SEPM TOP ventes
SPÉCIAL GREEN
NOVEMBRE 2022
N° 501 - 4,20 €

ça M'INTÉRESSE



INSOLITE
Des terrains vraiment foot !

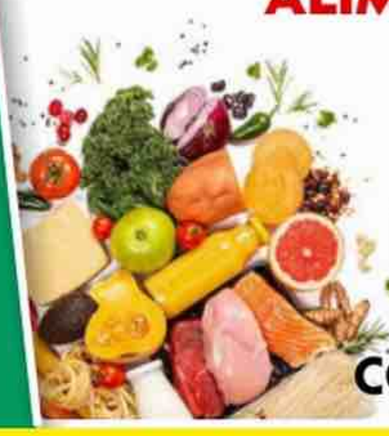


ANIMAUX La drôle de tête des petites bêtes



ÉCONOMIES D'ÉNERGIE
12 bonnes idées à piquer aux anciens

ENQUÊTE
Nos langues régionales sont-elles en danger ?



ALIMENTATION
À quels labels peut-on faire confiance ?



HISTOIRE
Dans les secrets des momies

Elle est le moteur de nos inventions

Comment la nature nous inspire

30 INNOVATIONS ÉTONNANTES

- Des panneaux solaires inspirés des tournesols
- Des antibiotiques issus des manchots
- Des cartes bancaires copiées sur les papillons

BEL : 4,70 € - CH : 8 CHF - CAN : 7,99 CAD - D : 5,80 € - ESP : 4,80 € -
GR : 4,80 € - ITA : 4,80 € - LUX : 4,70 € - PORT.CONT. : 4,80 € -
DOM : Avion : 5,80 € ; Surface : 4,70 € - Maroc : 48 MAD - Tunisie : 7 TND - Zone CFA
Avion : 5 200 XAF ; Bateau : 3 500 XAF - Zone CFP Avion : 1 400 XPF ; Bateau : 700 XPF.

CPPAP
PRISMA MEDIA
L 12323 - 501 - F: 4,20 € - RD

EST. 1873

Recyclable

Donnons une nouvelle vie à nos bouteilles Heineken®. Pour qu'elles soient recyclées, déposons-les dans le bac à verre.

En savoir plus sur heineken.com/fr/fr/nos-engagements

PUBLICIS CONSEIL RCS Nanterre 414 842 062

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ, À CONSOMMER AVEC MODÉRATION.

RÉDACTION

13, rue Henri-Barbusse - 92624 Gennevilliers Cedex
Tél. : 01 73 05 45 45. Fax : 01 47 92 65 80 (Pour joindre votre correspondant, composez le 01 7305 et les 4 chiffres après son nom).
E-mail : caminteresse@prismamedia. com

DIRECTRICE DE LA RÉDACTION : Marion Alombert.
RÉDACTEUR EN CHEF : Stéphane Dellazzeri (4707).
RÉDACTRICE EN CHEF ADJOINTE : Aude-Claire de Parcevaux (4828).
DIRECTRICE ARTISTIQUE : Nadja Faber (6329).
SECRÉTARIAT : Katherine Montémont (secrétaire de direction, 5636).
CHEFS DE SERVICE : Cyril Azouvi (grand reporter, 4803), Jean-Marie Bretagne (culture, histoire, 6168), Frédéric Karpyta (société, économie, responsable de l'appli, 6312), Philippe Marchetti (technologie, questions/réponses, 6311), Caroline Péneau (environnement, psychologie, 6319). Avec Frédérique Boursicot (4958).
SECRÉTARIAT DE RÉDACTION : Marine Couzy et Laurence Fesquet (premières secrétaires de rédaction).
MAQUETTE : Eva Barbotin (première rédactrice graphiste, 6325), avec Marie Dethire.
SERVICE PHOTO : Sylvie Lloret (chef de service, 5145), Nathalie Pineau (chef de rubrique, 6334), Luce Léotard (6332).
COMPTABILITÉ : Franck Lemire (4536).
FABRICATION : James Barbet (5102), Stéphane Redon (5101).

PUBLICITÉ & DIFFUSION

13, rue Henri-Barbusse 92624 Gennevilliers Cedex
Tél. : 01 73 05 + les 4 chiffres figurant après son nom.

Notre publication adhère à ARPP autorité de régulation professionnelle de la publicité. Et s'engage à suivre ses Recommandations en faveur d'une publicité loyale et respectueuse du public. 11 rue Saint-Florentin 75008 Paris

DIRECTEUR EXÉCUTIF PMS: Philipp Schmidt (5188).
DIRECTRICE EXÉCUTIVE ADJOINTE PMS: Virginie Lubot (6448).
DIRECTEUR EXÉCUTIF ADJOINT PMS ADTECH: David Folgueira (5055).
DIRECTEUR COMMERCIAL: Arnaud Noal (4781)
DIRECTRICE DE LA PUBLICITÉ: Véronique Pouzet (6468).
TRADING MANAGER: Gwenola Le Creff (4890).
PLANNING MANAGER: Laurence Biez (4733).
ASSISTANTE DE DIRECTION: Françoise Mendy (6501).
DIRECTRICE DÉLÉGUÉE CREATIVE ROOM: Viviane Rouvier (5110).
DIRECTEUR DÉLÉGUÉ DATA ROOM: Jérôme de Lempdes (4679).
DIRECTEUR DÉLÉGUÉ INSIGHT ROOM: Charles Jouvin (5328).
DIRECTRICE DES ÉTUDES ÉDITORIALES: Isabelle Demailly Engelsen (5338).
DIRECTRICE DE LA FABRICATION ET DE LA VENTE AU NUMÉRO : Sylvaine Cortada (5465).
DIRECTEUR MARKETING CLIENT : Laurent Grolée (6025).
DIRECTION DES VENTES : Bruno Recurt (5676).

DIRECTRICE DE LA PUBLICATION : Claire Léost.
DIRECTRICE EXÉCUTIVE PRISMA MÉDIA : Pascale Socquet.
DIRECTRICE MARKETING & BUSINESS DÉVELOPPEMENT PÔLE PREMIUM : Dorothée Fluckiger.
DIRECTRICE DES ÉVÉNEMENTS ET LICENCES PÔLE PREMIUM : Julie Le Floch-Dordain.

ABONNEMENT

FRANCE Ça m'intéresse – Service abonnement : 62066 Arras Cedex 9.
Tél service abonnement : 0 808 809 063 Service gratuit + prix appel
Abonnements et anciens numéros : prismashop.caminteresse.fr
Tarifs pour 1 an/12 numéros : 46,80 €. Tarifs étrangers et DOM/TOM : nous consulter.

Imprimé en Allemagne : Prinovis Ahrensburg Alter Postweg 6 - 22926 Ahrensburg
Provenance du papier : Italie.
Taux de fibres recyclées : 0 %.
Eutrophisation : Ptot 0,007 kg/t de papier.

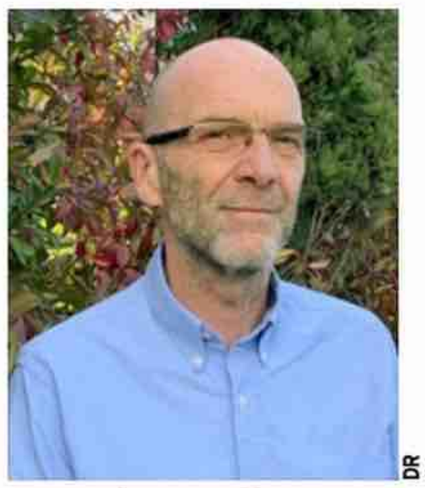
© PRISMA MEDIA 2021. Dépôt légal : novembre 2022. ISSN : 0243 1335.
Création : mars 1981.
Commission paritaire n° 0423 K 82965.
La rédaction n'est pas responsable de la perte ou de la détérioration des textes ou photos qui lui sont adressés pour appréciation. La reproduction, même partielle, de tout matériel publié dans le magazine est interdite.

Magazine mensuel édité par PRISMA MEDIA
13, rue Henri-Barbusse, 92624 Gennevilliers Cedex.
Tél. 01 73 05 45 45.
Société par actions simplifiée au capital de 3000000 euros d'une durée de 99 ans ayant pour présidente Claire Léost. Son associé unique est la société d'investissements et de gestion 123 - SIG 123 SAS.



Pour vous abonner, tapez dans la barre url :
camint.club

L'ÉDITO



DR

Stéphane Dellazzeri, rédacteur en chef

Leçon de choses

« **Nature peut tout et fait tout.** » Cette citation concise mais pleine de bon sens est signée Montaigne, un observateur de lui-même (dans ses *Essais)* et donc de la nature humaine. Ses réflexions ont d'ailleurs touché tant de domaines qu'il est encore aujourd'hui un parangon de la curiosité. Et celle-ci commence souvent par l'étude de ce qui nous entoure. Un exemple : prenons le fruit de l'amandier. Une fois son enveloppe verte duveteuse retirée apparaît une coquille, oblongue, jaune ambré, crevassée. Brisons-la en deux. Que remarque-t-on ? L'amandon qui nous fait déjà saliver ? Oui, bien sûr, mais regardons plutôt la coque. Sur sa surface ridée, une infinité de petits trous d'apparence anodine… qui cache un système ingénieux ! Car la coquille se compose de deux couches : une, interne, qui protège le fruit comestible ; l'autre, externe, semblable à un réseau de galeries communiquant avec les petits trous.

Pourquoi une telle complexité ? Pour encapsuler l'air et maintenir une température idéale à la conservation de l'amande. Bref, un système naturel de ventilation qui fait des débris de coquille d'amande un très bon combustible (pour raviver un feu de cheminée) ou un paillis protecteur au potager. Comme l'écrivait Léonard de Vinci : « Dans la nature, tout a toujours une raison. Si tu comprends cette raison, tu n'as plus besoin de l'expérience. »

Notre exemple ne rappelle-t-il pas le principe d'isolation appliqué aux vêtement ou aux bâtiments ? Si ces concepts ne sont pas forcément issues de l'amande, ils proviennent de l'observation des plantes ou des animaux. C'est ce que l'on appelle le « biomimétisme », auquel nous consacrons notre dossier (p. 40) et dont les multiples exemples changent et changeront notre quotidien. Une raison de plus pour chérir la nature. Bonne lecture. ■



L'ÉLECTRIQUE SELON PEUGEOT

PEUGEOT RECOMMANDE TotalEnergies

Peugeot a choisi Free2move eSolutions pour vous accompagner dans le choix et l'installation de la solution de recharge la plus adaptée à vos besoins. Plus d'informations sur https://www.peugeot.fr/electrique-et-hybride/rouler-en-electrique/F2M-eSolutions.html. OPEn – Automobiles PEUGEOT 552 144 503 RCS Versailles

Pour les trajets courts, privilégiez la marche ou le vélo. #SeDéplacerMoinsPolluer



M. BARDY - FONDATION TARA OCÉAN



THE NATURAL HISTORY MUSEUM/ALAMY/HEMIS



J. LEMPIN/DIVERGENCE

64 Que reste-t-il à découvrir dans les océans ?

84 Momies, en route pour l'éternité

28 En Guyane, à la poursuite des trafiquants d'or

N° 501 - NOVEMBRE 2022

LE SOMMAIRE

8 C'est l'actu

Toutes les infos sur la science, le monde animal, la santé… Et aussi l'actu en chiffres : don du sang, qui donne qui reçoit ?

28 En Guyane, à la poursuite des trafiquants d'or

La France entretient une présence militaire en Guyane pour lutter contre l'orpaillage illégal, source de trafic et de destruction de l'environnement.

34 Économies d'énergie : et si on s'inspirait des anciens ?

Maître-mot de la saison, la sobriété remet au goût du jour des gestes de bon sens pratiqués depuis des générations.

40 EN COUVERTURE

Quand la nature nous inspire

Pour économiser l'eau, limiter les dépenses énergétiques ou s'adapter au changement climatique, le vivant déploie une multitude d'ingénieuses solutions. Une source inépuisable d'idées pour les scientifiques et les ingénieurs.

52 Du nord au sud, le monde est foot !

Il existe dans le monde des terrains où ballon rime encore avec passion. Démonstration en images.

58 Nos langues régionales sont-elles en danger ?

Fragiles, ces dialectes voient leur locuteurs disparaître avec les années. Ils n'ont pourtant pas dit leur dernier mot et sont soutenus par d'ardents défenseurs.

62 De la Bretagne à Tahiti, que parle-t-on en France ?

Même si notre pays ne compte qu'une seule langue officielle, la diversité linguistique s'y fait entendre partout, dans la rue comme à l'école.

64 Que reste-t-il à découvrir dans les océans ?

Richesses minières, biodiversité des abysses, impact sur le climat… Les mers et les océans ne sont pas près d'avoir livré tous leurs secrets.

68 Une grotte unique au monde

La cavité de Malaval, accessible aux seuls spéléologues, se distingue par ses surprenantes concrétions d'aragonite.

70 Le cancer en 10 idées reçues

Un homme sur deux et quatre femmes sur dix sont touchés par cette maladie. Hélas, de nombreux mythes circulent encore, notamment sur les moyens de la prévenir.

72 Huit projets fous pour refroidir la terre

En théorie, la plupart de ces méthodes de géo-ingénierie peuvent fonctionner, mais elles sont souvent trop coûteuses ou énergivores. Ce qui n'empêche pas certains d'y croire.

76 Gros plan sur des minimonstres

Lépidoptères, membracidés… Observées de très près, ces petites bêtes révèlent parfois une apparence étrange. Qui s'explique toujours par une fonction vitale.

80 Que valent les labels alimentaires ?

Outre les certifications officielles, de multiples indications attestant la qualité ou l'origine figurent sur les emballages.

84 Momies, en route pour l'éternité

Rituel funéraire de l'Égypte antique, ce processus de conservation des corps en dit long sur les civilisations.

88 Pourquoi ce soleil est-il si célèbre ?

En 1872, Claude Monet a peint *Impression. Soleil levant.* Sans se douter que ce tableau deviendrait l'un des plus connus.

90 Des questions ? Des réponses !

92 Infographie Comment se forme une truffe ?

94 Jeux et quiz

Au sein du magazine figurent un encart Les Restaurants du Cœur et une carte Hello Fresh jetés sur tous les abonnés, un encart Post-It 22 collé sur une sélection d'abonnés, un encart Welcome PCWPS122 et un encart Lettre extension HS parcours client 2022 jetés sur une sélection d'abonnés.

Découvrez aussi…

… notre nouveau *Questions & Réponses*, « Objectif Terre ? 200 questions sur notre planète », disponible en kiosque.



PHOTOS DE COUVERTURE : PANTHER MEDIA GMBH/ALAMY/HEMIS; SZMYTKOWSKI/SOLENT/SIPA; JON ARNOLD IMAGES/HEMIS.FR; ISTOCK (3)

ÇA RESTE ENTRE NOUS

Quand les neurosciences éclairent la philosophie



■ Votre article, page 26 du numéro 499, concernant le « pacte d'Ulysse » m'a beaucoup intéressé. « La vraie liberté consiste à anticiper les tentations », explique le psychologue Yves-Alexandre Thalmann dans vos colonnes. Soit. Cela suppose l'existence d'un libre arbitre. Le philosophe Spinoza estimait que le libre arbitre est une illusion car nous sommes conditionnés par notre éducation et notre hérédité.

Yves Bargain

Merci de votre éclairage philosophique. Notre propos était bien plus pragmatique. Le chercheur auquel nous avons donné la parole analysait les mécanismes de la motivation, laquelle permet de mener à bien des projets. Il expliquait justement comment notre cerveau nous joue des tours… et comment y remédier, notamment en anticipant ces biais. Libre à chacun ensuite de s'en inspirer… ou non !



Buvable ou pas, telle est la question

■ J'ai le numéro 499 de *Ça m'intéresse* sous les yeux. Passionnant comme toujours… Dans l'article « Des histoires de vin pas ordinaires », page 68, vous parlez de la plus vieille cuvée de France, un vin datant de 1472, conservé dans la cave des hospices de Strasbourg. Peut-il encore se boire ?

Florence

Non, ce breuvage est bien trop précieux ! Mais pas de regrets, il serait sans doute imbuvable. Selon les analyses effectuées, son PH est de 2,28, ce qui est vraiment très, très acide !

Idée pas si insolite

■ En redécouvrant votre magazine dans mon bureau de tabac, je remarque que les lecteurs vous font part d'idées que l'on ne voit pas ailleurs. J'ose donc me lancer aussi. Ne pourrait-on remplacer les ventilateurs à hélice par ceux en anneaux (type Dyson), évitant ainsi bruits et vibrations ? Recycler les vieux lampadaires de rue en vasques à fleurs ou en pieds pour parasol ? Utiliser des drones pour cueillir les fruits en haut des arbres ?

Bernard Durand

Vous ne croyez pas si bien dire ! Tevel, une start-up israélienne (associée au constructeur d'engins agricoles japonais Kubota), a en effet conçu un modèle de drone capable de cueillir des fruits. Compte tenu de la courte durée d'autonomie d'une batterie, l'appareil est relié par un câble à un véhicule autonome. L'intelligence artificielle qui contrôle l'automate lui permet de reconnaître les fruits parmi les feuilles et les branches. Il ne reste alors plus qu'à déterminer le type de fruit et le rendement journalier souhaité !

Et la lumière fut !

■ Je suis abonné à votre magazine depuis plusieurs années et je suis très curieux de nature. Une question me taraude : sauriez-vous m'expliquer comment fonctionnent les guirlandes de décoration, dont les lumières changent de couleur sans aucun appareillage particulier ? Certaines boules s'éclairent, d'une couleur différente de leurs voisines, alors qu'elles sont toutes en série sur un simple fil !

Pascal Braud

Ces petites ampoules aux couleurs changeantes sont constituées de 3 LED, acronyme de l'anglais *light emitting diode* (« diode électroluminescente »), de trois teintes différentes : rouge, verte et bleue. Lorsqu'elles fonctionnent toutes en même temps, la lumière diffusée est blanche. Mais un microprocesseur permet de faire varier la tension électrique dans chacune des LED. Dans ce cas-là, deux d'entre elles s'arrêtent de fonctionner. Si le rouge et le bleu s'éteignent, la diode devient verte et ainsi de suite… Voilà, vous savez tout !

Devenons l'énergie qui change tout.

AVEC 1 DEGRÉ DE MOINS TOUT LE MONDE DORT AUSSI BIEN.

Un degré de moins chez soi, c'est 7%* d'économies sur son chauffage.



Je baisse **J'éteins** **Je décale**

Découvrez les gestes utiles pour vous et pour tous.

RCS PARIS 552 081 317

Chaque geste compte
ÉCONOMISONS L'ÉNERGIE

edf.fr/gestesutiles

L'énergie est notre avenir, économisons-la!

*Source ADEME : « Guide pratique : réduire sa facture d'électricité » – juillet 2022.



Dans le Pacifique, un volcan sous-marin s'est réveillé

Panache blanc

Prise de l'espace par le satellite de la Nasa *Landsat 9*, cette image donne l'impression qu'un trou s'est ouvert au milieu de l'eau et que de la fumée s'en échappe. En réalité, le 10 septembre dernier, dans l'archipel des îles Tonga (Océanie), le volcan sous-marin Home Reef est entré en éruption, éjectant de la lave, des cendres et des gaz dont l'acidité a teinté les eaux environnantes (en vert émeraude sur la photo). Onze heures plus tard, une île est apparue en surface. Le 20 septembre, elle mesurait 24 000 mètres carrés et s'élevait de dix mètres au-dessus du niveau de l'eau. C'est cette île noire qui, sur l'image, a l'aspect d'un orifice parfaitement circulaire. Le Home Reef est situé sur l'une des zones volcaniques les plus actives du globe, à la rencontre de trois plaques tectoniques se télescopant à la vitesse de 24 centimètres par an. ■ **C.A.**

PLANET LABS/AFP

La Colombie célèbre
la journée de la Paresse

Descente de lit

À quelques kilomètres de Medellín, en Colombie, la ville d'Itagüí ne fait habituellement pas beaucoup parler d'elle. Sauf le 21 août. Chaque année, à cette date, la municipalité clôt le festival de l'Industrie, du Commerce et de la Culture en célébrant… la flemme. Un grand écart que Carlos Mario Montoya, l'organisateur de cet événement depuis 1985, justifie par un raisonnement plutôt alambiqué : « Quand vous êtes trop flemmard pour cuisiner, vous allez au restaurant. Quand vous êtes trop paresseux pour laver votre linge, vous achetez un lave-linge. La paresse est donc le moteur de l'économie ! » Ce jour-là, les rues d'Itagüi se sont remplies de passants en pyjama, s'adonnant à des batailles de polochons et des courses de lits à roulettes, ou simplement d'amateurs de sieste confortablement allongés sur leur matelas… ■ **C.A.**

FREDY BUILES/AFP



La prise du jour au marché indien de Kakinada

Pêché de chair

Abasourdi par l'ampleur des prises quotidiennes au marché aux poissons de Kakinada, sa ville natale dans l'État d'Andhra Pradesh, le photographe indien Srikanth Mannepuri a voulu partager son émotion. Sa photo, prise avec un drone, dévoile les espadons et les marlins prêts à être vendus au poids ou à la découpe. Même si ces deux espèces ne sont pas aujourd'hui menacées d'extinction, l'image illustre l'exploitation non durable des ressources marines, dénoncée par tous les spécialistes. Selon les Nations unies, en 2017, près de 90 % des stocks mondiaux de poissons étaient entièrement exploités, surexploités, voire carrément en déclin. La photo a valu à son auteur d'être finaliste de l'édition 2022 du prestigieux Wildlife Photographer of the Year, concours organisé chaque année par le Muséum d'histoire naturelle de Londres et la BBC. ■ **C.A.**

SRIKANTH MANNEPURI, WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2022



NASA

InSight a déposé il y a quatre ans le sismomètre Seis (en bas à gauche, sous un globe), dont la fonction est de capter les séismes.

L'atterisseur *InSight* a capté les sons de la planète rouge

On a entendu des météorites tomber sur Mars !

■ Quatre « bang » bien distincts. Ce sont les sons qu'ont perçus les instruments de l'atterrisseur américain *InSight*, en l'occurrence son sismomètre développé par des ingénieurs français du Cnes (Centre national d'études spatiales). Les astrophysiciens sont formels : ces impacts sont ceux de météorites ayant frappé le sol à des distances de l'appareil comprises entre 85 et 290 kilomètres. C'est la première fois, depuis que la surface de la planète rouge est explorée, qu'un engin enregistre les bruits produits par une chute de météorites. Ses capteurs sont si sensibles qu'ils permettent même de savoir que l'un des bolides s'est désintégré en trois morceaux en pénétrant dans sa fine atmosphère le 5 septembre 2021. Sur Mars depuis novembre 2018, l'atterrisseur a pour mission d'en étudier la structure interne.



Cliché d'un des impacts pris par *Mars Reconnaissance Orbiter.*

NASA/JPL-CALTECH/UNIVERSITY OF ARIZONA

TEXTO

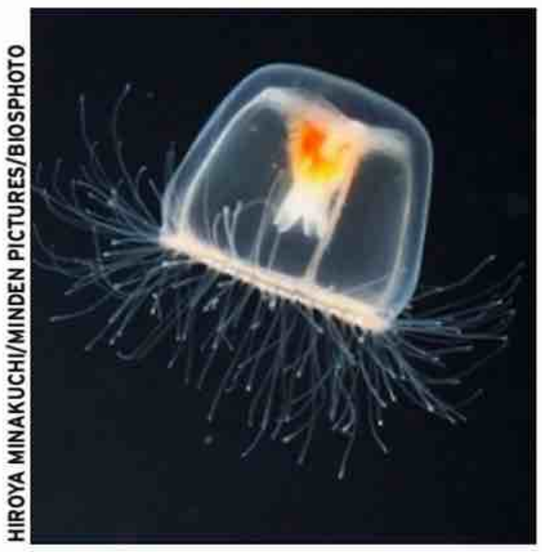
Le goût du chou kale fait grimacer les fœtus dans le ventre de leur mère, ont observé des chercheurs par échographie. *(Psychological Science)*

Incroyable ! mais vrai...

Les chiens pleurent de joie ! Lorsqu'ils retrouvent leur maître après en avoir été séparés, ils versent des larmes, ont constaté des chercheurs japonais. Pour en avoir le cœur net, les scientifiques ont utilisé le test dit « de Schirmer », consistant à placer une bandelette sous la paupière et à mesurer son humidité dans différentes situations. Éloignés de leur propriétaire durant cinq à sept heures, les chiens testés produisaient des quantités de larmes plus élevées dans les cinq minutes suivant les retrouvailles. « Nous n'avions jamais entendu parler d'animaux versant des larmes dans des situations joyeuses », ont déclaré les auteurs de l'étude.

GÉNÉTIQUE

Le secret de longévité de la méduse immortelle



HIROYA MINAKUCHI/MINDEN PICTURES/BIOSPHOTO

On connaissait la faculté de *Turritopsis dohrnii*, une méduse d'un centimètre de diamètre environ, à revenir à une phase sexuellement immature après avoir atteint la maturité sexuelle, évitant ainsi de mourir de vieillesse. Des chercheurs espagnols viennent de découvrir par quel processus en séquençant l'intégralité de son génome. Ils ont en particulier identifié des gènes associés à la réparation et à la protection de l'ADN et au renouvellement de la population de cellules souches.

COMPORTEMENT

La recette miracle pour endormir un bébé



ISTOCK

Des générations de parents se sont arraché les cheveux pour réussir à endormir leur nourrisson… Une équipe de neurologues italo-japonaise affirme dans *Current Biology* avoir accouché de la meilleure méthode : cinq minutes de portage en mouvement (en se promenant sur un sol plat et à un rythme régulier), suivies de huit minutes assis, en gardant contre soi l'enfant dans ses bras.

GÉOPHYSIQUE

Jamais deux séismes sans trois…

Frappé par un violent tremblement de terre – de magnitude 7,7 –, le Mexique n'a déploré qu'une seule victime et quasiment aucun dégât. Mais le plus incroyable, c'est que ce séisme se soit produit dans la même région et exactement à la même date, le 19 septembre, que ceux de 2017 (369 morts) et de 1985 (plus de 10 000 morts). Cela défie les lois de la probabilité. Autre étonnante coïncidence : il a eu lieu une demi-heure après un exercice antisismique dans la capitale, Mexico.

14,4 %

de la population mondiale souffre d'acouphènes, soit 740 millions d'adultes. Les habitants d'Europe de l'Est sont les plus touchés.
(Jama Neurology)

C'est sérieux ?

On sait pourquoi le langage administratif est incompréhensible

Qu'est-ce qui rend si obscur un document administratif ? Une équipe du MIT a découvert le problème : l'abus de subordonnées relatives ou conjonctives et le recours aux termes abscons. Exemple de l'assurance chômage : « Les salariés privés d'emploi relevant du régime spécial des Mines (…) ne doivent être ni titulaires d'une pension de vieillesse (…) ni bénéficiaires d'un régime dit "de raccordement" assurant pour les mêmes services un complément de ressources destiné à être relayé par les avantages de retraite ouverts. »



ALEXANDRE ROANE



CURTIN UNIVERSITY/FERRARI/JLPPA

PALÉONTOLOGIE

Découverte du plus vieux cœur au monde

Des temps préhistoriques, on retrouve en majorité des fossiles d'os – et très rarement des fossiles d'organes. C'est pourquoi cette découverte en Australie a laissé les paléontologues sans voix : un cœur fossilisé à l'intérieur des restes d'un poisson vieux de 380 millions d'années (ci-dessus). La position frontale de cet organe dans le corps de l'animal pourrait signifier les prémices du développement de futurs poumons, préalable à la vie hors de l'eau.



ISTOCK

ANIMAUX

20 billiards de fourmis, et moi, et moi, et moi…

Dénombrer les fourmis sur terre, une mission impossible ? Une équipe internationale a relevé le défi. Ces six chercheurs ont épluché pas moins de 12 000 bases de données dans toutes les langues, et ont compilé 489 études sur la biodiversité et l'évolution. Ils sont parvenus à un chiffre 20 fois supérieur aux estimations précédentes : 20 billiards (soit 20 millions de millards), c'est-à-dire 2,5 millions de fourmis pour un être humain. Et si on les réunissait toutes sur une balance, celle-ci afficherait 12 mégatonnes : un poids supérieur à l'ensemble des oiseaux et des mammifères de la planète.





COURTESY OF OXIA PALUS (X2)

CULTURE

L'art du vrai-faux Van Gogh

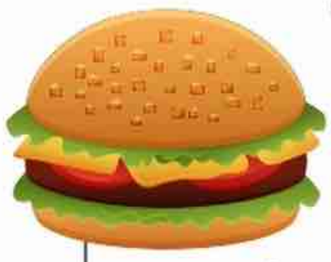
Exposé en septembre à Paris, ce corps-à-corps entre deux lutteurs (à droite) est de Van Gogh… mais pas vraiment: ce tableau a été recomposé par intelligence artificielle (IA). L'histoire commence en 2012, lorsque des experts néerlandais passent aux rayons X une nature morte de l'artiste. Ils découvrent en dessous les traces d'une autre de ses œuvres (à gauche) représentant des lutteurs. En 2019, deux chercheurs de l'University College de Londres décident de la recréer. Ils font donc «apprendre» à un algorithme le style du peintre à partir de centaines de ses toiles. L'IA a ainsi généré sa propre version de la scène, signée Neo Van Gogh.

ESPACE

Le crash du siècle

On n'avait jamais vu le crash d'un appareil salué par une ovation… L'équipe du centre de contrôle de la mission spatiale Dart, dans le Maryland (États-Unis), a pourtant applaudi lorsque son engin s'est écrasé à 22 000 km/h sur le petit astéroïde Dimorphos. Lancée il y a un an, cette mission teste la capacité de la Nasa à dévier de sa course un astéroïde qui menacerait la Terre. On saura bientôt si l'impact a réussi à modifier la trajectoire de Dimorphos.

Contrairement à ce qu'on pensait



FREEPIK

… la population mondiale mange aussi mal qu'il y a trente ans, selon une étude de la Tuft University de Boston. L'accès à des aliments sains s'est pourtant amélioré depuis 1990, comme en Chine, en Iran ou aux États-Unis. Mais sur une échelle de 0 à 100 (0 étant un régime alimentaire riche en sucres et en viandes transformées ; 100, avec assez de fruits et légumes), la moyenne des 185 pays étudiés se situe à 40,3. La France, elle, obtient un score entre 40 et 43.

VU/LU

« Messieurs, Je vous signale le Juif ci-dessous qui ne porte pas l'étoile : Hirsch, 55 bis boulevard Montparnasse à Paris (6e). Je regrette de ne pouvoir me faire connaître et souhaite que vous arriviez à obliger ce Juif à respecter les lois antijuives. » Ce petit mot tapé à la machine passe presque inaperçu dans la masse de courriers, d'affiches, de photos, de tracts, de coupures de presse et d'autres documents témoignant de la vie des Français sous l'Occupation… Parmi eux, certains sont poignants, comme cette lettre d'un résistant à ses parents, à la veille d'être exécuté : « Soyez quand même heureux et surtout fiers. Ce serait à refaire, je recommencerais. Je vous aime et priez pour moi. »



***Les Français dans la guerre. Archives du quotidien 1940-1945*, Bénédicte Vergez-Chaignon, éd. Flammarion, 39 €.**



DEBBIE HILL/UPI/MAXPPP

ARCHÉOLOGIE

L'antique opium du peuple

La découverte de résidus d'opium dans des vases en céramique vieux de plus de 3 500 ans, au centre d'Israël, est à marquer d'une pierre blanche : c'est la plus ancienne preuve au monde de consommation de drogue. Venues de Chypre, les poteries se trouvaient dans des tombes cananéennes de la fin de l'âge de bronze. Il se peut que l'usage d'opium dans un contexte funéraire ait eu pour fonction d'adoucir la peine des membres de la famille ou de préparer l'esprit du défunt à sa vie future. Quoi qu'il en soit, les preuves manquent pour conclure à une consommation régulière dans la vie quotidienne.

Aussi BON QU'UN DESSERT VEGETAL, LE GOÛT En Plus





DÉCOUVREZ LE ROI DES BRASSÉS À LA FRAISE

À BASE DE BON LAIT DE COCO

POUR VOTRE SANTÉ, ÉVITEZ DE MANGER TROP GRAS, TROP SUCRÉ, TROP SALÉ. MANGER-BOUGER.FR

Rubrique réalisée par Cyril Azouvi et Nathalie Pineau

TECHNO

Avoir les yeux en face des roues

Comment donner confiance aux piétons qui, au moment de traverser la rue, se demandent si les voitures autonomes les ont bien détectés ? Et si elles vont bien s'arrêter pour les laisser passer ? Pour créer une interaction visuelle entre ces véhicules et les humains, des chercheurs de l'université de Tokyo (Japon) ont installé de gros yeux robotiques sur une voiturette de golf et l'ont filmée roulant en ville. Ils ont ensuite équipé 18 volontaires d'un casque de réalité virtuelle avant de les confronter à des scénarios dans lesquels ils devaient décider s'ils pouvaient traverser ou non. Les résultats sont frappants : en l'absence d'yeux sur la voiture, le taux d'erreurs de jugement était de 50,56 % ; avec des yeux pointés sur les participants, il chutait à 29,44 %.





Les yeux étaient animés par l'un des scientifiques qui les pointait, ou non, sur les volontaires prêts à traverser.

CHANG ET AL/UNIVERSITY OF TOKYO/JLPPA (2)



ENVIRONNEMENT

Les nettoyeurs du Nil

Avec ses 7,5 tonnes et ses quelque 250 000 bouteilles en plastique, l'édifice érigé près de Gizeh (Égypte) par l'ONG VeryNile détient le triste record de la plus grande pyramide de plastique du monde. L'intégralité de ces déchets a été sortie du Nil – que l'ONG s'acharne à nettoyer depuis 2018. Cette année-là, une étude allemande établissait justement que dix fleuves de la planète charriaient à eux seuls 88 à 99 % de la pollution plastique : convoyée par les rivières, elle termine sa course dans les mers et les océans. Huit de ces fleuves se trouvent en Asie, les deux autres en Afrique (le Niger et le Nil). La pyramide de VeryNile a donc pour but d'attirer l'attention du grand public sur l'ampleur du problème. Les bouteilles seront ensuite remises à des sociétés de recyclage et transformées en matériau pour l'industrie textile.

MOHAMED ABD EL GHANY/REUTERS



JACK GUEZ/AFP

Les nouveaux fruits de la passion

■ Des prunes pastèques, des prunes grenades… Dans le nord d'Israël, un agriculteur a eu l'idée de croiser différents fruits. Ces hybrides génétiquement modifiés ont un goût surprenant et savoureux, mais ils sont surtout adaptés au changement climatique. D'après le BARD, le fonds américano-israélien de recherche agricole, l'hybridation peut créer des variétés plus résistantes à la sécheresse.

Dépenses princières pour la petite reine

En quatre ans d'existence, jamais le plan Vélo n'a été aussi bien doté : pour 2023, le gouvernement a annoncé vouloir y consacrer pas moins de 250 millions d'euros. Soit 200 millions pour les infrastructures (pistes cyclables, signalisation…) et 50 pour le stationnement.

1,1 million

C'est le nombre de tortues de mer tuées illégalement en trente ans. Ces animaux sont prisés dans l'alimentation et la médecine traditionnelle. (Université d'Arizona)

Climat : le Danemark dédommage le Sud

C'est une première mondiale : un pays du Nord, le Danemark, va accorder aux pays du Sud une compensation de 13 millions d'euros pour les conséquences du dérèglement climatique qu'ils subissent. Cette aide sera d'abord dirigée vers les pays du Sahel. Une large part sera directement versée aux acteurs locaux de la lutte contre le réchauffement. Une part moindre sera adressée à un programme mondial d'assurance contre les catastrophes climatiques. Et un quart servira à créer une réserve danoise pour « soutenir les négociations climatiques » autour de la COP 27, organisée ce mois-ci en Égypte.

Une retraite selon mes moyens, c'est possible ?

Plan Épargne Retraite

Quelle que soit votre situation, avec le PER d'AXA, épargnez à votre rythme et maîtrisez votre budget.

