

EN BREF

TRIO D'EXOPLANÈTES POUR TESS

Grâce à Tess, un satellite chasseur d'exoplanètes, Maximilian Günther, de l'institut de technologie du Massachusetts, et ses collègues ont trouvé une superterre et deux minineptunes en orbite serrée autour de l'étoile TOI-270, située à seulement 73 années-lumière du Système solaire. La proximité de ces « voisins » et le fait que leur étoile soit plutôt calme offrent des conditions idéales pour mieux comprendre comment ces exoplanètes se forment et évoluent. Une cible parfaite pour le futur télescope spatial *James-Webb*.

UN OISEAU AU LONG DOIGT DANS L'AMBRE

C'est un attribut inédit : Lida Xing, de l'université de géosciences de Pékin, et ses collègues ont décrit un oiseau pourvu d'un doigt exceptionnellement long. Les chercheurs ont reconstitué le fossile d'*Elektorornis chenguangi*, piégé dans l'ambre et vieux de 99 millions d'années, grâce à la microtomographie à rayons X. Le troisième doigt de sa patte mesure 9,8 millimètres, soit plus que la partie inférieure de sa patte ! Il aurait utilisé ce doigt pour extraire de la nourriture de troncs d'arbres.

ALLERGIE : SOLUTION INEFFICACE

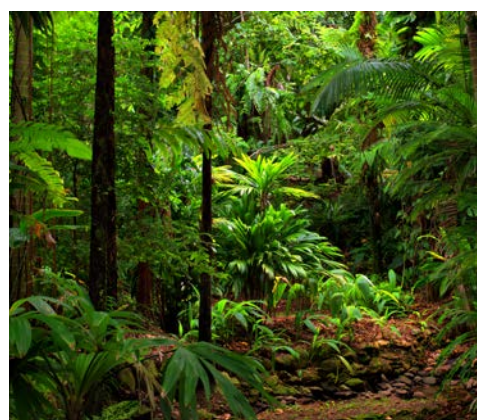
Pour les bébés dont un parent présente une allergie alimentaire et qui ne sont pas exclusivement allaités, on recommande des préparations hypoallergéniques (les protéines y sont fragmentées par chauffage). Cette alimentation éviterait à l'enfant de développer des allergies plus tard. Est-ce efficace ? Des chercheurs de l'Inra et de l'Inserm ont suivi 15 000 enfants pendant deux ans. Ils n'ont observé aucun effet protecteur, et même constaté une hausse des cas d'allergies plus tard.

CLIMATOLOGIE

DES ARBRES CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT

Les plantes croissent en utilisant du dioxyde de carbone (CO_2), l'un des gaz à effet de serre de l'atmosphère. Ainsi, les arbres piègent du carbone et contribuent à atténuer le réchauffement de la planète. Mais quelle surface pourrait-on reboiser concrètement et pour quel effet ? Pour le savoir, Jean-François Bastin, de l'école polytechnique fédérale de Zurich, et ses collègues ont étudié l'influence du climat, de la topographie et de la nature du sol sur la répartition des arbres pour établir une carte prédictive du couvert végétal à l'échelle globale. Grâce à cette approche, ils ont estimé que 900 millions d'hectares seraient disponibles pour la reforestation (une augmentation des forêts de plus de 25%) et permettraient de stocker à maturité 205 milliards de tonnes de CO_2 , soit deux tiers des émissions anthropiques totales depuis le début de l'ère industrielle.

Mais l'optimisme doit être tempéré, car ces résultats présentent plusieurs limites. Les chercheurs n'ont pas déterminé quelle proportion de cette surface appartient à des propriétaires privés. De plus, localement, la reforestation n'est pas forcément synonyme de refroidissement. Aux hautes latitudes, les arbres absorbent plus les rayonnements solaires que ne le fait la neige, qui a un fort



Les forêts tropicales piègent beaucoup de carbone. Une piste pour lutter contre le changement climatique ?

pouvoir réfléchissant, ce qui entraîne un effet réchauffant, au moins en hiver.

Enfin, si le modèle des chercheurs prend en compte le réchauffement, qui implique que certaines régions tropicales, actuellement boisées, verront leur couvert végétal disparaître d'ici à 2050, il omet d'autres facteurs, comme l'augmentation des événements extrêmes ou les attaques de ravageurs. La surface disponible pour la reforestation devrait ainsi baisser plus rapidement. Pour lutter contre le changement climatique, il faut donc agir vite, et avant tout diminuer les émissions de gaz à effet de serre. ■

N. B.

J. F. Bastin et al., *Science*, vol. 365, pp. 76-79, 2019

PRÉHISTOIRE

LE PLUS ANCIEN HOMICIDE EUROPÉEN

L'affaire date de 1941. Cette année-là, des mineurs découvrent un crâne isolé dans la grotte de Cioclovina, dans les Carpates méridionales, en Roumanie. Toutefois, la guerre fait rage et le fossile est oublié jusque dans les années 1970. Des chercheurs y notent alors des blessures, mais ne s'accordent pas sur leur explication. Ce n'est qu'en 2018 que l'équipe d'enquêteurs grecs, roumains et allemands dirigée par Katerina Harvati, de l'université de Tübingen, en Allemagne, débloque enfin le dossier.

