

EXPLORER • DÉCOUVRIR • COMPRENDRE

GALAXIES NOUS NE
SOMMES PAS SEULS
DANS L'UNIVERS

FRANCE
LES TUNNELS
SCULPTÉS DE 14-18

TANZANIE AVEC
LES CHIMPANZÉS
DE JANE GOODALL

NATIONAL GEOGRAPHIC

AOÛT 2014

FRANCE

**CAP SUR LA
NOUVELLE-
ZÉLANDE**

**LE PARADIS
DES ANTIPODES**

P1 GROUPE PRISMA MEDIA

M 04020 - 179 - F: 5,20 € - RD



BEL : 5,20 € - CH : 9,50 CHF - CAN : 7,50 CAD - D : 7 € - ESP : 6,50 € - GR : 6,50 € - ITA : 6,50 € - LUX : 5,20 € - DOM : 6,50 € - PORT. CONT. : 6,50 € - AVION : 7,5 € - SURFACE : 5,20 € - MAROC : 6,50 DH - TUNISIE : 7 TND - Zone CFA Bateau : 4 000 XAF - Zone CFP Avion : 1 600 XPF Bateau : 650 XPF.

*Il vous ouvrira
bien des portes*



FORD KUGA

> Hayon mains libres

Le Ford KUGA vous ouvre grand son coffre. Glissez votre pied sous le pare-choc arrière et son hayon se soulève automatiquement. Idéal quand vous avez les bras chargés et que la clé est dans votre poche.

Diesel TDCi 115 ch à partir de **22 290€***
Sans condition de reprise

Technologie Hayon mains libres disponible en option à partir de la finition Titanium.

*Prix maximum TTC au 01/07/2014 du Ford Kuga Trend 2.0 TDCi 115 ch BVM6 FAP 4x2 déduit d'une remise de 4 010 €. Offre non cumulable réservée aux particuliers pour toute commande de ce Kuga neuf, du 01/08/2014 au 31/08/2014, dans le réseau Ford participant. Modèle présenté : Kuga Titanium 2.0 TDCi 115 ch 4x2 avec Pack Mains Libres, Active City Stop, Pack Parking Plus, Pack Style, Phares bi-Xénon, Jantes alliage 19" et Peinture métallisée, déduit d'une remise de 4 010 € : **27 880 €**.
Consommation mixte : 5,3 l/100 km. Rejet de CO₂ : 139 g/km.

Ford France, 34, rue de la Croix de Fer, 78122 St-Germain-en-Laye Cedex. SIREN 425 127 362 RCS Versailles.



Go Further

Ford.fr

Retrouvez Ford France sur





L'ÉDITO de Jean-Pierre Vrignaud, rédacteur en chef

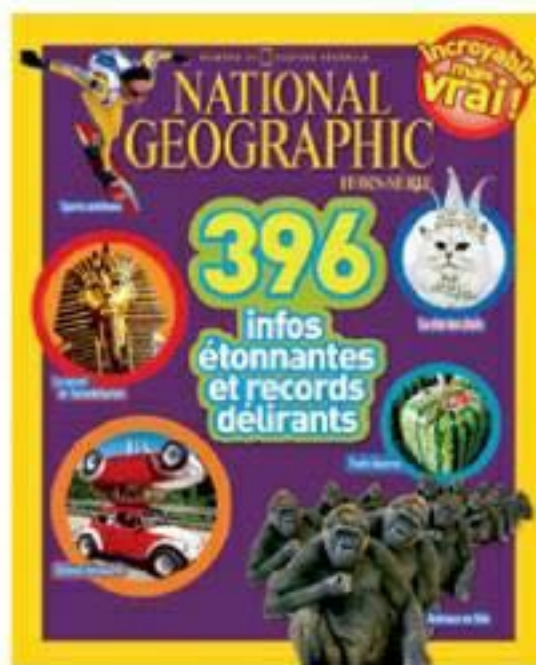


Les pierres de Stenness
formeraient le plus ancien cercle
de pierres de Grande-Bretagne.

Un mystère surgi de l'âge de la pierre

Fascinante préhistoire ! Imaginez : sur une langue de terre entre deux lochs, dans une enceinte de murs de pierre épais de 4 m, des dizaines d'édifices où, pendant un millénaire, des foules – dont certaines parcouraient des centaines de kilomètres – se sont rassemblées pour commercer, festoyer et célébrer des rituels liés aux saisons. Ce complexe, le Ness of Brodgar, fut édifié sur une île écossaise voici plus de 5000 ans – soit vingt-cinq siècles avant l'Acropole d'Athènes. Les archéologues qui explorent aujourd'hui cette « Égypte du Nord », qui était ensevelie sous l'arrière-cour d'une ferme, n'ont encore exhumé que 10 % du site. Mais ils ont déjà mis la main sur une incroyable énigme. Un beau jour, le complexe fut mystérieusement abandonné. Avant de s'en aller, les habitants organisèrent un formidable festin d'adieu, abattant 400 têtes de bétail – de quoi nourrir plusieurs milliers de personnes. Curieusement, ils ne conservèrent ensuite que les tibias des bêtes mortes. Ces os furent soigneusement enchevêtrés en piles autour de la base d'un temple, puis recouverts de carcasses de cerfs non découpées. Au centre de la salle principale, les hommes déposèrent un crâne de bœuf et une grande pierre gravée d'une sorte de calice triangulaire. Enfin, avant de partir, ils démolirent les édifices et les enfouirent sous des milliers de tonnes de déchets et de gravats... Pourquoi ont-ils fait cela ? Qu'est-ce que nos grands ancêtres européens pouvaient bien avoir dans la tête ? Ce mois-ci, *National Geographic* vous entraîne dans un voyage fantastique vers notre passé. Bienvenue dans notre machine à remonter le temps !