AXA, n° 1 de l'Épargne Retraite(1)

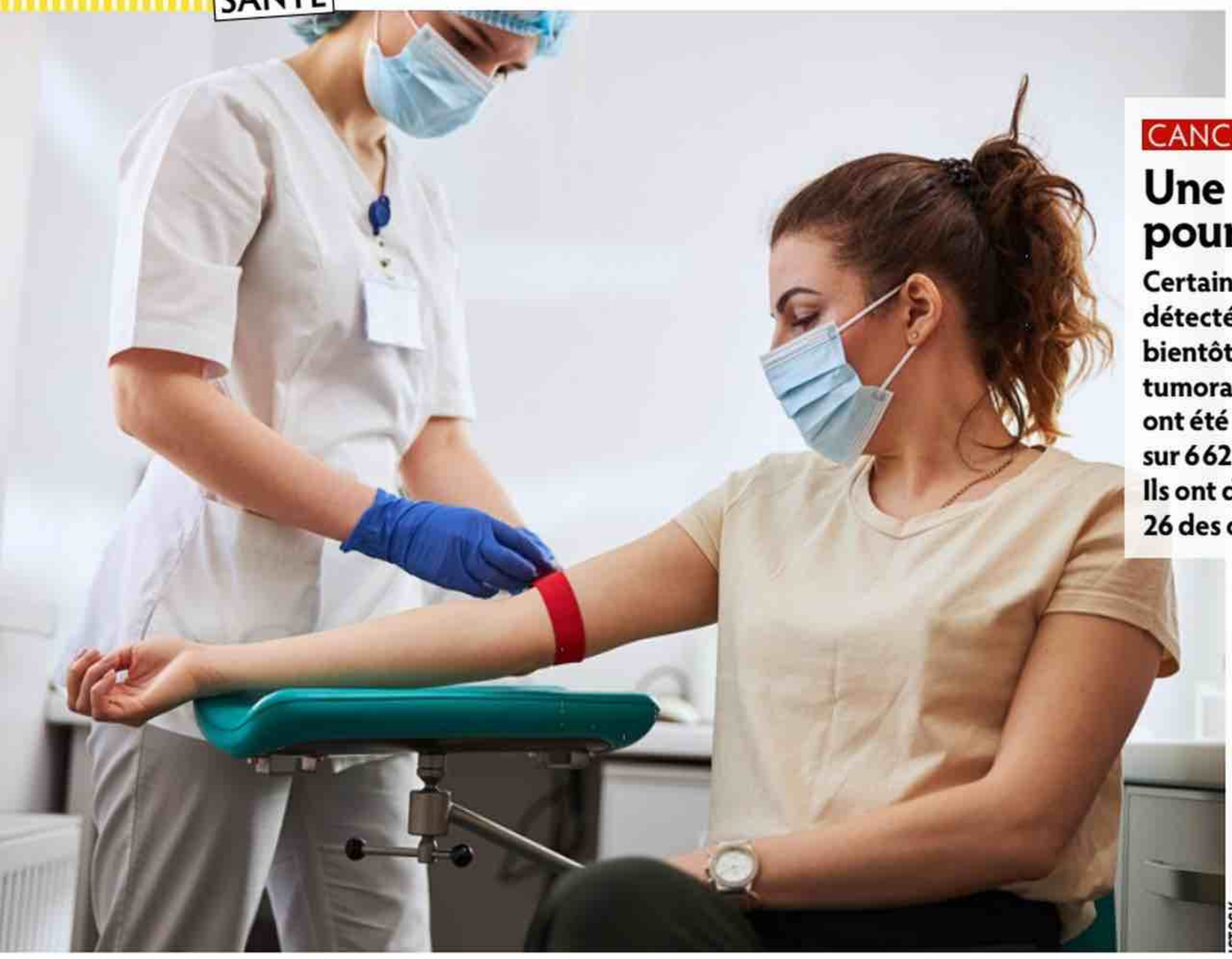
Contactez un Conseiller ou Agent AXA et rendez-vous sur AXA.fr/retraite

Les investissements sur les supports en unités de compte présentent un risque de perte en capital en cas de baisse des marchés financiers.

(1) En France, rapport France Assureurs 2022 sur la base des cotisations d'assurance perçues en 2021.

AXA France vie - SA au capital de 487 725 073,50 € - 310 499 959 RCS Nanterre • AXA Assurances Vie Mutuelle - Société d'assurance mutuelle sur la vie et de capitalisation à cotisations fixes - Siren 353 457 245. Entreprises régies par le code des assurances - Sièges sociaux : 313 Terrasses de l'Arche 92727 Nanterre Cedex.

Rubrique réalisée par Frédérique Boursicot et Sylvie Lloret



ISTOCK

CANCER

Une simple prise de sang pour un diagnostic précoce

Certains cancers, comme celui du pancréas, sont souvent détectés trop tardivement. Une prise de sang permettra bientôt de déterminer en amont la présence d'ADN tumoral, commun à plus de 50 types de cancer. Ces tests ont été évalués lors d'une étude menée au Royaume-Uni sur 6 621 personnes âgées de plus de 50 ans en bonne santé. Ils ont décelé la maladie chez 35 d'entre elles. Mieux : pour 26 des cas, un dépistage standard n'aurait rien donné.



ACUNIS

Des verres de lunettes pour migraineux

La teinte rose de ces verres optiques (Eschenbach Optik), adaptables à tout type de monture, filtre les composantes de la lumière à l'origine de l'éblouissement, l'un des principaux déclencheurs des migraines ophtalmiques.

Fin de l'anonymat pour les donneurs

Depuis le 1er septembre, les donneurs de spermatozoïdes (en photo, un don conservé dans de l'azote liquide), d'ovocytes ou d'embryons doivent accepter de révéler leur identité (nom, prénom, date de naissance) si, une fois majeurs, les enfants issus de ces dons en font la demande. Couleur de cheveux ou motivations leur sont aussi demandées. En revanche, les donneurs ne sauront toujours rien de leur éventuelle progéniture, et une filiation légale ne pourra en aucun cas être envisagée.



ISTOCK

En 3 questions

La traque des épidémies dans les eaux usées

Vincent Maréchal, du réseau Obépine (Observatoire épidémiologique dans les eaux usées), nous éclaire sur ce nouvel outil de surveillance.

▶ Quel est l'intérêt de surveiller les eaux usées ?

Dans les stations d'épuration, la détection de virus et de bactéries, excrétés par les selles et les urines, renseigne sur l'état de santé d'une population. Ce système délimite les zones de contagion et les vagues épidémiques à venir. Comme à New York, où le virus de la poliomyélite a été décelé bien avant l'apparition du premier cas.

▶ C'est aussi ce qui s'est passé lors de la pandémie de Covid-19 ?

Oui. Grâce à des prélèvements dans 150 stations, nous connaissions la circulation réelle du virus en France.

▶ Quelles sont les autres maladies détectables ?

Nous avons des projets en Guyane et à La Réunion afin de calibrer nos outils à détecter les hépatites A et E, les gastro-entérites, les grippes et même certaines arboviroses (les maladies transmises par les piqûres de moustique comme la dengue ou le chikungunya).

SOMMEIL

Mal dormir rend avare et égoïste

Si la carence en sommeil joue sur la mémoire, la tension artérielle ou la vigilance, une étude publiée dans *PLOS Biology* affirme qu'elle affecte aussi notre générosité ! Grâce à l'imagerie cérébrale, les chercheurs en psychologie de l'université de Californie ont ainsi montré qu'un manque de repos altérait l'activité du réseau cérébral actif dans les comportements prosociaux, comme l'altruisme et l'entraide. Dans les semaines suivant le passage à l'heure d'été, les scientifiques ont d'ailleurs remarqué une baisse de 10 % des dons aux organismes caritatifs.

TEXTO

Marcher vite quotidiennement serait plus efficace pour préserver sa santé qu'effectuer lentement un grand nombre de pas. (*Jama Internal Medicine*)

Pâte suisse
BONNE NUIT

Le plaisir de s'endormir



extraits de plantes
+
mélatonine

SANS SUCRE

Disponible en pharmacie
et sur lehning.com

MÉDICATION VÉGÉTALE DEPUIS 1935

LEHNING
LABORATOIRES

Pour votre santé, pratiquez une activité physique régulière. www.mangerbouger.fr

Rubrique réalisée par Sébastien Porte

CHINE

Un kimono qui fait scandale

Les tensions historiques entre la Chine et le Japon déteignent jusque sur les kimonos ! Parce qu'elle se promenait vêtue de ce vêtement traditionnel japonais dans une rue de Suzhou (nord-est de la Chine), une Chinoise a été arrêtée et détenue par la police pendant cinq heures, au motif que sa tenue constituait un «trouble à l'ordre public», et son habit lui a été confisqué. «Si vous portiez un *hanfu* (habit typique chinois), je ne vous embêterais pas», lui aurait lancé un policier, que l'on entend sur une vidéo. Pourtant, la femme voulait seulement se déguiser en un «personnage de manga» pour une séance de photos, explique le journal de Hong Kong *South China Morning Post*.

▶ **scmp.com**



ITALIE



Embrassez-vous, c'est un ordre !

Les Italiens savent cultiver leur réputation de *latin lovers* ! En attestent les panneaux de signalisation très spéciaux dont fait état un article en ligne du quotidien *La Nazione*. Implantés par des municipalités dans des sites pittoresques, ils invitent les couples de passants à s'embrasser, avec des messages du type «Attention, zone romantique, baiser obligatoire». De tels mots d'ordre ont ainsi fleuri sur des belvédères de l'île de Capri, du parc national du Cilento, au sud de Naples, ou encore à Sirmione, sur le lac de Garde. Le texte ne dit pas si ces «obligations» sont respectées.

▶ **luce.lanazione.it**

AUSTRALIE

Croissant aux amendes

Voilà une histoire qui en dit long sur la politique sanitaire draconienne appliquée par l'Australie à ses frontières. Dans le *Herald Sun*, on apprend qu'à l'aéroport de Darwin un passager venant d'Indonésie a écopé d'une amende de plus de 1 800 euros pour avoir été surpris avec un croissant au jambon et deux muffins dans son sac. C'est un chien qui a détecté ces en-cas à l'œuf et à la viande. «L'Australie a des lois biosécuritaires très strictes afin de protéger son industrie agricole des maladies et des ravageurs importés», explique le tabloïd de Melbourne. S'ils ne présentent aucun risque pour les humains, certains virus peuvent être très contagieux pour le bétail.

▶ **heraldsun.com**



JAPON

Le saké forme la jeunesse

Alors que tous les pays cherchent à réduire la consommation d'alcool chez les jeunes, le gouvernement japonais, lui, les pousse à boire davantage ! Il a lancé un jeu-concours, «Saké viva !», dont le but est de rebooster les ventes d'alcool auprès de la jeune génération. Et surtout les taxes qui vont avec, les revenus liés à celles-ci ayant chuté de 13 % depuis 2016. L'initiative n'a pas manqué de susciter des critiques, rapporte le *Japan Times*. Les autorités se sont défendues en arguant qu'il s'agissait de «stimuler la croissance, mais en aucun cas d'encourager les gens à boire excessivement». Les amateurs de bière ou de whisky entendront-ils à la nuance ?

▶ **japantimes.co.jp**



ROYAUME-UNI

On achève bien les poneys

Patrick n'est pas un poney comme les autres. Ce shetland de 4 ans a (symboliquement) été élu maire de son village de Cockington, dans le Devon, où il était une figure très appréciée. «Rien de bizarre à ça», note *The Guardian*, dans un article au ton humoristique, rappelant qu'un chien, un chat et une chèvre sont déjà maires de divers patelins aux États-Unis. Sauf qu'avec Patrick l'affaire a pris un tour politique inédit : pour tout maire qu'il soit, le conseil municipal a décidé de le chasser de son pub, The Drum Inn, où les habitants avaient l'habitude de venir le voir. Motif : son enclos n'avait pas de permis de construire. Le pire, ajoute le journal, c'est que Patrick ne pourra désormais plus boire de Guinness. Car, paraît-il, l'animal aimait ça !

▶ **theguardian.com**



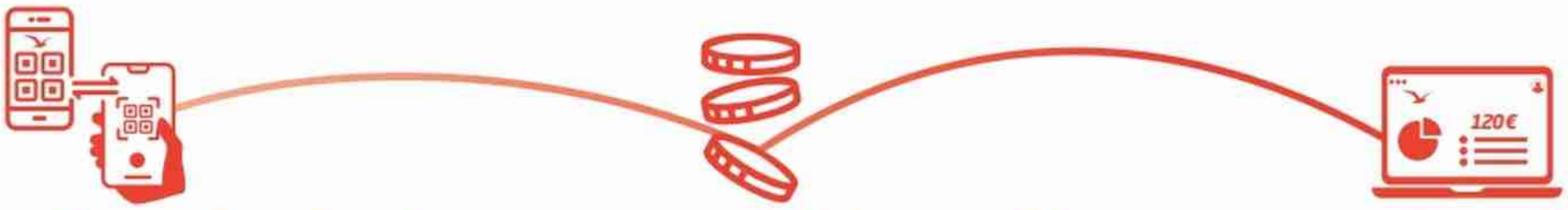
ancv CHÈQUE-VACANCES CONNECT



Découvrez

le Chèque-Vacances Connect

et son application de paiement



Payer dans toutes les situations de paiement : sur place, à distance et en ligne

Régler vos dépenses au centime près, dès 20€ d'achat

Consulter votre solde en temps réel, en ligne, 24h/24, 7j/7

Vous n'êtes pas encore bénéficiaire CHÈQUE-VACANCES ?
Contactez votre CSE, COS, CAS, ou votre employeur !

EN SAVOIR + :
www.cheque-vacances-connect.com

HÉBERGEMENT, SÉJOURS & TRANSPORTS,
LOISIRS & CULTURE, LOISIRS SPORTIFS, RESTAURATION

ancv CHÈQUE-VACANCES

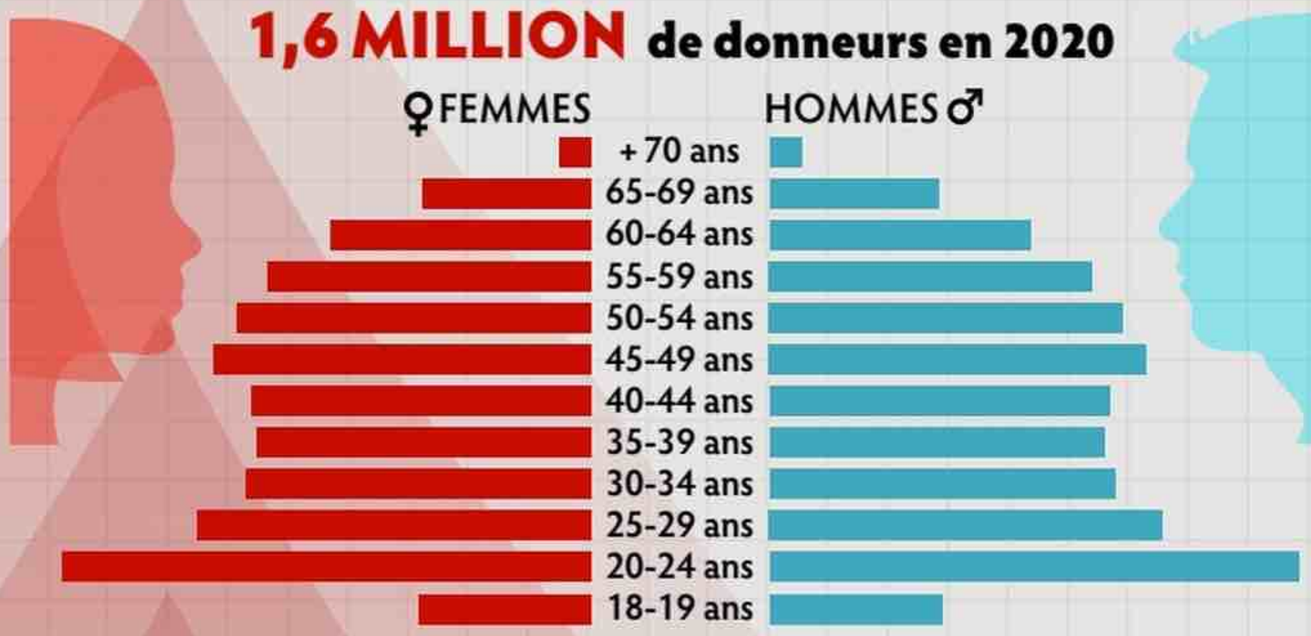
Établissement public et commercial - 326 817 442 RCS Pontoise - Immatriculation ATOUT France : IM095130003 - Garant : GROUPAMA ASSURANCE-CRÉDIT - Assurance RCP : HISCOX - Crédits photos : ©Getty, ©Shutterstock. Réalisation Compos Juliot

Don du sang
Qui donne, qui reçoit ?

Chaque année en France, plus de 1 million de personnes sont soignées grâce à des dons de sang, la moitié via des transfusions, et l'autre par le biais de médicaments fabriqués à partir du plasma. Comme la durée des produits sanguins est limitée (sept jours pour les plaquettes, quarante-deux pour les globules rouges), environ 10 000 dons sont nécessaires quotidiennement. Fin juin, l'Établissement français du sang avait lancé l'alerte. Entre le Covid et le manque de personnel, les stocks étaient au plus bas. Si la situation est aujourd'hui meilleure, elle reste néanmoins tendue. ■

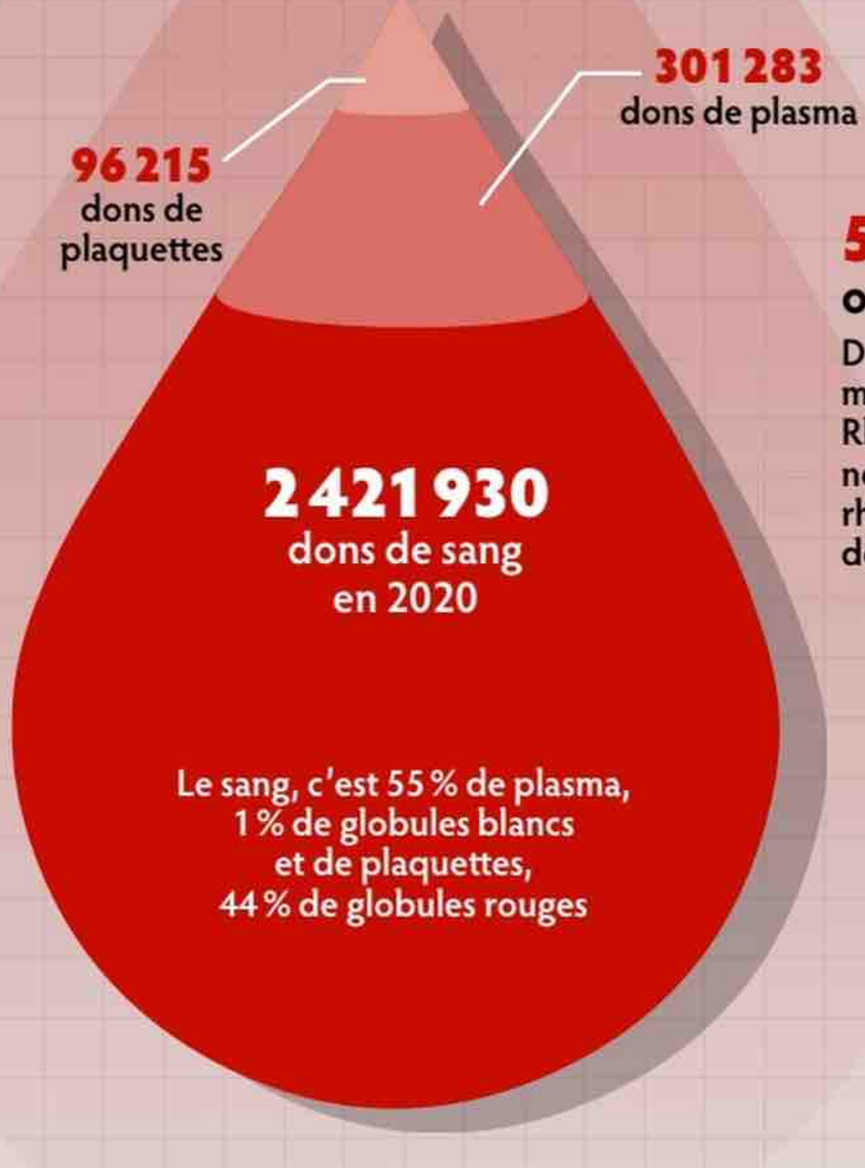
Aude-Claire de Parcevaux, avec Camille Lin

1,6 MILLION de donneurs en 2020



RÉPARTITION DES DONNEURS EN FRANCE

En théorie, toute personne en bonne santé, âgée de 18 à 70 ans et pesant plus de 50 kilos, peut donner son sang. Dans les faits, quelle que soit la tranche d'âge, on compte plus de femmes (56 %) que d'hommes (44 %) parmi les donneurs.



50 PERSONNES
ont un « sang en or »

Dans le monde entier, on compte moins de 50 individus du groupe Rh-null (pour « zéro »), qui ne contient aucun antigène de type rhésus. En principe, ils sont donc donneurs universels.

3 MILLIONS
de dons en 2020

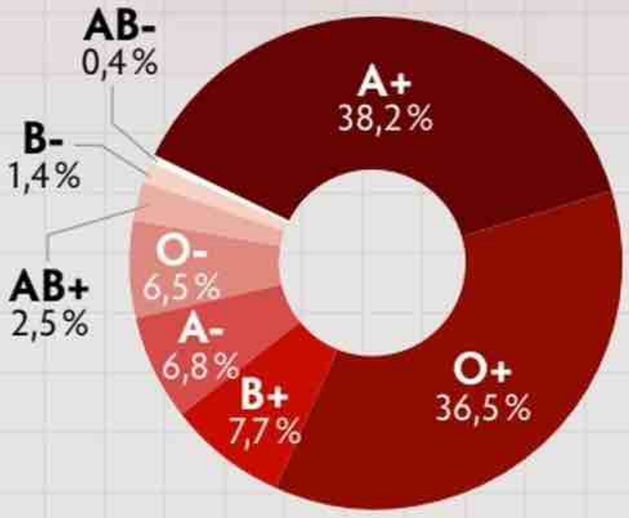
Chaque donneur fait entre un et deux dons par an (1,8). Ce chiffre est plus élevé chez les réguliers et chez ceux qui donnent leur plasma (2,5) ou leurs plaquettes (2,3).

16 produits sanguins sont fabriqués à partir du plasma

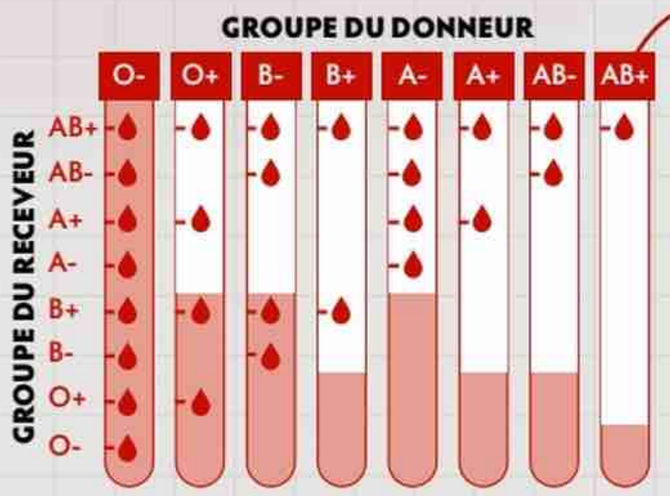
1 MILLION
de receveurs

47 % des patients bénéficient d'un produit sanguin dans le cadre du traitement de certaines maladies, notamment des cancers, ou pour remédier aux effets de la chimiothérapie. 35 % des personnes transfusées le sont pour stopper une hémorragie lors d'une opération.

RÉPARTITION DES FRANÇAIS PAR GROUPE SANGUIN



COMPATIBILITÉ DES GROUPES SANGUINS



Les porteurs du groupe O- sont dits « donneurs universels », ceux du groupe AB+ « receveurs universels ».

Sources : Établissement français du sang ; Société canadienne du sang

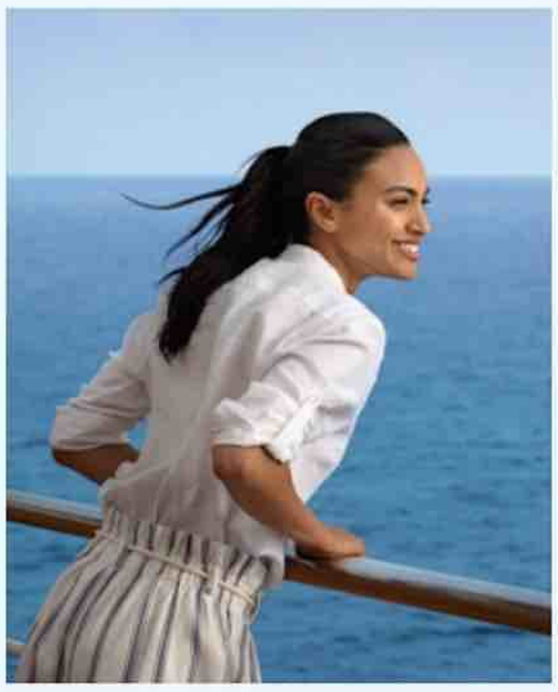
CROISIÈRES D'HIVER

L'aventure moderne, c'est la croisière

Prenez le temps d'avoir le temps de parcourir les mers, de longer les côtes et d'accoster dans des villes romantiques, féériques, intemporelles, qui mêlent mythe et modernité, ou sur des îles de rêve.
Vous serez émerveillés chaque matin devant un nouveau panorama sans avoir eu besoin, la veille, de refaire vos bagages.



MSC World Europa





Amsterdam, Pays-Bas

Vous embarquez sur une compagnie européenne et familiale. Notre vocation, notre engagement sont voués à vous faire découvrir le monde par la mer et vivre de véritables expériences de bien-être et de divertissements. C'est notre passion, notre savoir-faire. Chez MSC Croisières, nos équipes ont à cœur de répondre à vos besoins et vous apporter un service personnalisé à chaque instant. À bord, chaque activité vous correspond. Vous pourrez profiter de nombreuses installations sportives et d'attractions surprenantes, vous relaxer dans nos spas d'exception ou encore assister à un spectacle digne de Broadway. À terre, vous parcourrez des cités pittoresques, des sites d'une beauté exceptionnelle et vous dégusterez de nouvelles cuisines aussi variées que délicieuses. Si vous voyagez en famille, vos enfants s'adonneront à des activités ludiques et adaptées à leur âge. Alors, prêts à naviguer sur les mers du globe ?

Le monde vous appartient

La Méditerranée. La douceur de son climat, ses côtes époustouflantes, ses villages typiques et son patrimoine culturel unique en font une destination idéale où se ressourcer et se réchauffer cet hiver. Au départ de Marseille, vous mettrez le cap sur une Italie qui conjugue élégance et dolce vita. En Espagne, vous succomberez aux œuvres extravagantes de Gaudí et de Miró, puis goûterez vos meilleures tapas. Au Maroc, authenticité et traditions vous envoûteront au cœur des médinas ou des souks animés. Malte vous dévoilera ses plus beaux joyaux baroques. Enfin, Jérusalem et son mur des Lamentations vous couperont le souffle.
Les perles du Nord vous surprendront. Tout comme leurs incontournables marchés de Noël vous illumineront. Vous partirez du Havre vers Hambourg, Amsterdam, Southampton... Vous rêverez le long des canaux, au cœur d'une ville médiévale, vous vous imprégnerez de leurs atmosphères si singulières. Leurs contes et légendes vous fascineront, à l'instar du si mystérieux site préhistorique de Stonehenge.
Cap vers les Antilles. De Martinique et de Guadeloupe, vous voguerez d'île en île, de plages de sable blanc en criques sauvages et luxuriantes, vous plongerez dans des eaux turquoise et cristallines au milieu de récifs coralliens multicolores. Ou vous mettrez le cap sur les Caraïbes au départ de Miami, et explorerez notamment l'île d'Ocean Cay, réserve marine privée de MSC Croisières. Le paradis!
Les Émirats, l'Égypte et la mer Rouge... Remontez le temps, allez là où tout a commencé. Voilà des pays qui résonnent au cœur avec leurs palais antiques classés au patrimoine mondial de l'Unesco. Vous serez saisis par la magie des dunes, d'où jaillissent des monuments grandioses comme les majestueuses pyramides du Caire ou les fabuleux temples de Pétra. À votre retour, vous n'aurez qu'une envie, repartir en croisière.



Le Caire, Égypte

Le respect de la mer

Design européen, construction française et innovation environnementale : nos navires sont le fleuron de la croisière nouvelle génération. Ainsi, le MSC World Europa, au design révolutionnaire, est le premier navire de la flotte au gaz naturel liquéfié, un des carburants marins les plus propres. Outre sa technologie de réduction des émissions de CO_2, son équipement minimise ses impacts sur l'environnement.

MSC Croisières propose des services sur mesure : vols aller-retour, voyage en solo, escapade de 2 jours avant d'embarquer, sur certaines destinations...
Renseignements et réservations au service clients : 01 70 74 00 55, sur **msccroisieres.fr** et en agences de voyages.

MSC CROISIÈRES

TOUT SAVOIR SUR...

L'Identité Numérique

SIMPLIFIER VOS DÉMARCHES EN LIGNE : MODE D'EMPLOI

Disposer d'une clé numérique unique, sécurisée, qui vous prémunit contre l'usurpation d'identité et simplifie vos démarches en ligne, c'est très simple.



Accéder à vos déclarations d'impôts, consulter vos points de permis de conduire, solliciter le renouvellement de votre carte grise ou ouvrir un compte bancaire... Pour effectuer en ligne toutes ces démarches essentielles, il faut créer un identifiant, un mot de passe et bien souvent prouver son identité. À la fois clé universelle et preuve de votre identité, L'Identité Numérique La Poste simplifie votre vie numérique : un identifiant unique et un code secret à quatre chiffres permettent d'accéder plus rapidement et en toute sécurité à des centaines de sites internet.

CRÉER VOTRE IDENTITÉ NUMÉRIQUE

En ligne ou en bureau de poste, quelques étapes très simples suffisent pour créer rapidement votre Identité Numérique La Poste.

L'Identité Numérique La Poste est un service gratuit, accessible à toute personne majeure disposant d'une pièce d'identité française en cours de validité et d'un smartphone Apple ou Android compatible. Pour en disposer, il suffit de suivre ces étapes :

1 **Prenez quelques minutes pour remplir le formulaire de demande sur le site LIDENTITENUMERIQUE.LAPOSTE.FR.**

2 **Faites vérifier votre identité.** Pour cette étape essentielle, trois options se présentent : à domicile sur rendez-vous avec votre facteur, en bureau de poste quand vous le souhaitez, ou en ligne sans avoir besoin de vous déplacer.

3 **Téléchargez gratuitement** l'application mobile sur votre smartphone.

4 **Activez le service** et choisissez votre code secret à 4 chiffres.

PMS CREATIVE

COMMUNIQUÉ

VRAI ○U FAUX ?

	VRAI	FAUX
1. Pour créer son Identité Numérique La Poste, il faut obligatoirement se déplacer au bureau de poste.	☐	☐
2. Avec L'Identité Numérique La Poste, vous êtes notifié à chaque tentative de connexion.	☐	☐
3. L'Identité Numérique La Poste repose sur la seule combinaison d'un identifiant et d'un code secret à 4 chiffres.	☐	☐
4. L'Identité Numérique La Poste est l'équivalent d'une vérification d'identité en face à face lors d'une connexion aux sites de vos établissements bancaires et financiers.	☐	☐
5. L'Identité Numérique La Poste peut être utilisée comme preuve d'identité pour ouvrir un compte bancaire en ligne.	☐	☐
6. Votre facteur peut vérifier votre identité lors de la création de votre Identité Numérique La Poste.	☐	☐

RÉPONSES :

1. FAUX. Vous pouvez créer votre Identité Numérique La Poste à domicile, en ligne ou en bureau de poste.
2. VRAI. C'est bien vous ? Vous validez. Vous suspectez un risque de fraude ? Vous bloquez. **3. FAUX.** Ultra-sécurisée, l'authentification forte à double facteur de L'Identité Numérique La Poste repose sur une combinaison unique : un identifiant, une application mobile, un code secret à 4 chiffres. **4. VRAI.** L'ANSSI[2] atteste que le niveau de sécurité de L'Identité Numérique La Poste satisfait aux exigences du règlement européen eIDAS[1] pour le niveau de garantie substantiel. Elle équivaut à une vérification d'identité en face à face sur le digital. **5. VRAI.** Elle permet aussi, entre autres, de recevoir une lettre recommandée électronique, ou de retirer un Colissimo en bureau de poste. **6. VRAI.** La vérification de votre identité peut se faire en ligne, à domicile sur rendez-vous avec votre facteur, ou en bureau de poste.

Le saviez-vous ?

+ de 1300

C'est le nombre de sites internet auxquels vous pouvez accéder en toute sécurité pour effectuer vos démarches en ligne.

Face à la hausse des tentatives de fraude et d'usurpation d'identité, il est recommandé de créer des mots de passe de 12 à 14 caractères. Quelle aventure d'en imaginer un différent pour chaque nouveau service ! **Plus simple.** Grâce à l'authentification forte à double facteur de L'Identité Numérique La Poste, vous retenez seulement votre code secret à 4 chiffres pour accéder à plus de 1300 sites. **Plus sûre.** Vous disposez d'une solution dont le niveau de sécurité satisfait aux exigences eIDAS[1] pour le niveau de garantie substantiel, sous le contrôle de l'ANSSI[2].

Comment l'utiliser



Lors de vos démarches en ligne, choisissez « L'identité Numérique ». Saisissez votre numéro de téléphone, puis cliquez sur la notification reçue via l'application mobile, avant d'entrer votre code secret à 4 chiffres. Vous basculez alors automatiquement sur le site souhaité, en toute sécurité.

Plus simple, totalement sûr, votre code secret à 4 chiffres.

(1) Le règlement eIDAS s'applique à l'identification électronique, aux services de confiance et aux documents électroniques.
(2) L'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) assure une mission d'autorité nationale en matière de sécurité des systèmes d'information.

GUYANE

À la poursuite des trafiquants d'or

Transportés en hélicoptère au milieu de la jungle, les légionnaires se déplacent ensuite le plus souvent à pied, sur d'étroits sentiers où la progression est difficile. Dès qu'ils le peuvent, ils empruntent une voie fluviale (comme ici, sur une pirogue abandonnée). Ce qui leur fait gagner un temps précieux.



La pirogue permet aux soldats d'arriver soudainement sur les camps d'orpailleurs. Ils les repèrent grâce aux renseignements aériens fournis par l'armée mais aussi par l'Office national des forêts.

LA FRANCE entretient une présence militaire en Guyane pour lutter contre l'orpaillage illégal, source de trafic et de destruction de l'environnement.

Dans la jungle équatoriale guyanaise où les bruits se limitent à quelques cris d'oiseaux, un «bang» ne peut signifier qu'une chose: un coup de feu. Celui qui retentit en cet après-midi de novembre jette l'alarme parmi les soldats du 3e régiment de la Légion étrangère. Voilà quelques minutes qu'ils ont fait irruption dans ce camp d'orpailleurs clandestins, dont la plupart ont détalé dans la forêt. L'un d'eux, pourtant, a eu un geste désespéré: surgissant d'un fourré comme un diable, il a tenté de porter un coup de machette à l'un des soldats. Surpris, celui-ci a reculé et, en tombant en arrière, a tiré en l'air avec son arme.

Les hommes sont maintenant à cran. Modèle de sang-froid jusque-là, le commandant Christophe a les mâchoires serrées quand il avertit les trois trafiquants qu'ils vont devoir lui dire où se cache l'agresseur, «sinon on va tout brûler, votre camp, vos cases, même vos vêtements s'il le faut!».

La 3e compagnie du 3e régiment étranger de la Légion vient de démarrer la mission Viracocha. Objectif: patrouiller sur une portion du bassin de la Mana (un fleuve en ▸▸



Les orpailleurs ont quitté précipitamment ce site de prospection, dissimulant leur matériel comme ils l'ont pu. Les légionnaires ont fini par trouver, immergés dans le marais, les tuyaux servant à pomper l'eau du fleuve voisin.



Les moteurs des pompes sont des prises de choix car ils représentent le plus gros investissement financier pour les trafiquants. Mais ce sont des objets très lourds (300 ou 400 kilos). Pas moins de cinq soldats sont requis pour sortir celui-ci du bourbier où il a été caché par les *garimpeiros*.

▸▸ plein centre de la Guyane française), à la recherche des installations clandestines de prospection d'or. Le pays en est truffé : en 2018, l'Office national des forêts y recensait 346 sites d'orpaillage illégal produisant quelque dix tonnes d'or par an, soit sept à dix fois plus que la quantité extraite dans les mines guyanaises légales. L'activité mobiliserait environ 10 000 travailleurs clandestins venus du Brésil et du Suriname voisins. Elle alimente les réseaux d'armes, de drogue et de prostitution, et ravage l'environnement. Rien que dans le département, 157 000 hectares de forêt ont été détruits par l'extraction de l'or depuis 2001, d'après le WWF (Fonds mondial pour la nature). Autre conséquence : la pollution des cours d'eau au mercure, abondamment utilisé dans le processus d'extraction (lire encadré).

Depuis 2001, 157 000 hectares de forêt guyanaise ont été détruits par l'extraction de l'or

Interdit depuis 2006 pour l'orpaillage, ce métal provoque chez les populations locales des troubles digestifs, immunitaires et neurologiques, ainsi que des malformations fœtales et des retards de croissance.

Pour tenter de mettre fin à cette économie criminelle, la France mobilise toute l'année deux unités militaires dans le cadre d'un dispositif baptisé « Harpie » – du nom d'un puissant rapace d'Amérique latine. La Légion étrangère, donc, est affectée à l'est de la Guyane, tandis que le 9e RIMa (régiment d'infanterie de marine) est déployé sur l'ouest du territoire. Soit environ 400 soldats complétés par des unités de la gendarmerie, ainsi que des avions et des hélicoptères. Une vraie petite guerre menée contre les *garimpeiros* – le terme brésilien utilisé ici pour désigner les orpailleurs –, avec son lot de victimes. Depuis 2008, date du lancement de Harpie, sept militaires français ont été tués.



Lorsqu'ils trouvent un site de prospection, les orpailleurs se livrent à un déboisement sauvage pour créer une clairière. Quand ils en repartent, ils laissent derrière eux une terre et des eaux polluées au mercure.