Vieux d'environ 33 000 ans selon sa datation par le radiocarbone, ce crâne comporte deux lésions : un enfoncement local entouré de fractures radiales sur le haut du côté droit et une fracture linéaire courant de l'occipital jusqu'à l'os sphénoïde droit (plaque osseuse située en arrière de l'orbite sous la tempe). En comparant ces lésions à celles observées sur les têtes de



Le crâne découvert en 1941 dans la grotte de Cioclovina.

victimes d'homicide au gourdin et de soldats du Moyen Âge morts d'un coup de masse, et en les reproduisant à l'aide de crânes expérimentaux (sphères d'os artificiel remplies de gélatine), les chercheurs ont prouvé qu'un Européen de l'Aurignacien (43 000 à 31 000 ans avant le présent) en a assassiné un autre avec sa massue. ■

F. S.

E. Kranioti et al., *PLOS ONE*, en ligne le 3 juillet 2019

EN IMAGE

MASSAGES À L'ACIDE ET AUX MANDIBULES

La concurrence étant faible, consommer une plante toxique peut être un avantage... à condition de déjouer cette toxicité. La chenille de *Theroa zethus*, un papillon de nuit, est l'une des rares espèces à se nourrir d'euphorbes, plantes annuelles qui produisent un latex blanc irritant, voire léthifère pour les insectes. David Dussourd, de l'université de Central Arkansas, aux États-Unis, et ses collègues ont examiné comment elle bloque l'écoulement du latex des feuilles dont elle se nourrit. Lacérations, jets d'acide, massages... la recette est complexe!

Lorsque les euphorbes sont agressées, elles émettent leur latex, qui s'écoule des entailles. Or quand *T. zethus* grignote les feuilles d'euphorbe, très peu de latex s'écoule. David Dussourd et ses collègues ont donc filmé les chenilles en plein repas: elles exercent avec leurs mandibules une série de compressions sur les pétioles (petites tiges) avant d'en manger les feuilles (*ci-contre*). Mais quand les chercheurs ont reproduit des compressions similaires, l'écoulement de latex ne s'est réduit que de moitié...

En fait, avant de masser les pétioles, *T. zethus* les lacère, puis les asperge de jets d'acide. Les chercheurs ont donc abrasé des pétioles avec du papier de verre avant de les traiter à l'acide. Les pétioles ont alors émis 25 fois moins de latex que ceux traités à l'eau. L'acide entraîne une déformation des parois des cellules végétales, ce qui perturbe l'écoulement du latex. De plus, il ramollit le pétiole et facilite ainsi sa compression. Le cumul des lacérations, de l'acide et des compressions conduit donc à la rupture des canaux laticifères et bloque l'écoulement du latex toxique.

D'autres espèces pratiquent la compression des pétioles et les jets d'acide, mais *T. zethus* est la seule à combiner les deux à des fins alimentaires. L'acquisition de ce comportement lui a permis de conquérir une nouvelle niche écologique, peu exploitée. ■

CORALINE MADEC

D. Dussourd *et al.*, PLOS ONE, vol. 14(7), article e0218994, 2019



© Dussourd *et al.*, 2019



ASTROPHYSIQUE

'OUMUAMUA: PAS D'EXTRATERRESTRES

En octobre 2017, le télescope Pan-STARRS1, à Hawaï, découvrait le premier objet venu du milieu interstellaire jamais observé dans le Système solaire: 'Oumuamua, «éclaireur» en hawaïen. Les données sur 'Oumuamua sont étonnantes, notamment son passage à seulement 24 millions de kilomètres de la Terre (60 fois la distance Terre-Lune), sa forme allongée inédite et sa vitesse d'éloignement du Soleil, plus élevée qu'attendu.

Pour les expliquer, deux chercheurs du centre d'astrophysique Harvard-Smithsonian, aux États-Unis, avaient proposé qu'une civilisation extraterrestre soit à l'origine de ce corps: 'Oumuamua serait une voile solaire utilisant la pression de radiation émise par les étoiles pour se propulser. Mais l'équipe 'Oumuamua de l'Institut international des sciences de l'espace, à Berne, en Suisse, dirigée par Matthew Knight, de l'université du Maryland, aux États-Unis, et Alan Fitzsimmons, de la Queen's University, à Belfast, en Irlande du Nord, a récemment montré qu'il n'est pas nécessaire d'invoquer cette hypothèse.