ACTUELLEMENT EN KIOSQUE



Saviez-vous que l'on ne peut pas siffler sur la Lune ? Qu'un grand requin blanc pèse autant que quinze gorilles ? Découvrez ces faits – et bien d'autres – dans notre nouveau hors-série amusant et instructif.

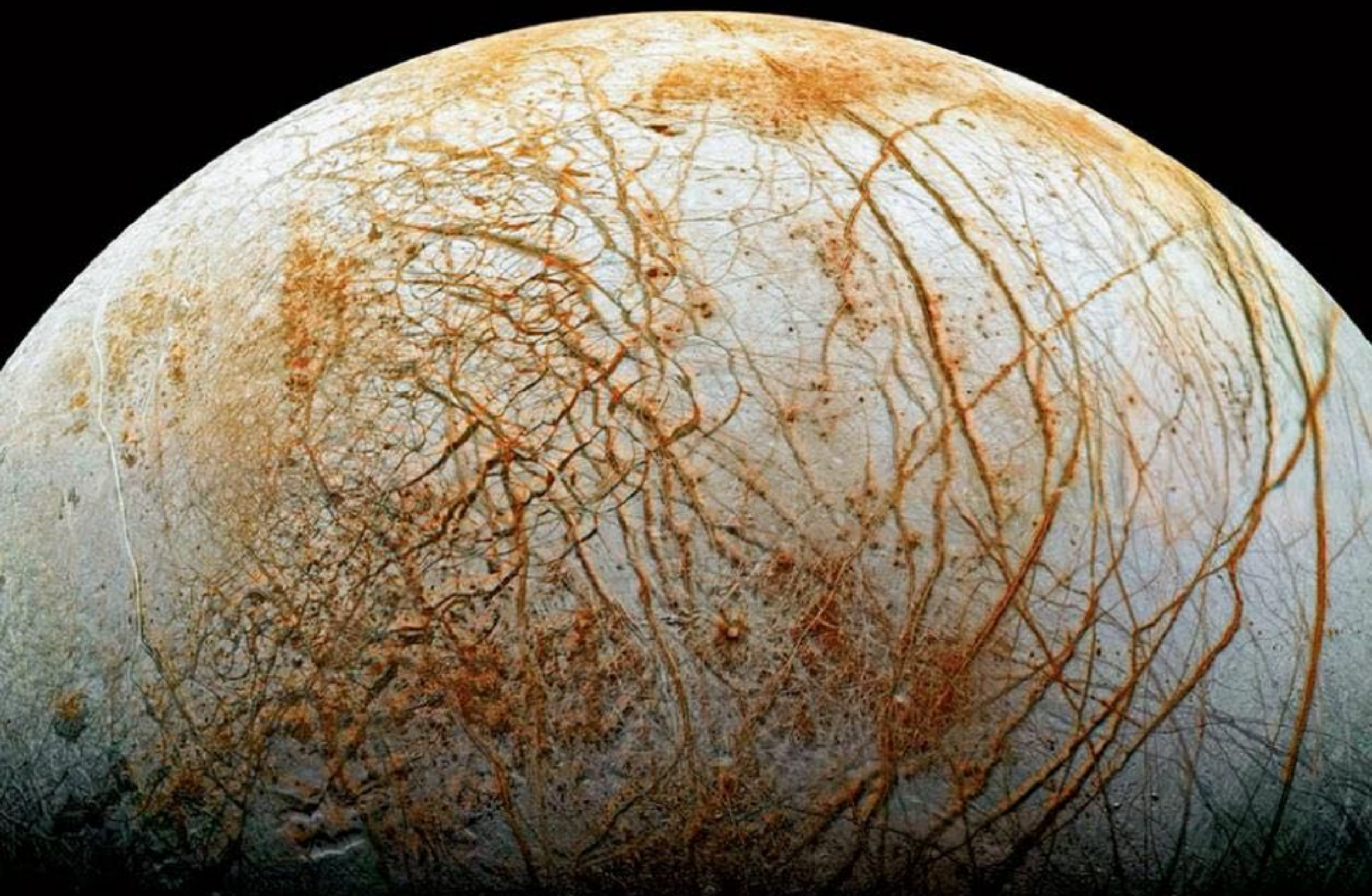


FOR THE RIDE[®]



BONNEVILLE, à partir de 8 590 €^{TTC**} - Garantie 2 ans pièces et mains-d'œuvre - kilométrage illimité.
Chaque Triumph bénéficie automatiquement dès son achat d'un contrat d'assistance et personne 24h/24, valable 2 ans.