Les légionnaires avancent dans la jungle l'arme en bandoulière

« Les échanges de tirs sont quand même peu fréquents, tempère le lieutenant Étienne, l'officier communication du 3e régiment. Il nous arrive d'essuyer des "tirs de mécontentement" – des *garimpeiros* qui tirent en l'air pour manifester leur colère. Mais on assiste rarement à des batailles rangées. » La vigilance reste pourtant de mise et les déplacements des légionnaires dans la jungle s'effectuent l'arme en bandoulière.

Celle-ci vient s'ajouter au lourd paquetage transporté le plus souvent à pied sur d'étroits sentiers boueux où le premier homme de la colonne doit jouer de la machette. Le tout dans une moiteur étouffante. C'est pourquoi, le lendemain de l'attaque, la découverte d'une pirogue abandonnée ressemble à un cadeau de Noël. Les légionnaires s'y entassent avec leur barda, tandis que le première classe Raymond entreprend de faire démarrer le moteur capricieux en pestant en hongrois, sa langue d'origine. Bientôt, l'embarcation fend l'eau brune de la Mana en louvoyant entre les souches d'arbre. En une heure, les soldats atteignent leur objectif : un camp de bois, de toile et de bâches en plastique servant de base vie aux orpailleurs clandestins lorsqu'ils exploitent un filon aurifère.



Découvert sur une berge, derrière des branchages, ce moteur de pompe est détruit au « pot thermique », une grenade incendiaire qui chauffe jusqu'à 3 000 °C et rend l'engin irréparable.



Interdit depuis 2006, le mercure est très utilisé par les orpailleurs clandestins. En contrebande, un gramme de mercure peut atteindre 40 euros.

La ruée vers l'or sale de Guyane

Pour séparer les particules d'or du minerai dans lequel elles sont piégées (le plus souvent du quartz), les orpailleurs utilisent du mercure, un métal lourd qui a la propriété d'amalgamer l'or. Le mélange est ensuite chauffé jusqu'à ce que le mercure s'évapore, ne laissant que l'or. Des quantités astronomiques de ce métal (13 tonnes par an en Guyane, selon le WWF) sont ainsi rejetées dans la nature, empoisonnant les cours d'eau et les chaînes alimentaires. En 1998, une enquête de l'Institut de veille sanitaire a révélé l'importance de l'exposition au mercure des populations amérindiennes de Guyane. Dans les mines légales, on le remplace par du cyanure, moins nocif pour l'environnement, mais moins efficace.

L'arrivée de la Légion a été soudaine, et tous les *garimpeiros* n'ont pas eu le temps de disparaître. Restent aussi trois femmes brésiliennes. Elles tiennent les échoppes qui permettent aux orpailleurs de se ravitailler : vêtements, nourriture, produits d'hygiène… À l'occasion, elles font aussi la cuisine. Jouent-elles un rôle supplémentaire ? Elles assurent que non, les légionnaires affirment que oui sur le ton de l'évidence, en précisant le tarif : dix grammes d'or la passe.

Les *garimpeiros* sont rapidement encadrés par les militaires, l'un d'eux, le sergent-chef Robert, d'origine brésilienne, se faisant l'interprète. Attachés à la 3e compagnie le temps de la mission Viracocha, deux gendarmes s'avancent et commencent à fouiller les hommes avant de les questionner, de les photographier et de relever leur identité. Eux seuls peuvent s'acquitter de cette tâche, plus du ressort de la police que de l'armée. Cette séparation des pouvoirs est certainement une saine pratique mais elle nuit à l'efficacité de la répression : en Guyane, les gendarmes ne sont pas assez nombreux pour être présents sur toutes les missions. Or, sans eux, pas de constatation de l'infraction.

Faute de moyens, les orpailleurs sont relâchés dans la nature

Même dans des conditions optimales, l'espoir que l'interpellation soit suivie d'effets reste mince : pour bien faire, il faudrait placer les trafiquants en garde à vue, c'est-à-dire les extraire de la jungle et les convoyer jusqu'à Cayenne. Mais comment y parvenir ? La ville se trouve à plusieurs jours de pirogue, et on ne compte pas suffisamment d'hélicoptères disponibles pour y avoir recours comme s'il s'agissait d'un taxi. Les *garimpeiros* seront donc relâchés dans la nature. « Ils savent très bien qu'ils ne courent aucun risque avec nous, précise le commandant Christophe. Lorsqu'ils sont pris au Brésil, ils sont tabassés, parfois tués. Ici, notre fonctionnement démocratique et nos moyens insuffisants les protègent. » La Légion étrangère a même gagné un surnom chez les orpailleurs illégaux : « La Belle Caresse », allusion à La Belle Cabresse, l'un des rhums les plus vendus en Guyane.



Seuls les gendarmes sont habilités à fouiller, relever les identités et, le cas échéant, appréhender les orpailleurs. Une énorme contrainte pour la mission Harpie : ces militaires ne sont pas toujours présents et, sur le terrain, ils sont tenus à de stricts horaires de fonctionnaire.

Reste à détruire le camp. Sur ordre du commandant, les légionnaires troquent leur fusil contre leur machette et se mettent à tailler, à couper, à fendre. Pour le gros œuvre, ils sortent la tronçonneuse : les piliers des huttes sont bientôt par terre. Les ▶▶



Arbres déracinés, terre retournée, eau souillée… La forêt est cruellement marquée par l'orpaillage illégal. Si la végétation repousse, l'eau reste durablement polluée, intoxiquant les populations amérindiennes qui vivent au bord des fleuves.



Les rencontres avec les trafiquants sont détendues : ces hommes sont conscients qu'en Guyane ils sont protégés par l'État de droit, contrairement au Brésil voisin où les forces armées ont la gâchette facile .

frigos et l'antenne parabolique sont défoncés à la masse. Tout est empilé et brûlé sur un bûcher arrosé à l'essence. Mais là encore, les *garimpeiros* appréhendés et les Brésiliennes n'ont aucune inquiétude : dans quelques semaines, un nouveau camp sera reconstruit au même endroit, et tous retrouveront du travail. Alors, quel est le sens de tout ça ? Les yeux braqués sur le brasier, la main posée sur le pistolet à sa ceinture, l'officier communication répond : « C'est vrai, ils vont revenir et tout rebâtir. Mais on sait qu'on a fait du bon boulot, on a nos chiffres. »

Les trafiquants le savent : dans quelques semaines, un camp sera reconstruit au même endroit

Montant du matériel déniché par l'armée : environ 300 000 euros

À quelques minutes de marche du camp, les légionnaires tombent enfin sur le site d'orpaillage. C'est une vision de cauchemar. Comme si la zone avait été ravagée par une grêle d'obus. Au milieu d'une vaste clairière, la terre est à nu, creusée d'énormes cratères boueux au fond desquels stagne une eau verdâtre parcourue de reflets huileux. L'endroit est désert mais les soldats ne s'y trompent pas. Ils savent que les orpailleurs l'ont quitté récemment en ayant juste pris le temps de cacher leur matériel. Sans se soucier du mercure et des hydrocarbures dont les eaux sont gorgées, le sergent-chef Robert plonge la tête la première. Il émerge bientôt, après avoir découvert les tuyaux de gros diamètre utilisés par les *garimpeiros* pour aspirer l'eau du fleuve afin de lessiver la terre et atteindre la couche rocheuse, riche en minerai.

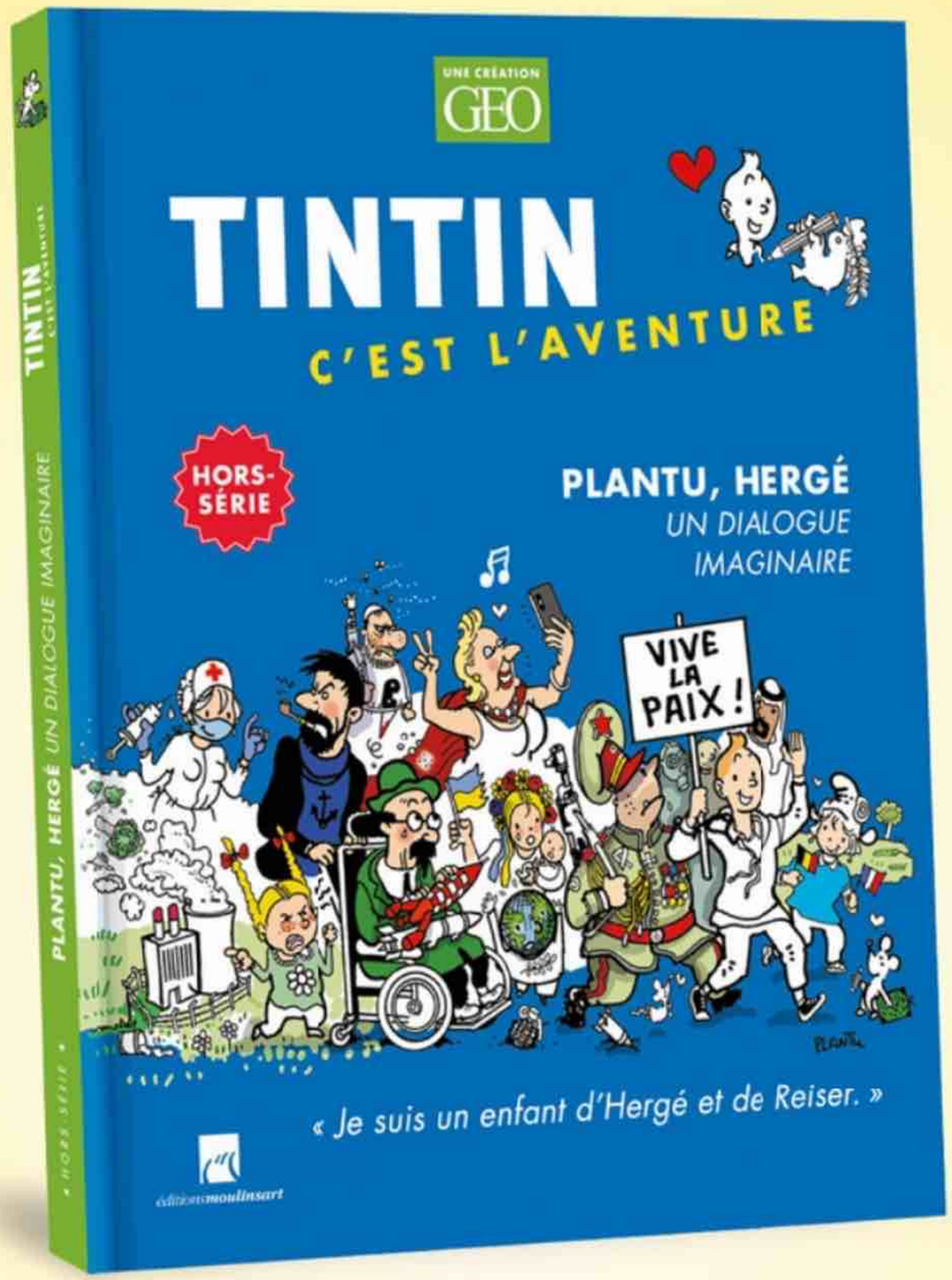
Plus loin, au sec, le caporal Man, originaire du Népal, a déniché derrière des branchages le moteur de la pompe. Une prise de choix : sa valeur est estimée entre 6 000 et 8 000 euros. C'est avec une certaine délectation que les légionnaires y placent une grenade incendiaire : en quelques secondes d'une combustion intense, l'arme explosive détruit les organes vitaux de l'engin.

Plus loin, c'est la table de levée qui a été repérée. Le meuble en bois équipé d'un tamis a pour fonction de recevoir la boue de terre et de minerai, et de permettre aux particules d'or de s'y déposer par simple gravité avant d'être amalgamées avec du mercure. Aspergée d'essence, la table disparaît bientôt dans les flammes.

Ce soir, lorsqu'ils s'allongeront dans leur hamac, les soldats de la Légion pourront effectivement se dire que la journée a été bonne. D'après leurs calculs, tout ce qu'ils ont confisqué ou détruit vaut environ 300 000 euros – et la mission Viracocha ne fait que commencer. « C'est en tapant les *garimpeiros* au portefeuille qu'on leur fait du mal », veut croire l'officier communication. Vraiment ? Importé du Brésil et du Suriname, le matériel est aussitôt remplacé, financé par des réseaux qui remonteraient jusqu'en Chine. Le problème de l'orpaillage clandestin en Guyane ne se résoudra vraisemblablement pas en Guyane. ■

Cyril Azouvi
Photos Jérémy Lempin/Divergence

PLANTU, HERGÉ
UN DIALOGUE IMAGINAIRE



LE HORS-SÉRIE DE LA REVUE À SUCCÈS !





★ UN OUVRAGE INÉDIT

sur l'influence qu'a eue Hergé sur Plantu alors qu'ils ne se sont jamais rencontrés, invitant à redécouvrir leurs univers foisonnants.

La revue trimestrielle et le hors-série en vente chez votre marchand de presse, en librairie et sur prismashop ★ Cliquez sur Clé Prismashop et saisissez le code **TINTINHS**

Économies d'énergie
Et si on s'inspirait des anciens ?

MAÎTRE-MOT DE LA SAISON, la sobriété énergétique donne l'occasion de remettre au goût du jour des gestes de bon sens pratiqués depuis des générations.

En septembre, face à l'augmentation des prix et au risque de pénurie de gaz, le président de la République a exhorté les Français à économiser 10 % d'énergie. Chez les particuliers, ce sont les travaux de rénovation qui vont alléger le plus la facture : de 600 à 1 300 euros par an pour les passoires thermiques. Mais malgré les aides, le coût de plusieurs milliers d'euros en décourage beaucoup. Investir dans des appareils moins gourmands ne se fait pas non plus du jour au lendemain. Un changement d'habitudes chez soi peut déjà permettre d'épargner quelques centaines d'euros par an. ■

Audrey Chabal
Illustrations Alexandre Roane

Préférer la douche

Se laver dans la douche plutôt que prendre un bain permet d'économiser 123 euros par an et par personne, indique EDF. Reste à ne pas se prélasser sous le jet : trois minutes et cinquante secondes montre en main. « C'est le temps d'une chanson, explique Florence Clément, de l'Ademe (Agence de la transition écologique). Et cela correspond déjà à 35 litres d'eau ! » Mieux qu'un bain, donc, qui engloutit 200 litres… Autre bonne idée : installer sur tous ses robinets un réducteur de débit, ou mousseur (entre 3 et 40 euros selon le modèle). En injectant des bulles d'air, cet accessoire diminue de 30 à 50 % la quantité d'eau qui sort des tuyaux sans perte de confort.



Bien régler son ballon d'eau chaude

Un ballon de 200 litres consomme 285 euros d'électricité par an, selon l'Ademe. Il est souvent réglé à 60 ou 70 °C. « Le mettre sur 50 °C ne présente pas de risque de bactéries (légionelles) et permet de réaliser des économies », indique Florence Clément. À la clé, quelques dizaines d'euros de moins sur la facture. En cas d'absence de plus de trois jours, éteindre le cumulus, sauf s'il fait trop frais. Et s'il se trouve dans une pièce froide (garage), mieux vaut l'isoler – avec des couvertures, par exemple.



294€

C'est ce qu'une piscine individuelle enterrée coûte en électricité par an. Dans la maison, une cave à vin revient à 33 euros par an et une console de jeux, à 18 euros en moyenne.

REVENIR À LA LESSIVE EN POUDRE

Avec le blanc, elle libère de l'oxygène actif et vient à bout des taches tenaces (boue, sang…) tout en évitant au linge de grisailler. Efficace, elle permet aussi de réduire la température de lavage. La lessive liquide, elle, respecte les couleurs mais lave moins bien le blanc d'après des tests de l'UFC-Que choisir. Et en cas de surdose, elle encrasse la machine. La conséquence ? Une performance en baisse, donc une surconsommation.



Laver à basse température

Lors d'un cycle de lavage, l'électricité sert à 80 % à chauffer l'eau. Nettoyer son linge à 30 °C permet d'économiser 30 % d'énergie par rapport à un lavage à 40 °C », affirme la Fédération hygiène et entretien responsable (FHER). Résultat, un allégement modeste de la facture : 7 euros selon EDF. Chaque cycle revient à environ 30 centimes (15 pour l'eau, 15 pour l'électricité), soit 60 euros par an. Aujourd'hui, les lessives sont si efficaces que seuls le linge de maison et les vêtements très sales nécessitent une température élevée. Mais les utilisateurs ne choisissent souvent pas le programme éco à cause de sa durée. « Or plus le programme est court, plus la température monte vite, ce qui consomme de l'électricité, souligne Florence Clément. Lors d'un cycle long, c'est le passage de l'eau qui nettoie. » Et dans l'idéal, mieux vaut se passer du sèche-linge : le modèle moyen consomme 51 euros d'électricité par an.

Utile ou pas ?

✓ **Les films plastiques collés sur les vitres** pour isoler ne remplacent pas un double vitrage et ne permettent pas de conserver la chaleur.

✓ **Les déshumidificateurs d'air** aident à faire chuter le taux d'humidité responsable de la sensation de froid, mais la source d'humidité doit être traitée en parallèle.

✓ **Dégivrer réfrigérateur et congélateur** tous les trois mois contribue à économiser 20 à 30 euros par an. En outre, il faut éviter de mettre les aliments encore chauds dans le réfrigérateur car la vapeur produite favorise l'accumulation de givre. Or une couche de plus de 3 mm augmente de 30 % la consommation de l'appareil.

Optimiser ses radiateurs

Pour que la chaleur se diffuse bien, éviter de positionner un meuble devant le radiateur. Et penser à épousseter régulièrement les chauffages électriques car l'accumulation de poussière réduit leur performance. Autre astuce : placer un réflecteur de chaleur entre un mur mal isolé et l'appareil. Il s'agit d'un panneau ou d'un film d'aluminium qui évite la déperdition de chaleur, jusque-là absorbée par la paroi, en la renvoyant dans la pièce. Selon l'Ademe, ce système réduit la facture de chauffage de 7,5 %. Et ce, à peu de frais : quelques euros par panneau.



AÉRER SA MAISON AU QUOTIDIEN

En hiver, ouvrir grand les fenêtres pendant cinq à dix minutes pour faire baisser le taux d'humidité. Ainsi, l'air est renouvelé mais les murs n'ont pas le temps de se refroidir.

Viser 19 °C, le *magic number* du logement

Pour l'Organisation mondiale de la santé, la température minimale recommandée d'un logement est de 18 °C. En France, depuis 1974, un décret limite à 19 °C le chauffage dans les immeubles à chauffage collectif. Une moyenne à moduler en fonction des besoins. En dessous de 16 °C, les habitants sont exposés à des risques respiratoires ; au-dessus de 22 °C, à des risques circulatoires. EDF estime que « réduire la température de 1 °C dans le séjour permet d'économiser 28 euros par an ». Sur l'ensemble d'un logement, cette baisse allège la consommation d'énergie de 7 %, selon l'Ademe.

Mieux se calfeutrer

Dans l'idéal, pour limiter les pertes de chaleur, il faudrait changer les fenêtres et les portes ou mieux isoler les combles. En attendant les gros travaux, fermer les volets en cas d'absence (sauf si le soleil réchauffe la pièce) et durant la nuit. Ce geste peut faire économiser 10 % de chauffage en un an selon l'Ademe. Les rideaux aident, eux, à limiter la sensation d'inconfort thermique une fois la nuit tombée. Certains, dits « thermiques » (en PVC, laine, coton), réduisent la circulation d'air. Et calfeutrer les fenêtres avec des joints ? « C'est un pansement à utiliser si rien d'autre n'est possible, et avec parcimonie, estime Florence Clément. En effet, un logement qui ne respire pas est difficile à chauffer, ce qui peut favoriser le développement de moisissures, donc de pathologies respiratoires. » Au-delà de 60 % d'humidité, la température ressentie baisse : 17 °C au lieu de 20 °C. Enfin, un chien de porte bloquera l'arrivée d'air sous la porte principale et celle de la cave, mais l'air doit circuler dans le reste du logement.

3 gestes faciles à mettre en œuvre

✓ **Couper sa box Internet la nuit** permet d'économiser 30 euros par an selon l'Ademe.

✓ **Éteindre ses appareils électriques** grâce à des prises avec interrupteur fait baisser la facture de 50 euros par an. À l'inverse, débrancher son chargeur de téléphone une fois l'appareil rechargé économise moins de 50 centimes par an.

✓ **Le remplacement d'un vieux lampadaire** halogène (aujourd'hui interdit à la vente) réduit la facture de 19 euros par an selon EDF.

On dort mieux à la fraîche

16 à 18 °C, c'est la température de la chambre préconisée par les experts. Cette baisse de 2 °C par rapport à la consigne de 19 °C allège la facture chauffage de 3 % selon l'association Négawatt. Pour bien dormir, le corps a besoin de se rafraîchir. Notre température baisse d'ailleurs une heure trente avant le coucher et atteint son niveau le plus bas vers 5 heures du matin. La fraîcheur de la pièce aide donc à accélérer l'endormissement et à renforcer la qualité du sommeil.

bio-inspirée

une autre approche

exposition
permanente



cité

sciences
et industrie

Dos Lewis Brooks / Jeanne Thiriet / Lab Quadrature

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

M> Porte de la Villette
cite-sciences.fr
#ExpoBioInspirée

En partenariat avec

cnrs INRAE

Avec le soutien de

ADEME · Agence des Espaces Verts · Région Île-de-France · Ceebios · FONDATION BNP PARIBAS · OFB

Avec

france•tv · Libération · Alternatives Économiques · NATIONAL GEOGRAPHIC · Konbini · PHOSPHORE · France Culture

Remettre une petite laine

Très isolante, la laine garde la chaleur du corps quand il fait froid. Un pouvoir lié à la composition des fibres en kératine qui s'accrochent les unes aux autres et emprisonnent des bulles d'air, un bon isolant thermique. La laine est concurrencée par les fibres synthétiques (comme la « laine » polaire, plus ou moins chaude selon sa densité). Globalement, la technique de l'oignon qui consiste à superposer plusieurs couches de vêtements reste très efficace pour ne pas grelotter. C'est aussi la densité du garnissage qu'il faut regarder pour choisir sa couette. Côté synthétique, celle d'une couette d'hiver s'élève à 400 g/m² environ. À indice de chaleur égal, la couette naturelle (plumes ou duvet) est plus légère : 270 g/m². Sur le plan du confort thermique, l'UFC-Que choisir n'a pas constaté de différences notables. Enfin, privilégier la couette piquée en carreaux : le garnissage, mieux réparti, conserve la chaleur.

La techno d'aujourd'hui, c'est bien aussi !

Les ampoules LED consomment jusqu'à 80 % de moins d'énergie que les anciennes ampoules à incandescence (interdites à la vente). Résultat, l'éclairage coûte, en moyenne, 25 euros par foyer et par an. Une dépense divisée par 2,5 en vingt ans. Quant aux thermostats connectés, ils aident à réguler la température grâce à des capteurs de présence ou au contrôle à distance. Selon l'Ademe, un tel dispositif permet de réaliser 20 % d'économie.

LAVE-VAISSELLE OU VAISSELLE À LA MAIN ?

Un lave-vaisselle récent consomme en moyenne 12 litres d'eau (à 50 °C) par cycle et 0,9 kWh, contre 40 pour le lavage dans l'évier. « À la main, on a tendance à laisser couler l'eau », témoigne Florence Clément. L'idéal ? Ne pas pré-rincer sa vaisselle et bien remplir son appareil pour réduire le nombre de cycles. Enfin, opter pour un programme économique.

Y a pas mieux qu'une bouillotte…

La bonne vieille bouillotte en caoutchouc remplie d'eau bouillante génère une chaleur agréable toute la nuit, là où un modèle garni de noyaux de cerises à chauffer au micro-ondes ne diffuse la chaleur qu'une vingtaine de minutes. Mieux vaut éviter les bouillottes électriques.



Surveiller sa consommation

Sur le compteur et les sites des fournisseurs d'énergie, il est désormais possible de visualiser sa consommation au quotidien. Pratique ! Une étude du CNRS en 2017 a montré que les personnes qui suivaient l'évolution de leur consommation économisaient ainsi jusqu'à 23 % d'énergie.

Changer ses habitudes en cuisine

En septembre, le prix Nobel de physique 2021 Giorgio Parisi conseillait à ses compatriotes italiens de couper le feu avant la fin de la cuisson des pâtes, suscitant l'émoi au pays de *la pasta al dente*. Et pourtant, ça marche ! En outre, couvrir poêles et casseroles permet d'économiser 9 % d'énergie sur le poste cuisson (Engie) : pour maintenir un litre d'eau à 100 °C sans couvercle, il faut une puissance de 500 watts contre 150 watts avec le couvercle. L'association Négawatt conseille aussi de réduire sa consommation de surgelés car ils couplent l'utilisation d'un congélateur, très énergivore, et une cuisson plus longue. Pour ceux qui ont le choix, faut-il privilégier le gaz ou l'électricité ? Certes, en France, l'électricité demeure l'énergie la plus chère, mais 1 kWh d'électricité n'équivaut pas à 1 kWh de gaz en raison de leurs différents pouvoirs calorifiques. Cuisiner au gaz revient souvent un peu moins cher, même si la comparaison reste délicate.

hellio

Une facture d'énergie élevée ? Il est temps d'isoler vos murs !

Une maison bien isolée engendre des économies d'énergie et vous protège des fortes températures en été, tout en retenant davantage de chaleur en hiver.

Travaux pris en charge jusqu'à **90 %***

Votre énergie a de l'impact

hellio

Simulez votre projet gratuitement et sans engagement sur le site particulier.hellio.com ou au 01 87 66 61 93

*grâce aux aides de l'État déduites sur le devis

Avis Vérifiés by Net Reviews

★★★★½ 4,2/5

sur 4 490 avis



En couverture

Le moteur de nos inventions

Quand LA NATURE nous inspire

POUR ÉCONOMISER L'EAU, limiter les dépenses énergétiques ou s'adapter au changement climatique, le vivant déploie une multitude d'ingénieuses solutions. Une source inépuisable d'idées pour les scientifiques et les ingénieurs.



ISTOCK (2)

Fleur de lotus

L'architecte canadien Moshe Safdie a pris modèle sur la fleur de lotus pour concevoir l'ArtScience Museum, à Singapour. Les larges « pétales » du bâtiment récupèrent les eaux de pluie, qui seront filtrées avant d'être réutilisées.

Le fil de soie d'araignée est une création prodigieuse. Souple tout en étant résistant, il réfléchit en outre les rayons UV. L'intérêt ? Repousser les oiseaux, qui perçoivent les ultraviolets, afin qu'ils n'endommagent pas la toile. Cette propriété a donné l'idée à la société Ornilux de produire un revêtement qui, posé sur les vitres, évite que les volatiles ne les percutent. Cette invention est qualifiée de biomimétique. « Le biomimétisme n'est pas une discipline mais plutôt une approche qui consiste à transférer des connaissances depuis la biologie vers les autres sciences », explique Kalina Raskin, directrice générale du Ceebios, le centre de référence sur le biomimétisme. Ce réseau, qui coordonne des centaines d'équipes de recherche et d'industriels en France, a pour objectif d'appliquer aux activités humaines le génie de la nature.

Les possibilités d'inspiration sont infinies : le colibri, un oiseau qui ne pèse pas plus de 1,8 gramme, endure sans dommages des décélérations brutales lors de ses piqués ; la trompe de l'éléphant déracine un arbre mais manipule délicatement un pop-corn ; le rat-taupe nu atteint l'âge de 30 ans – extraordinaire pour un rongeur – sans développer ni cancer ni maladies cardiovasculaires… ▶▶

Ces propriétés uniques et ingénieuses sont le résultat de millions, voire de milliards d'années d'évolution du vivant. L'un des pionniers du biomimétisme, Léonard de Vinci, disait d'ailleurs : « Va prendre tes leçons dans la nature, c'est là qu'est notre futur. » Le génial inventeur passait de longues heures à observer les chauves-souris et bien sûr les oiseaux avant d'imaginer ses véhicules volants. D'ailleurs, le mot « avion » ne vient-il pas du latin *avis*, qui signifie « oiseau » ? « Pourtant, il y a encore quelques années, nous étions un peu pris de haut par certains avec nos fleurs et nos papillons », sourit Kalina Raskin. Depuis, le mouvement s'est déployé et un nombre croissant de matériaux et de produits inspirés de la nature voient le jour, grâce, notamment, au développement d'outils sophistiqués (satellite, microscope électronique) qui facilitent l'exploration du vivant de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Les écosystèmes recyclent tout et ne produisent aucune pollution

« Le vivant innove dans un champ de contraintes environnementales. Il ne peut faire qu'avec ce qu'il a sous la main », souligne Christophe Ménézo, professeur à l'université de Savoie-Mont-Blanc et directeur du Laboratoire procédés énergie bâtiment. Les écosystèmes sont très économes en énergie (une libellule vole à 90 kilomètres/heure avec seulement 2 watts d'énergie), ils recyclent tout. Personne n'a besoin de ramasser les feuilles en forêt, par exemple. Ils ne produisent en fait aucune pollution. Des pistes intéressantes pour repenser les villes du futur. La ville portuaire danoise de Kalundborg a ainsi mis en place un système circulaire pour quelque 70 industries. Là-bas, la chaleur créée par la centrale électrique est utilisée par la raffinerie de pétrole, tandis que les eaux usées de cette dernière sont renvoyées à la centrale pour son refroidissement. Car le biomimétisme ne consiste pas seulement à copier les formes choisies par les plantes et les animaux, mais aussi le fonctionnement des écosystèmes. C'est ainsi que des ingénieurs, en observant la circulation des fourmis (qui malgré leur nombre ne connaissent aucun embouteillage), ont conçu le système de navigation Waze, lequel repose sur l'intelligence collective des utilisateurs.

Avec 1,9 million d'espèces végétales et animales déjà décrites sur les plus de 8 millions existantes dans le monde, les sources d'inspiration semblent infinies. Voici donc un tour d'horizon des inventions ou projets biomimétiques les plus prometteurs. ■

Dossier coordonné par Frédérique Boursicot, avec Cécile Coumau et Axelle Szczygiel

Les icônes du biomimétisme

L'IDÉE DE PUISER DES SOLUTIONS dans l'observation de la nature n'est pas nouvelle. Quelques inventions, inspirées du vivant au XX^e^ siècle, sont devenues de grands classiques.

Le velcro, descendant de la bardane

L'histoire du velcro, ruban autoagrippant que l'on retrouve aussi bien sur le scratch des sneakers, sur les appareils pour mesurer la tension ou sur la combinaison des astronautes, est un cas d'école. C'est en effet à la suite d'une promenade avec son chien, en 1941, que l'ingénieur suisse George de Mestral remarque que la fourrure de son compagnon est couverte de boulettes de bardane. Intrigué, il analyse le petit fruit au microscope et constate qu'il est couvert de crochets. Cette propriété facilite la dispersion des graines de la plante – qui utilise les animaux comme véhicule.
Au début des années 1950, l'inventeur dépose le brevet d'une bande adhésive en nylon composée d'une partie velours et d'une partie crochets, d'où son nom de « Velcro ».


Bardane

Le nez aérodynamique du train à grande vitesse japonais

En 1964, la mise en circulation au Japon du Shinkansen, un train atteignant alors les 240 kilomètres/heure, stupéfie le monde. Pour les voyageurs et les riverains, c'est une autre affaire. À chaque fois qu'un convoi pénètre dans un tunnel, un « boom » se fait entendre et les oreilles des passagers bourdonnent. Heureusement, l'un des ingénieurs de la ligne, Eiji Nakatsu, féru d'ornithologie, a remarqué que le martin-pêcheur plonge dans l'eau à grande vitesse, sans une éclaboussure. Son secret ? Un bec long et profilé. L'avant du Shinkansen est alors redessiné selon ce modèle. Non seulement les nuisances disparaissent, mais la consommation électrique chute de 15 % et la vitesse augmente de 10 % !


Martin-pêcheur


Nautile

Le système de propulsion de la soucoupe plongeante de Cousteau

Du *Nautilus* de Jules Verne, dans *20 000 Lieues sous les mers*, au sous-marin de poche *Nautile* de l'Ifremer, le petit céphalopode du Pacifique a enflammé l'imagination des auteurs, des scientifiques et des explorateurs. En 1949, Jacques-Yves Cousteau s'inspire de ce cousin des seiches et des calamars pour concevoir le système de propulsion de sa « soucoupe plongeante ». Comme le nautile, il aspire l'eau à l'intérieur avant de la projeter, ce qui génère une poussée. Un principe repris dans nombre de sous-marins .

Le papier fabriqué à partir de fibres de bois

La prochaine fois que vous verrez un nid de guêpes, observez ce chef-d'œuvre de légèreté. En effet, les guêpiers ne sont pas constitués de cire, mais d'un papier ultrafin que les insectes fabriquent en mâchonnant des copeaux de bois : littéralement, du « papier mâché ». Au XVIII^e^ siècle, le savant René Antoine de Réaumur avait noté que ces nids ressemblaient fort au papier, alors fabriqué à partir de lin, de chanvre et de coton. Deux siècles plus tard, l'utilisation de fibres de bois pour le fabriquer deviendra la norme.


Nid de guêpes

I STOCK (4)

Le morpho, un papillon qui a tout bon

CE LÉPIDOPTÈRE D'AMÉRIQUE CENTRALE ET DU SUD a inspiré de nombreux chercheurs qui ont mis au point des innovations à partir de sa couleur, de ses ailes et de son vol.

Une couleur infalsifiable

La nuance bleu irisé du morpho provient non pas d'un pigment mais de la structure même de ses ailes : une superposition parfaite d'écailles, de stries, de lamelles, qui ne réfléchit que certaines longueurs d'onde de la lumière, en l'occurrence le bleu. Ce principe d'iridescence a inspiré la création de motifs uniques sur les cartes de crédit, les passeports ou encore les billets de banque. Idéal pour lutter contre la contrefaçon.

Une technique de vol unique

Pratiquant le vol battu dans les sous-bois, le morpho est le seul lépidoptère, voire le seul insecte, capable de planer, lorsqu'il survole la canopée. Dans *L'Éveil du morpho* (éd. Flammarion, 2021), le physicien Serge Berthier explique que ses ailes, dotées d'un réseau de nervures, se gonflent de lymphe (l'équivalent du sang chez les insectes) dans la phase descendante de son vol, et se rigidifient, ce qui augmente sa portance. La technique a été reprise pour faire battre des ailes de minidrones.

Des ailes autonettoyantes

Les ailes de ce papillon sont superhydrophobes, c'est-à-dire que l'eau ne les mouille pas. Les gouttes de pluie participent même à leur nettoyage en glissant dessus. Aucune bactérie n'y résiste ! Des chercheurs de l'université américaine de Rochester s'en sont inspirés pour mettre au point un métal capable de repousser l'eau, bien plus efficace que le téflon par exemple. Ce matériau pourrait servir de base à des revêtements antigel pour les carlingues d'avion mais aussi dans le secteur sanitaire, où ses propriétés autonettoyantes limitent les risques de transmission bactérienne.

Un mécanisme étonnant de thermorégulation

Le morpho, dont l'envergure peut atteindre 20 centimètres, est capable de modérer sa température intérieure ! Un superpouvoir qu'il doit aussi à ses ailes, et plus précisément à la chitine contenue dans les écailles. Au-delà de 45 °C, cette substance organique se met à émettre dans l'infrarouge et dissipe ainsi la chaleur. Transposée sur des panneaux photovoltaïques, cette étonnante capacité permettrait de maintenir leur rendement, même à haute température.

ISTOCK

Quand les animaux font avancer

DE LA PLUS PETITE BACTÉRIE au plus massif des ours, le génie animal est sans limites : il apporte des solutions pour mettre au point de nouvelles techniques en vue de mieux nous soigner.

S'il est un domaine où la nature a des millions d'années d'avance sur l'humanité, c'est bien la biologie. Et si l'on prend la peine de s'intéresser au fonctionnement des organismes, même les plus infimes (ou les plus laids), des découvertes cruciales pour notre santé sont à portée de microscope.

■ Des pansements cicatrisants en soie d'**araignée**

Dans l'Antiquité, Grecs et Romains l'utilisaient déjà pour favoriser la cicatrisation des plaies. Cette recette ancestrale a depuis été perfectionnée, avec la conception de pansements à base de soie d'araignée synthétique – la production naturelle par les araignées exigeant trop de temps. Les diabétiques avec des plaies complexes pourraient en bénéficier. Mieux, un support quadrillé dans ce biomatériau est à l'étude pour servir de guide lors de la régénération de tissus très abîmés. La structure nanométrique du fil empêche tout microbe d'adhérer au pansement, ce qui limite les risques d'infection.

■ De l'hémoglobine de **ver marin** pour conserver les greffons

En Inde, une double transplantation des bras a été rendue possible grâce à un ver marin vivant sur les côtes bretonnes. Une première mondiale ! À l'origine de cet exploit, Franck Zal, un biologiste français, intrigué, lors d'une balade sur la plage, par la capacité de



THIERRY CREUX/PHOTOPQR/OUEST FRANCE/MAXPPP

Arénicole
Franck Zal a percé le secret de ce ver : une protéine sanguine capable de stocker l'oxygène.

l'arénicole à respirer à marée basse. En l'étudiant, il a découvert que ce ver cesse de respirer dès que l'eau se retire : une protéine présente dans son sang lui permet de stocker l'oxygène emmagasiné à marée haute. Cette forme d'hémoglobine, sans globules rouges et compatible avec tous les rhésus humains, transporte 40 fois plus d'oxygène que la nôtre ! On l'utilise désormais pour favoriser l'oxygénation des greffons.