Premièrement, il n'est pas surprenant d'avoir observé le visiteur si près de la Terre: un biais observationnel rend plus probable la détection des corps célestes à proximité de nos télescopes. Par ailleurs, l'accélération de



L'objet interstellaire 'Oumuamua (ici en vue d'artiste), long de quelques centaines de mètres, ne saurait être une voile solaire, car il tourne sur lui-même.

l'objet pourrait être due à un dégazage, caractéristique des comètes, trop faible pour être détecté. Et une voile solaire ne saurait tourner sur elle-même, comme le fait 'Oumuamua d'après les variations régulières de sa luminosité, puisqu'elle doit toujours s'orienter vers l'étoile pour se propulser! Enfin, divers scénarios naturels, comme des collisions avec d'autres objets, suffisent à expliquer sa forme. La rencontre du troisième type n'est pas pour cette fois-ci! ■

I. P.

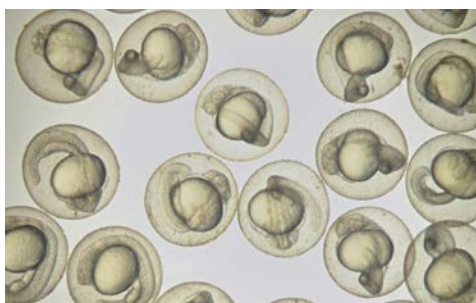
The 'Oumuamua ISSI Team, *Nature Astronomy*, vol. 3, pp. 594-602, 2019

BIOLOGIE ANIMALE

LE POISSON-ZÈBRE DORT COMME NOUS

Les poissons dorment-ils? Oui, comme tous les animaux, même si la plupart gardent les yeux ouverts. Mais leur sommeil restait mal connu. En enregistrant l'activité cérébrale de la larve de poisson-zèbre, Louis Leung, de l'université de Stanford, et ses collègues ont découvert que son sommeil est découpé en au moins deux phases, semblables à celles des amniotes – les mammifères, les oiseaux et les reptiles.

La première phase rappelle le sommeil profond: l'activité musculaire de la larve du poisson-zèbre diminue, sa fréquence cardiaque baisse et les neurones de la zone du cerveau impliquée dans le sommeil sont synchronisés. La seconde phase, qui se traduit par une perte totale de tonus musculaire ainsi qu'un rythme cardiaque lent et irrégulier, ressemble au sommeil paradoxal.



Le sommeil des larves de poisson-zèbre présente des similitudes avec le nôtre.

Les chercheurs ont même montré que l'hormone déclenchant le sommeil paradoxal chez les amniotes régule aussi le sommeil du poisson-zèbre. Ces points communs indiquent que les caractéristiques du cycle du sommeil seraient apparues tôt dans l'histoire évolutive des vertébrés, il y a au moins 450 millions d'années. ■

N. B.

L. C. Leung et al., *Nature*, vol. 571, pp. 198-204, 2019

EN BREF

UN RÉCHAUFFEMENT SANS PRÉCÉDENT DEPUIS 2 000 ANS

Le changement climatique actuel est inédit, en termes de températures... et d'homogénéité spatiale. Raphael Neukom, de l'université de Berne, et ses collègues ont montré que les grands événements climatiques de l'ère préindustrielle (Optimum climatique médiéval, Petit âge glaciaire) n'ont pas eu lieu en même temps dans les différentes régions du monde, contrairement à celui que subit la Terre aujourd'hui. En 2 000 ans, la quasi-totalité de la surface du globe a connu sa période la plus chaude au cours des dernières décennies.

ET L'ARAIGNÉE DEVIENT CANNIBALE

Chez les araignées, c'est la solitude qui entraîne l'agressivité, et non l'inverse. Violette Chiara, de l'université de Toulouse, et ses collègues ont montré que la dispersion des jeunes araignées, après un début de vie en société, était due à l'augmentation de la mobilité au cours de leur maturation. Isolée des signaux de ses congénères, l'araignée perd son comportement social et devient agressive, pouvant même aller jusqu'au cannibalisme. Si elles ne se dispersent pas, les araignées restent sociables.

UNE DISTANCE SATELLITAIRE PRÉCISE

Au milliardième de millimètre: c'est la précision avec laquelle l'équipe de la mission *Grace Follow-On*, menée par la Nasa et le Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique, a réussi à mesurer la distance entre deux satellites séparés de 220 kilomètres. Cette prouesse a été réalisée grâce à des interféromètres laser embarqués. En mesurant d'infimes changements dans la distance, il sera possible de cartographier les variations du champ gravitationnel terrestre, liées à des paramètres géophysiques et climatiques.