www.triumphmotorcycles.fr



Août 2014

- 28 Sur la piste du jade, pierre sacrée des Maoris**
Entre forêts et glaciers, le sud-ouest sauvage de la Nouvelle-Zélande est un gisement de gemmes vertes.
Par Kennedy Warne Photographies de Michael Melford

- 40 L'âme des guerriers**
Les Maoris occupaient la Nouvelle-Zélande depuis huit siècles lorsque les Britanniques s'y sont installés. Aujourd'hui, leur culture revient en force.
Par Viviane Thivent Photographies de Amy Toensing

- 56 Au fond des tunnels de la Grande Guerre**
Des soldats qui ont combattu dans les tranchées de la Première Guerre mondiale ont laissé d'incroyables souvenirs sous la terre.
Par Evan Hadingham Photographies de Jeffrey Gusk

- 70 À la recherche de la vie extraterrestre**
Une très ancienne question pourrait bientôt trouver sa réponse : sommes-nous seuls dans l'Univers ?
Par Michael D. Lemonick Photographies de Mark Thiessen

- 90 Des cercles de pierres plus anciens que Stonehenge**
Sur les îles Orcades, en Écosse, on a retrouvé la trace d'un imposant complexe religieux.
Par Roff Smith Photographies de Jim Richardson

- 114 Les chimpanzés de Gombe**
À la rencontre des chimpanzés de Tanzanie qui ont changé la vie de la célèbre éthologue Jane Goodall.
Par David Quammen Photographies de Anup Shah et Fiona Rogers

Photo : vue de la surface gelée d'Europe, une lune de Jupiter.

PROJET GALILEO/NASA/JPL ; TRAITEMENT DE L'IMAGE : TED STRYK

Pour la vie sur Mars, on ne sait pas encore. Pour les cinq vies du papier, c'est sûr.

La force de tous les papiers, c'est de pouvoir être recyclés
au moins cinq fois en papier. Cela dépend de chacun de nous.
www.recyclons-les-papiers.fr

Tous les papiers ont droit à plusieurs vies.
Trions mieux, pour recycler plus !



La presse écrite s'engage pour le recyclage
des papiers avec Ecofolio.



3 Édito

8 **VISIONS** ▶ 3 clichés spectaculaires à Abu Dhabi, en Angleterre et à Chypre.



En couverture

Cascade dans le parc national du Fiordland, sur l'île du Sud, en Nouvelle-Zélande.

Photo : Patrick Ward/Corbis

14-20 Nos ACTUS

■ Un boîtier électrique anti-requin

La technologie pourrait protéger nageurs et surfeurs.

■ L'essor des pesticides naturels

La lutte contre les pesticides chimiques passe par les insectes.

■ Il faut sauver ce primate

Le langur à tête dorée du Viêt Nam est l'un des singes les plus menacés du monde.

■ Quand les nuisibles sont à la mode

Porter un bracelet en crapaud-buffle est du dernier chic.

■ Un robot agent de la circulation

Traverser une rue à Kinshasa, en RDC, devient beaucoup plus sûr et bien plus drôle.



22-25 DOCUMENT

La traque périlleuse du miel de la mangrove

Au Bangladesh, dans la plus grande mangrove du monde, les chasseurs de miel risquent leur vie.

128 La sélection NG piochée dans les livres, les films, les expos

133 Rétro. 1918: un dirigeable français entre en guerre

134 Voyage. À bord du train-bus de la cordillère des Andes

142 Innover pour changer le monde

SERVICE ABONNEMENTS NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE ET DOM-TOM

62066 ARRAS CEDEX 09
TÉL. : 0811 23 22 21
PRISMASHOP.NATIONALGEOGRAPHIC.FR

CANADA : EXPRESS MAGAZINE
8155, RUE LARREY - ANJOU - QUÉBEC
H1J2L5
TÉL. : 800 363 1310

ÉTATS-UNIS : EXPRESS MAGAZINE
PO BOX 2769 PLATTSBURG
NEW YORK 12901-0239 - TÉL. : 877 363 1310

BELGIQUE : PRISMA/EDIGROUP
BASTION TOWER ÉTAGE 20 - PLACE DU
CHAMP-DE-MARS 5
1050 BRUXELLES. TÉL. : (0032) 70 233 304
PRISMA-BELGIQUE@EDIGROUP.BE

SUISSE : EDIGROUP
39, RUE PEILLONNEX - 1225 CHÊNE-BOURG
TÉL. : 022 860 84 01 -
ABONNE@EDIGROUP.CH

ABONNEMENT UN AN/12 NUMÉROS :
FRANCE : 45 €, BELGIQUE : 45 €,
SUISSE : 14 MOIS - 14 NUMÉROS : 79 CHF,
CANADA : 73 CAN\$ (AVANT TAXES).
(OFFRE VALABLE POUR UN PREMIER
ABONNEMENT)

VENTE AU NUMÉRO ET CONSULTATION
TÉL. : 0811 23 22 21 (PRIX D'UNE
COMMUNICATION LOCALE)

COURRIER DES LECTEURS
NATIONAL GEOGRAPHIC
13, RUE HENRI-BARBUSSE - 92624
GENNEVILLIERS CEDEX
NATIONALGEOGRAPHIC@NGM-F.COM

Ce numéro comporte une carte jetée
abonnement Kiosques Suisse, une carte
jetée abonnement Kiosques Belgique, une
carte jetée abonnement Kiosques France
et un encart Multi titres Welcome Pack sur
les nouveaux abonnés.