■ Une canne blanche à ultrasons inspirée des **chauves-souris**

Les chauves-souris sont les championnes des déplacements dans le noir. Grâce à l'émission d'ultrasons, elles évaluent la distance qui les sépare d'un objet en mesurant le temps nécessaire à l'écho pour leur revenir. Cette capacité, « l'écholocation », a donné des idées à des concepteurs de canne pour malvoyants : c'est ainsi que « l'ultra-canne » émet des ultrasons, puis envoie un signal vibratoire dans sa poignée pour indiquer la présence d'un obstacle, jusqu'à quatre mètres de distance. Ce feed-back tactile, assuré par plusieurs boutons, renseigne sur la direction et la proximité de l'obstacle, grâce à l'intensité de la vibration.



ISTOCK

Méduse
La protéine responsable de la fluorescence d'*Aequorea victoria* est utilisée pour suivre certaines protéines dans le corps humain et améliorer les diagnostics.

■ Des protéines de **méduse** qui illuminent nos cellules

Vous n'éprouvez guère de sympathie pour ces êtres gélatineux ? *Aequorea victoria*, une espèce capable de produire une lumière verte fluorescente, va vous faire changer d'avis. Les recherches d'un biologiste japonais ont établi qu'elle tient cette propriété d'une protéine baptisée « GFP » (pour « protéine verte fluorescente »). Un biologiste

Et demain ?

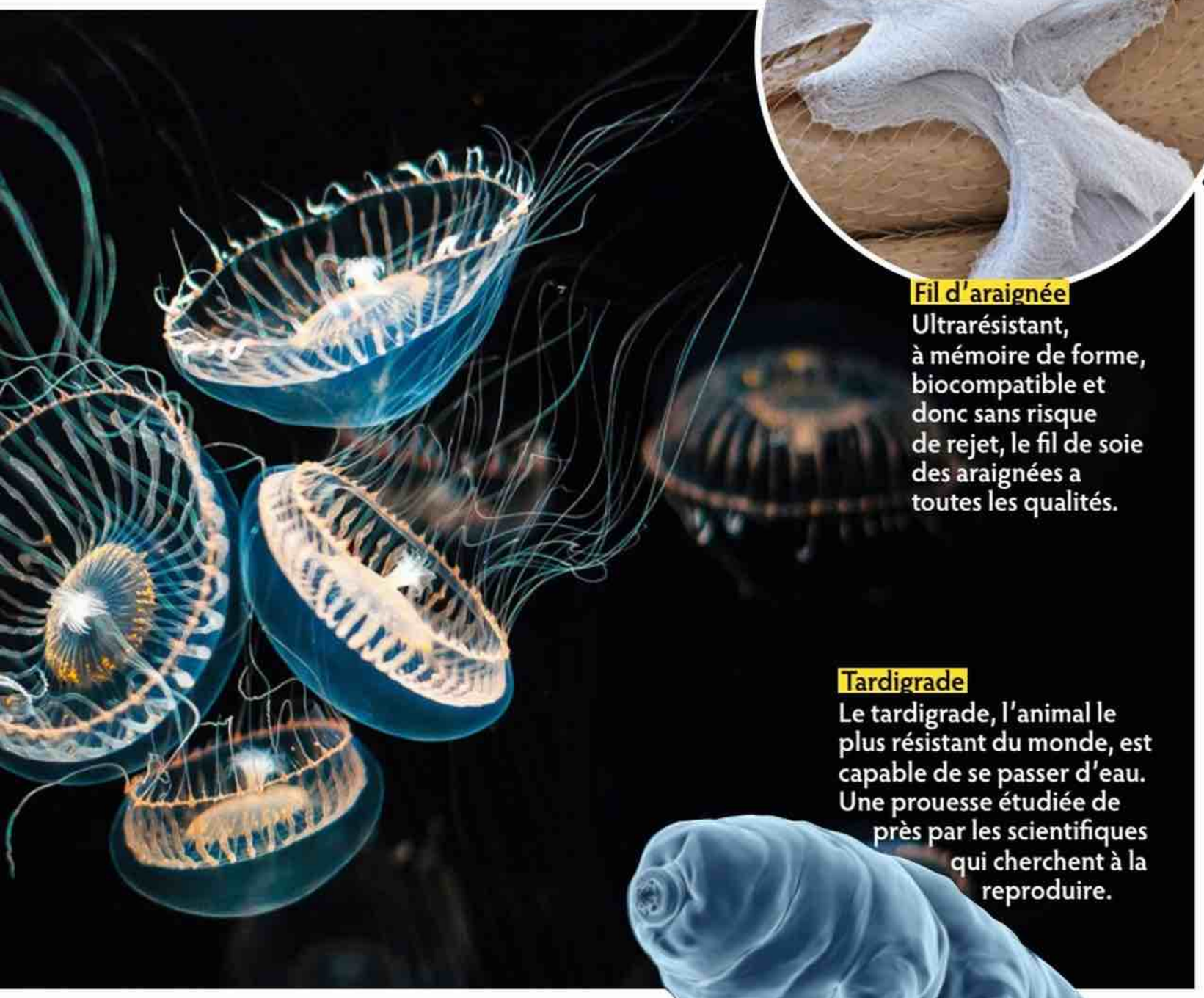
Des ours bruns au service de la vie dans l'espace

La masse musculaire des ours bruns fond de 15 à 20 % lors de l'hibernation, avant de se stabiliser. Une solution intéressante pour les astronautes, contraints à la sédentarité ! Des chercheurs français ont constaté que des cellules humaines, mises au contact de sérum issu de sang d'ours, se dégradaient moins. Pour comprendre ce processus, des prélèvements de graisse, de muscles et de sang sont effectués en Suède été comme hiver sur quelques ours depuis 2012. L'explication : le sucre est présent en grande quantité dans les muscles du plantigrade en période de froid.



ISTOCK

notre santé





SPL/SUCRE SALE

Fil d'araignée
Ultrarésistant, à mémoire de forme, biocompatible et donc sans risque de rejet, le fil de soie des araignées a toutes les qualités.

Tardigrade
Le tardigrade, l'animal le plus résistant du monde, est capable de se passer d'eau. Une prouesse étudiée de près par les scientifiques qui cherchent à la reproduire.



ISTOCK

américain a eu l'idée d'utiliser cette fluorescence dans le but de suivre à la trace certaines protéines dans le corps humain. Et là, tout s'éclaire! Les cellules s'illuminent, ce qui facilite le diagnostic de maladies telles que le cancer ou Alzheimer.

■ Des piqûres sans douleur comme celles du **moustique**

Comment le moustique parvient-il à nous piquer en toute discrétion? Des chercheurs américains de l'Ohio ont résolu l'énigme: en plus de sa salive anesthésiante, c'est la forme conique et extrêmement fine de sa trompe qui parvient à insensibiliser notre épiderme. Les fabricants de seringues tenaient là la recette pour concevoir un matériel qui ne ferait plus trembler les «bélénophobes» (les phobiques des aiguilles) et faciliterait la vie des diabétiques contraints de se faire des injections quotidiennes. Des années de recherche ont été cependant nécessaires afin de produire une très fine aiguille conique – et non cylindrique. Un spécialiste japonais de matériel médical y est parvenu en roulant une feuille ultrafine (220 microns) d'acier inoxydable et en en soudant les bords pour empêcher toute fuite. Résultat: épaisse comme deux cheveux, elle est 33% plus fine qu'une aiguille traditionnelle!

■ Des médicaments mieux conservés grâce au **tardigrade**

Ce microscopique ourson d'eau – il mesure environ 1 millimètre – résiste aux environnements les plus hostiles. En cas de sécheresse, cet animal survit avec seulement 1% d'eau dans son organisme, puis reprend son activité dès qu'il est de nouveau hydraté. Des scientifiques s'intéressent à ce processus, nommé «anhydrobiose», pour l'appliquer à la conservation de médicaments – comme les vaccins –, et se passer ainsi de la coûteuse chaîne du froid. ■

«Un antibactérien décelé dans l'estomac des manchots»



DR

Philippe Bulet, directeur de recherche à l'Inserm, a participé à l'identification de la molécule antimicrobienne présente chez les manchots.

Ça Quelle est la particularité de l'estomac des manchots?
Philippe Bulet: En Antarctique, le manchot mâle, qui couve son œuf, est capable de nourrir son oisillon à la naissance alors qu'il n'a rien mangé depuis des semaines. Nous avons découvert que le mâle a la capacité de conserver dans son estomac les aliments sans les digérer. Ce réflexe de blocage se déclenche quand la femelle, partie en quête de poisson, n'est pas là pour nourrir son petit. Un phénomène qui est renforcé par le dérèglement climatique, qui la pousse à aller chercher la nourriture plus loin.

Comment le manchot parvient-il à stocker les aliments sans que des bactéries se multiplient?
C'est ce que l'équipe d'Yvon Le Maho, du CNRS, a recherché. Après avoir analysé le contenu stomacal du manchot, nous avons découvert l'existence de deux peptides (des acides aminés) à l'action antimicrobienne. En les testant sur différentes souches microbiennes, nous avons constaté qu'ils bloquaient la multiplication des staphylocoques dorés (des germes devenus résistants aux antibiotiques), de la bactérie *Escherichia coli* (responsable de nombreuses intoxications alimentaires) et du champignon *Aspergillus* (qui peut provoquer de graves infections).

Contre quelles maladies cette molécule présente chez le manchot pourrait-elle être efficace?
L'estomac de cet animal est riche en sel. Or les antibiotiques perdent de leur efficacité en milieu salin. Cela nous a permis d'identifier plusieurs cibles pour ce nouvel antibactérien: la mucoviscidose, car le mucus sécrété par les poumons est très salé, ainsi que les infections oculaires et buccales, les larmes et la salive étant également salées. Mais pour mettre ce type de peptides antimicrobiens sur le marché, et lutter contre la résistance aux antibiotiques, il faudra sans doute encore une dizaine d'années de recherche et développement.



DOMINIQUE VOISIN/NATURIMAGES

Diatomée

Du verre du fond des mers

La diatomée (une algue unicellulaire) est dotée d'une coque de verre forgée à partir de la silice présente dans la mer. Cette élaboration à basse température (le verre de table se forme à plus de 1 000 °C) a inspiré un procédé de fabrication économique. Les matériaux sont aussi très techniques, comme ici, au Centre national des arts du spectacle, à Pékin (Chine), où les vitres sont autonettoyantes.

CHRISTIAN KOBER/JOHN WARBURTON-LEE/PHOTONONSTOP

Des bâtiments de nature très inspirés !

LES ARCHITECTES SONT DE PLUS EN PLUS NOMBREUX à prendre des idées dans la faune et la flore pour concevoir des constructions plus vertueuses, plus solides et moins gourmandes en énergie.



PHOTO12/ALAMY/ESPLANADE

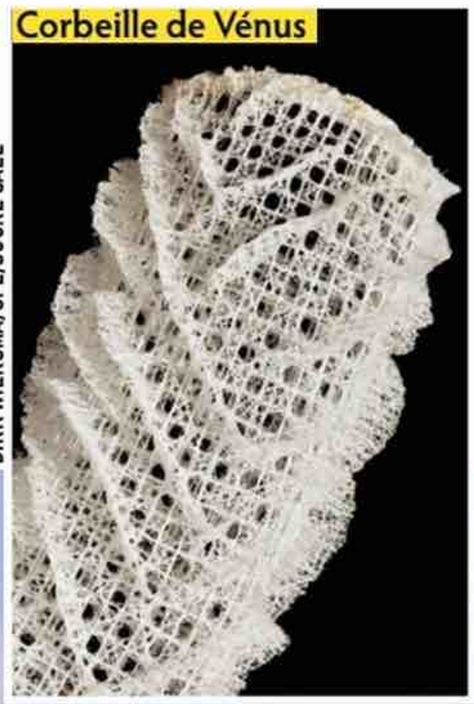


ISTOCK

La mobilité du tournesol

Surnommé le « durian » en raison de sa ressemblance frappante avec le fruit asiatique, l'Esplanade Theatre, à Singapour, est recouvert de 7 000 panneaux en aluminium. Comme le tournesol, ceux-ci changent de position en fonction de la lumière du soleil, ce qui réduit la chaleur au sein du bâtiment tout en assurant un éclairage naturel optimal. Les architectes ont aussi imité la structure géométrique des écailles de poisson.

Corbeille de Vénus



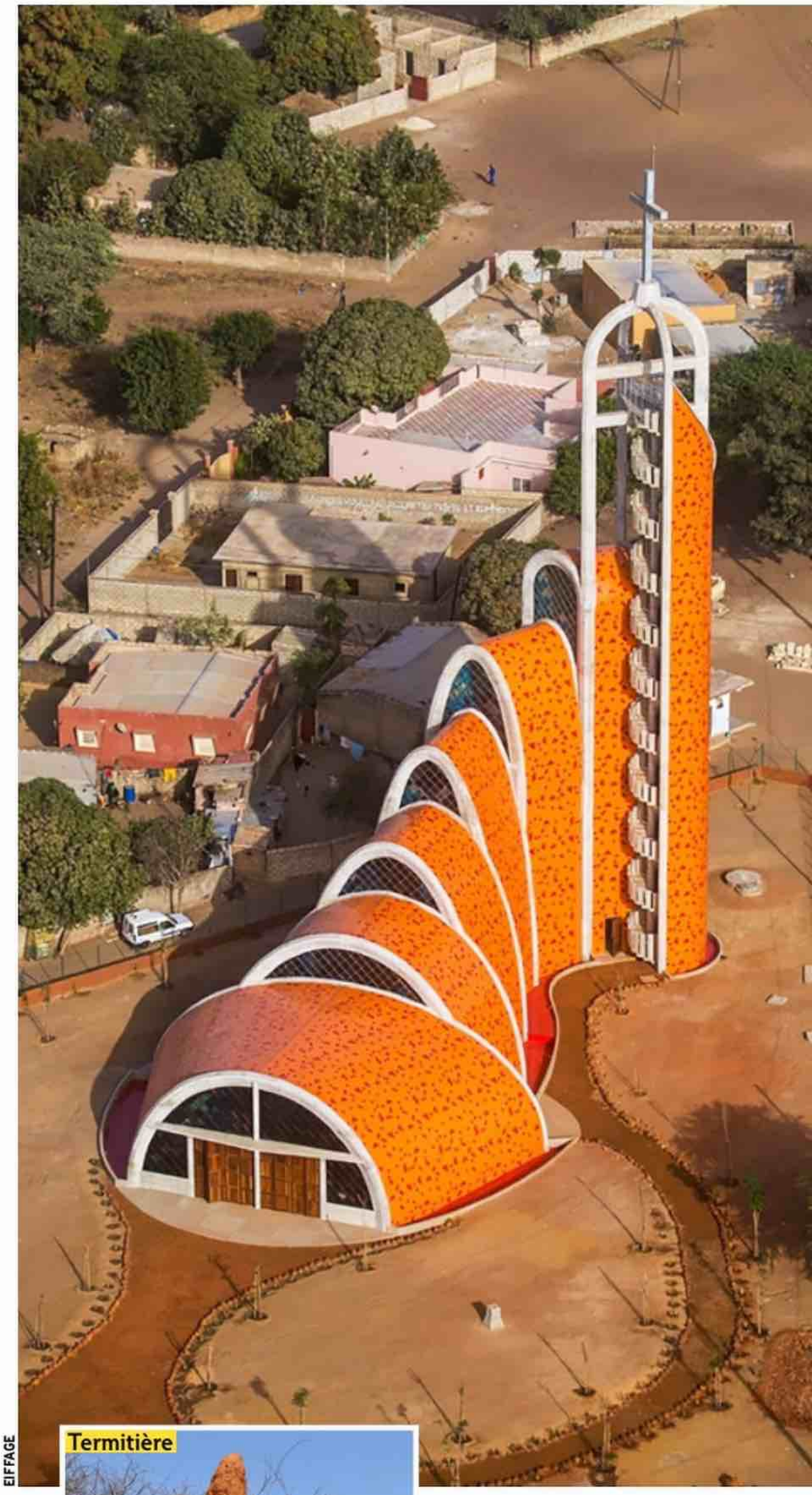
DIRK WIERSMA/SPL/SUCRE SALE

La structure de l'éponge

Bien que surnommée le « gherkin » (qui signifie « cornichon »), la tour Swiss Re, à Londres (Angleterre), reproduit plutôt l'arrangement particulier de la corbeille de Vénus. Cette éponge de mer, dont le squelette est constitué d'un treillis de fibres horizontales et verticales, dispose en plus d'arêtes diagonales en spirale. Cette forme lui confère une extrême solidité, malgré la finesse de ses éléments.



VIDLER STEVE/PRISMA/COLLECTION CHRISTOPHEL



EIFFAGE

Termitière



ISTOCK

Une église autoclimatisée

Si la forme de l'église de Nianing (Sénégal) rappelle celle d'un coquillage, son système d'aération reprend celui des termitières. Dans une région où la température peut varier de 0 à 45 °C, l'agencement d'un nid de termites offre une ventilation permanente : l'air qui entre par des trous situés à la base s'échappe par la cheminée (ici, le clocher) et maintient l'air en dessous de 30 °C.

Le biomimétisme au service de

DES TEXTILES AUX TRANSPORTS, EN PASSANT PAR L'ÉNERGIE,
de multiples innovations bio-inspirées font (ou feront) bientôt partie de notre vie.



Une idée de haut vol
Recourber le bout des ailes des avions limite les turbulences et réduit la consommation de carburant.

ISTOCK (2)

Le secteur de l'aérien imite le vivant

Les humains ont toujours rêvé de voler comme les oiseaux. Ce qui fait de l'aéronautique un univers historiquement bio-inspiré ! Les winglets en sont un exemple parlant. Conçues dans les années 1970 par la Nasa, ces pièces verticales situées au bout des ailes des avions reproduisent la forme des ailes des cigognes et des rapaces durant leur vol. Ces espèces sont en effet capables de courber leurs rémiges (les grandes plumes) pour éviter que l'air ne roule autour de l'extrémité des ailes. Cette singularité leur permet d'augmenter leur portance et de réduire les turbulences. Boeing l'a très bien compris en adoptant ces ailettes dès 1985 sur la nouvelle version de son 747. Résultat : un gain d'efficacité énergétique de 3,5 %. Idem chez Airbus qui a fini par en équiper la plupart de ses appareils. Aujourd'hui, l'approche biomimétique est toujours très en vogue pour améliorer les formes, les surfaces ou les matériaux des avions. Aux États-Unis, l'entreprise HRL, en partenariat avec Boeing, a ainsi mis au point en 2015 le *microlattice*, le matériau le plus léger du monde, en s'inspirant de la structure des os humains : rigides à l'extérieur mais creux à l'intérieur !

Et demain ?

Produire de l'hydrogène en imitant la photosynthèse

Laboratoires et start-up cherchent à concevoir des catalyseurs reproduisant le fonctionnement des enzymes des plantes et des microalgues. En effet, les moyens actuellement mis en œuvre pour produire de l'hydrogène présentent des inconvénients : ils émettent une grande quantité de CO_2 (le craquage du méthane notamment) ou consomment beaucoup d'électricité (la catalyse). Très énergivore, la dissociation de l'eau en oxygène et hydrogène est pourtant pratiquée par toutes les plantes, via la photosynthèse, en utilisant la lumière du soleil.

Des emballages qui limitent le gaspillage

Pour capturer les insectes dont elle se nourrit, la plante carnivore *Nepenthes alata* porte au bout de chaque feuille une sorte d'urne qui fonctionne comme un piège redoutable : attirées par le nectar qui en couvre l'entrée, les proies se retrouvent coincées au fond du cône. Les parois, recouvertes de cristaux de cire, sont en effet tellement glissantes qu'il est impossible aux insectes de s'y accrocher pour en réchapper ! L'entreprise américaine Adaptive Surface Technologies s'en est inspirée pour créer un revêtement de surface qui, appliqué à l'intérieur de contenants alimentaires en plastique, permet de ne pas perdre une goutte de leur contenu.

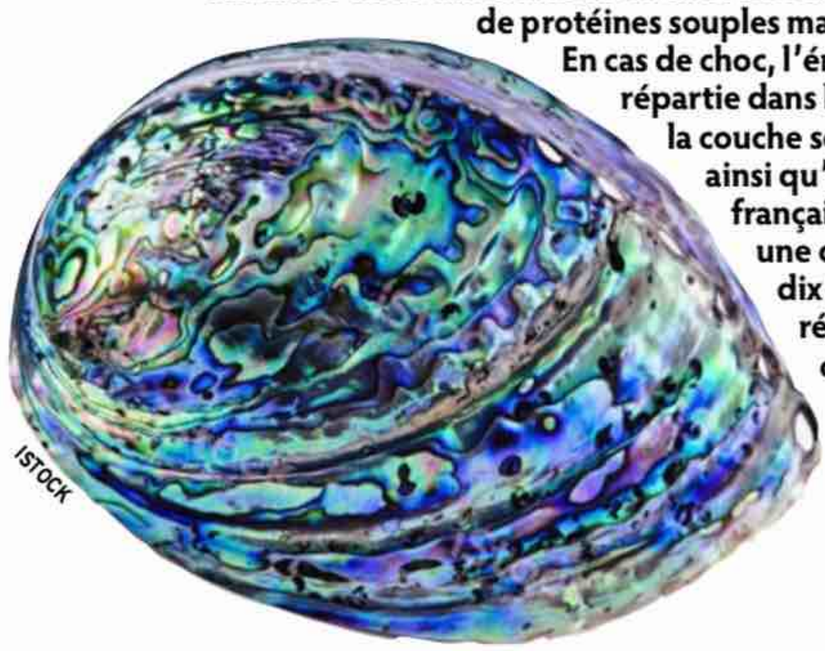


Paroi glissante
Les insectes tombant au fond des urnes de *Nepenthes alata* sont piégés par leur revêtement anti-adhésif.

ISTOCK

Un matériau solide comme la nacre de l'ormeau

La nacre de ce mollusque est bien plus résistante que l'aragonite qui la compose : des couches dures mais cassantes de ce minéral sont en effet associées à des strates de protéines souples mais peu robustes. En cas de choc, l'énergie est répartie dans la structure via la couche souple. C'est ainsi qu'un laboratoire français a conçu une céramique dix fois plus résistante qu'une céramique classique.



ISTOCK

notre quotidien



LIPINSKI DOMINIC/PA WIRE/ABACA

Tout est dans les nervures

Malgré leur faible masse (environ six kilos), les feuilles de *Victoria cruziana* sont suffisamment résistantes pour supporter le poids d'un enfant.



MISCHA KEIJSER/AFP

Des plateformes offshore aux allures de nymphéas

Le nénuphar géant d'Amazonie *Victoria cruziana* produit l'une des plus grandes feuilles flottantes du règne végétal : elle peut atteindre trois mètres de diamètre. Cette plante aquatique est pourtant capable de résister aux vents puissants et de servir de piste d'atterrissage à des oiseaux échassiers. L'explication réside dans la structure de sa feuille : celle-ci allie une couche très fine (deux millimètres) et déformable à un système vasculaire central épais (cinq centimètres), qui s'étend et décroît de façon linéaire jusqu'au bord. En répartissant ainsi la charge, cette composition rend *Victoria cruziana* plus robuste que n'importe quelle autre espèce de nénuphar – pour un même volume de biomasse – tout en captant davantage la lumière nécessaire à sa photosynthèse. Pour l'équipe qui a fait ces découvertes – publiées dans *Science Advances* en février 2022 –, pas de doute : cette plante pourra servir de modèle à de nouvelles structures flottantes, telles que des plateformes éoliennes et solaires offshore. Leur coût de construction reste cependant pour le moment très élevé.

Un fil synthétique aussi doux et solide que la laine

Souples, solides et soyeux, les fils de laine, tout comme les cheveux, sont constitués de trois couches : la moelle au centre, sans rôle particulier ; le cortex, composé essentiellement de kératine, des protéines enroulées sur elles-mêmes et entre elles en hélice ; la cuticule, la couche protectrice constituée d'écailles étroitement imbriquées les unes dans les autres. Cette morphologie complexe a inspiré Toray Industries, une entreprise japonaise spécialisée en fibres textiles et en matériaux composites. Elle a développé un fil polyester combinant deux polymères distincts, qui recrée la structure ondulée et les fines irrégularités de la surface de la laine. Résultat : un tissu « au toucher agréablement lisse et souple et une extensibilité fonctionnelle pour un confort et un entretien facile », assure le fabricant.



ISTOCK

Imiter la nature pour mieux la restaurer

COMMENT RÉPARER les dommages causés, depuis des siècles, à l'environnement ? Aujourd'hui, de plus en plus de scientifiques vont chercher des solutions… dans la nature.


SEABOOST

Oursins
Ce module en résine thermoplastique, destiné à abriter les jeunes crevettes et poissons juvéniles, copie les longs piquants de l'oursin diadème.

Par endroits, on peine à progresser entre les arbres, tant la couche de plantes herbacées qui recouvre le sol du sous-bois est épaisse. Ailleurs, les fûts sont déjà si grands que la canopée – l'étage supérieur de la forêt – ne laisse plus passer assez de lumière pour que la végétation se développe au pied des troncs. Vieille d'à peine 4 ans, la forêt du Garric, au nord d'Albi (Tarn), a déjà des allures de « forêt naturelle », autrement dit un bois n'ayant subi aucune intervention humaine pendant au moins cent ans. Ce lieu hors du temps est né du pari un peu fou d'un collectif de citoyens, mené par Yann Roques, historien et archéologue local. Ils ont décidé de planter 5000 arbres de 35 espèces différentes, sur à peine un demi-hectare de terrain, soit une unité par mètre carré.

Cette méthode totalement bio-inspirée a été imaginée par le botaniste japonais Akira Miyawaki. Elle consiste à créer des écosystèmes forestiers en cherchant à reproduire ce qu'aurait fait naturellement une forêt si elle était née seule. « Nous avons choisi des espèces indigènes, historiquement présentes sur le territoire, comme des saules, des merisiers, des églantiers, des sureaux ou des cormiers », explique Yann Roques. Puis, le collectif a laissé la nature décider de la suite des événements. Certains arbres sont tombés, frappés par les intempéries ; d'autres ont poussé rapidement au détriment de leurs voisins ; d'autres encore, comme les chênes, s'épanouiront dans quelques décennies, prenant la place de leurs congénères qui seront morts de vieillesse. Ici, l'humain n'a plus son mot à dire. Une façon de tenter de régénérer les forêts naturelles mises à mal pendant des décennies : elles ne représentent plus que 20000 hectares, soit 0,2 % du parc forestier français. L'efficacité de la méthode des « forêts Miyawaki », qui a le vent en poupe ces dernières années, est encore controversée, faute d'étude poussée sur le sujet. Mais s'inspirer des prouesses du vivant pour mieux le protéger et le régénérer est résolument tendance.

Et demain ?

Prenons-en de la graine !

Dans la nature, certaines graines de plantes se déplacent au gré du vent, sur de grandes distances, pour coloniser d'autres territoires. Ce mécanisme a inspiré les chercheurs de l'université américaine Northwestern, qui ont mis au point des micropuces volantes, baptisées « microfliers ». De la taille d'un grain de riz, elles sont capables d'embarquer des composants électroniques ultraminiaturisés (capteurs, mémoire, antenne…). Lâchés à haute altitude, ces minuscules dispositifs pourraient notamment être utilisés pour mesurer la pollution de l'air.


NORTHWESTERN UNIVERSITY

Reconstituer des phéromones en laboratoire, contre les nuisibles

C'est avec cette idée que la start-up M2i Life Sciences, installée dans les Bouches-du-Rhône, s'est lancée dans la lutte contre le charançon du bananier, la pyrale du buis ou encore la chenille processionnaire du pin, à l'origine de ravages très importants dans les cultures et le milieu végétal. Son arme : les phéromones, des substances naturellement sécrétées et émises en quantité infime par une espèce. Perçues par un congénère, elles provoquent une réaction spécifique (agression,

fuite, reproduction…). Des recherches ont permis d'isoler et de caractériser ces molécules, dont certaines sont reproduites en laboratoire. Elles sont alors utilisées pour attirer les ravageurs dans des pièges, ou diffusées afin de les désorienter. Tout cela sans émission de produit nocif pour la santé ou l'environnement. Selon la start-up, ces phéromones de laboratoire ont permis en 2020 d'éviter l'épandage de 16 000 tonnes de pesticides dans le monde.

Concevoir des récifs pour revitaliser les écosystèmes

En mer également, la bio-inspiration creuse son sillon. Depuis dix ans, l'entreprise montpelliéraine Seaboost conçoit des dispositifs biomimétiques destinés à « préserver la biodiversité marine restante et à accélérer le retour des espèces là où c'est possible », précise Julien Dalle, directeur de projets. Pour lui, c'est une évidence : « Reproduire les caractéristiques de l'environnement préférentiel de certaines espèces permet de répondre plus efficacement à leurs besoins. » Ainsi, dans les eaux tropicales du globe comme en Méditerranée, l'oursin diadème sert de refuge aux poissons juvéniles venus vers la côte pour grandir à l'abri des prédateurs, avant de retourner vers le large à l'âge adulte. « Le dispositif que nous avons créé, composé de deux demi-coques garnies de piquants et présentant de nombreuses anfractuosités, reproduit les propriétés d'abri et de protection contre les prédateurs de ces animaux marins », détaille le scientifique. Dans le port de Marseille, où plusieurs de ces appareils en polypropylène ont été installés il y a huit ans, on observe, selon Seaboost, dix-sept fois plus de poissons et quatre fois plus de variétés d'espèces. Dans la même veine, la société a conçu une solution biomimétique à base de fibres de coco, baptisée « la Rosalière », qui imite les habitats foisonnants des herbiers et des algues. Celle-ci a été récemment installée au pied des quais du nouvel ascenseur à bateaux de La Ciotat, dans le but de limiter l'impact sur la faune des chantiers de construction navale.

À 30 kilomètres de là, la calanque de Cortiou, terminus de la station d'épuration de Marseille, était devenue un désert écologique après des années de pollution. L'anse accueille depuis 2017 un autre type de structure : des récifs artificiels, imprimés en 3D, pour recréer le plus fidèlement possible les failles et fissures des écosystèmes rocheux méditerranéens. En quelques années, ces installations en béton, aux allures futuristes, se sont couvertes d'algues et accueillent désormais des girelles, des poulpes ou encore des mérous. « Nous dénombrons aujourd'hui une soixantaine d'espèces à tous les stades de la vie et de la chaîne alimentaire », s'enthousiasme Julien Dalle. Les recherches se poursuivent pour mieux comprendre le fonctionnement du vivant et trouver des solutions innovantes au service de la planète. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

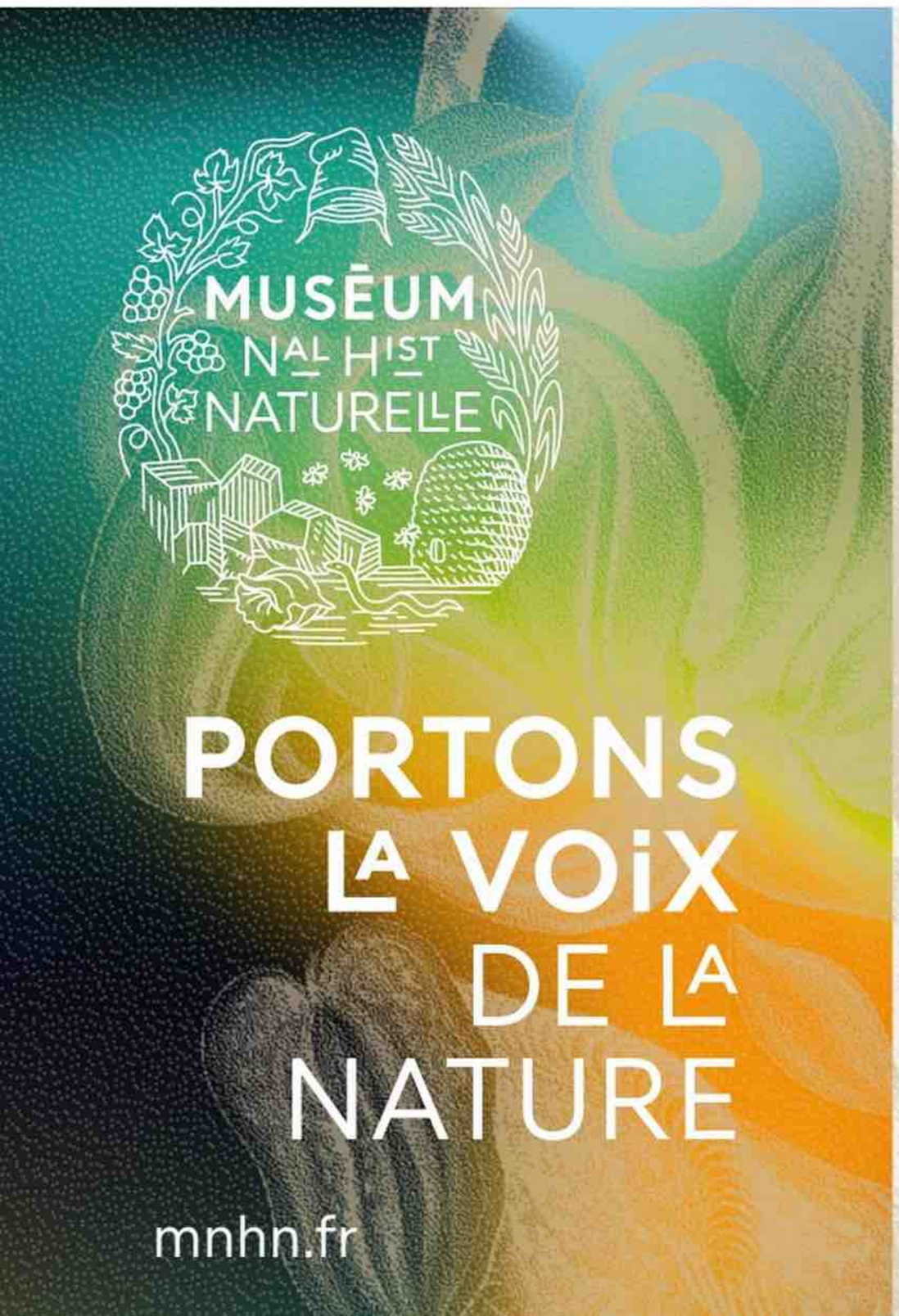
Livres

Le Vivant comme modèle. Pour un biomimétisme radical, Gauthier Chapelle et Michèle Decoust, éd. Albin Michel, 2020.

Biomimétisme. Quand la nature inspire des innovations durables, Janine M. Benyus, éd. Rue de l'échiquier, 2011.

Expo

Bio-inspirée. Une autre approche, Une nouvelle exposition permanente proposée à la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris.



Écoutez
Pour que nature vive
Des podcasts incarnés par des scientifiques pour comprendre le vivant.
24 épisodes en ligne

Contribuez
aux sciences participatives
et récoltez des données liées aux enjeux environnementaux.
Nouveau programme : ***Histoires de nature***
Rendez-vous sur changing-natures.org

Lisez
les Manifestes du Muséum
Une collection qui offre un éclairage scientifique sur l'actualité.
Aux origines du genre,
en librairie à partir du 22 novembre 2022

Participez
aux Tribunes du Muséum
Des rencontres qui remettent la science au cœur du débat.
Nouvelle édition le 3 décembre 2022

Sur une falaise, en plein désert ou sur le toit d'un immeuble…

Du nord au sud, le monde est foot !

ALORS QUE LE QATAR ACCUEILLE sa Coupe du monde dans des stades climatisés, voici des terrains où ballon rime encore avec passion. **Jean-Marie Bretagne**

Danemark Des matchs ouverts à tous les vents

Les Féroé, un archipel sauvage de 18 îles situé entre l'Islande et la Norvège compte quelque 49 000 habitants. Et 5 000 d'entre eux jouent au football. Au nord de l'île d'Eysturoy, ce terrain livré à la pluie – omniprésente –, au vent et aux vagues a accueilli des matchs homériques, avant d'être reconverti en camping.

JON ARNOLD IMAGES/HEMIS.FR



BERTRAND RIEGER/HEMIS.FR

Groenland Avec les cétacés pour seul public

Les baleines aiment-elles le football ? Si c'est le cas, elles sont bien placées pour assister aux rencontres organisées ici, sur l'île de Disko. Ce terrain synthétique a accueilli en 2009 la phase finale du championnat groenlandais qui se déroule sur une semaine, à la mi-août, pour profiter du temps un peu plus clément que le reste de l'année…



EMILY MARIE WILSON/ALAMY /HEMIS.FR

Oman Le petit footballeur des mille et une nuits

Nous sommes dans l'Est de la péninsule Arabique, et ce terrain synthétique ressemble à un mirage. S'il permet aujourd'hui aux habitants d'un village isolé, Bilad Sayt, de taper dans le ballon, il a été créé par une marque automobile pour y tourner un sport publicitaire : on y voit un enfant marquer ses premiers buts et rêver à un avenir international, ici, au cœur du désert…



AHOWDEN/ALAMY/HEMIS.FR



BAARSSEN FOKKE/ALAMY /HEMIS.FR

Entre les icebergs ou au sommet des gratte-ciel, les ballons passent partout !

Japon Et les dribbles prennent de la hauteur

Sur les toits, on peut installer des terrasses, des restaurants… et pourquoi pas un terrain de football ? Celui-ci, posé au-dessus d'un grand magasin, surplombe le quartier populaire de Shibuya, à Tokyo. Il a été créé à l'occasion de la Coupe du monde organisée par le Japon et la Corée du Sud en 2002.



