

IMPACT AU GROENLAND

Sous le glacier Hiawatha, dans le nord-ouest du Groenland, une structure ronde est apparue lors de sondages au radar. De 30 kilomètres de diamètre, d'une profondeur de 320 mètres, elle présente en son centre une zone surélevée de 50 mètres. Avec des collègues danois, français et anglais, Kurt Kjær, de l'université de Copenhague, y a vu un possible cratère d'impact et entrepris de le prouver. Ce qui a été fait en analysant un échantillon de sédiments transportés par les rivières subglaciaires: il contenait des grains de quartz choqué et des cônes de choc, que seuls les grands impacts peuvent produire. Les chercheurs ont calculé que le cratère observé pourrait être dû à la chute, à quelque 20 kilomètres par seconde, d'un astéroïde ferreux d'environ 1,5 kilomètre de diamètre, en supposant le glacier absent lors de l'impact – dont l'époque reste à déterminer. ■

F. S.

K. Kjær et al., *Science Advances*, vol. 4, article eaar8173, 2018

PALÉONTOLOGIE

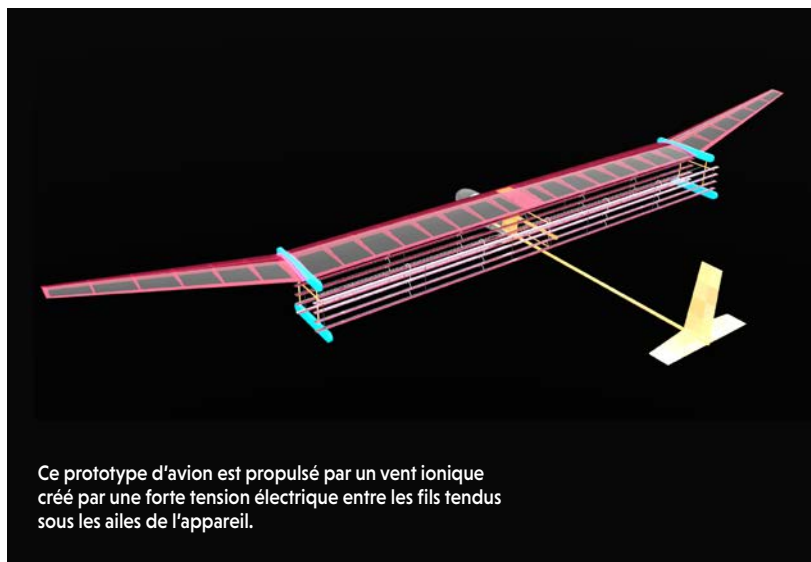
DICYNODONTE MASSIF

Un dicynodonte géant de la fin du Trias (252,2 à 201,3 millions d'années) a été découvert par Tomasz Sulej, de l'Académie des sciences polonaise, et Grzegorz Niedźwiedzki, de l'université d'Uppsala. L'animal, qui a reçu le nom *Lisowicia bojani*, a été mis au jour au sein de sédiments fluviaux en association avec des os de dinosaures dans une ancienne zone humide. Les dicynodontes sont des reptiles mammaliens qui, entre le Permien moyen (272,3 à 259,9 millions d'années) et le Trias final, étaient les herbivores dominants. Jusqu'à présent, on n'en connaissait pas de plus de 1 mètre de long. Or les chercheurs estiment que *Lisowicia* pesait 9 tonnes et mesurait 2,6 mètres de haut. Si ses membres postérieurs ressemblent à ceux des autres dicynodontes, ses membres antérieurs font penser à ceux des grands dinosaures quadrupèdes. Il s'agissait manifestement d'un animal à croissance rapide, vitale pour la survie en bas âge. *Lisowicia* apparaît ainsi comme très similaire à nos éléphants. ■

F. S.

T. Sulej et G. Niedźwiedzki, *Science*, article eaal4853, en ligne le 22 novembre 2018

UN AVION S'ENVOLE GRÂCE AU VENT IONIQUE



Ce prototype d'avion est propulsé par un vent ionique créé par une forte tension électrique entre les fils tendus sous les ailes de l'appareil.

Certaines sondes spatiales, telles *Dawn* ou *BepiColombo*, sont équipées d'un moteur ionique: des atomes sont ionisés et accélérés vers l'arrière, ce qui propulse l'engin vers l'avant. Sur Terre, la faible poussée d'un tel système semble insuffisante pour faire voler un avion. Néanmoins, Steven Barrett, du MIT (l'institut de technologie du Massachusetts), s'en est inspiré pour concevoir un prototype d'avion qui vole sans pièce mobile (hélice, rotor, etc.), sans utiliser de carburant et sans émettre directement du dioxyde de carbone.

L'idée est d'utiliser deux jeux de fils tendus le long des ailes et d'établir une forte tension électrique, de 40 000 volts, entre les fils antérieurs et postérieurs. Autour des fils à l'avant, le champ électrique ionise des atomes de l'air qui sont alors accélérés vers les fils à l'arrière. En chemin, ces ions entrent en collision avec de nombreux atomes de l'air et transmettent une part de leur énergie. Ces atomes sont alors poussés vers l'arrière de l'avion et forment le «vent ionique». Par réaction, l'avion avance. Steven Barrett et ses collègues ont utilisé un logiciel d'optimisation pour obtenir un concept d'avion ayant une envergure de 5 mètres pour un poids total de 2,4 kilogrammes. La difficulté a été de concevoir un système de batteries léger capable de produire une tension aussi élevée. Lors d'essais dans le gymnase du MIT, le prototype, préalablement lancé, a atteint une vitesse de 17 kilomètres par heure en volant sur 50 mètres (une distance limitée par la taille du bâtiment). Avec le système éteint, l'avion ne parcourt que 10 mètres.