Rejoignez-nous
sur notre page Facebook
**NATIONAL GEOGRAPHIC
FRANCE**



Retrouvez nos rubriques, la galerie photos du mois, blogs
et news insolites sur notre site www.nationalgeographic.fr
Vous pouvez également vous abonner au magazine.
C'EST SIMPLE ET PRATIQUE !

VISIONS



Dans le dédale des dunes

Abu Dhabi Alors que le soleil se couche sur la région de Liwa, des hommes appartenant à des tribus locales guident leurs chameaux vers une zone de pâturage voisine, en Arabie saoudite. Les mouvements du sable créent d'immenses dunes en forme de croissant, qui avancent lentement et peuvent atteindre 150 m de haut.

KARIM SAHIB/AFP/GETTY IMAGES



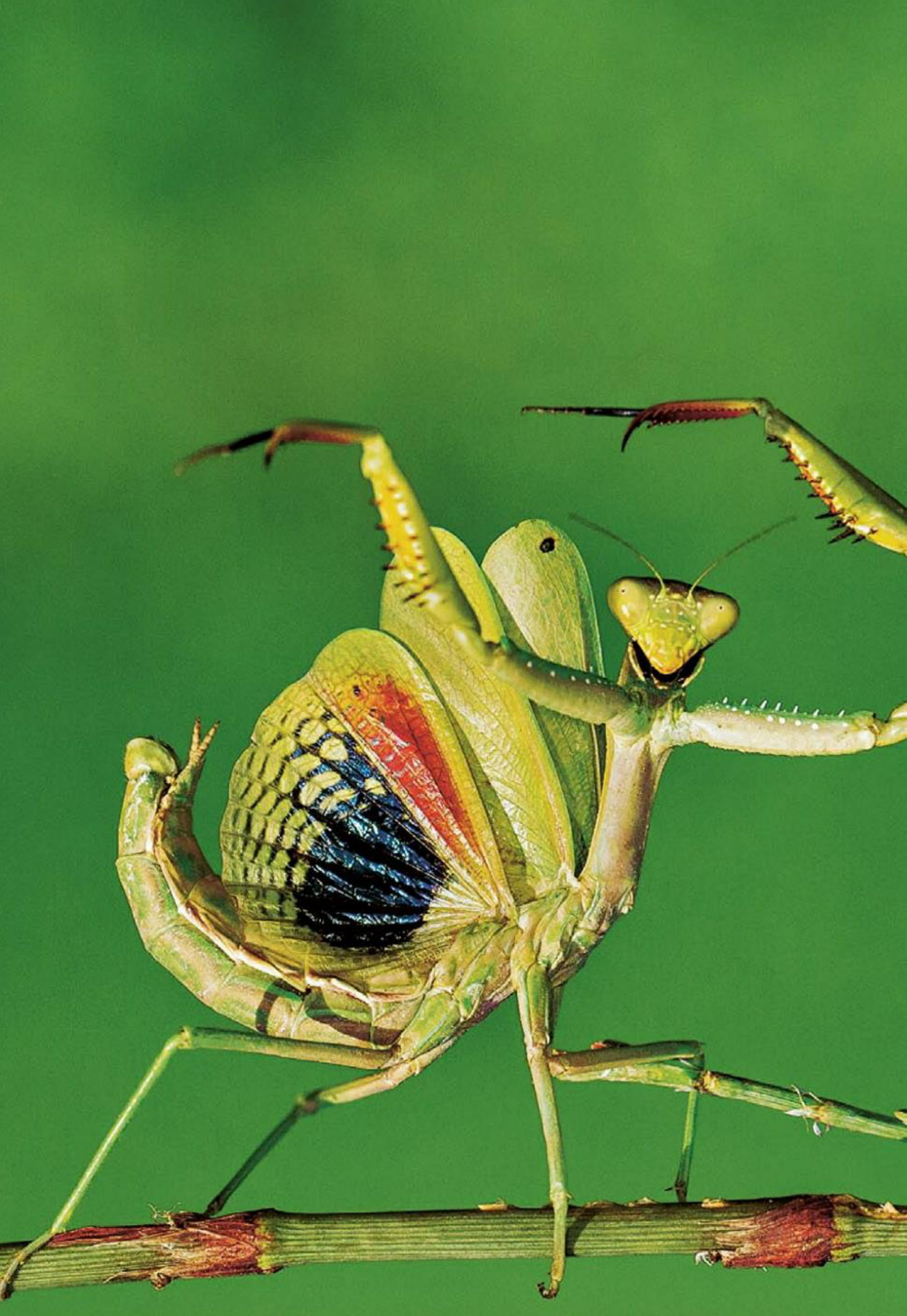


La loco et le jardinier

Angleterre Dans le village de Box, George Purser, 77 ans, arrose des géraniums sur une locomotive centenaire. Il l'a achetée il y a trente-trois ans, pour l'équivalent de 75 euros. Avant de devenir une jardinière, elle servait à battre le maïs et stériliser la terre.