Thaïlande Des joueurs au pied marin

Jadis, à Koh Panyee, les enfants attendaient que la marée basse découvre le sable pour pouvoir jouer au foot. Nous sommes dans un minuscule village lacustre, et aucun terrain n'est disponible sur la terre ferme. D'où l'idée d'en dresser un sur quatre piles flottantes, dans le port !



FILIPPO MONTEFORTE/AFP

Italie De la Rome antique à la Rome athlétique

Plusieurs facettes de la Ville éternelle se côtoient sur cette photo. Au fond, l'aqueduc Felice : bâti au XVIe siècle sur le tracé d'un aqueduc antique, il approvisionnait en eau plusieurs quartiers. Au premier plan, le Campo Gerini : ce terrain de football a été inauguré en 1952, il y a tout juste soixante-dix ans.

Norvège Une île dédiée au foot

Autour du terrain, des grillages empêchent le ballon de tomber dans la mer. La pelouse synthétique est fichée sur un îlot de l'archipel Lofoten, au nord du pays. Des touristes du monde entier viennent admirer cette île football.

IMAGE BROKER/HEMIS.FR

À travers les continents, sur des rectangles de gazon, de terre ou de bitume, on partage les mêmes règles et la même passion

Algérie Même en plein Sahara, on se dispute le ballon

Foggaret Ezzaouia est un village perdu au cœur de l'immense Sahara occidental, à quelque 700 kilomètres de la première grande ville, Tamanrasset. La richesse de cette commune isolée ? Ses dattes, cultivées alentour, mais aussi son stade et ses deux terrains d'entraînement.

YANN ARTHUS-BERTRAND/HEMIS.FR

Brésil **Un terrain niché au cœur d'une favela**

À Tavares Bastos, sur les hauteurs de Rio de Janeiro, les immeubles menacent de s'effondrer. Mais dans cette favela se cache un terrain de fortune. Les jeunes qui s'y retrouvent seront peut-être les Garrincha, Pelé ou Neymar de demain – trois des immenses joueurs que le Brésil a donnés au football.

CARL DE SOUZA/AFP

Provençal, occitan, picard… Elles appartiennent au patrimoine du pays

Nos langues régionales sont-elles en danger ?

FRAGILES, ces dialectes voient leurs locuteurs disparaître avec les années. Ils n'ont pourtant pas dit leur dernier mot et sont soutenus par d'ardents défenseurs.



DR

ÇA FAIT L'ACTU

▶ Le 21 mai 2021 a été promulguée la loi Molac (du nom de son rapporteur à l'Assemblée nationale), relative à la protection patrimoniale des langues régionales et à leur promotion.

▶ Le Conseil constitutionnel a censuré deux articles de ce texte, ce qui a provoqué la réaction des défenseurs de ces langues.

▶ Un compromis a été trouvé avec l'Éducation nationale pour permettre l'enseignement immersif des langues régionales. Mais la rentrée 2022 confirme l'effondrement, dans les établissements publics, du nombre d'élèves concernés.

Le 29 mai 2021, Bretons, Basques ou encore Alsaciens manifestent un peu partout en France pour défendre leurs droits. Ils le disent en breton, en occitan, en alsacien, car c'est précisément l'avenir des langues régionales qui est en jeu. Quelques jours plus tôt, le Conseil constitutionnel avait censuré la loi Molac, tout juste promulguée, qui visait à protéger et promouvoir les langues dites «minoritaires» dans les services publics, et à défendre leur enseignement. Dans son avis, le Conseil déclarait que l'enseignement immersif – qui consiste à dispenser l'essentiel des matières en langue régionale – était contraire à la Constitution. Il interdit aussi l'usage dans les documents administratifs de signes typographiques spécifiques, tels les accents sur les voyelles en catalan. Ce qui de facto exclut certains prénoms. L'institution suprême justifie ces interdictions en rappelant l'article 2 de la Constitution de 1958 : «La langue de la République est le français.» Pourtant, un autre paragraphe de la même constitution, l'article 75-1, mentionne que «les langues régionales appartiennent au patrimoine de la France».

Alors, va-t-on vers une guerre des langues ? Les défenseurs des cultures régionales ne sont pas les seuls à s'en inquiéter. L'Organisation des Nations unies, en mai 2022, a fait part de sa perplexité sur la politique de l'État français à l'égard de ses minorités linguistiques.

1 Qu'est-ce qu'une langue régionale ?

En France, on qualifie de «régionale» une langue dotée d'un «ancrage historique» de dimension nationale, qui était parlée sur le territoire avant la généralisation du français. Selon le rapport de 1999 du linguiste Bernard Cerquiglini, il en existe 75. Parmi elles, les langues d'outre-mer sont les plus nombreuses. Le spécialiste en recense 28 rien qu'en Nouvelle-Calédonie et 12 en Guyane.

Dès 1951, la loi Deixonne a autorisé l'enseignement de quatre langues régionales en secondaire : le basque, le breton, le catalan et l'occitan. Ont ensuite été autorisés le corse (1974), le tahitien (1981), les langues d'Alsace (1988) et des pays mosellans (1991), celles de Mélanésie (1992), le créole (2002)… Pourtant, toutes ne jouissent pas du même ancrage. En métropole, elles luttent pour leur survie, tandis qu'outre-mer elles sont bien vivantes et parlées au quotidien dès l'enfance.

2 Comment le français s'est-il imposé ?

Au moment de l'ordonnance de Villers-Cotterêts, première mesure d'unification linguistique décrétée en 1539, la France était un melting-pot linguistique ! On y parlait, selon les lieux, breton, alsacien, corse, provençal, occitan, basque, picard, gallo…. Avec ce texte, François Ier impose la primauté du français sur le latin dans les documents administratifs (lois, actes notariés).

C'est surtout la Révolution et la naissance de la République et de l'école publique qui vont changer la donne. L'abbé Grégoire écrit en 1794 un discours au titre évocateur : «Rapport sur



COLLECTIF POUR QUE VIVENT NOS LANGUES

Mobilisation générale

Occitans, Basques, Alsaciens, Bretons, Corses… défilent régulièrement en France, comme ici à Paris, à l'initiative du collectif Pour que vivent nos langues, inquiet au sujet de la diversité linguistique.

la nécessité et les moyens d'anéantir le patois, et d'universaliser l'usage de la langue française». Il y préconise «l'usage unique et invariable de la langue de la liberté». La Convention portera le premier coup à la vitalité des patois, jugés néfastes pour la République «une et indivisible», commente la linguiste Henriette Walter. Le rouleau compresseur va se mettre en route, accompagné d'une politique de dévalorisation des langues régionales. Le terme «patois» (de l'ancien français *patoier* pour «gesticuler»), qui désigne une langue parlée à une petite échelle géographique, devient vite synonyme de langage rudimentaire. Alors que «le français n'est qu'un patois qui a réussi», selon la formule d'Henriette Walter.

En 1807, on parle encore patois à 80% dans la vie courante, y compris parfois à l'école. Mais la pression en faveur du français se fait déjà sentir. En 1854, sept poètes provençaux éprouvent ainsi le besoin de protéger la langue d'oc, et fondent dans ce but le Félibrige. Toujours actif, ce mouvement veille à la défense de la langue d'oc dans ses différents parlers: provençal, occitan, auvergnat, gascon, languedocien… Malgré ces résistances, la Première Guerre mondiale et la généralisation de l'école publique monolingue vont accélérer la désaffection des langues régionales. Leur usage devient honteux. «Elles ont été marginalisées de telle sorte que la population a intégré le fait qu'elles n'avaient pas de valeur», explique Fulup Jakez, directeur de l'Office public de la langue bretonne. Né en 1967, celui-ci a entendu ses grands-parents parler breton, ses parents nettement moins. Quand il décide, à 16 ans, d'étudier la langue de ses ancêtres, il fait face à une certaine incompréhension: «Pour mes parents, abandonner le breton permettait d'entrer dans une sorte de normalité, précise-t-il. On était dans les Trente Glorieuses, la Bretagne se transformait, le changement de langue faisait partie du passage à la modernité. Pour mon père, apprendre le breton était un retour au Moyen Âge. ▶▶

C'EST VOTRE AVIS

Voici les réponses de notre panel* de lecteurs aux questions suivantes :

▶ Parmi les langues régionales suivantes, quelles sont selon vous les plus parlées en France ?

	Ensemble 226
Breton	41%
Corse	30%
Alsacien	25%
Créole	24%
Basque	22%
Occitan ou langue d'oc	17%
Catalan	12%
Langues d'oïl	4%

▶ Vous-même, ou quelqu'un de votre entourage, connaît-il une langue régionale ?

	Ensemble 226
Oui	30%
Non	67%
Ne sais pas	3%

▶ Selon vous, est-ce important que certaines d'entre elles soient enseignées à l'école ?

	Ensemble 226
Oui	67%
Non	21%
Ne sais pas	12%

*** Enquête réalisée du 24 août au 4 septembre 2022, auprès de 226 lecteurs de *Ça m'intéresse***

▶▶ C'était la langue de la ferme où l'on n'avait ni toilettes ni eau courante.»

Issue d'un milieu rural où l'on parlait l'alsacien, Bénédicte Keck, chargée de mission à l'Office pour la langue et les cultures d'Alsace et de Moselle, partage la même expérience. «Ma mère, née dans les années 1950, disait que cette langue faisait "plouc", que je devais apprendre le français et le parler sans accent pour faire des études, pour trouver du travail, avec cette idée qu'on ne pouvait pas avoir deux langues», témoigne-t-elle. Des travaux de linguistes parus dans les années 1960 et 1970, dénigrant le bilinguisme jugé néfaste pour les apprentissages, allaient d'ailleurs dans ce sens. «Les Alsaciens se sont laissé convaincre, la transmission s'est arrêtée à ce moment-là», poursuit Bénédicte Keck.



PHILIPPE HUGUEN/AFP

Le picard, une langue d'oïl, se parle dans les Hauts-de France et autour de Mons et Tournai (Belgique). Comme l'anglais, il place l'adjectif devant le nom !

3 Le retour en force des langues régionales

On connaît les émissions de France 3 en langues régionales, mais savez-vous que l'on peut lire *Tintin* en bourguignon, et voir *Terminator* et *Cyrano de Bergerac* en occitan ? Il existe aussi des épisodes de *Columbo* doublés en breton ! Ces exemples, parmi d'autres, témoignent des efforts faits en faveur de la diffusion des langues régionales. Le quotidien *Ouest-France* a lancé récemment un podcast historique en breton («D'ur remziad d'egile», ou «D'une génération à l'autre»), et les plateformes Web en langues minoritaires se développent. «Depuis vingt ans, parler alsacien est plus décomplexé, constate Bénédicte Keck. Des entreprises et des collectivités ont compris que s'adresser en alsacien à leurs clients ou aux administrés pouvait constituer une valeur ajoutée.» Dans les villages, restaurer les noms anciens des rues, qui datent souvent des XVI^e^ et XVII^e^ siècles, en lieu et place des patronymes de généraux des deux guerres mondiales, permet de renouer avec l'histoire locale. «Cela recrée du lien et devient un sujet de discussion», ajoute Bénédicte Keck.

Restaurer les noms anciens des rues permet de renouer avec l'histoire d'un village

Dans le même sens, les offices publics des langues régionales, créés à partir de la fin des années 1990, proposent aux collectivités territoriales des traductions de mots ou d'expressions de la vie courante pour favoriser la transmission du vocabulaire via les panneaux ou affichages publics. Ces organismes aident également les entreprises désireuses d'instiller du bilinguisme dans l'environnement professionnel. Tout le contraire d'une «vision patrimoniale» qui inscrirait les langues régionales dans un passé révolu. «La langue n'est pas un musée, juge Pascale Erhart, directrice du département de dialectologie alsacienne et mosellane à l'université de Strasbourg (Bas-Rhin). Nos étudiants nous demandent de décrire le monde tel qu'il est en alsacien.»

4 Pourquoi parler une langue minoritaire ?

On peut néanmoins douter de l'intérêt d'apprendre des langues employées uniquement dans des zones géographiques restreintes. Mais elles sont en réalité une porte d'entrée vers des cultures millénaires aux richesses insoupçonnées. Les mots «aubade», «escargot», ou «salade», par exemple, appartiennent à la langue d'oc, laquelle concerne un tiers du territoire français et a produit mille ans de littérature, dont la poésie des troubadours.

Ces langues ouvrent par ailleurs sur des territoires géographiques souvent plus larges. Parler catalan, basque ou alsacien permet de profiter d'espaces transfrontaliers avec l'Espagne et l'Allemagne, ce qui donne accès à un marché de l'emploi plus large, notamment dans les secteurs de l'éducation, de la culture et du tourisme, très demandeurs de personnel bilingue.

5 L'enseignement immersif : un problème épineux

Développé depuis déjà cinquante ans au Canada, l'enseignement immersif en langue régionale est proposé en France par différents réseaux scolaires. Les principaux sont Diwan pour le breton, Calandreta pour l'occitan, Seaska au Pays basque, ABCM pour l'alsacien et La Bressola pour le catalan. Diwan a ouvert sa première école en 1977 et Calandreta en 1979, pour ne citer qu'eux. Pourtant, cette pédagogie a été rejetée l'an dernier par le Conseil constitutionnel. Est-elle devenue hors la loi ? L'organe juridictionnel n'a pas été jusque-là, et une circulaire de l'Éducation nationale de décembre 2021 a apaisé les esprits en autorisant cette méthode d'enseignement. «Le Conseil constitutionnel est plus fort qu'une circulaire ministérielle, mais j'imagine que personne n'a intérêt à relancer la bataille des langues», tempère Thierry Delobel, président de la Flarep (Fédération pour les langues régionales dans l'enseignement public).

Plutôt que de se voir diabolisée, l'immersion ne pourrait-elle pas être consi-



INFINITI BLUE GUADELOUPE

Depuis 1994, le bilinguisme français-langues régionales est autorisé sur les panneaux de signalisation, sous réserver de respecter les normes.

dérée comme une chance ? Les Canadiens ont réalisé une enquête montrant les bénéfices de cette méthode pédagogique sur le développement cognitif des élèves. Autre source, même conclusion : selon une évaluation effectuée par l'Éducation nationale en 2019, les élèves du réseau Diwan ont obtenu de meilleurs résultats au brevet et au baccalauréat que ceux de la moyenne nationale. Voilà de quoi changer l'image des langues régionales. Elles ne sont plus des outils de repli identitaire mais des leviers d'ouverture sur le monde et d'excellence scolaire.

6 Quel avenir pour les langues régionales ?

Malgré cela, rien n'est gagné pour les défenseurs de ces richesses culturelles. L'Unesco sonne l'alarme depuis des années sur le statut de certaines langues régionales de France, considérées comme « vulnérables, en danger ou sérieusement en danger ». Il n'a fallu qu'un siècle pour fragiliser l'alsacien, pratiqué depuis mille ans. L'occitan, le gallo ou encore le flamand sont en mauvaise posture. Et les plus dynamiques, comme le basque et le breton, affichent malgré tout une baisse de leurs locuteurs. Les anciens meurent et les jeunes ne sont pas incités à prendre la relève.

La réforme du baccalauréat et des enseignements au lycée, lancée en 2019, a provoqué l'effondrement des effectifs des cours de langues régionales : 45 % à 70 % d'élèves en moins en trois ans dans le public. La raison ? Ils peuvent toujours la choisir comme seconde langue vivante, mais elle est alors en concurrence directe avec une langue étrangère (anglais, espagnol, etc.). Autre solution : la garder en option facultative… avec une note qui ne représente que 1 % du total. La création des enseignements de spécialité ne joue pas son rôle en faveur des langues régionales, délaissées au profit de matières plus valorisées dans le parcours post-bac.

D'autres mesures peuvent permettre en revanche de regagner du terrain perdu. Ainsi, des accords signés région par région avec l'État visent à augmenter l'enseignement bilingue. Autant de démarches qui conduiront peut-être au rétablissement d'une « société bilingue équilibrée », comme le souhaite Fulup Jakez. « Il ne s'agit pas d'évacuer le français mais de comprendre qu'il n'est pas non plus nécessaire de tuer une langue historique, tel le breton qui appartient à une culture et un territoire » plaide-t-il. Des sondages montrent que l'opinion est acquise au bilinguisme. Ainsi, une enquête de 2015 de l'Institut franco-catalan transfrontalier révèle que 70 % des Catalans sont favorables au bilinguisme dans la vie publique.

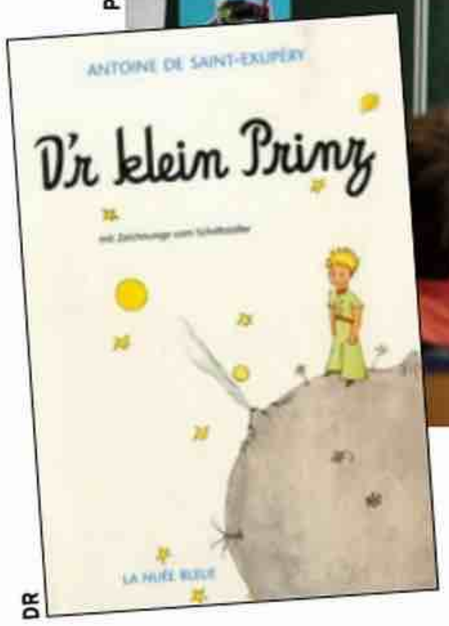
Reste que pour faire revivre une langue, il ne suffit pas de former des locuteurs dans les cours d'école, il faut surtout la parler en famille, selon Katell Chantreau, auteure d'une thèse de doctorat consacrée à la transmission intrafamiliale du breton. L'idée serait de financer des formations en breton pour les conjoints de parents « brittophones ». La langue régionale pourrait ainsi circuler dans le cercle familial. L'enjeu est de « créer des attaches affectives avec la langue pour éviter qu'elle soit trop formelle, privée de ce vécu qui implique de l'entendre dans l'enfance et de rire avec », détaille Katell Chantreau.

Et l'amour des mots, c'est justement ce qui anime Laurent Labadie quand il parle en occitan. Le comédien, qui double des films dans cette langue avec l'association Conta'm, a lancé parallèlement une plateforme de diffusion, Òc VOD. Il espère que « la question du désir primera sur celle de revanche » afin de réparer la transmission interrompue de la langue de ses grands-parents « à qui l'on a un jour interdit de se dire "je t'aime" en occitan ». ■

Adélaïde Robault



PATRICK TOHIER/PHOTOMOBILE/ANDIA



DR

Pour que les enfants adoptent une langue régionale, l'existence d'une littérature jeunesse est essentielle. *Le Petit Prince* a, par exemple, été traduit en alsacien.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- La France compte plus de 75 langues régionales. Le nombre exact de leurs locuteurs est méconnu et demanderait une étude précise pour évaluer le risque d'extinction de chacune.
- Ces langues sont plus en danger en métropole que dans les territoires d'outre-mer où elles sont parlées en famille, parfois même avant le français.
- Pour aider à sauver les plus fragiles, les associations réclament un plan linguistique national, des moyens financiers et une plus grande tolérance politique sur le sujet.

POUR EN SAVOIR PLUS

Livre

Le Français dans tous les sens, Henriette Walter, éd. Points, 2016.

Internet

Atlas sonore des langues régionales de France Ce site permet d'écouter une fable d'Ésope lue dans les différentes langues de l'Hexagone. *atlas.limsi.fr*

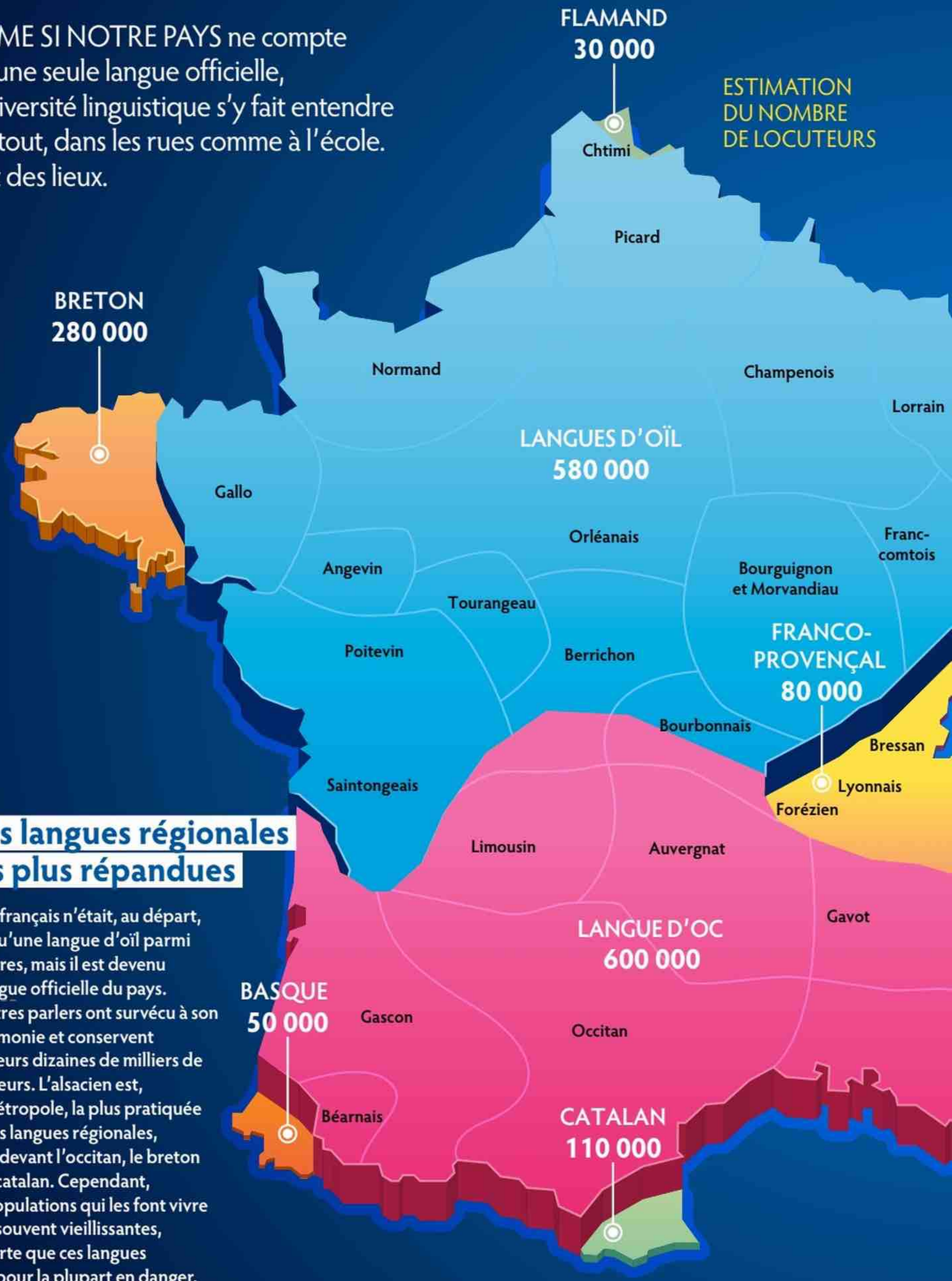
De la Bretagne à Tahiti,

MÊME SI NOTRE PAYS ne compte qu'une seule langue officielle, la diversité linguistique s'y fait entendre partout, dans les rues comme à l'école. État des lieux.

Un patchwork de centaines de dialectes

Au cœur de l'Alsace, il existe un petit territoire où l'on ne parle pas alsacien, mais « welche ». Il s'agit d'un dialecte proche du francique, pratiqué en Lorraine. Mais pourquoi y a-t-il une infime minorité de langue lorraine (donc romane) au plein cœur du pays alsacien (donc germanophone) ? On l'ignore. Des cultivateurs ou des moines lorrains se sont peut-être installés dans cette enclave, et leur langue s'y serait perpétuée. À l'image du welche, la France compte des dizaines de dialectes. Chaque région – parfois même chaque village – se targue de posséder le sien, lié à son histoire et aux déplacements de population qui s'y sont produits. On ne parle pas le même breton à Lannion et à Quimper, le même picard à Amiens et à Denain ! Voici donc les principales langues régionales de France… en sachant qu'elles en cachent bien d'autres. ■

Jean-Marie Bretagne
Illustrations
Antoine Levesque



Les langues régionales les plus répandues

Le français n'était, au départ, qu'une langue d'oïl parmi d'autres, mais il est devenu la langue officielle du pays. D'autres parlers ont survécu à son hégémonie et conservent plusieurs dizaines de milliers de locuteurs. L'alsacien est, en métropole, la plus pratiquée de ces langues régionales, juste devant l'occitan, le breton et le catalan. Cependant, les populations qui les font vivre sont souvent vieillissantes, de sorte que ces langues sont pour la plupart en danger, selon l'Unesco.

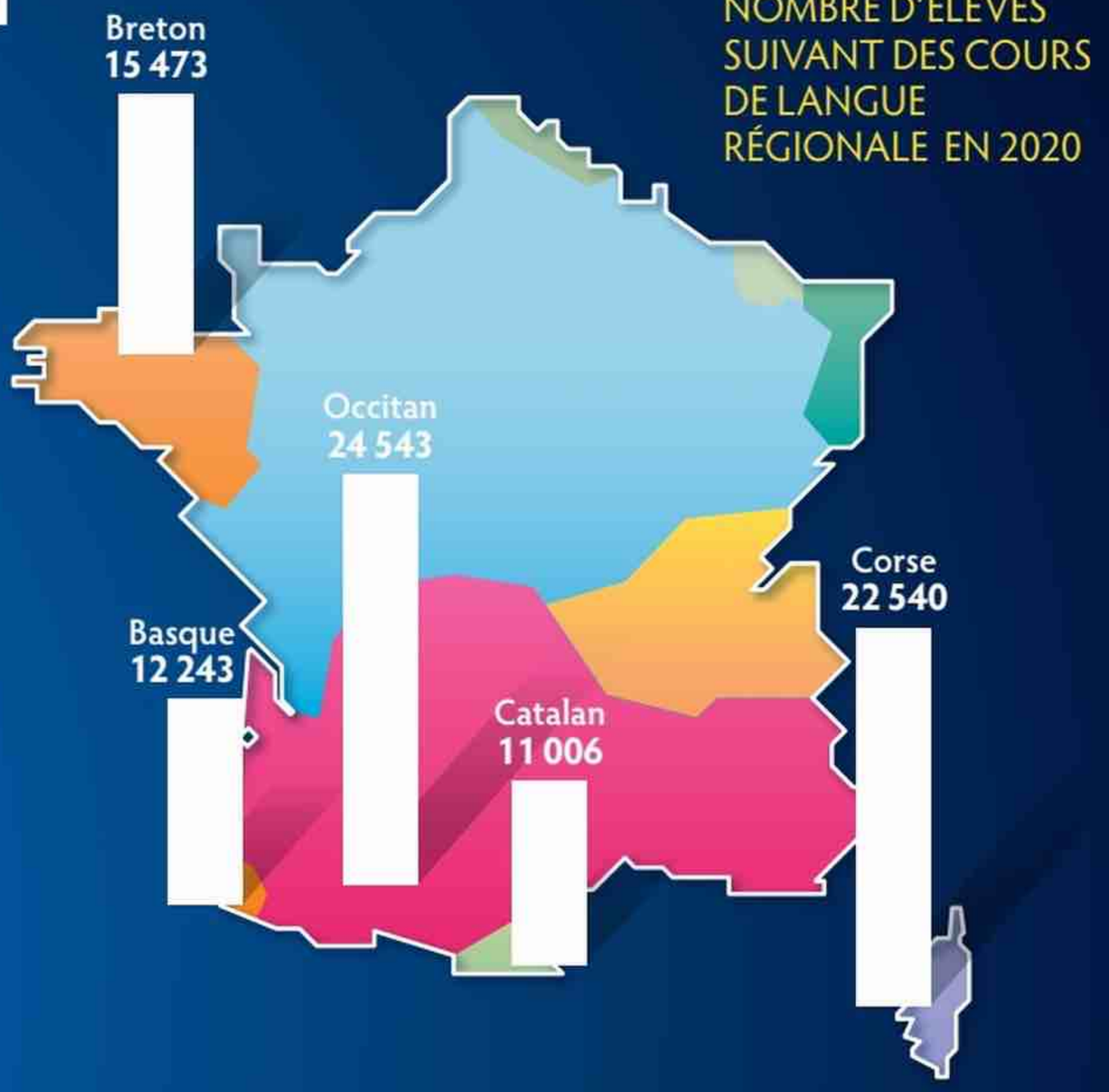
Sources : Rapport 2013 du Comité consultatif pour la promotion des langues régionales et de la pluralité linguistique interne ; Rapport au Premier ministre : « L'enseignement des langues régionales 2021 »

que parle-t-on en France ?

Celles que l'on apprend à l'école et au lycée

Bilan en demi-teinte pour les langues régionales à l'école. D'un côté, elles sont en petite progression dans le primaire : 58 000 écoliers apprenaient une langue régionale en 2019, et 60 000 en 2020. En revanche, leur enseignement est à la baisse dans le secondaire : de 62 000 en 2018 à 60 000 en 2020. Les élèves étudiant en immersion (c'est-à-dire recevant la majorité de leurs cours en langue régionale) sont environ 14 000 en France, soit 0,012 % de la population scolaire totale.

NOMBRE D'ÉLÈVES SUIVANT DES COURS DE LANGUE RÉGIONALE EN 2020





La richesse linguistique des territoires d'outre-mer

Si les langues régionales sont en difficulté dans l'Hexagone, elles sont florissantes en France ultramarine. Le créole à base française est parlé par 1,5 million de personnes dans les Antilles françaises, en Guyane et sur l'île de La Réunion. Il faut y ajouter 1 million de locuteurs créoles vivant en France métropolitaine. Dans plusieurs territoires ultramarins, les langues régionales supplantent le français. C'est le cas à Mayotte par exemple où, selon un recensement de 2007, 86 % de la population sait parler le mahorais, et 59 % le français.

NOMBRE DE LOCUTEURS DES LANGUES RÉGIONALES ULTRAMARINES



GUYANE
- Créole (à base française) **50 000**
- Créole (à base anglo-portugaise) **50 000**

GUADELOUPE
- Créole (à base française) **450 000**
- MARTINIQUE Créole (à base française) **400 000**

LA RÉUNION
Créole (à base française) **600 000**

MAYOTTE
- Shimaoré **152 000**
- Shibushi **47 900**

WALLIS-ET-FUTUNA
- Wallisien **20 000**
- Futunien **10 000**

5 % en ont été explorés, alors qu'ils couvrent 70 % de la surface de la terre

Que reste-t-il à découvrir

RICHESSES MINIÈRES, biodiversité des abysses, impact sur le climat… Les mers et les océans ne sont pas près d'avoir livré tous leurs secrets.

Les codes-barres nous sont devenus familiers, mais ils ont un autre usage, peu connu celui-là, au fond des océans. Depuis une dizaine d'années, les scientifiques ont recours à l'ADN environnemental. Le principe : prélever des échantillons et en extraire l'ADN afin de caractériser les espèces qui y vivent ou y ont laissé leurs traces. L'opération réclame un luxe de précautions : « L'ADN contenu dans ces échantillons est souvent présent en très faible quantité », explique Sophie Arnaud-Haond, chercheuse à l' Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et pilote du projet "Pourquoi pas les abysses ?".

Déterminer le rôle qu'ils jouent pour la vie sur terre

Quelles sont les finalités de ces recherches dans les mers du globe ? « La très grande majorité de ces marqueurs moléculaires n'avait jamais été décrite auparavant, estime Douglas Couet, ingénieur d'études au CNRS, qui a participé à la dernière mission de la Tara Océan. On ne sait pas quelle est leur fonction. C'est là que réside tout le travail de description et d'inventaire à réaliser. Il faudra continuer à les échantillonner pour essayer de capturer leur forme, leur fonction dans l'océan. »

À plus long terme, c'est le rôle que jouent les océans pour la vie sur terre qui reste à déterminer, et leur résilience face à la hausse des températures. Michel André, spécialiste en bioacoustique, redoute les conséquences de l'installation d'éoliennes et du bruit qu'elles génèrent, notamment pour les mollusques, dotés d'une oreille interne. La science n'a pas dit son dernier mot. ■

Frédéric Karpyta



MAÉVA BARDY - FONDATION TARA OCEAN (3)

dans les océans ?



Les scientifiques à bord de *Tara* travaillent sur les premières centaines de mètres de profondeur. Ici, Douglas Couet prélève un morceau d'iceberg pour mesurer la quantité de fer contenue dans la glace – cet élément étant un nutriment indispensable au phytoplancton.





C'est l'outil le plus précieux sur le bateau : un filet à plancton, doté d'une maille très fine que l'on laisse filer dans l'eau. « En quinze minutes, on peut filtrer plusieurs milliers de litres d'eau de mer », indique Douglas Couet. Les plus grosses particules finiront dans le formol avant d'être examinées.

MICRO-ORGANISMES

Référencer les espèces de plancton pour mieux les connaître

En octobre, après vingt-deux mois de navigation, *Tara*, le laboratoire flottant qui scrute depuis une quinzaine d'années les océans, est rentré à Lorient (Morbihan). Mais la mission Microbiomes est loin d'être achevée. Tout au long du voyage, Douglas Couet, ingénieur en biologie au CNRS, a multiplié les prélèvements de plancton. Il procède à des séquençages d'ADN pour mettre à jour les espèces déjà décrites. Celles-ci possèdent un barcode, sur le même principe que les codes-barres sur les emballages. « On sait que si l'on retrouve ce barcode à tel endroit, c'est que l'espèce y était. On enregistre aussi les paramètres physico-chimiques de l'eau pour comprendre où vit ce plancton : température, salinité, concentration en oxygène, PH… On essaie ainsi d'avoir une image de l'environnement où il vit. »

Elles représentent 95 % de la biomasse des océans

Les échantillons sont envoyés tous les trois mois au Genoscope, près de Paris. Ce partenaire de Tara assure les analyses et enrichit une base de données colossale. Tara a mis au jour plus de 150 millions de nouveaux gènes ; les 40 premiers millions correspondent à 130 000 nouveaux types génétiques encore inconnus, et la moitié a des fonctions génétiques inconnues. « Taille, morphologie, fonction… Cette diversité est vertigineuse. Qui fait quoi ? On est face à notre ignorance ! » confesse Douglas Couet. Maintenant, il faut comprendre comment les changements de température ou de salinité vont toucher les communautés de plancton. » Car les enjeux sont immenses : « Cet organisme représente 95 % de la biomasse des océans. » Mais ce qui intrigue le plus le biologiste, c'est ce qui se passe la nuit dans la mer : « C'est un domaine qui n'est pas exploré. »

Sophie Arnaud-Haond prépare le carottier multitube Octopus qui récoltera des échantillons de la plaine abyssale.

ÉCHANTILLONNAGE

Découvrir les formes de vie des plaines abyssales

Peu de paysages sont aussi mornes que les plaines abyssales. Il faut dire que nous sommes entre 4000 et 6000 mètres de profondeur. C'est cette zone que Sophie Arnaud-Haond, biologiste à l'Ifremer, a choisi d'ausculter pour son projet « Pourquoi pas les abysses ? ». « La majorité de la planète est recouverte de plaines abyssales. Or c'est l'endroit que l'on connaît le moins. S'il y a beaucoup de diversité, elle est répartie de façon hétérogène. Ce qui veut dire que, pour isoler des spécimens, il faut bouger et remonter une grande quantité de sédiments. Ainsi, on trouve très peu d'individus dans un mètre carré, comparé à d'autres écosystèmes bien plus emblématiques, comme les cheminées hydrothermales. » Ces difficultés ont conduit l'équipe à choisir la modestie « au regard de l'étendue qu'il reste à explorer ». Les campagnes se sont déroulées de 2016 à 2019 en Méditerranée, dans l'Atlantique et le Pacifique. « La masse de données est considérable, précise Sophie Arnaud-Haond qui pointe plusieurs pistes d'observation. Il existe deux dimensions : l'espace et le temps. Dans la première, il faut définir l'aire de distribution des espèces, et pour cela déterminer à quelle distance on trouve des espèces communes sur des sites différents. Et il y a le temps : il faut comprendre comment ces peuplements se sont formés et comment les espèces sont apparues à des échelles géologiques. »

Un tiers des espèces sont encore inconnues

Les progrès de la biologie moléculaire permettent d'extraire de l'ADN environnemental, qui en dit beaucoup sur les espèces vivant ou ayant vécu dans un échantillon. Et un tiers des espèces restent inconnues. « Le chantier ne fait que commencer », se réjouit Sophie Arnaud-Haond.





L'étape la plus délicate : manipuler les sédiments remontés de la plaine abyssale en évitant qu'ils soient contaminés par un ADN étranger.

GILLES MARTIN (3)

INTERVIEW

« Prendre le pouls de la planète »



ROLEX AWARDS/KURT AMSLER

Ca En quoi consiste la bioacoustique ?
Michel André : Il s'agit de s'intéresser à la perception des sons que produisent les animaux, les plantes, le vent, la biodiversité dans son sens le plus large, auxquels s'ajoutent les sons produits par l'homme.