Si la preuve du concept est faite, l'équipe doit encore relever de nombreux défis: améliorer le rendement du système, adapter un tel dispositif à des avions de plusieurs tonnes, etc. Mais les chercheurs imaginent déjà des appareils utilisant ce système alimenté par des panneaux solaires, et cela sans faire de bruit. ■

S. B.

Haofeng Xu et al., *Nature*, vol. 563, pp. 532-535, 2018

MÉDECINE

BOUGER SON BRAS FANTÔME

Pour des patients amputés au niveau du bras, apprivoiser sa prothèse n'est pas chose aisée. Pour la mobiliser, il faut en effet réussir à effectuer des contractions musculaires puissantes et non naturelles. Mais Nathanaël Jarrassé, de Sorbonne Université, à Paris, et ses collègues ont conçu une prothèse qui ne nécessite ni apprentissage du patient ni intervention chirurgicale. Comment ? En apprenant à la prothèse à décoder les mouvements du « membre fantôme ». On nomme ainsi la sensation, rapportée par certaines personnes amputées, que le membre manquant est toujours relié au corps.

Environ 75% des personnes qui ont un membre fantôme peuvent le bouger mentalement, à un niveau variable selon les patients. De façon intéressante, associées à cette mobilité du membre fantôme, on observe des contractions musculaires au niveau du moignon.

L'équipe a utilisé des techniques d'apprentissage automatique pour entraîner un algorithme à reconnaître le schéma de contraction musculaire propre à chaque mouvement du membre fantôme et propre à chaque patient. Deux patients ont ainsi réussi à saisir, à l'aide de la prothèse – non portée, mais placée près de leur moignon de bras – divers objets et à les lâcher



Grâce à un logiciel qui interprète les mouvements des muscles du moignon, le patient contrôle sa prothèse.

au-dessus d'un récipient. Et ce, après seulement quelques minutes d'entraînement. Un résultat qui ne va pas de soi avec les prothèses actuelles.

« Nous avons apporté la preuve de concept que même sans chirurgie, il est possible d'obtenir des résultats », conclut Jozina de Graaf, neuroscientifique de l'Institut des sciences du mouvement, à Aix-Marseille Université. « Et au-delà de ça, notre travail permet de libérer le tabou du membre fantôme. Il y a encore des patients qui n'osent pas en parler. » ■

ALINE GERSTNER

N. Jarrassé et al., *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, en ligne le 29 novembre 2018

PRÉHISTOIRE

LEVALLOIS TRÈS TÔT EN CHINE

Il y a plus de 400 000 ans, en Afrique, un de nos ancêtres eut l'idée de tailler une pierre pour en faire non pas un outil, mais un bloc dont il pourrait débiter par la suite de nombreux éclats tranchants. Cette technique porte le nom de méthode Levallois. Bo Li, de l'université de Wollongong, en Australie, et ses collègues viennent de prouver que cette méthode était utilisée en Chine il y a 170 000 ans. Son équipe a réévalué par luminescence stimulée optiquement des grains de quartz tirés des strates ayant contenu deux ensembles d'artefacts de type Levallois trouvés dans la grotte de Guanyindong, dans le sud-ouest de la Chine. Grâce à cette technique de datation, qui révèle quand un objet a été exposé au soleil pour la dernière fois, ils ont pu reconstituer une chronologie cohérente des strates d'où proviennent les outils. Il en ressort



Une partie des nucléus trouvés dans la grotte de Guanyindong, en Chine.

que l'un des ensembles d'outils date de 160 000 à 170 000 ans. Cela suggère l'emploi de la méthode Levallois en Chine à cette époque. Par qui ? Par des autochtones ou par de nouveaux arrivants ? On l'ignore, mais une chose est sûre : l'emploi de la méthode Levallois est considéré comme une preuve de modernité cognitive. ■

F. S.

Yue Hu et al., *Nature*, en ligne le 19 novembre 2018

EN BREF

LÉVITATION DIRIGÉE

Un dispositif construit par l'équipe de Jörg Müller, de l'université de Bayreuth, permet de contrôler à distance les mouvements d'un petit objet. Placées en vis-à-vis à 20 centimètres l'une de l'autre, des batteries de transducteurs engendrent des fronts d'ondes ultrasonores opposés, ce qui a pour effet de mettre un petit objet, une balle par exemple, en lévitation. Le réglage subtil des phases relatives des ondes permet ensuite de déplacer l'objet en lévitation à volonté.

LES TOILETTES DE MME DE SÉVIGNÉ

Le « cabinet d'aisance » dont usait Marie de Rabutin-Chantal (1626-1696), alias Mme de Sévigné, quand elle venait visiter sa fille Françoise au château de Grignan, vient d'être découvert dans un placard. Haut de 1,80 mètre sur 0,75 mètre de largeur, il était doté d'une assise constituée de deux blocs de calcaire superposés et enchâssés dans le mur accueillant probablement une chaise percée servant à la fois à recevoir les postérieurs et à protéger la maçonnerie, qui est apparue vierge de déjection.

ANOMALIES PRÉHISTORIQUES DE DÉVELOPPEMENT

Erik Trinkhaus, de l'université de Washington, vient d'observer 75 anomalies du développement dans un échantillon de 66 fossiles humains couvrant le Paléolithique moyen et supérieur. La probabilité cumulée d'une telle répartition de pathologies est quasi nulle. Cela suggère que dans le mode de vie préhistorique, des facteurs universels ont rendu les développements biologiques anormaux très visibles dans le registre fossile. Consanguinité excessive ? Dureté de la vie ? Biais funéraire surexprimant les handicapés ? Aucune explication simple ne tient.