CHARLIE HAMILTON JAMES







Gare à la mante

Chypre Quand les *Iris oratoria* sont effrayées, elles se dressent sur leurs pattes arrière, agitent celles de l'avant et lèvent les ailes pour montrer les vifs motifs de leurs ocelles. Ces deux femelles adultes, d'un peu moins de 8 cm de long, ont été repérées dans un champ de luzerne, près de Nicosie.

HASAN BAĞLAR

*Visible ce mois-ci dans
certaines régions du monde*



12 août
Pluie de météores
des Perséides



29 août
Neptune au plus
près de la Terre

Un boîtier électrique anti-requin

Dans le domaine des accessoires de plage, certaines des dernières innovations concernent moins le style que la sécurité. Parmi celles-ci, les équipements portatifs qui envoient un léger champ électrique pour repousser les requins ont vu leur popularité exploser. Ce système – fixé autour de la cheville ou à une planche de surf (ci-dessus, désactivé après un test) – maintient les requins à distance, sans leur faire de mal. Les petits organes sensitifs situés sur le museau de l'animal, qui détectent d'ordinaire le faible

champ électrique émis par une proie, sont perturbés par les impulsions électriques de l'appareil. La technologie a été testée sur les requins bordé et tisserand, mais aussi sur le grand blanc, beaucoup plus dangereux. « C'est contre ces espèces que nous devons nous protéger », confirme le biologiste George Burgess. Mais les recherches sur les grands prédateurs du large comportent des défis de taille, notamment trouver des volontaires pour servir de cobayes humains. – Daniel Stone

Pour protéger ceux qu'on aime...

TAUX EXCEPTIONNEL

À 0%⁽¹⁾
SUR 48 MOIS



SUBARU XV

4 roues motrices permanentes

- 114 ch. - Boxer 1.6 Essence - boîte 5 vitesses
- 150 ch. - Boxer 2.0 Essence - boîte 6 vitesses ou Lineartronic
- 147 ch. - Boxer 2.0 Diesel - boîte 6 vitesses

Jantes alliage 17", régulateur de vitesse, contrôle de trajectoire et antipatinage, airbags Subaru frontaux, latéraux et rideaux, allumage automatique des feux, essuie-glaces automatiques, phares xénon, climatisation automatique bizona, caméra de recul, autoradio compatible Bluetooth...

**Sans doute la meilleure voiture
en toutes circonstances**



SUBARU

Confidence in Motion®



REJOIGNEZ-NOUS SUR FACEBOOK



Subaru XV à partir de 24 950 € TTC. **Modèle présenté** : Subaru XV 2.0i BVM6 (PM incluse) : **27 500 € TTC**. Tarif public au 1^{er} avril 2014. Consommations et émissions de CO₂ (sur parcours mixtes) de la gamme Subaru XV : de 5,6 à 6,9 l/100 km et de 146 à 160 g/km. Un crédit vous engage et doit être remboursé. Vérifiez vos capacités de remboursement avant de vous engager. Aucun versement sous quelque forme que ce soit, ne peut être exigé d'un particulier, avant l'obtention d'un ou plusieurs prêts d'argent. (1) Exemple de financement en crédit* réservé aux particuliers, sur une durée de 48 mois, valable pour toute "SUBARU XV 2.0i - 150ch neuve vendue au prix TTC de 27 500 € (peinture métal incluse), commandée entre le 29/05/2014 et le 30/06/2014 dans toutes les concessions SUBARU qui participent à l'opération aux conditions suivantes : - Apport mini : 20 % du prix de vente TTC soit 5 500 € - Montant du crédit : 22 000 €. Ce crédit est consenti au TAEG fixe de 0 % et au taux débiteur fixe de 0 %. Vous remboursez 47 mensualités de 468 €**, soit un coût total du crédit de 0 € (dont 0 € d'intérêts et frais de dossiers 0 €). Montant total dû : 22 000 €. Coût du crédit pris en charge par le concessionnaire SUBARU participant à l'opération. (*) Sous réserve d'acceptation du dossier par SEFIA, SAS au capital de 10 000 000 euros, 69, avenue de Flandre 59708 Marcq-en-Baroeul Cedex - SIREN 491 411 542 - RCS Lille Métropole. (**) Exemple hors assurance facultative. Le coût mensuel de l'assurance facultative Assurance De Personne*** est de 26,40 € par mois et s'ajoute au montant de la mensualité ci-dessus. (***) Tarification pour la garantie de base pour une personne âgée de 18 à 74 ans inclus au jour de la demande d'adhésion et sous réserve de remplir les conditions d'adhésion. Le contrat d'assurance collective à adhésion facultative n° 875 1313/01 est souscrit par CGI, Compagnie Générale de Location d'Équipements - SA au capital de 58 606 156 € - SIREN 303 236 186 RCS Lille Métropole, tant pour son nom propre qu'au nom et pour le compte de ses filiales, par l'intermédiaire de FINASSURANCE, société de courtage d'assurance et mandataire d'intermédiaire en opérations de banque et services de paiement - n° ORIAS 07000574 (site internet www.orias.fr) - SNC au capital de 15 250 € - SIREN 352 937 247 RCS Lille Métropole, auprès de SOGECAP pour les garanties Dérats, Perte Totale et Irréversible d'Autonomie, Prime de fidélité et Interruption de Travail pour Accident ou Maladie, et auprès de SOGECAP RISQUES DIVERS pour la garantie Perte d'Emploi. SOGECAP, SOGECAP RISQUES DIVERS, Sociétés Anonymes d'Assurance sur la Vie de Capitalisation au capital respectif de 1 168 305 450 euros et 11 000 000 euros - SIREN 086 380 730 RCS Nanterre. Le contrat d'assistance n° CH6 "Assistance Conducteur Protection Permis" est souscrit par CGI, tant en son nom propre qu'au nom et pour le compte de ses filiales, par l'intermédiaire de FINASSURANCE, auprès d'EUROP ASSISTANCE - SA au capital de 23 601 857 euros - SIREN 451 366 405 RCS Nanterre. Entreprises d'assurances régies par le Code des assurances et soumises au contrôle de de l'Autorité de contrôle prudentiel et de Résolution - 61 rue Talbott 75436 PARIS Cedex 09. Les noms des compagnies d'assurances interrogées sont disponibles sur simple demande (article L520-1-II-1° b du Code des assurances). Contrats présentés par FINASSURANCE. FINASSURANCE et SEFIA sont des filiales de CGI.

