d'Afrique centrale, des traces de parasites proches des souches humaines. Leur analyse phylogénétique indique que les souches humaines forment une lignée dérivée d'un ancêtre des parasites simiens. Il y a plus de 30 000 ans, des primates africains auraient infecté les populations humaines locales, qui auraient développé une résistance. Les parasites humains actuels seraient issus d'un unique ancêtre échappé d'Afrique.

→ Marie-Neige Cordonnier

W. Liu et al., *Nature Communications*, en ligne le 21 février 2014

## Paléontologie humaine

*Homo erectus*, deux fois sorti d'Afrique

La nouvelle datation d'un fossile découvert en 2002 suggère qu'après une première sortie d'Afrique de *Homo erectus*, il y a plus de 1,6 million d'années, une deuxième a suivi, il y a environ 1,2 million d'années.

En datant le plus vieil hominidé découvert en Turquie, l'hominidé de Kocabaş Anne-Élisabeth Lebatard, de l'Université d'Aix-Marseille, et des collègues français et turcs viennent d'apporter une information essentielle sur la colonisation par *H. erectus*, qui a précédé celle des hommes modernes.

En 2002, Mehmet Cihat Alçiçel, de l'Université de Pamukkale, avait mis au jour des fragments de calotte crânienne à Denizli (Turquie) dans une carrière de travertin (tuf calcaire) proche du site naturel de Pamukkale. L'analyse de ces ossements avait suggéré qu'ils appartiennent à une forme de *H. erectus* plus proche de ceux d'Éthiopie (datés entre 1 million et 1,6 million d'années) que des *H. erectus* trouvés en Géorgie (1,8 million d'années) et en Chine (0,8 million d'années). L'hominidé de Kocabaş semble donc avoir appartenu à une

population africaine en train de s'étendre au-delà du Sinaï, plutôt qu'aux souches de *H. erectus* déjà présentes en Eurasie. Pour autant, ce tableau était troublé par les premières datations, qui donnaient au fossile un âge de 0,5 million d'années.

Cependant, les chercheurs n'y croyaient guère, car les techniques de datation par résonance paramagnétique électronique et par thermoluminescence utilisées pour dater les roches enserrant les fragments osseux avaient été poussées à leur limite de fiabilité. Après avoir retrouvé la strate du fossile, ils ont daté par plusieurs méthodes la précédente et la suivante. Ils sont ainsi parvenus à la conclusion que le bloc de travertin où se situait le fossile date de 1,1 à 1,3 million d'années.

L'âge de l'hominidé de Kocabaş suggère ainsi qu'il a fait partie d'une population de *H. erectus* qui, autour de 1,2 million d'années, s'est étendue de l'Afrique de l'Est jusqu'à la Turquie, et a pu participer à la colonisation de l'Europe.

→ François Savatier

Earth and Planetary Science Letters, vol. 390, pp. 8-18, 2014



Les fragments de calotte crânienne découverts en 2002.

## Climatologie

### Un effet modéré des éoliennes sur le climat

**L**e 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.

**L**e 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