Comment vous est venue cette envie d'ausculter les sons de la planète ?
Au début des années 1990, aux Canaries, j'ai été contacté par une compagnie maritime assurant des liaisons avec des bateaux puissants qui filent jusqu'à 45 nœuds (environ 80 kilomètres/heure). À cette vitesse, un choc avec un cétacé, c'est comme entrer dans un mur. Un jour, un passager qui n'avait pas bouclé sa ceinture a été éjecté dans les airs et est décédé. La compagnie m'a demandé de proposer des solutions pour que ces accidents n'arrivent plus. En autopsiant des mammifères, les chercheurs ont inspecté leur cochlée – cette spirale que les humains possèdent aussi et qui transforme les sons en signaux électriques transmis au cerveau. Celle des cachalots révélait une perte de l'acuité, laissant penser qu'ils n'entendaient pas les alarmes des bateaux. Pour les tenir éloignés, l'équipe a décidé d'émettre les sons de prédateurs, tels que les orques, mais l'efficacité s'est révélée relative. Plutôt que les chasser, il faut se mettre à l'écoute des sons qu'ils produisent. Grâce à des capteurs passifs, notre système d'écoute sous-marine se charge donc d'avertir les navires de la présence de mammifères en temps réel, dans une fenêtre acoustique qui n'atteint pas les cachalots.

La pollution sonore dans les milieux marins est donc devenue votre combat…
Nous avons disséminé 150 sondes sur le globe pour enregistrer en temps réel des flux de données acoustiques. Ce réseau de capteurs est à l'écoute des menaces, qu'elles viennent du changement climatique ou des activités humaines. Nous prenons le pouls de la planète : nous écoutons, interprétons et essayons de rester humbles afin de retrouver une connexion avec la nature.



ROLEX AWARDS

Le prochain défi du bioacousticien Michel André : se mettre à l'écoute des pôles en installant des balises dans des zones où la pollution sonore est encore faible.



Ces amas recèlent des minéraux recherchés, tels que le nickel ou le cobalt. Connus depuis la fin du XIXe siècle, ils ont fait l'objet d'explorations, mais pas d'exploitation jusqu'à présent.

IFREMER

RICHESSES MINIÈRES

Les nodules métalliques, un enjeu international

Colère dans le Pacifique : l'Autorité internationale des fonds marins, une agence de l'ONU, a autorisé une start-up canadienne à collecter des nodules polymétalliques au cœur de la zone de Clarion-Clipperton. La démarche est légale car les Canadiens ont été sollicités par un État du secteur : Nauru. « Cela fait quarante ans que le débat partage ceux qui croient l'opération viable et ceux qui pensent l'inverse », constate Jean-François Bourillet, géologue à l'Ifremer. Si ces concrétions contiennent des métaux intéressants pour l'industrie high-tech (tels le cobalt, le cuivre et le nickel), leur exploitation représente un risque lourd pour leur environnement. « Celui-ci est très sensible. Il y fait froid, la nourriture y est rare, le moindre dérèglement (provoqué par le bruit, la lumière, la turbidité…) aura des conséquences », estime le scientifique. Selon l'Ifremer, les deux tiers des organismes dits « benthiques » (qui vivent sur le plancher océanique) nous sont encore inconnus.

Une grotte féerique unique au monde

LONGUE DE 12 KILOMÈTRES, la cavité de Malaval (en Lozère) est accessible aux seuls spéléologues. Elle se distingue par ses concrétions d'aragonite, un état de cristallisation du calcaire qui prend des formes surprenantes.

Les spéléologues les appellent des «excentriques», ces formations géologiques qui ne respectent pas les lois de la pesanteur. En Lozère, sur le petit causse des Bondons, la grotte de Malaval en est remplie. Aux côtés des traditionnelles stalactites et stalagmites qui se développent sur un plan vertical, on y trouve des concrétions buissonnantes qui évoquent des chevelures désordonnées ou, mieux, des coraux plus vrais que nature.

On doit la formation de ces étonnantes accumulations de matière à l'eau présente en surface. Devenue acide au contact des végétaux en décomposition, elle s'infiltre dans le sol en dissolvant progressivement le calcaire dont est composé le massif. C'est donc riche en carbonate de calcium que cette eau suinte du plafond de la cavité. Elle s'écoule alors soit verticalement, soit de manière erratique au gré des impuretés, qui canalisent son chemin, et des courants d'air qui la poussent dans telle ou telle direction. Le résultat: un foisonnement inextricable de concrétions blanches comme la neige, formées sur des dizaines de milliers d'années. ■

Cyril Azouvi
Photos Rémi Flament

Située à 2 kilomètres de l'entrée, la galerie (baptisée « Eden Josiane ») est totalement privée de lumière naturelle. Ses concrétions ne sont visibles ici que grâce au savoir-faire du photographe qui a su placer ses éclairages aux bons endroits.

Le cancer en 10 idées reçues

UN HOMME SUR DEUX et quatre femmes sur dix sont touchés par cette maladie au cours de leur vie. Hélas, de nombreux mythes circulent encore, notamment sur les moyens de la prévenir.

1 Il a souvent un caractère héréditaire

FAUX Certains cancers sont liés à la transmission d'une mutation génétique par les parents, mais ils représentent moins de 10 % des cas. « Pour quelques cancers répandus – sein, prostate –, il peut y avoir statistiquement plusieurs cas dans la famille sans cause génétique, souligne Jean-Baptiste Méric, oncologue et directeur du pôle santé publique et soins à l'Institut national du cancer (INCa). Dans 5 à 10 % des cancers du sein cependant, des gènes (dont BRCA1 et BRCA2) jouent un rôle. Ainsi, les femmes porteuses d'une mutation génétique sur ces gènes (2 sur 1 000) ont 51 à 75 % de risque de développer la maladie contre 12 % en général. Grâce aux tests de prédisposition génétique, elles sont davantage surveillées.

2 Le tabac et l'alcool sont les plus gros facteurs de risque

VRAI Le tabac tue chaque année 75 000 personnes en France, dont 45 000 par cancer (poumon, vessie, œsophage…). « C'est le premier facteur évitable de cancer », insiste le Dr Méric. Le remède ? Un sevrage total. En effet, le nombre de cigarettes quotidiennes pèse moins lourd que celui des années de tabac. Doubler la dose multiplie par 2 le risque de développer un cancer, alors que doubler la durée le multiplie par 20 ! Bonne nouvelle : le risque diminue fortement dans les cinq ans suivant l'arrêt total, même si un ancien gros fumeur reste toujours plus exposé.

Côté alcool, le moindre verre augmente le risque. Et la boisson cause 28 000 cancers chaque année. Des effets néfastes renforcés en outre par le tabac : selon l'INCa, le risque de développer un cancer de la cavité buccale est ainsi multiplié par 1,57 pour un fumeur ne buvant pas d'alcool et par 13 lorsque la personne fume et consomme de l'alcool. Pour respecter un ratio plaisir/risque raisonnable, « on recommande deux verres maximum par jour et pas tous les jours, quel que soit l'alcool », rappelle le Dr Méric.

3 Le stress favorise la survenue de la maladie

FAUX C'est une piste fréquemment avancée par les patients pour expliquer leur maladie. « Ils ont besoin d'identifier un coupable, ils cherchent à comprendre ce qui leur arrive », souligne Jean-Baptiste Méric. Pourtant, si aucun lien direct n'a été trouvé, le stress pourrait jouer un rôle indirectement. En effet, il favorise les comportements à risque : tabagisme, alcoolisme, grignotage…

4 Des aliments spécifiques en protègent

VRAI et **FAUX** Curcuma, chou, café… Quelques aliments sont auréolés de vertus anticancéreuses. Aucun ne préserve de la maladie à lui seul. Selon une expertise du réseau NACRe (des chercheurs travaillant sur la nutrition), jeûner ne procure pas d'effets bénéfiques en prévention. « En revanche, un régime alimentaire équilibré, à base de fruits et légumes, fruits à coque, aliments complets, sans charcuterie et avec peu de viande rouge, a un effet protecteur », indique Béatrice Fervers, chef du département prévention cancer environnement du centre Léon-Bérard, à Lyon (Rhône). D'après le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), 13 cancers – colorectal, œsophage, rein… – sont liés au surpoids et à l'obésité. À l'inverse, l'exercice physique contribue à préserver de plusieurs cancers (côlon, sein…). « Mais un facteur protecteur ne neutralise pas les effets néfastes d'un facteur de risque, souligne la Dre Fervers. Selon le baromètre 2015 de l'INCa, 70 % des personnes interrogées pensent que faire du sport nettoie les poumons, ce qui est faux. »

5 La pollution est la cause de certains cancers du poumon

VRAI La pollution de l'air a été classée parmi les « cancérogènes certains » par le CIRC. « On lui attribue 4 % des cancers du poumon, précise Béatrice Fervers. Cependant, le risque reste bien inférieur à celui engendré par le tabac. » Selon l'Agence européenne pour l'environnement, 96 % des citadins européens ont subi en 2020 des concentrations de particules fines supérieures à la valeur préconisée par l'Organisation mondiale de la santé. En attendant une diminution de la pollution, plusieurs agglomérations ont mis au point des applis (Airparif Itiner'Air en Île-de-France, Naonair à Nantes, en Loire-Atlantique…) afin de la suivre en temps réel et d'adapter ses déplacements.

6 Les déodorants à l'aluminium présentent un danger

FAUX En 2021, une étude suisse a relancé le débat. Après avoir exposé in vitro des cellules de hamster à des sels d'aluminium, des chercheurs ont constaté que le métal provoque dans ces cellules une instabilité génomique, typique des cancers. Des résultats qui ne sont pas extrapolables chez l'humain. En 2020, lors d'une méta-analyse, le Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs avait déjà conclu qu'il n'existait pas de preuve de lien. Selon cette commission, les



ISTOCK

déodorants ne présentent pas de danger si leur concentration en aluminium est inférieure à 10,60% pour les sprays, à 6,25% pour les autres formes (ce qui est le cas dans les produits commercialisés). Quant à l'Agence de sécurité du médicament, elle a recommandé dès 2011 de ne pas utiliser ces déodorants juste après le rasage.

D'autres substances suscitent des craintes, tels les perturbateurs endocriniens, ou PE, qui dérèglent le système hormonal. « Les effets ont été surtout observés chez l'animal, comme pour les phtalates ou les parabènes, note Béatrice Fervers. Certains PE classés « cancérogènes » sont suspectés de favoriser le développement de cancers hormonodépendants, tels les PCB (sein) ou le cadmium (prostate). » La recherche se poursuit. « Aujourd'hui, on estime que 40% des cancers sont dus à des facteurs de risque connus et 10% à l'hérédité, poursuit la spécialiste. Sur les 50% restants, certains s'expliquent par le vieillissement, d'autres par le hasard. Et une part est liée à des facteurs, notamment environnementaux, encore à identifier. »

7 Allaiter préserve du cancer du sein

VRAI « L'allaitement pendant six mois permettrait d'éviter plus de 2000 cancers du sein par an en France », précise Béatrice Fervers. Un effet dû à une exposition réduite à certaines hormones pendant la période d'absence de règles et à des modifications de la structure des seins. En revanche, inutile de jeter vos soutiens-gorge ! « L'idée reçue sur leur danger vient d'une étude biaisée, souligne le Dr Méric. En effet, les participantes sans soutien-gorge étaient plus minces que celles qui en portaient. La différence de survenue du cancer s'expliquait surtout par le surpoids. »

8 Avec un kit mains libres, le téléphone n'est pas nocif

ON NE SAIT PAS Le CIRC a classé les ondes de téléphone « peut-être cancérogènes pour l'homme ». Le portable émet des ondes électromagnétiques, mais rien ne permet encore d'affirmer qu'elles engendrent des mutations de l'ADN. Par précaution, les autorités sanitaires préconisent d'utiliser un kit mains libres et de privilégier les zones de bonne réception pour passer ses appels.

9 On fait trop de mammographies

FAUX Entre 50 et 74 ans, il est conseillé aux femmes d'effectuer une mammographie et un examen clinique des seins tous les deux ans. « Cela permet de déceler les tumeurs plus tôt, donnant davantage de chances de guérir et engendrant des traitements moins lourds, avec une réduction des décès d'environ 20% », explique Jean-Baptiste Méric. Pourtant, seule une femme sur deux suit cette recommandation. Oubli, manque de temps… mais aussi doutes sur l'intérêt de ce dépistage organisé. La principale critique ? Certaines tumeurs détectées n'auraient pas évolué en cancer, et ces surdiagnostics entraînent angoisses et consultations inutiles. Autre inconvénient : des cancers liés aux radiations de la mammographie peuvent apparaître. Un risque réel mais faible : un à dix cas pour 100 000 patientes ayant fait cinq mammographies en dix ans. Des chercheurs français viennent de lancer une vaste étude auprès de 85 000 femmes. Le but ? Proposer un dépistage en lien avec le risque individuel de chacune (antécédents familiaux, densité mammaire, etc.).

10 On peut en guérir définitivement

VRAI En cancérologie, on parle de guérison lorsque plus aucun signe de la maladie n'est détecté cinq ans après la fin des traitements (dix ans pour certains cancers). Aujourd'hui, près de 60% des personnes malades guérissent (contre une sur trois il y a trente ans). Et l'espérance de vie s'améliore : par exemple, pour le cancer colorectal, les chiffres de survie à cinq ans sont passés de 54% en 1993 à 63% en 2010. ■

Caroline Péneau

8 projets fous pour refroidir LA TERRE



EN THÉORIE, la plupart de ces méthodes de géo-ingénierie peuvent fonctionner. En pratique, elles sont souvent trop coûteuses ou énergivores. Ce qui n'empêche pas certains d'y croire.

Charlotte Mauger et Philippe Marchetti
Illustrations Jocelyn Collages

Recouvrir les plages de sable vert

L'olivine est une roche verdâtre riche en silice et en magnésium qui se forme lors d'éruptions volcaniques. L'ONG Vesta propose d'en recouvrir 2 % des plages du monde dans le but d'absorber 100 % des émissions humaines de dioxyde de carbone (CO_2). Et ce, en mettant en œuvre un processus appelé « altération forcée », qui consiste à provoquer une réaction chimique pour transformer en calcaire le CO_2 de l'air.

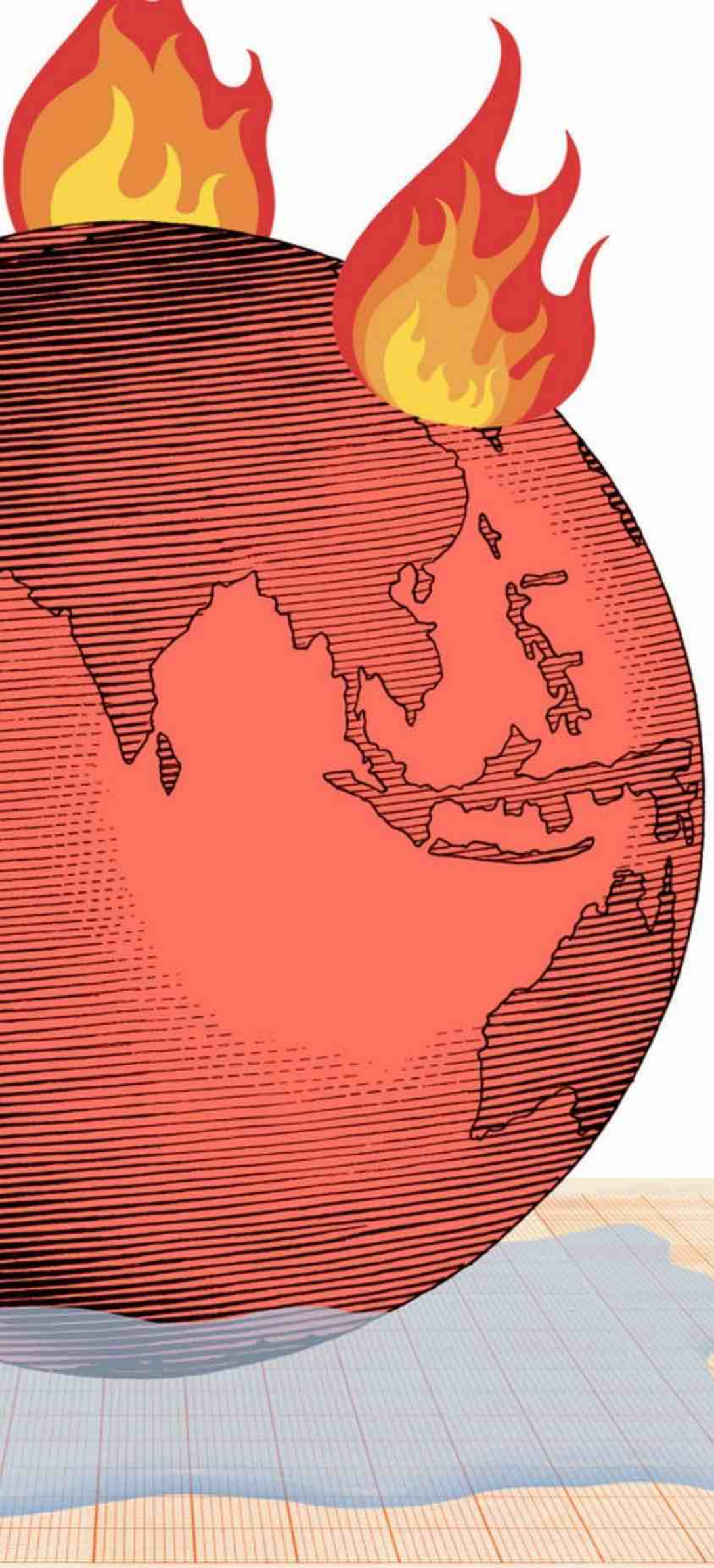
Concrètement, l'olivine doit être extraite de la lave et dispersée sur les plages. Elle va alors être broyée finement sous l'action des vagues puis, au contact de l'eau salée, se dégrader en silicate et en carbonate. En réagissant au CO_2 contenu dans l'eau, le carbonate va devenir du bicarbonate. Dans l'océan, celui-ci sera absorbé par des organismes vivants qui le transformeront en calcaire pour produire leur coquille ou des structures coralliennes.

les plus

■ **Non polluant et non toxique, ce minéral a un bon rendement : 1 tonne d'olivine pourrait absorber 1,25 tonne de CO_2. En outre, les composés produits sont alcalins, ce qui pourrait réduire l'acidification de l'océan.**

le moins

■ **L'olivine est assez commune, mais ses cristaux sont dispersés dans le basalte, ce qui nécessite de l'extraire préalablement.**



Repeindre tous les toits en blanc

Plus une surface est claire, moins elle absorbe le rayonnement solaire, dont les infrarouges responsables de la chaleur. L'asphalte noir possède ainsi un albédo de 0,15, ce qui signifie qu'il réfléchit 15% des rayons du Soleil mais qu'il en absorbe 85%. En comparaison, l'albédo de la couleur blanche est de 0,9. Des chercheurs de l'université de Concordia (Canada) ont calculé que si l'on repeignait en blanc tous les toits et trottoirs présents sur la Terre en cinquante ans, cela permettrait de diminuer le recours à la climatisation et d'éviter ainsi l'émission de 130 à 150 milliards de tonnes de CO_2.

le plus

■ **Cela fonctionne au moins partiellement. Au Pérou, un ingénieur a repeint une montagne à la chaux, permettant de limiter la fonte des glaces. À Milan, en Italie, en remplaçant le revêtement des surfaces marron/gris par du blanc, la température moyenne de la ville a diminué de 0,4 à 0,8 °C.**

les moins

■ **D'après la Royal Society britannique, ce projet est trop coûteux (300 milliards de dollars) et la superficie concernée trop petite (0,05 % de la surface terrestre) pour garantir un refroidissement du globe.**

Renvoyer les rayons du Soleil dans l'espace

Roger Angel, un professeur d'astronomie américain, a proposé de positionner des milliards de disques miroirs dans l'espace dans le but de renvoyer les rayons solaires, et de faire ainsi baisser la température sur Terre. Les miroirs en nitrure de silicium (une céramique très résistante), pesant environ 1 gramme pour 60 centimètres de diamètre, seraient expédiés dans des containers par lots de 800000, lancés grâce à un canon électromagnétique de 2 kilomètres de long. Ces engins, équipés d'un système de navigation, déploieraient les miroirs au point de Lagrange, situé à 1,5 million de kilomètres de la Terre, une zone d'équilibre gravitationnel avec le Soleil. Au rythme d'un envoi de 800000 disques par minute, une trentaine d'années seraient nécessaires pour faire baisser de 1,8 % l'ensoleillement de notre planète.

le plus

■ **Le principe du canon spatial remplaçant des fusées classiques serait bien adapté.**

les moins

■ **Le dispositif pesant environ 20 millions de tonnes, son coût est prohibitif : 10000 euros minimum par kilogramme satellisé. Idem pour sa consommation d'énergie, chaque kilo envoyé nécessitant l'équivalent de 30 kilos de charbon.**

Pour sauver la planète, même les idées farfelues méritent d'être étudiées…

Créer un bouclier nuageux au-dessus des mers

Rendre plus brillants les stratocumulus couvrant un quart à un tiers des océans, c'est ce que proposent des scientifiques américains. Ceux-ci partent du principe que si ces nuages bas réfléchissaient mieux la lumière du Soleil, ils l'empêcheraient d'atteindre la Terre. Sachant que plus les gouttelettes sont nombreuses et petites, plus les nuages sont réverbérants, leur idée est de stimuler la formation de nuages denses en pulvérisant des micro-cristaux d'eau de mer dans le ciel. D'après les calculs, il faudrait 1 500 bateaux équipés de 28 milliards de micro-jets pour projeter en continu des gouttelettes d'eau de mer à 30 mètres d'altitude. Les turbulences atmosphériques se chargeraient de les entraîner plus haut et de former les cumulus pour un effet parasol.

les plus

■ Les modélisations mathématiques semblent confirmer l'efficacité de ce projet. L'eau de mer est disponible partout gratuitement.

le moins

■ Le régime des précipitations serait perturbé, accentuant les pluies dans le Sud de l'Australie ou une baisse de la pluviosité en Amazonie.

Recongeler l'Arctique

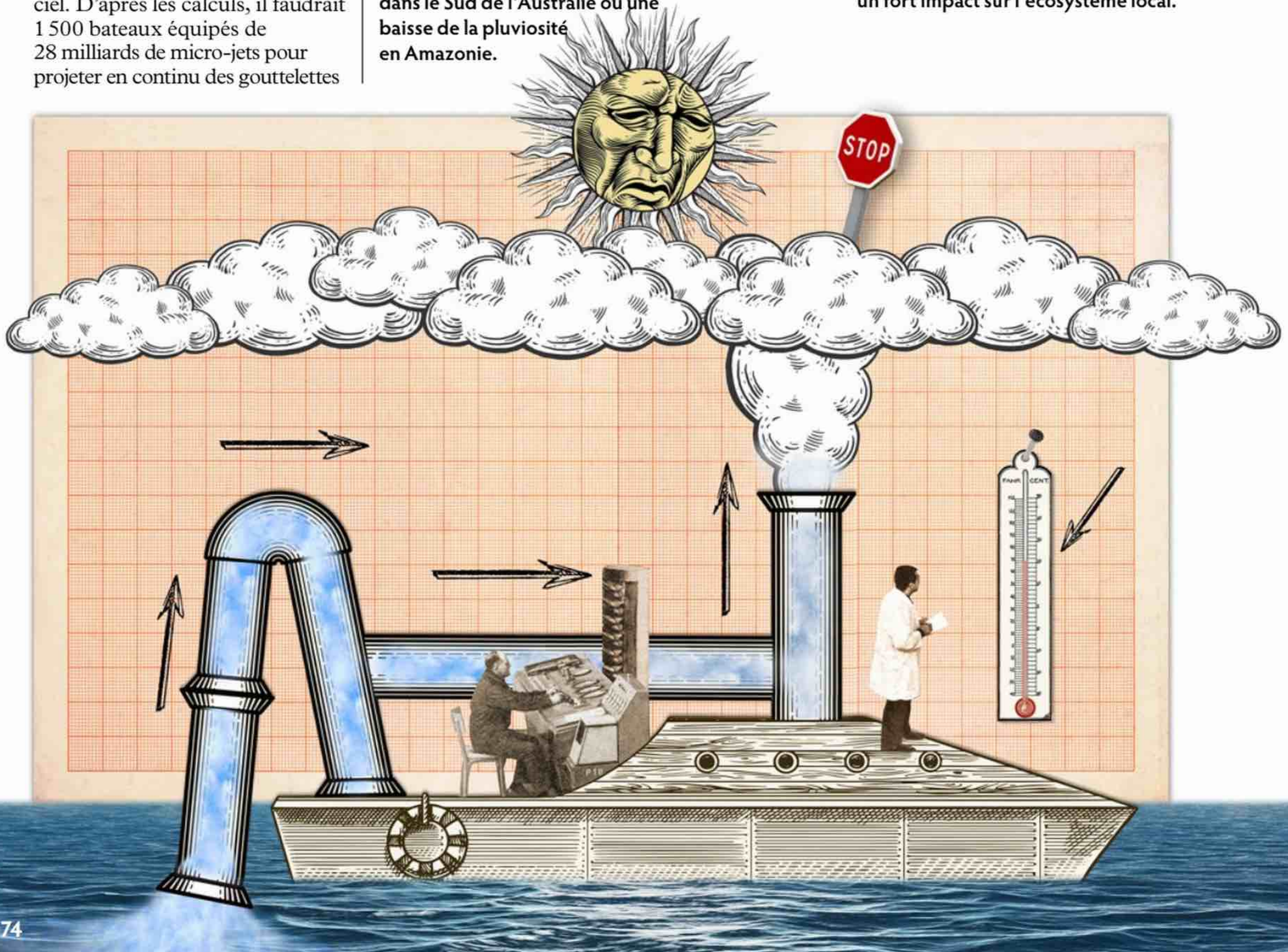
Depuis avril 2002, la calotte glaciaire du Groenland a perdu près de 4 700 kilomètres cubes… Pour limiter sa fonte et «recongeler» l'Arctique, des chercheurs de l'université d'Arizona (États-Unis) ont imaginé construire des pompes alimentées par des éoliennes flottantes. L'eau de mer serait projetée dans l'air à -30 °C (l'hiver), où elle gèlerait instantanément et se déposerait sous forme de glace sur la banquise. En nombre suffisant – soit 10 millions !–, ces machines pourraient y ajouter un mètre d'épaisseur en un hiver. Recouvrir l'ensemble de l'Arctique nécessiterait 100 millions de pompes.

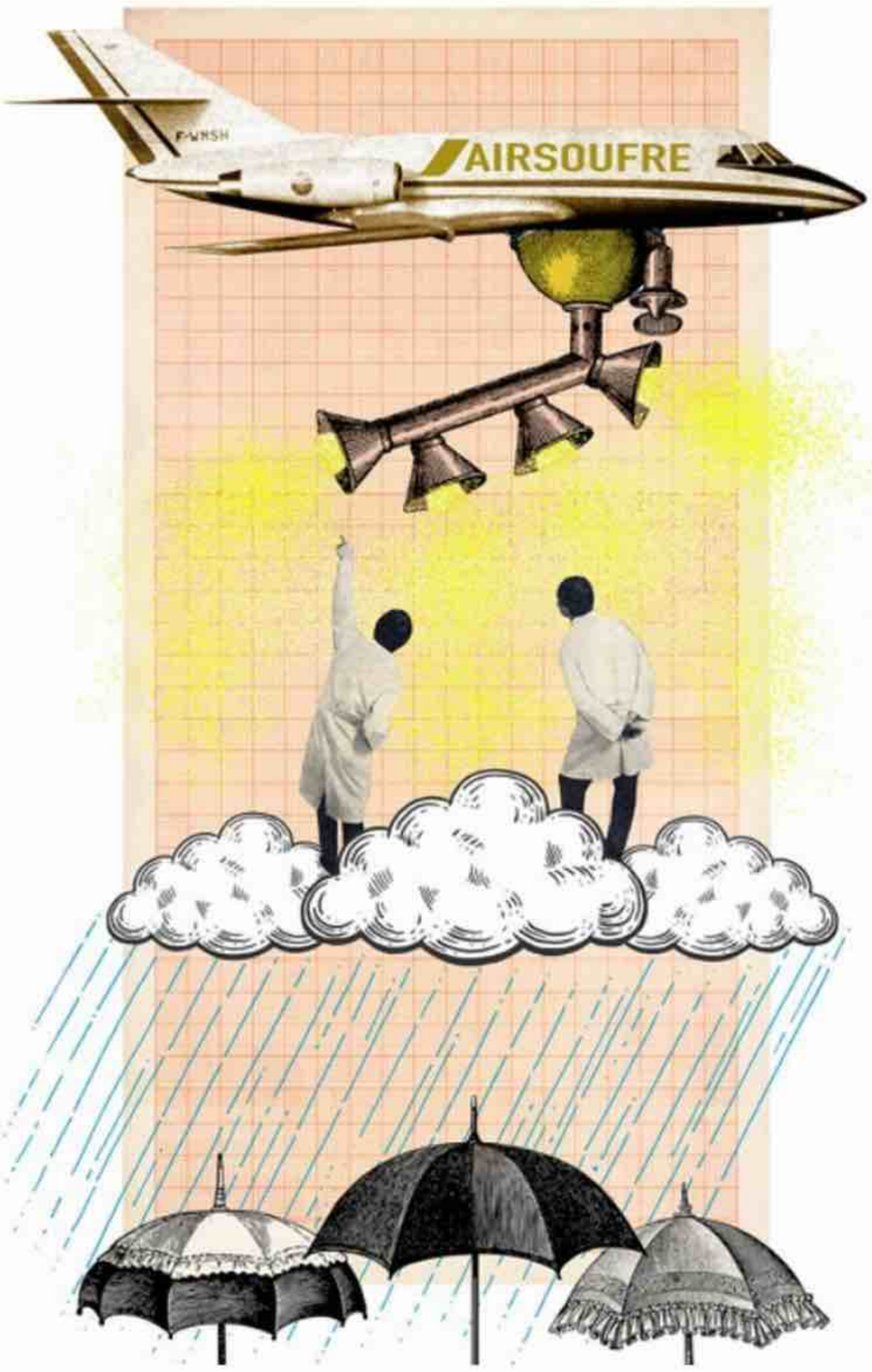
le plus

■ Cette idée délirante a le mérite d'interpeller sur le problème de la fonte des pôles.

les moins

■ Le coût de ce projet est faramineux : 500 milliards de dollars sur dix ans. Il aurait aussi un fort impact sur l'écosystème local.





Envoyer du soufre dans l'atmosphère

Un groupe de scientifiques envisage d'envoyer des centaines de ballons dans la stratosphère – entre 10 et 16 kilomètres d'altitude – pour y déverser de grandes quantités de dioxyde de soufre (SO_2). Une idée déjà envisagée par Paul Crutzen, prix Nobel de chimie en 1995 pour ses travaux sur l'ozone. En altitude, le gaz SO_2 s'oxyde et se transforme en micro-particules de sulfate solides, qui réfléchissent une partie des rayons solaires. L'effet de refroidissement des sulfates sur le climat a été mis en évidence lors des grandes éruptions volcaniques d'El Chichón, au Mexique en 1982, et du Pinatubo, aux Philippines en 1991.

les plus

■ **C'est un procédé efficace, relativement simple à mettre en œuvre et moyennement cher.**

les moins

■ **Cette manipulation du climat pourrait avoir des effets néfastes sur la couche d'ozone, en diminuant son épaisseur, notamment au-dessus de l'hémisphère nord. Par ailleurs, cela pourrait provoquer des perturbations climatiques importantes à l'échelle de la planète.**

Doper le phytoplancton

Le phytoplancton, ces algues microscopiques présentes dans les océans, produit la moitié de l'oxygène que nous respirons. Comme toutes les plantes, il se développe en absorbant du gaz carbonique. Petit problème : pour assimiler le dioxyde de carbone dissous dans l'eau, le phytoplancton a besoin de fer, qui s'y trouve malheureusement en quantité très limitée. Or, quand ce métal est apporté par les vents, comme aux abords du Sahara, la présence du phytoplancton augmente. Des scientifiques ont donc eu l'idée de doper le développement de ces végétaux en fertilisant les océans avec du sulfate de fer. Selon certains chercheurs, 15 % des émissions annuelles de CO_2 dans l'atmosphère pourraient être ainsi absorbés.

le plus

■ **Dans certaines zones trop éloignées des continents pour recevoir naturellement assez de fer, cette méthode permet de développer fortement la photosynthèse planctonique.**

les moins

■ **Le processus peut se révéler toxique pour l'environnement et perturber l'équilibre biologique.**



Faire pleuvoir, un projet de la CIA

Opération Popeye : c'est le nom d'un programme secret de la CIA de modification du climat durant la guerre du Vietnam. De 1967 à 1972, des avions ont mené 2 300 missions pour déverser de l'iodure d'argent sur les nuages afin de déclencher des pluies diluviennes. L'objectif ? Inonder la piste Hô Chi Minh, un complexe de sentiers dissimulés reliant le Nord au Sud du pays par lesquels transitait le ravitaillement à destination des combattants du Viêt-cong. L'opération eut un succès relatif : la pluie continue aurait bien ralenti le trafic de camions sans pour autant l'interrompre.

Pomper le CO_2 de l'air

Carbon Engineering, une société canadienne fondée en 2009 et notamment soutenue par Bill Gates, a développé en Colombie-Britannique une machine capable d'extraire 1,5 tonne de dioxyde de carbone par jour de l'atmosphère. Son principe est simple. Un « aspirateur » constitué de dizaines de ventilateurs géants capte l'air ambiant et le fait traverser de grandes tours contenant de l'hydroxyde de potassium. Ce produit, proche de la soude caustique, réagit avec le CO_2 pour former du carbonate de potassium. Ce procédé permet de capturer environ les trois quarts du CO_2 présent dans l'air et de l'emprisonner sous la forme d'une poudre blanche inerte et non polluante facile à stocker.

le plus

■ **Le carbone sous forme de carbonate peut être stocké de façon stable et durable.**

les moins

■ **Une étude de 2022 rétorque que la production d'hydroxyde de potassium est très énergivore. À grande échelle, ce projet serait donc très coûteux.**

Gros plan sur des



SCARABÉE

Croquer la vie à pleines dents

Non, *Kheper festivus* ne porte pas de couronne. Une rangée de 16 dents surplombe en revanche sa tête et ses pattes avant. Elles lui servent à découper du crottin pour fabriquer une boule dans laquelle la femelle pondra son œuf. Et son front fera office de pelle pour enterrer ce nid pour le moins étonnant.

PATARINO GIAN CARLO/PRISMA/CHRISTOPHE L

minimonstres

LÉPIDOPTÈRES, MEMBRACIDÉS… Observées de très près, ces petites bêtes révèlent parfois une apparence étrange. Qui s'explique toujours par une fonction vitale. **Camille Lin**



DEMOISELLE Des yeux de cyclope

L'œil que l'on devine au milieu du front… n'en est pas vraiment un. Il s'agit plus exactement d'un ocelle, c'est-à-dire un organe sensible à l'intensité lumineuse. Au nombre de trois chez la demoiselle, ils différencient le ciel, clair, du sol, sombre. L'insecte perçoit ainsi l'horizon durant son vol.

R. SZMYTKOWSKI/OLENT/SIPA



SPL/SUCRÉ SALÉ

BOMBYX Le roi de l'olfaction

Une seule molécule odorante peut exciter les antennes de ce papillon issu du ver à soie. Situées au-dessus de ses yeux, elles portent des milliers de soies poreuses microscopiques. Chaque soie est innervée par 3 neurones munis chacun de 70 types de récepteurs différents, tous capables de détecter les phéromones sexuelles.