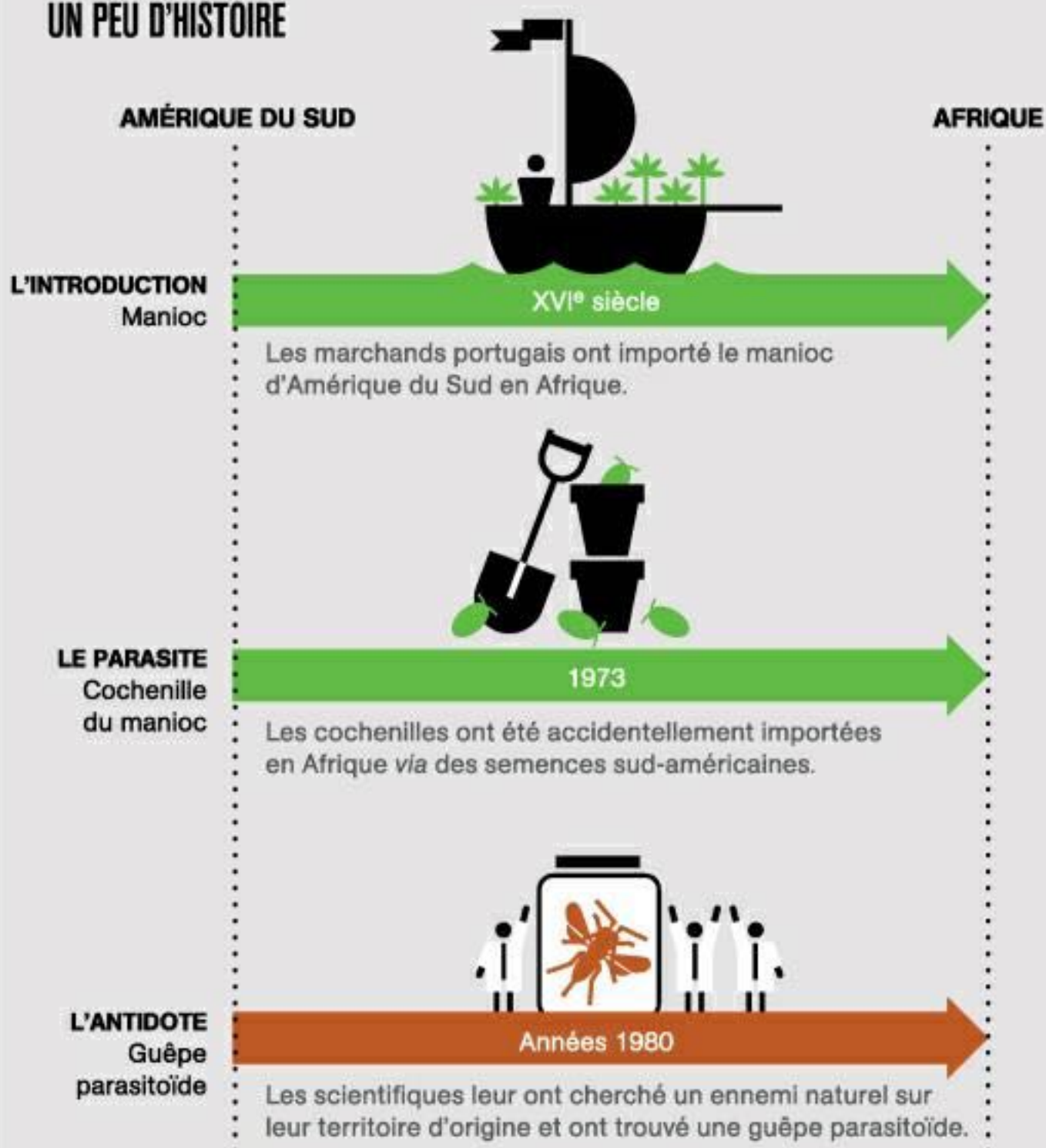
L'essor des pesticides naturels

Un nombre croissant de cultivateurs gèrent les parasites agricoles avec des biopesticides, des agents de contrôle biologique (dont font partie des organismes comme les plantes, les bactéries et les champignons), ainsi que des insectes prédateurs et parasites. Toutes ces solutions maintiennent les nuisibles à un niveau suffisamment bas pour minimiser les pertes de rendement sans faire peser de risque majeur sur l'environnement. La demande en denrées sans résidus de pesticides entraîne une montée en puissance des biopesticides, note Mark Davis, de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Les biopesticides sont intrinsèquement moins nocifs pour les humains et se dégradent plus vite que les produits agrochimiques classiques. Selon Davis, certains champignons sont d'autant plus bénéfiques qu'ils libèrent aussi des nutriments dans le sol, favorisant ainsi la croissance des végétaux. —Kelsey Nowakowski

LE CAS DU MANIOC

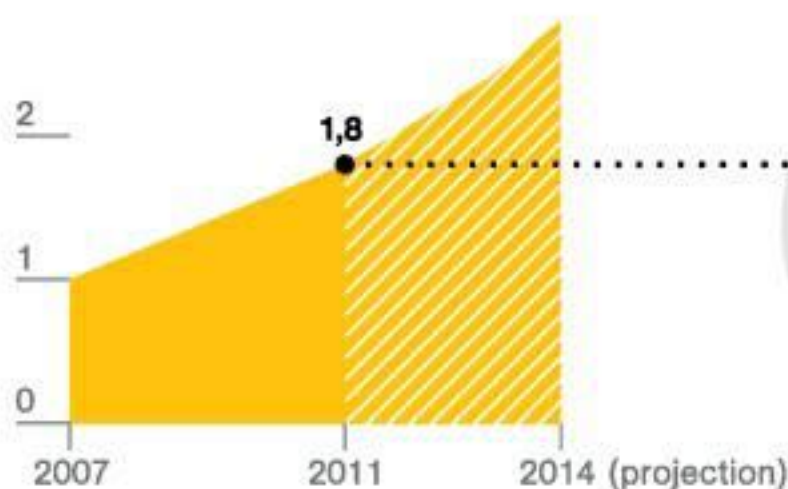
Les racines tubéreuses de manioc sont un féculent de base pour des millions d'Africains. Mais, dans les années 1970 et 1980, la cochenille du manioc a ravagé les cultures sur tout le continent, entraînant une baisse des rendements allant jusqu'à 80 %. Les scientifiques ont trouvé une solution grâce à la gestion naturelle du nuisible.

UN PEU D'HISTOIRE

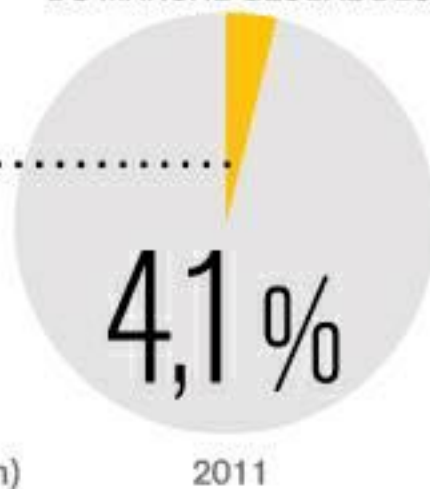


VENTES DE BIOPESTICIDES

LES VENTES DE BIOPESTICIDES SONT EN HAUSSE...
3 milliards de \$

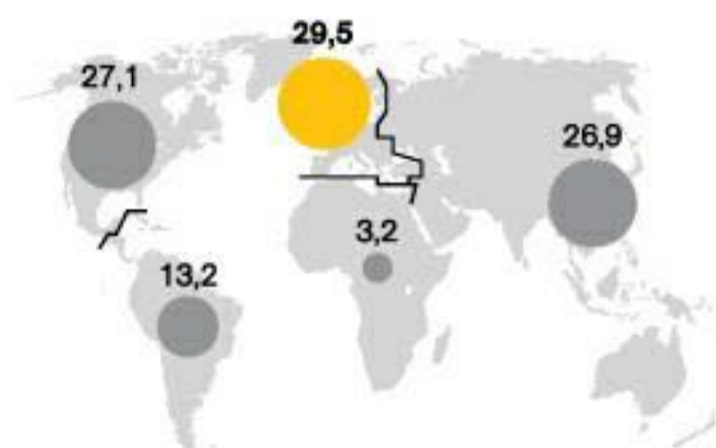


... MAIS NE REPRÉSENTENT TOUJOURS QU'UNE PETITE PORTION DU MARCHÉ GLOBAL DES PESTICIDES



PRINCIPAUX DÉBOUCHÉS

POURCENTAGE DES VENTES DE BIOPESTICIDES PAR RÉGION, EN 2011



LA NATURE EN ACTION

A Les cochenilles aspirent la sève des feuilles de manioc, qui se dessèchent et s'agglutinent.