CHARANÇON Un rostre à tout faire

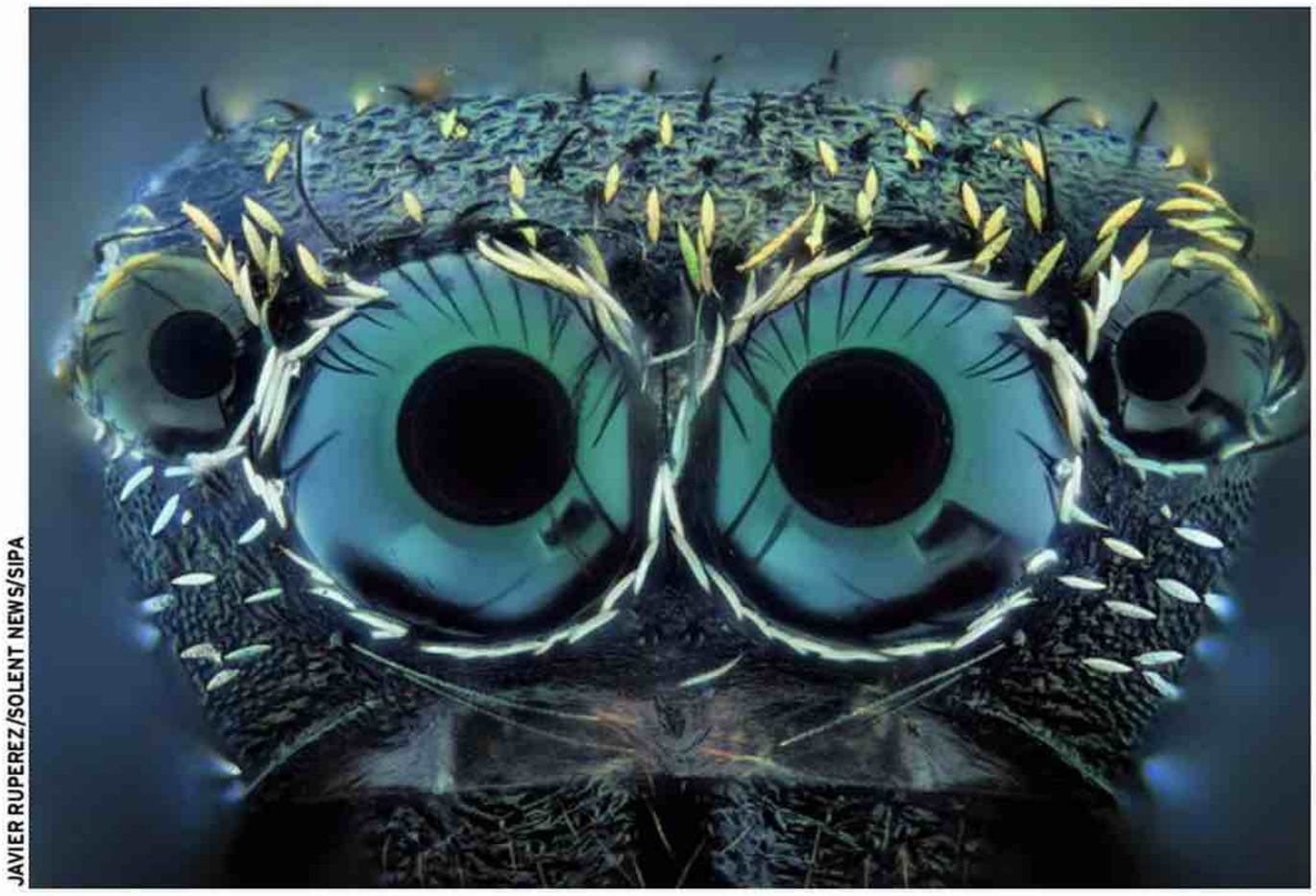
À l'extrémité du rostre de *Rhynchites bacchus*, des mandibules s'articulent pour lui permettre de percer la surface des fruits. Profitant du forage, le rhynchite frugivore aspire le jus des pommes, des pêches ou des prunes. Cet appendice sert également à la femelle pour faire son nid. Une fois repue, elle pond au fond du trou qu'elle a creusé.



ISTOCK

ARAIGNÉE SAUTEUSE Huit yeux pour tout voir

Cet arachnide est doté de huit yeux, quatre antérieurs et quatre postérieurs, adaptés à sa stratégie de chasse : l'affût. Immobile, il attend sa proie. Ses yeux latéraux détectent les mouvements dans un paysage figé. Ils ne reconstituent pas une image nette, mais ses yeux médians lui permettent d'évaluer la distance le séparant de sa future victime. Et de bondir le moment venu.



JAVIER RUPEREZ/SOLENT NEWS/SIPA



JONATHAN CHANCASANA/ALAMY/HEMIS

MEMBRACIDE Un incroyable imitateur

Cet insecte d'Amérique du Sud appartient à l'ordre des hémiptères, qui sont dotés de deux paires d'ailes (la plus dure protégeant la seconde). Capable de se confondre totalement avec la plante sur laquelle il se pose, il utilise cet art du camouflage pour tromper ses prédateurs (araignées, parasites ou mantes religieuses).

L'évolution a doté les insectes et les arachnides d'appendices singuliers leur permettant de s'adapter à leur environnement



PAVAN KUMAR/COVER IMAGES/ABACA

CHENILLE DE PAPILLON

Attention, danger !

En rouge et noir, la larve de *Pachliopta aristolochiae* lance un message d'alerte à destination de ses éventuels prédateurs. Cette chenille de l'ordre des ornithoptères concentre un acide toxique pour les reins des animaux qui l'attaqueraient. Elle accumule cette substance en mangeant des feuilles d'aristoloche, une plante grimpante d'Asie du Sud.

À voir



Minimonstres, une exposition présentée à la galerie de Géologie du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, jusqu'au 23 avril 2023.

Que valent les labels alimentaires ?



OUTRE LES CERTIFICATIONS OFFICIELLES, de multiples indications attestant la qualité ou l'origine figurent sur les emballages. Que garantissent-elles ? Peut-on leur faire confiance ? Tour d'horizon des principales mentions.

Voyons ce poulet de Janzé qui ne se contente pas d'être un poulet : il est jaune et fermier. Une pastille promet que le menu du volatile ne contenait pas plus de 1 % d'OGM. Sa saveur lui vaut d'arborer un label Rouge. Mieux : notre volaille dispose d'une IGP (indication géographique protégée). Un doute ? Une carte localise la commune de Janzé, en Ille-et-Vilaine. Et tout cela figure sur l'emballage. Ces multiples informations, qui doivent capter le regard du consommateur, relèvent en partie du marketing. Mais pas seulement. Elles mettent en valeur les efforts des producteurs qui ont investi dans de nouvelles méthodes de production plus respectueuses de l'environnement, souvent plus coûteuses.

L'impulsion est venue du Grenelle de l'environnement de 2007. À sa suite, des groupements de producteurs ont rédigé des cahiers des charges élaborant une « troisième voie » distincte du bio, mais qui tient compte des préoccupations et des revenus des consommateurs. C'est ainsi que sont apparues les mentions « sans résidu de pesticides » ou « cultivé sans pesticides ». Pour les tenants de l'agriculture biologique, ces mentions restent floues. « De quels pesticides s'agit-il ? Sait-on ce qui est recherché ? » dénonce François Veillerette, directeur de l'association Générations futures. Sa crainte : engendrer une confusion dans l'esprit des consommateurs, alors que les achats de produits bio sont en baisse en raison de leurs prix. ■

Frédéric Karpyta

Ceux qui protègent notre santé et l'environnement

Origine protégée

On compte 46 fromages AOP dans notre pays, mais les Français ont fait du comté leur fromage préféré. L'appellation protégée de cette pâte pressée cuite produite avec du lait cru interdit qu'elle soit fabriquée ailleurs. Victime de son succès, le comté s'est vu accusé de polluer les cours d'eau de Franche-Comté, notamment en raison de l'utilisation massive d'engrais pour enrichir les prairies. Message reçu : les éleveurs ont revu leur cahier des charges et plafonné la production de lait.

Le goût avant tout

Pour ce label, chaque filière se charge d'établir le cahier des charges et assure les contrôles. Une fois par an, ces professionnels, qui se connaissent tous, vérifient que chaque produit possède bien les qualités organoleptiques attendues. Point positif pour la volaille (première filière distinguée en 1960) : un réel effort a été fait pour le bien-être animal. Mais on a peu de détails sur l'alimentation des poulets (si ce n'est qu'elle est 100 % végétale).

Mieux manger

En vingt ans, Bleu-Blanc-Cœur a tracé son chemin avec un seul objectif : améliorer la qualité de nos repas. Et pour ce faire, veiller à l'alimentation des animaux d'élevage. Fini l'huile de palme. Quant au soja importé, il sera bientôt interdit. Les animaux, qui se portent mieux, émettent moins de gaz à effet de serre. Et les consommateurs ont une alimentation contenant plus d'oméga 3. L'herbe, la luzerne, les pois, la féverole remplacent le trio maïs-blé-soja pour obtenir des sols plus riches.

ISTOCK



Et aussi...

Comment s'y retrouver dans les labels bio ?

La référence

Le label AB voisine souvent avec l'Eurofeuille, le logo bio européen arrivé en 2009 qui fit l'objet d'une polémique : on accusait les cahiers des charges de l'Union d'être plus laxistes. Les deux sont désormais alignés. Absence de pesticides et d'engrais de synthèse, gavage interdit, alimentation animale bio… Les bénéfices pour le consommateur sont légion.

En mode biodynamique

Les pratiquants de la méthode de Rudolph Steiner doivent d'abord obtenir le label AB avant d'aller plus loin dans des pratiques parfois considérées comme ésotériques. Au-delà d'un cycle de production aligné sur la lune (notons qu'ils ne sont pas les seuls), ils concoctent des engrais à base de cornes de vache et de bouse.

Le pionnier

Créée en 1964, l'association Nature et Progrès a conçu ses premiers cahiers des charges sur un mode participatif, avec producteurs et consommateurs. Elle défend l'existence et la viabilité d'un modèle agroécologique, veille à l'origine et à la diversité. Enfin, elle prône les circuits courts. ▶▶

Bon pour le producteur

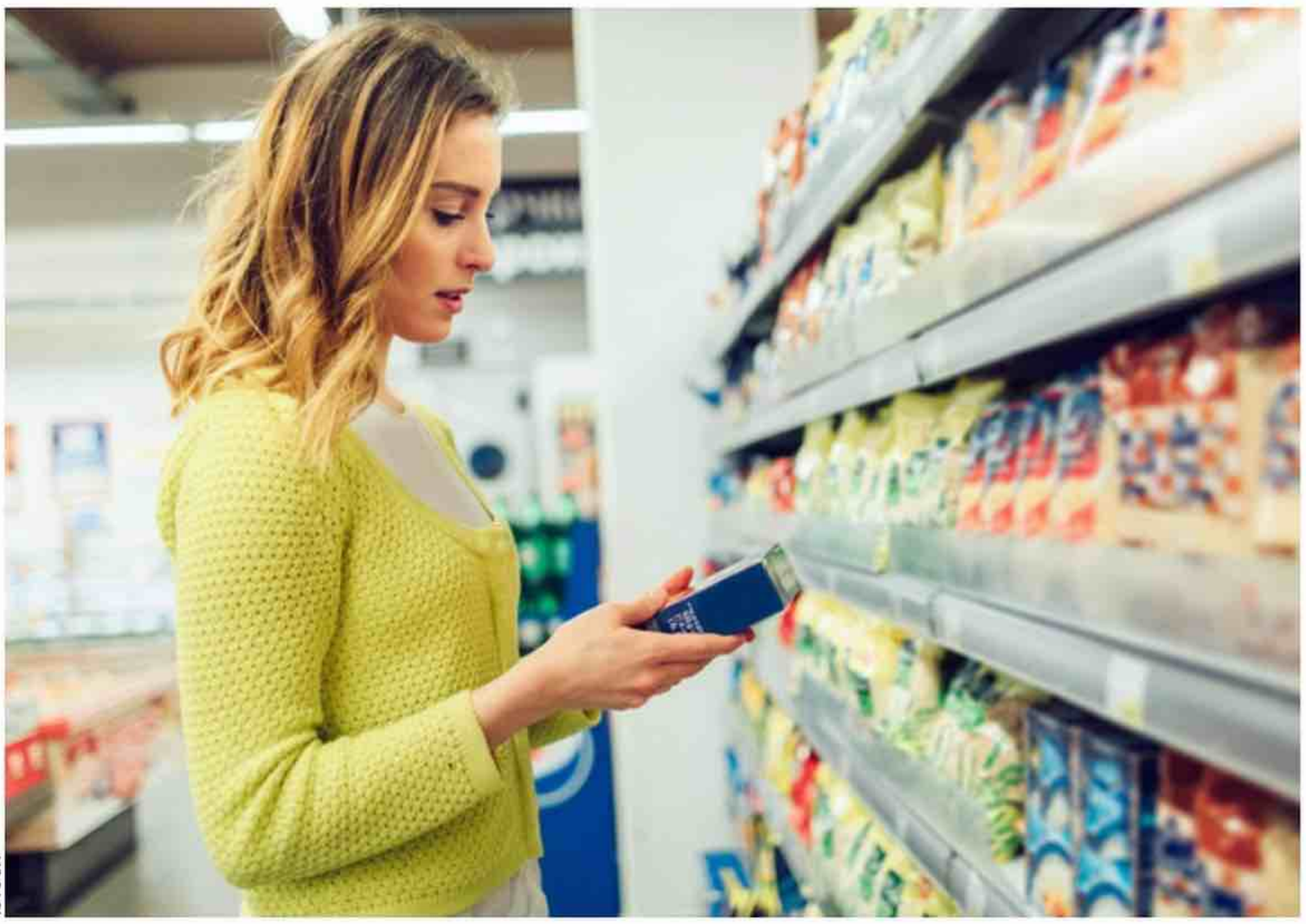
L'idée a germé en 2016, à la fin des quotas laitiers. Les prix s'effondrent. Un ancien communicant lance l'idée d'une brique de lait à prix fixe, calculé pour que les producteurs parviennent à vivre de leur activité. Un emballage malin explique tout. D'autres produits ont suivi, aux options validées par les consommateurs. Points positifs : le label offre aux producteurs une aide à la conversion en bio, et son volet financier est transparent.

Équitable et local

Ce label a vu le jour en 2013, en Vendée, chez des producteurs de céréales : ils ont été les premiers à profiter de l'appellation « commerce équitable français », alors que le concept concernait jusque-là les producteurs des pays du Sud. Sur ce modèle, les prix assurent une juste rémunération et des contrats pluriannuels. Il certifie aussi des fruits et légumes et des produits transformés (charcuterie, miel), vendus chez Biocoop.

Le plus complet

C'est le plus récent des labels. Au cahier des charges de l'agriculture biologique (sans engrais ni pesticides de synthèse) s'ajoute l'interdiction d'utiliser des serres chauffées et de désinfecter les sols à la vapeur. Les prix sont déconnectés des cours de Bourse. Ici, l'objectif est surtout d'assurer aux producteurs un revenu décent : le commerce équitable défend une culture bio, dans des structures à taille humaine. Cinq mille fermes ont rejoint ce mouvement.



ISTOCK

Les labels qui tentent d'émerger

Difficile à évaluer

De puissantes coopératives ajoutent sur l'emballage de leurs produits des mentions valorisantes. La Nouvelle Agriculture ou Agri Confiance, par exemple, suggèrent une démarche de progrès. Celle-ci est validée par des organismes indépendants mais, faute de reconnaissance officielle, il est difficile pour le consommateur d'évaluer leur valeur.

Poissons pilotes

Le Marine Stewardship Council, créé en 1997, est un programme de certification visant à éviter de mettre en danger les espèces de poissons les plus convoitées. Si plusieurs ONG ont douté de l'efficacité de ce label, celui-ci vise surtout à améliorer les pratiques des géants de la pêche.

Bien mais pas bio

Hors activités agricoles, peu de personnes connaissent le sigle HVE. Soutenue par le ministère de l'Agriculture, la démarche, complexe, concerne pourtant plus de 15 000 exploitations . Très présent dans la filière viticole, ce label demeure aujourd'hui peu connu du grand public. S'il offre moins de garanties que le AB, il reste le produit d'une démarche exigeante.

Zoom sur...

Les vergers écoresponsables

Alors que les vergers sont stigmatisés pour les traitements appliqués aux fruits, l'Association nationale pommes poires, reconnue en 2009, met en avant une lutte dite « biologique » contre les ravageurs en introduisant leurs prédateurs. C'est le plus ancien des labels garantissant une démarche destinée à minimiser l'impact sur l'environnement.

Les nouveaux venus au rayon primeur

Entre le bio et le conventionnel

Difficile d'échapper à la mention « zéro résidu de pesticides », présente principalement sur des tomates emballées dans le réseau des grandes surfaces. Le label Nouveaux Champs a été conçu par une soixantaine d'entreprises qui pèsent pour un quart des fruits et légumes vendus en France. La démarche – réunissant lutte biologique (utilisation de prédateurs ou de phéromones contre les ravageurs), agroécologie et protection physique (filets, bâches) – offre un bénéfice aux consommateurs qui trouvent un choix médian entre le conventionnel et le bio, pour un prix inférieur à ce dernier. Des organismes indépendants sont requis pour vérifier que la présence de pesticides reste sous le seuil de 0,01 microgramme par kilo. Le cahier des charges détaille le nombre de substances recherchées par les analyses sans qu'elles soient identifiées.
Toutes ces précautions n'empêchent pas que des produits soient épandus en amont de la récolte.

Nettement plus vertueux

À la différence du label Zéro résidu de pesticides, Demain la Terre, qui s'affiche également sur des barquettes de tomates, utilise deux mentions : « sans résidu de pesticide détecté » et « cultivé sans pesticide de synthèse », une précision très importante. Parmi les centaines d'adhérents de cette association, 54 exploitations ont obtenu collectivement la certification HVE (haute valeur environnementale), reconnaissance officielle visée par le ministère de l'Agriculture.

Ça m'intéresse Histoire



« Partez explorer une Histoire qui vous amuse et vous fait réfléchir : décryptages, découvertes, passion et plaisir. Ça m'intéresse Histoire, l'Histoire éclaire le présent »

Stéphane Dellazzeri,
Rédacteur en chef de Ça m'intéresse

Disponible chez votre marchand de journaux

et sur prismashop.fr

PRISMA ARCHIVO/ALAMY/HEMIS

8 000 ans

C'est l'âge de la plus ancienne momie connue au monde. Elle a été mise au jour en 1960, lors de la fouille de deux sites funéraires mésolithiques dans la vallée du Sado, dans le Sud du Portugal.

Momies, en route po

RITUEL FUNÉRAIRE DE L'ÉGYPTE ANTIQUE, ce processus de conservation des corps

Le terme « momie » vient de l'arabe *mumiya*, qui désignait le mélange de poix (résine) et de bitume dont se servaient les Égyptiens pour embaumer leurs morts. Un juste retour des choses pour l'Égypte, championne incontestée de la momification. Plusieurs centaines de millions de défunts auraient en effet bénéficié de ce rituel funéraire. Mais le pays n'a pas pour autant l'apanage de la pratique. Résultat de procédés techniques ou conséquence de conditions naturelles (tels un air très sec ou des sols acides), cette méthode de conservation des corps a été utilisée sur tous les continents. Elle se perpétue aujourd'hui dans certaines régions du monde. ■

Marie-Amélie Carpio



THE NATURAL HISTORY MUSEUM/ALAMY/HEMIS

Des animaux destinés à être embaumés

Chats, chiens, crocodiles, faucons, scarabées… Toutes les espèces ont été momifiées durant l'Égypte antique. Dans certains cas, il s'agissait d'offrir la vie éternelle à des animaux domestiques, comme Tamiout, le chat du prince Thoutmosis, inhumé avec son maître. Mais la plupart provenaient d'élevages dédiés à cette pratique. À partir du Nouvel Empire, vers 1550 avant J.-C., les animaux sont associés aux dieux, considérés comme leurs messagers et leur incarnation terrestre. Bastet, déesse de la fécondité et de la protection du foyer, arbore ainsi une tête de chat ; Sobek, dieu crocodile, symbolise la force du pharaon ; Thot, maître des lettres et des sciences, chargé de veiller à la justesse de la pesée de l'âme d'un défunt, est représenté en babouin. Certains animaux embaumés étaient probablement des ex-voto, vendus aux pèlerins pour être déposés dans les temples des dieux correspondants.



GARY COOK/ ALAMY/HEMIS

Les momies de chat sont les plus courantes. Ci-contre, un jeune crocodile.



Ce sarcophage et son hôte datent de la dynastie des Lagides (305 à 30 avant J.-C.).

ur l'éternité

en dit long aujourd'hui sur les civilisations.

La malédiction de la momie

Le 26 novembre 1922, dans la Vallée des Rois, l'archéologue Howard Carter découvre la tombe de Toutankhamon. Dans la chambre des sarcophages, une tablette en terre cuite porte ces mots : « La mort touchera de ses ailes quiconque troublera la paix du pharaon. » Le 5 avril 1923, lord Carnarvon, le mécène de Carter, meurt. La presse évoque alors « la vengeance de la momie ». En dix ans, près de 30 décès sont associés à une malédiction, dont le demi-frère de lord Carnarvon et le secrétaire de Carter. Ces morts sont en réalité la conséquence de pneumonies, d'accidents… Dès 1923, Agatha Christie s'en inspirera pour écrire *L'Aventure du tombeau égyptien*.

DR



Dans ce film d'horreur de 1932, la momie du grand prêtre Imhotep est découverte et ramenée à la vie par des archéologues du British Museum.

3 momifications au banc d'essai

■ **La technique égyptienne** Pratiquée pendant quatre mille ans, elle pouvait compter jusqu'à une dizaine d'étapes. Les prêtres retiraient le cerveau par le nez, puis ils éviscéraient le défunt. Seul le cœur restait en place car il devait être pesé par Anubis lors du jugement de l'âme. Le cadavre était lavé avec du vin, tandis que les viscères subissaient un traitement au natron (carbonate de sodium) pour se déshydrater, avant d'être placés dans des vases canopes. Le corps était lui aussi mis dans un bain de natron, durant soixante-dix jours. On le remplissait ensuite de linges, de lichen, pour en conserver les formes. Puis il était assoupli à l'huile, recouvert de baumes, enveloppé de centaines de mètres de lin et orné de bijoux.



NPL - DEA PICTURE LIBRARY/BRIDGEMAN IMAGES

Ces quatre vases ont été utilisés pour l'embaumement de Ramsès II.

■ **La technique inca** Entre -500 et 500 de notre ère, les Incas ont recouru au rite dit des « fardos ». Ils emmaillotaient les défunts dans plusieurs couches de coton serrées avec des cordes, qui absorbaient l'eau des corps jusqu'au dessèchement. Plus tard, ils ont pratiqué l'embaumement, remplaçant les viscères par des graines de taro (sorte de tubercules) et traitant les corps avec de la résine issue du pin.

■ **La technique chinoise** Ces momies sont surnommées « corps frais » car elles ne présentent pas de signe de dessiccation. La plus célèbre, du IIe siècle avant J.-C., est celle de Dai, une aristocrate. Enveloppée de 20 tours d'un drap de soie et placée dans quatre cercueils enchâssés, elle a gardé ses organes et ses articulations sont restées souples. Sa conservation pourrait être liée au liquide rouge acide, contenant du sulfure de mercure, dans lequel baignait son corps.

Est-il possible d'acheter une momie humaine ?

Rien ne s'y oppose en droit. Le Code civil précise, certes, que les éléments humains ne peuvent faire l'objet d'un quelconque commerce du fait du principe « d'indisponibilité du corps humain », et impose aux salles des ventes de s'abstenir « de présenter à la vente tout ou partie de corps ou de restes humains ». Mais le principe général connaît deux exceptions : les éléments qui se détachent naturellement du corps, tels les dents ou les cheveux, et les restes humains qui « constituent sans équivoque des biens culturels ». Les momies, vestiges historiques, entrent dans cette catégorie.



Les têtes momifiées maories comme celle-ci ont été autrefois des objets de commerce.

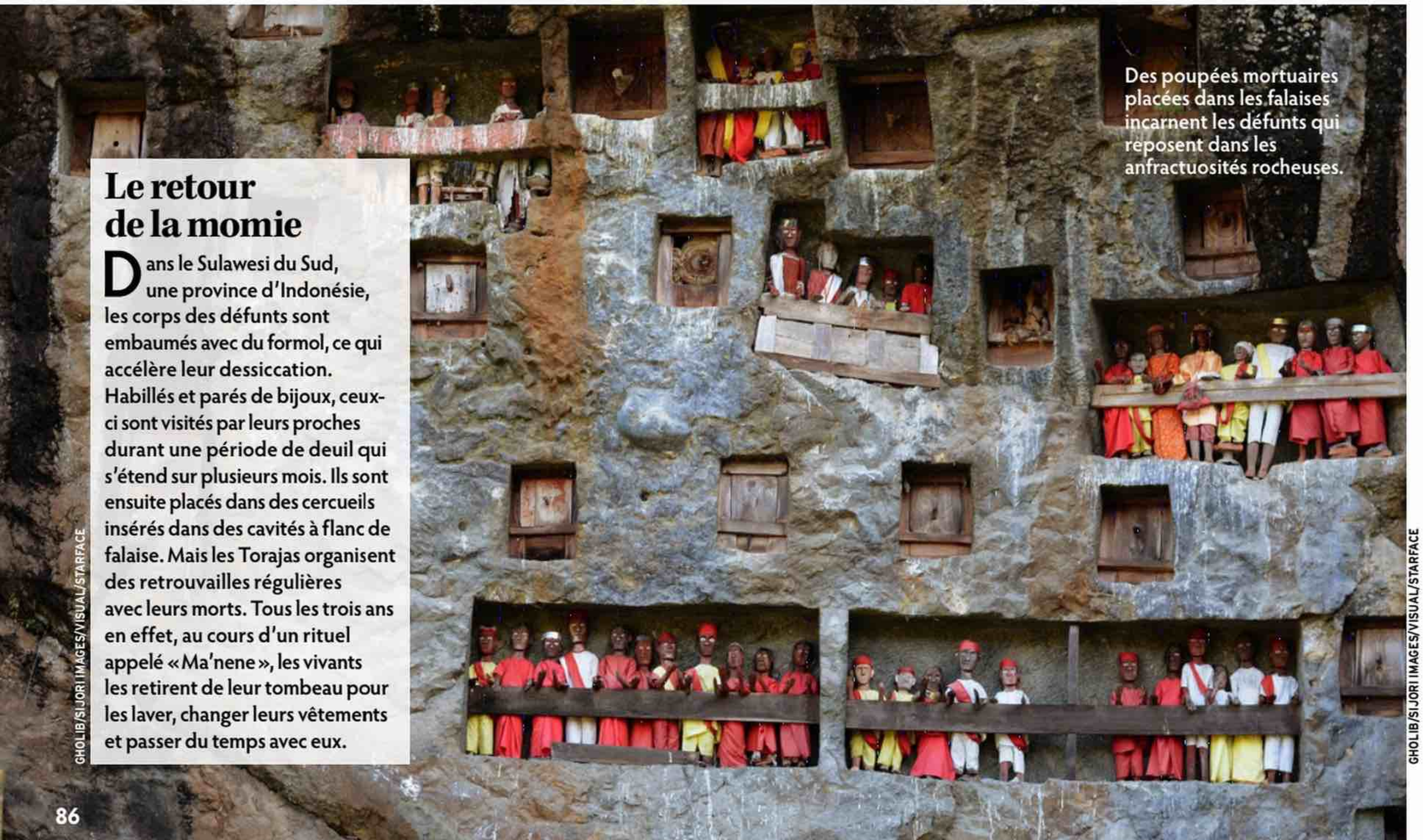
KEYSTONE PRESS/ALAMY/HEMIS



CREATIVECOMMONS/MET (2)

Coptes : les derniers feux de la momification

La momification perdure en Égypte jusqu'aux premiers siècles de notre ère, alors que le pays est devenu une province romaine. Les coptes, Égyptiens convertis au christianisme, perpétuent en effet la pratique, mais différemment de leurs ancêtres. Les corps ne sont plus éviscérés ni couverts de bandelettes, juste desséchés par l'application de baumes et de natron, et enveloppés dans un linceul. Certains sont recouverts de feuilles d'or. Autre trait distinctif, le visage est recouvert d'un masque en stuc figurant le défunt de façon réaliste. Une tradition sans doute héritée des conventions funéraires romaines, où les morts étaient également portraiturés.



Des poupées mortuaires placées dans les falaises incarnent les défunts qui reposent dans les anfractuosités rocheuses.

GHOLIB/SIJORI IMAGES/VISUAL/STARFACE

Le retour de la momie

Dans le Sulawesi du Sud, une province d'Indonésie, les corps des défunts sont embaumés avec du formol, ce qui accélère leur dessiccation. Habillés et parés de bijoux, ceux-ci sont visités par leurs proches durant une période de deuil qui s'étend sur plusieurs mois. Ils sont ensuite placés dans des cercueils insérés dans des cavités à flanc de falaise. Mais les Torajas organisent des retrouvailles régulières avec leurs morts. Tous les trois ans en effet, au cours d'un rituel appelé « Ma'nene », les vivants les retirent de leur tombeau pour les laver, changer leurs vêtements et passer du temps avec eux.

GHOLIB/SIJORI IMAGES/VISUAL/STARFACE

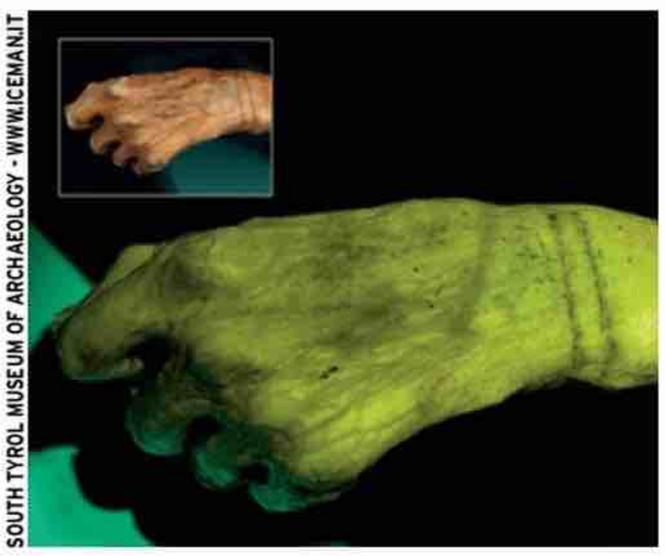


L'homme de Tollund, momie des tourbières du IVe siècle avant J.-C., est connu pour son parfait état de conservation.

TIM GRAHAM/ALAMY/HEMIS

Les « hommes des tourbières » danoises

Avec leur environnement légèrement acide et pauvre en oxygène, les tourbières sont un milieu propice à la préservation des corps. Au Danemark, ces terres ont livré de nombreuses dépouilles naturellement momifiées entre 800 avant J.-C. et 200 après J.-C.
Les peuples de l'époque considéraient les zones humides comme des frontières entre le monde des humains et celui des dieux, et en avaient fait des lieux d'offrandes. Les morts des tourbières relèvent sans doute de sacrifices humains perpétrés dans le cadre de rituels religieux. En 1950, l'homme de Tollund (350 avant J.-C.) a ainsi été retrouvé un nœud coulant autour du cou.



SOUTH TYROL MUSEUM OF ARCHAEOLOGY - WWW.ICEMAN.IT

Le savoir dans la peau

Les méthodes modernes – analyses chimiques et scanners médicaux – ont permis d'en apprendre davantage sur les soins de conservation et de poser des diagnostics sur l'état de santé des individus momifiés ou sur les causes de leur décès. L'étude de la momie de Ramsès II a ainsi montré que le pharaon souffrait de troubles vasculaires, articulaires et dentaires. Une analyse de cheveux de momies andines a pour sa part révélé la présence de plomb et d'arsenic. Une information sur l'environnement de leur région d'origine, marqué à l'époque par la contamination des eaux de surface.

Embaumés naturellement

Le musée de Guanajuato, au Mexique, regroupe une concentration record de momies hors Égypte : une centaine de cadavres, enfants et adultes mêlés, dans des postures torturées. Tous ont succombé à une épidémie de choléra en 1833, avant d'être naturellement momifiés par l'environnement semi-aride.



FRANK NOWIKOWSKI/ALAMY/HEMIS

Bonnes à tout faire

Des milliers de momies ont servi à des fins bien curieuses.

■ **Médecine** Au Moyen Âge, les apothicaires les réduisent en poudre pour soigner des problèmes cutanés, des fractures… Au XVIe siècle, François Ier en garde un sachet sur lui, à prendre avec du vin. Baptisé « mumie », ce remède perdurera en pharmacie jusqu'au XIXe siècle.



YALE UNIVERSITY ART GALLERY

■ **Peinture** À la fin du XVIe siècle, la poudre de momie enrichit la palette des marrons. Le brun de momie sera très prisé des artistes du XIXe siècle. Il se craquelle, mais laisse espérer des œuvres à la renommée éternelle.

■ **Agriculture** Des momies sont utilisées comme engrais du Moyen Âge au XIXe siècle. En 1888, 19 tonnes de momies de chats broyées ont ainsi été épandues sur des cultures près de Liverpool (Angleterre).

A-t-on le droit de se faire momifier ?

Non, la momification d'un défunt est impossible en France. La loi du 19 décembre 2008 ne reconnaît que deux modes de traitements possibles des personnes décédées : l'inhumation ou la crémation. Le corps peut toutefois bénéficier de soins de conservation ou de thanatopraxie, parfois aussi appelés « embaumement ». Ces soins, pratiqués par les pompes funèbres, permettent de ralentir la décomposition naturelle pour que le corps puisse être présentable jusqu'aux funérailles. La momification est en revanche légale aux États-Unis. À Salt Lake City, la capitale de l'Utah, l'entreprise Summum propose ce type de service pour les animaux de compagnie mais également pour les humains désireux de passer l'éternité enveloppés dans des centaines de bandelettes…

POUR EN SAVOIR PLUS

Livre
Momies. Les Chemins de l'éternité, ouvrage collectif, éd. In Fine.

Expo
Momies. Corps préservés, corps éternels, au Muséum de Toulouse jusqu'au 2 juillet 2023.

Claude Monet
Impression. Soleil levant (1872)

Pourquoi ce soleil est-il si célèbre ?

PAR UN PETIT MATIN BRUMEUX, en 1872, Claude Monet peint cette vue du port du Havre. Il ne sait pas que cette œuvre deviendra l'une des plus connues au monde – après être longtemps passée inaperçue.

Scrutez ce soleil rougeoyant sans craindre de vous abîmer la rétine ! Vous êtes devant le premier tableau impressionniste. En 1872, au Havre, Claude Monet contemple la mer depuis sa chambre d'hôtel. À l'aide de tubes de gouache, une invention alors toute nouvelle, il va peindre le port au petit matin. Ce qui l'intéresse, ce n'est pas de reproduire la réalité mais, loin des canons académiques de l'époque, de jeter sur la toile une sensation née d'un instant fugace.

Deux ans plus tard, en 1874, l'artiste est invité à présenter son travail à la première exposition de la Société anonyme coopérative. Elle est organisée dans l'ancien atelier du photographe Nadar, à Paris, et réunit, outre Monet, des peintres tels qu'Eugène Boudin, Edgar Degas ou Berthe Morisot, qui n'ont pas leur place dans les salons officiels. Claude Monet est prié par le responsable du catalogue, Edmond Renoir, journaliste et frère du peintre Auguste Renoir, de donner un nom à sa toile. Il lance alors le mot « Impression », et Renoir ajoute « Soleil levant ». Un titre énigmatique qui va faire le bonheur des critiques, assassins pour la plupart… Louis Leroy, du journal *Le Charivari*, raille ainsi l'œuvre : « puisque je suis impressionné, il doit y avoir de l'impression là-dedans… » Pourtant, une fois les moqueries tues, le soleil de Monet donnera son nom à l'un des mouvements les plus importants de l'histoire de l'art : l'impressionnisme. ■

Malika Bauwens



Le musée Marmottan-Monet, à Paris, rend hommage au chef-d'œuvre de Monet avec l'exposition *Face au Soleil. Un astre dans les arts*, jusqu'au 29 janvier 2023.

Comment peindre les reflets insaisissables du soleil ?

■ Rien de plus impalpable que les reflets du soleil sur l'eau. Pour les transcrire sur la toile, Claude Monet appose la couleur par petites touches. Elles évoquent le mouvement, le rythme de la mer. Le peintre n'utilise jamais deux touches de la même nuance côte à côte,

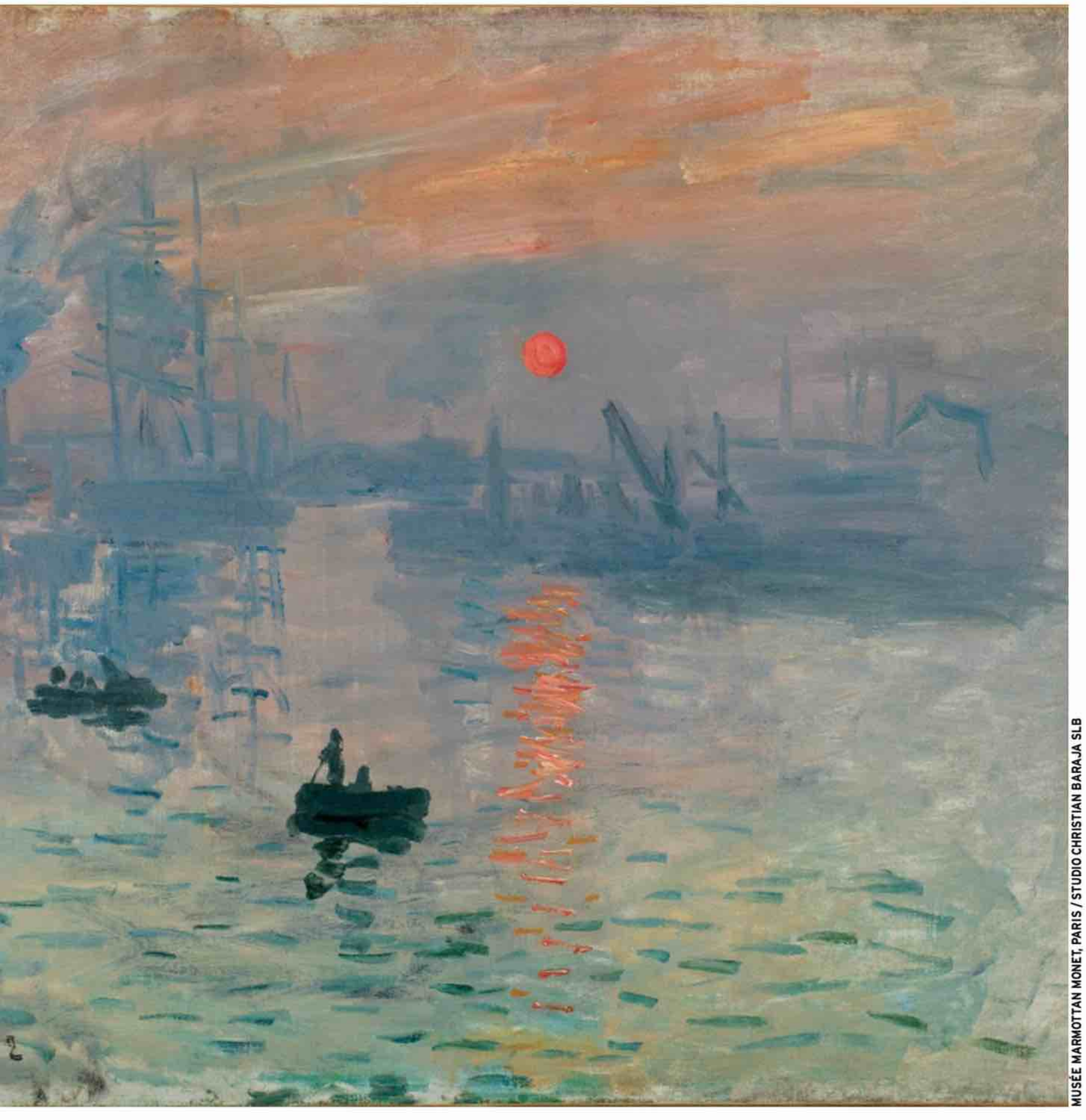


il alterne subtilement celles-ci. Cette technique appelée « touche impressionniste » sera utilisée par l'artiste quasiment tout au long de sa carrière.

UN BROUILLARD AU PARFUM LONDONIEN

■ Les ports comme les gares constituent des sujets de prédilection pour les peintres du mouvement impressionniste. Ces lieux symbolisent la révolution industrielle que traverse la France, à la fin du XIXe siècle. Plus que tout autre, Claude Monet, dont le frère Léon est propriétaire d'une entreprise chimique près de Rouen, y est sensible. Il revient ici au Havre, où il a passé son enfance. Depuis sa chambre d'hôtel, il met un soin particulier à capter l'atmosphère du port marchand. Voyez comment les lignes verticales dessinent des grues sur les docks (à droite), des mâts de voiliers à quai et des cheminées d'usines (à gauche). L'intense brouillard, mêlé de fumée, est peut-être une réminiscence du *fog* londonien et des peintures de William Turner. Peu de temps avant de réaliser cette toile, Claude Monet a effectivement voyagé outre-Manche où il admiré les toiles du maître anglais.





MUSÉE MARMOTTAN MONET, PARIS / STUDIO CHRISTIAN BARAJA SLB

MONET, LES MALFRATS ET LA MAFIA

■ D'abord mal accueilli par la critique, le tableau est acheté 800 francs (l'équivalent de 3 000 euros) en 1874, par un ami de Monet, Ernest Hoschedé. Quatre ans plus tard, ce dernier, ruiné, le revend 210 francs (800 euros) au collectionneur Georges de Bellio. Dans les années 1930 et 1940, sa fille lègue de nombreuses œuvres, dont cette toile de Monet, au musée Marmottan. Exposée en 1946, elle commence à séduire les visiteurs, devenant peu à peu l'un des clous de la collection.
La preuve : quand le musée est cambriolé en 1985, elle fait partie des neuf tableaux volés. Les enquêteurs les retrouveront cinq ans plus tard, entreposés en Corse.
Il était moins une : *Impression. Soleil levant,* au centre de négociations, allait tomber aux mains de la mafia japonaise !

7 h 35 : un chef-d'œuvre vient de voir le jour !

■ Ce tableau a porté plusieurs noms. Il s'est notamment appelé *Impression. Soleil couchant* et *Coucher de soleil.* Longtemps, les critiques et les spécialistes ont cru en effet qu'il avait été peint le soir. Mais les archives de l'époque et une observation attentive de la toile ont permis aux historiens de l'art de réviser ce jugement. Ils ont d'abord établi la date exacte de sa réalisation : le 13 novembre 1872. Puis, en scrutant la course du soleil et la marée du jour, ils ont pu retrouver l'instant précis que Monet a choisi de fixer : 7 h 35, soit trente minutes après l'aube. Il s'agit donc bien d'un soleil levant.

À BORD D'UNE BARQUE, AU PLUS PRÈS DE L'EAU

■ Cette barque de pêcheur flottant au milieu du tableau, constitue son seul élément stable. Elle offre au spectateur un point d'ancrage visuel, au milieu de toutes les touches de couleurs éparses, allant du vert à l'orange, qui l'entourent. C'est aussi le seul élément humain de la toile… Fasciné par les effets aquatiques, Claude Monet introduira à plusieurs reprises des embarcations dans ses œuvres, voiliers comme avirons. Il ira jusqu'à installer son atelier sur un esquif, en 1873, pour peindre l'eau et ses reflets au plus près ! Cet atelier flottant a été immortalisé dans un tableau d'Édouard Manet en 1874 et par Monet lui-même en 1876.

Il a ensuite disparu… avant d'être reconstitué en 2020 par le Cercle du bateau-atelier de Vernon (Eure). Baptisée *Waterlily* (terme anglais signifiant « nénuphars »), en hommage à la série des *Nymphéas,* la barque se visite sur rendez-vous ou lors d'événements culturels.





Ce cobra cracheur du Mozambique est considéré comme l'un des serpents les plus dangereux au monde. En cas de morsure, les neurotoxines contenues dans son venin peuvent entraîner la mort.

Les serpents peuvent-il cracher du venin ?

Plusieurs espèces de naja, un genre qui regroupe la majorité des cobras, sont capables de projeter du venin. En réalité, ces serpents ne crachent pas véritablement : c'est une contraction des muscles de leurs mandibules sur les glandes à venin qui expulse celui-ci via les ouvertures de leurs crochets. Ces cobras dits « cracheurs » peuvent atteindre leur cible à deux mètres de distance, avec une grande précision. Ils parviennent ainsi à viser les yeux de leur ennemi dans le but de l'aveugler. Et pour plus d'efficacité, ils effectuent simultanément un mouvement circulaire de la tête afin que le jet de venin balaie un large espace. Au contact des yeux, le liquide toxique provoque une forte douleur mais peut aussi entraîner des lésions de la cornée, voire la cécité. Reste que cette projection est uniquement un acte de défense. Pour tuer leurs proies, les cobras cracheurs recourent toujours à la morsure.

JULIEN REGA/MEDIA DRUM WORLD/MAXPPP



ISTOCK

Imperméable et déperlant : quelle est la différence ?

L'imperméabilité se mesure en Schmerber, une unité qui doit son nom à Charles-Édouard Schmerber, son inventeur. Pour l'évaluer, on place un tube rempli d'eau sur un textile et l'on calcule à quelle hauteur de liquide les premières gouttes passent au travers. Plus celle-ci est importante, plus le tissu est imperméable. Un Schmerber équivaut à une colonne d'eau de 1 millimètre. On considère qu'un textile est parfaitement imperméable à partir de 20000 Schmerber. C'est le cas des toiles cirées enduites ou des imperméables en synthétique non tissé. Dans le registre des tissus déperlants, on trouve les toiles de type Gore-Tex. Les pores de cette fibre sont 700 fois plus gros qu'une molécule de vapeur d'eau – ils laissent donc passer l'air –, mais 20000 plus petits qu'une goutte d'eau, qui glisse sur le tissu.

De quand date le marquage des routes ?

Les premières lignes blanches sont tracées aux États-Unis en 1911. Le marquage au sol arrive en France au début des années 1920. Il sert alors d'avertissement : arrêt, sens de la circulation… Et le premier feu de signalisation dans l'Hexagone est installé à Paris en 1923.

Pourquoi novembre est-il prisé pour le surf en France ?

Parce que c'est la période des vents forts. Les vagues qui déferlent sur la côte atlantique naissent en pleine mer : leur formation va dépendre du « fetch », c'est-à-dire de la distance parcourue par le vent sans rencontrer d'obstacle (une île ou le littoral). La houle se forme sous l'effet du vent. Plus celui-ci soufflera longtemps, plus elle contiendra d'énergie, et plus les vagues seront fortes. À proximité des côtes, la houle est ralentie par les fonds qu'elle rencontre, ce qui comprime sa longueur d'onde et augmente la hauteur du déferlement. Le freinage déséquilibre la vague dont le haut se projette en avant. Il se crée alors ce que les surfeurs appellent « le tube ».



YAMIL LAGE/AFP

VRAI OU FAUX ?

Les Vikings ont découvert l'Amérique

Cette assertion est courante depuis la mise au jour de vestiges sur l'île canadienne de Terre-Neuve dans les années 1960. Deux archéologues avaient découvert des restes d'édifices en tourbe et à charpente de bois tels que les Scandinaves en construisaient au Groenland et en Islande. Une datation en 2021 a confirmé que les Vikings étaient présents sur ce site il y a mille ans. Mais on ignore quand ils y avaient débarqué.



GETTY IMAGES

Combien de temps les pommes se conservent-elles ?

À l'abri de la lumière et de l'humidité, dans un local à 7 ou 8 °C, les pommes se conservent six mois sans problème. À condition toutefois que la peau soit intacte car le moindre choc entraîne une meurtrissure des cellules. La chair risque alors de brunir à cet endroit et le fruit se gardera moins longtemps. Le lieu de stockage doit également être bien aéré : les pommes dégagent en effet naturellement de l'éthylène, un gaz dont les propriétés hormonales accélèrent leur mûrissement. Une accumulation d'éthylène dans le bac du réfrigérateur est donc préjudiciable à une longue conservation.

ça M'INTÉRESSE
Chez moi tous les mois ?
JE M'ABONNE P. 96

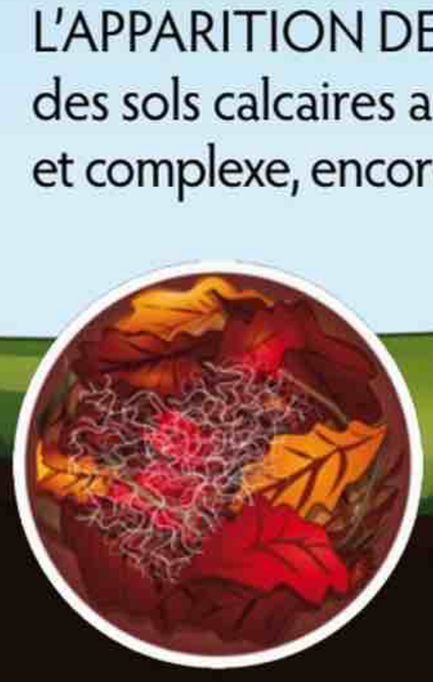
Pourquoi dit-on…

…« à tire-larigot » ?

Dans cette expression, qui signifie « en grande quantité », le verbe « tirer » est employé dans le sens de « faire sortir un liquide de son contenant ». On tire ainsi le vin d'un fût. Quant au mot « larigot », il serait issu du nom d'une cloche baptisée « la Rigaud » en l'honneur de l'archevêque Eudes Rigaud qui l'avait offerte à la cathédrale de Rouen vers 1260. On ignore aujourd'hui son poids exact, mais elle exigeait la force conjuguée de 12 hommes pour la mettre en mouvement. Afin d'encourager les sonneurs et de les récompenser pour leurs efforts, le prélat leur offrait du vin. Les hommes buvaient alors à « tire la Rigaud », une formule qui se serait transformée en « tire-larigot ».

Comment se forme une truffe ?

L'APPARITION DE CE PRÉCIEUX TUBERCULE se fait dans des sols calcaires aérés. C'est le résultat d'un processus lent et complexe, encore peu connu et relativement mystérieux.



Ouverture de l'enveloppe

Quand le tubercule est déterré, sa peau résistante et noire (le péridium) se déchire.

Dispersion

Privé de son péridium, le tubercule libère sur le sol les asques, des organes en forme de sac contenant des spores.



Ouverture

En mars-avril, les asques s'ouvrent et disséminent les spores dans la terre.

PRINTEMPS



Germination

Au mois de mai, les spores développent des hyphes, des filaments constituant le mycélium (l'appareil végétatif des champignons). Ces hyphes se lient aux petites racines de l'arbre.



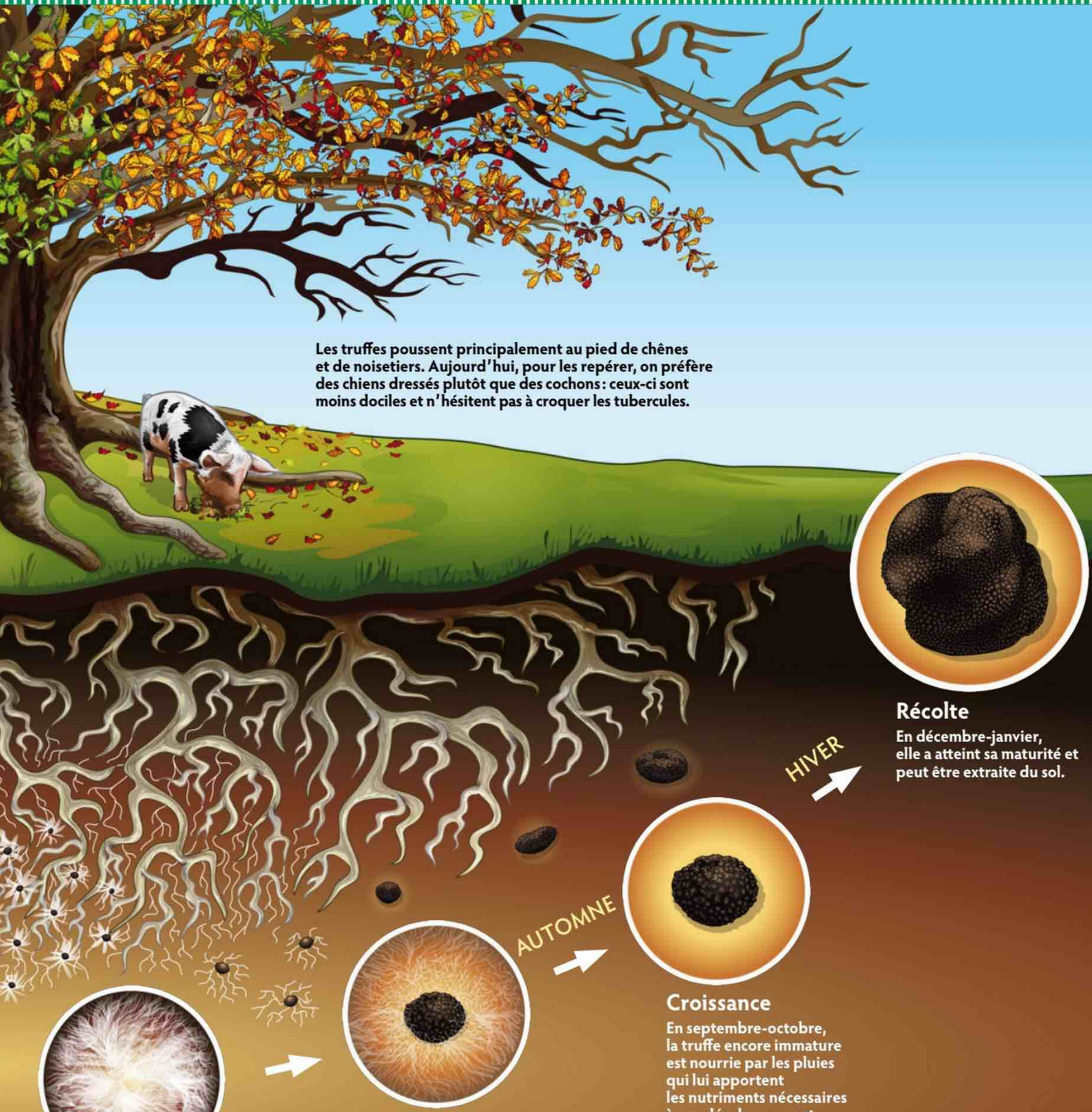
Connexion

En s'attachant aux radicelles, ces filaments donnent naissance à des mycorhizes, qui vivent en symbiose avec l'arbre et captent une partie de ses éléments nutritifs.

ÉTÉ

Racine mycorhizée

Les truffes poussent principalement au pied de chênes et de noisetiers. Aujourd'hui, pour les repérer, on préfère des chiens dressés plutôt que des cochons : ceux-ci sont moins dociles et n'hésitent pas à croquer les tubercules.



Récolte

En décembre-janvier, elle a atteint sa maturité et peut être extraite du sol.

Croissance

En septembre-octobre, la truffe encore immature est nourrie par les pluies qui lui apportent les nutriments nécessaires à son développement.

Naissance

En juillet, les boules d'apothécie se détachent des racines. Le mycélium disparaît, laissant place à une jeune truffe.

Reproduction

Dès juin, les mycéliums mâle (dont on ignore la provenance) et femelle, issus des mycorhizes, créent un enchevêtrement (appelé « apothécie ») où se forment de petites truffes.

La curiosité,

Ça

se cultive,

étonne,

se partage,

détend



La version digitale est **offerte** en vous abonnant en ligne !

BON D'ABONNEMENT RÉSERVÉ AUX LECTEURS DE Ça M'INTÉRESSE

ABONNEMENT DE 12 MOIS (12N^os PAR AN)

69€90
au lieu de ~~112,20€~~
soit **42,30€ d'économie**

6 mois offerts

Retrouvez toutes nos offres d'abonnement sur **www.prismashop.fr**

Je choisis mon mode de paiement :

@ EN LIGNE SUR PRISMASHOP

-5% supplémentaires

Directement via l'url suivante :

www.prismashop.fr/CAMDN5N1

PAR COURRIER

1 Je renseigne mes coordonnées** ☐ M^me ☐ M.

Nom** :.....

Prénom** : .....

Adresse** : .....

CP** :

Ville** : .....

2 Je joins un chèque de 69€90 à l'ordre de Ça M'intéresse à renvoyer sous enveloppe affranchie à :
Ça M'intéresse - Service Abonnement - 62066 ARRAS CEDEX 9

PAR TÉLÉPHONE 0 826 963 964 Service 0,20 € / min + prix appel

*Par rapport au prix kiosque + frais de livraison. **Informations obligatoires, à défaut votre abonnement ne pourra être mis en place. (1) Abonnement automatiquement reconduit à l'échéance. Le Client peut ne pas reconduire l'abonnement. PRISMA MEDIA informera le Client par écrit dans un délai de 3 à 1 mois avant chaque échéance de la faculté de résilier son abonnement à la date indiquée, avec un préavis avant la date de renouvellement. À défaut, l'abonnement à durée déterminée sera renouvelé pour une durée identique. Le prix des abonnements est susceptible d'augmenter à date anniversaire. Vous en serez bien sûr informé préalablement par écrit et aurez la possibilité de résilier cet abonnement à tout moment. Délai de livraison du 1er numéro, 8 semaines environ après enregistrement du règlement dans la limite des stocks disponibles. Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique par PRISMA MEDIA à des fins de gestion des abonnements, fidélisation, études statistiques et prospection commerciale. Conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978 modifiée, vous pouvez consulter les mentions légales concernant vos droits sur les CGV de prismashop.fr ou par email à dpo@prismamedia.com. Offre réservée aux nouveaux abonnés de France métropolitaine. Photos non contractuelles. Les archives numériques sont accessibles durant la totalité de votre abonnement.

CAMDN5N1

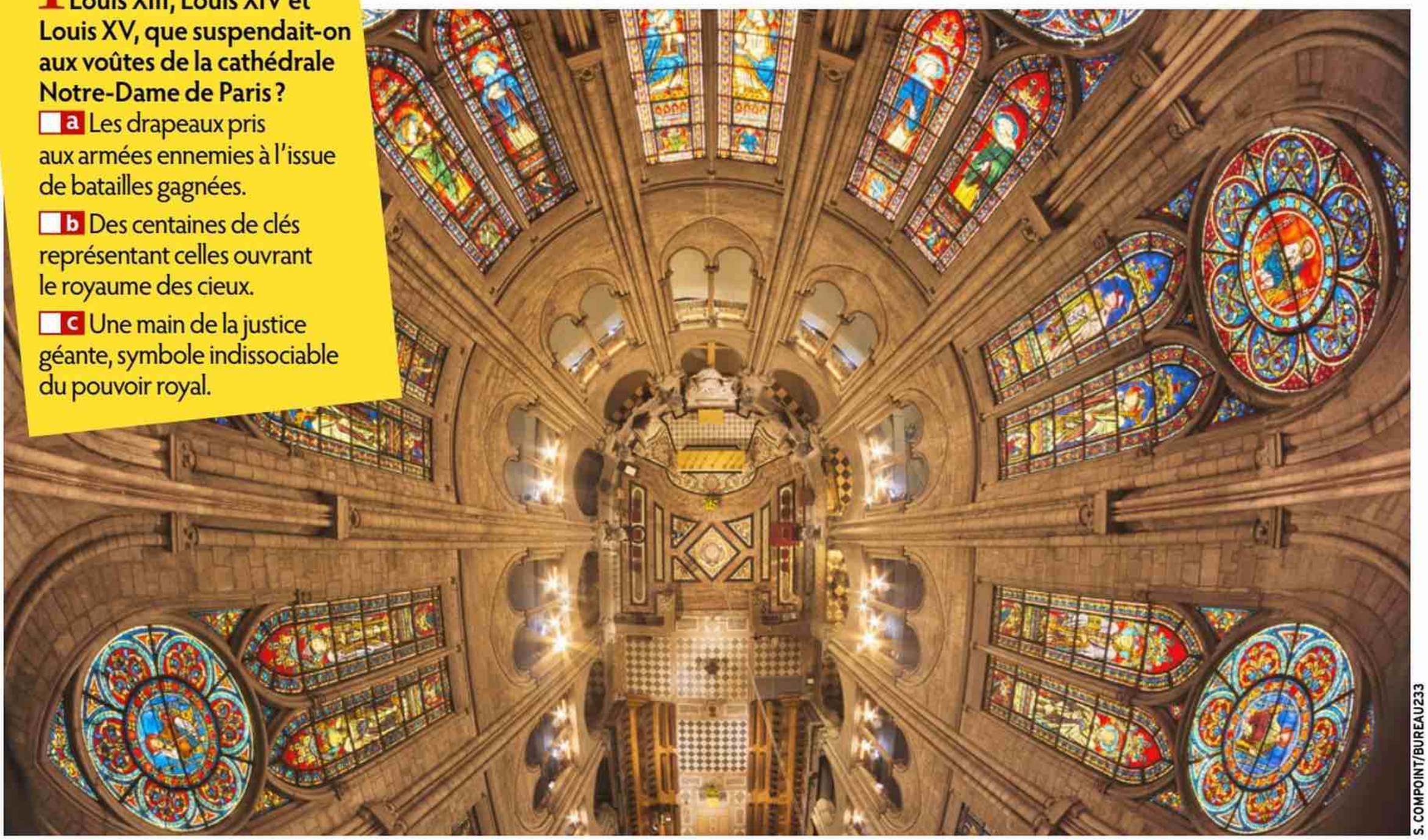
Le savez-vous ?

1 Sous les règnes de Louis XIII, Louis XIV et Louis XV, que suspendait-on aux voûtes de la cathédrale Notre-Dame de Paris ?

☐ a Les drapeaux pris aux armées ennemies à l'issue de batailles gagnées.

☐ b Des centaines de clés représentant celles ouvrant le royaume des cieux.

☐ c Une main de la justice géante, symbole indissociable du pouvoir royal.



S. COMPOINT/BUREAU233

2 Marcel Proust est mort il y a tout juste cent ans, le 18 novembre 1922. La publication de son livre *Du côté de chez Swann*, premier volume de son œuvre-fleuve *À la recherche du temps perdu*, est marquée par un événement. Lequel ?

☐ a Le manuscrit est volé dans les bureaux des éditions.

☐ b L'auteur est accusé de plagiat par son frère Alfred, jaloux de son talent.

☐ c L'écrivain et éditeur André Gide refuse son texte.

3 Qu'est-ce que le Vantablack ?

☐ a Le trou noir le plus proche de la Terre (distant de 3 300 années- lumière).

☐ b Un plan européen de coordination gouvernementale susceptible d'être mis en œuvre en cas de panne de courant à très grande échelle.

☐ c Une peinture si noire que l'objet qui en est recouvert semble disparaître.

4 Le terme « addiction », issu de l'anglais, désigne une dépendance forte à une substance nocive. Mais le mot anglais vient lui-même du français. Que signifiait-il au Moyen Âge ?

☐ a La dépendance des moines à l'alcool.

☐ b L'asservissement d'un débiteur à son créancier.

☐ c L'obsession d'un roi pour la guerre.

Les réponses

1 a Cette tradition a valu au maréchal de Luxembourg (qui a plusieurs fois mené les troupes françaises à la victoire, comme lors de la bataille de Fleurus, en 1690) le surnom de « tapissier de Notre-Dame ». Après 1792, les trophées sont transférés à la cathédrale Saint-Louis des Invalides. En 1814, alors que Paris s'apprête à capituler, 1 500 drapeaux sont brûlés afin d'éviter qu'ils tombent entre les mains de l'ennemi.

2 c Le refus des éditions de la NRF (futures éditions Gallimard) était sans doute collégial. Mais après la publication à compte d'auteur et le début de succès du roman, André Gide se fend d'une lettre d'excuses, restée célèbre, adressée à Marcel Proust. Il y reconnaît avoir pris l'écrivain pour un mondain et n'avoir que survolé son livre.

3 c Ce revêtement mis au point par une entreprise britannique est constitué de nanotubes de carbone 10 000 fois plus fins qu'un cheveu. Ultranoir, il absorbe 99,96 % de la lumière. À tel point qu'un objet en 3D recouvert de ce matériau paraît plat et donne l'impression d'observer un trou. Une illusion d'optique qui a attiré les artistes, comme Anish Kapoor.

4 b Le terme vient du latin *addicere*. Il désignait la condition « d'esclave pour dette », dont le corps était mis à disposition du plaignant par le juge. De même, au Moyen Âge, un débiteur victime d'addiction devait payer sa dette par une privation de liberté. Passé dans le domaine médical, le mot retrouve souvent dans l'addiction.

Rubrique réalisée par Caroline Péneau

Offrez un cadeau pour toute l'année avec ça M'INTÉRESSE

Décryptez notre époque



Comprenez le monde qui nous entoure



Interrogez-vous sur des sujets étonnants





6 mois offerts

AVANTAGES

QUELS SONT LES AVANTAGES DE L'ABONNEMENT EN LIGNE SUR **PRISMASHOP.FR**

- Version digitale offerte + ses archives
- Paiement immédiat et sécurisé
- Votre magazine plus rapidement chez vous

La curiosité,

Ça

se cultive,

étonne,

se partage,

détend



La version digitale est **offerte** en vous abonnant en ligne !

BON D'ABONNEMENT RÉSERVÉ AUX LECTEURS DE Ça M'INTÉRESSE

ABONNEMENT DE 12 MOIS (12N^os PAR AN)

69€90
au lieu de ~~112,20€~~
soit **42,30€ d'économie**

6 mois offerts

Retrouvez toutes nos offres d'abonnement sur **www.prismashop.fr**

Je choisis mon mode de paiement :

@ EN LIGNE SUR PRISMASHOP

-5% supplémentaires

Directement via l'url suivante :

www.prismashop.fr/CAMDN5N1

PAR COURRIER

1 Je renseigne mes coordonnées** ☐ M^me ☐ M.

Nom** : .....

Prénom** : .....

Adresse** : .....

CP** : ☐☐☐☐☐

Ville** : .....

2 Je joins un chèque de 69€90 à l'ordre de Ça M'intéresse à renvoyer sous enveloppe affranchie à :
Ça M'intéresse - Service Abonnement - 62066 ARRAS CEDEX 9

PAR TÉLÉPHONE

0 826 963 964 Service 0,20 € / min + prix appel

*Par rapport au prix kiosque + frais de livraison. **Informations obligatoires, à défaut votre abonnement ne pourra être mis en place. (1) Abonnement automatiquement reconduit à l'échéance. Le Client peut ne pas reconduire l'abonnement. PRISMA MEDIA informera le Client par écrit dans un délai de 3 à 1 mois avant chaque échéance de la faculté de résilier son abonnement à la date indiquée, avec un préavis avant la date de renouvellement. À défaut, l'abonnement à durée déterminée sera renouvelé pour une durée identique. Le prix des abonnements est susceptible d'augmenter à date anniversaire. Vous en serez bien sûr informé préalablement par écrit et aurez la possibilité de résilier cet abonnement à tout moment. Délai de livraison du 1er numéro, 8 semaines environ après enregistrement du règlement dans la limite des stocks disponibles. Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique par PRISMA MEDIA à des fins de gestion des abonnements, fidélisation, études statistiques et prospection commerciale. Conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978 modifiée, vous pouvez consulter les mentions légales concernant vos droits sur les CGV de prismashop.fr ou par email à dpo@prismamedia.com. Offre réservée aux nouveaux abonnés de France métropolitaine. Photos non contractuelles. Les archives numériques sont accessibles durant la totalité de votre abonnement.

CAMDN5N1

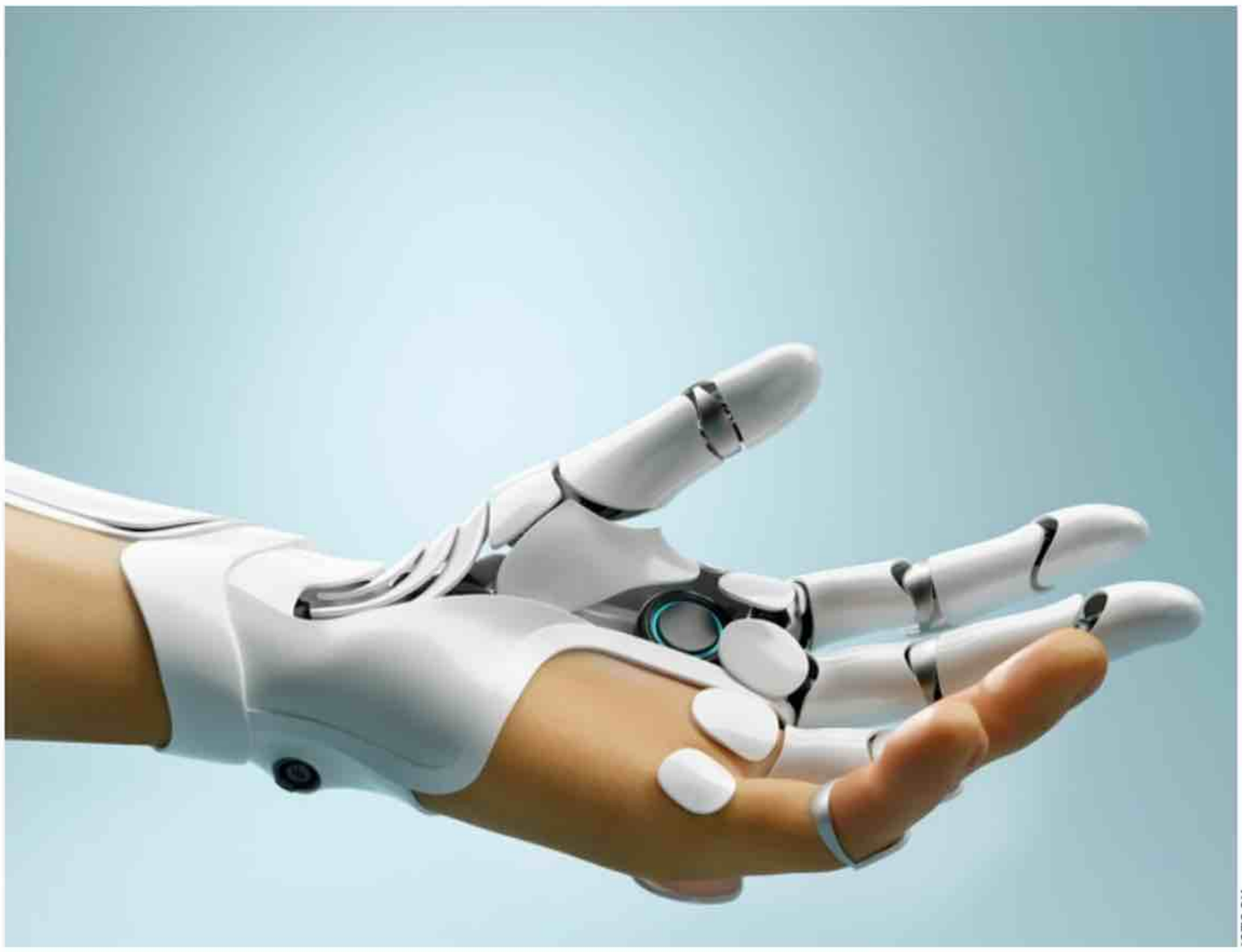
LE MOIS PROCHAIN

EN KIOSQUE LE 24 NOVEMBRE

DOSSIER

Tout ce qu'on peut réparer chez l'humain

Prothèse de bras commandée par la pensée, rétine artificielle, peau imprimée en 3D… Les innovations se multiplient dans les hôpitaux ou en laboratoire. Les chercheurs planchent même sur les techniques d'auto-régénération du corps grâce aux cellules souches. Jusqu'où peut-on aller ? *Ça m'intéresse* fait le point.



ISTOCK

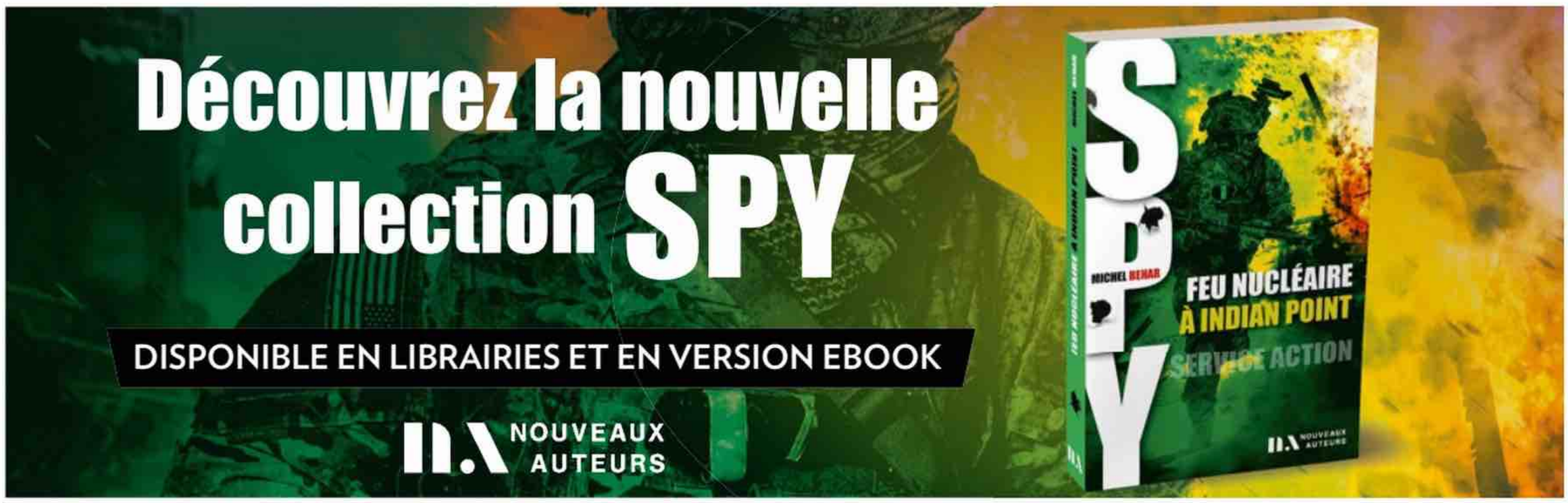
ENQUÊTE

Pourquoi veut-on encore aller sur la Lune ?

HISTOIRE **La face cachée de Champollion**
Qui était vraiment celui qui a percé le mystère des hiéroglyphes.

SCIENCE **Comprendre les mécanismes de la foule**
Comment elle se forme, se déplace ou se disperse…

ANIMAUX **Les secrets de leur longévité**
Quels sont ceux qui vivent le plus longtemps, et pourquoi.



SANS ÉTUI, ON AGIT

En supprimant progressivement les étuis non recyclables d'Aberlour, nous économiserons plus de 1,4 millions de litres d'eau par an, faisant un pas de plus dans l'engagement d'Aberlour en faveur de la nature.

Cette démarche s'inscrit dans la continuité des actions menées avec Aberlour pour contribuer à la préservation des eaux du Speyside et de leur biodiversité. Car c'est à ces eaux, qui entrent dans l'élaboration de nos whiskies, et à ce terroir écossais que nous devons le caractère généreux des single malts Aberlour.

Pour en savoir plus sur nos engagements

ABERLOUR
EST. 1879
DISTILLERY

ABERLOUR, DE NATURE GÉNÉREUSE DEPUIS 1879

Pernod Ricard France SAS au capital de 54.000.000 € - Siège : Les Docks, 10 place de la Joliette 13002 MARSEILLE - 303 656 375 RCS MARSEILLE

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ, À CONSOMMER AVEC MODÉRATION.

VOCABULON®

Pour devenir drôlement fort en français

Résultats prouvés !



VOCABULON®

Jouer à VOCABULON, c'est la façon la plus amusante pour les petits et les grands d'enrichir leur vocabulaire.
Avec VOCABULON, maîtriser le sens et l'orthographe de milliers de mots issus des dictionnaires Larousse devient un jeu d'enfants !
VOCABULON, pour jouer à tout âge, en famille ou entre amis, se décline en trois versions :

déjà apprécié par 2 millions d'enfants
UN GRAND CLASSIQUE DEPUIS 1988



Petits



Junior



Famille

MEGABLEU
www.megableu.com

En vente dans les magasins de jeux et jouets.

LAROUSSE