B La guêpe parasitoïde pond ses œufs dans le corps de la cochenille, qui reste vivante pendant le développement des larves.

C Au moment de l'éclosion, les larves dévorent leur hôte de l'intérieur et le tuent.

D Avec l'arrivée d'une nouvelle génération de guêpes, le processus recommence, réduisant peu à peu la population de nuisibles.

INTÉRÊT ÉCONOMIQUE

Pour **1 €**

investi dans le contrôle biologique

150 €

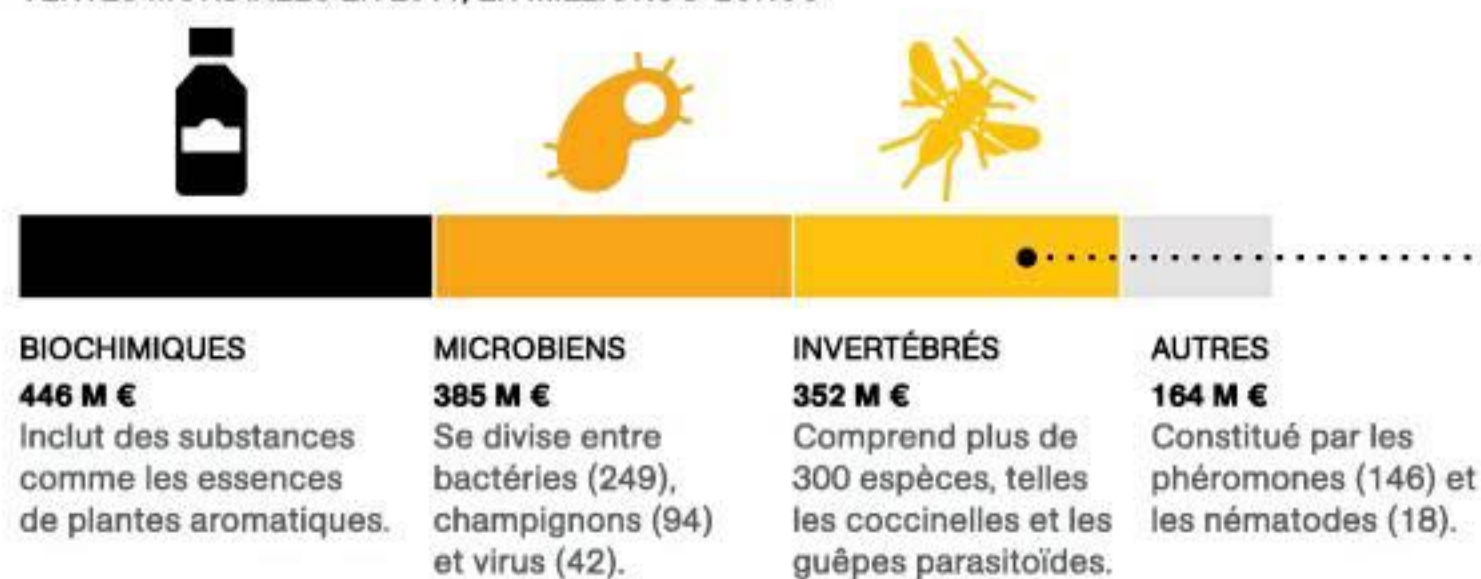
ont été économisés par les cultivateurs de manioc.

2 à 4 ANS

TEMPS NÉCESSAIRE POUR RÉGLER DÉFINITIVEMENT UN PROBLÈME D'INFESTATION DE COCHENILLES

VENTES PAR TYPE DE PRODUITS

VENTES MONDIALES EN 2011, EN MILLIONS D'EUROS



55 %

DE TOUS LES INVERTÉBRÉS SONT VENDUS EN EUROPE



Il faut sauver ce primate

Le langur à tête dorée est l'un des primates les plus menacés du monde. Ces singes vietnamiens, gros comme des rats laveurs, sont passés de près de 2500 individus dans les années 1960 à environ 55 aujourd'hui, principalement à cause du braconnage. Les chercheurs avaient remarqué un déclin, mais ignoraient qu'il était aussi radical jusqu'à ce qu'ils effectuent un recensement en 1999. Malgré tout, l'espèce pourrait entamer sa renaissance. Pour décourager les chasseurs, le gouvernement vietnamien a délimité une zone protégée dédiée à l'animal, au cœur d'un parc national. Les biologistes du programme de conservation du langur de Cat Ba ont déplacé deux femelles dans la région pour engendrer de nouvelles naissances. Certains habitants apportent aussi leur contribution en signalant les singes qu'ils aperçoivent. « À ce stade, explique le zoologue Rick Passaro, les chiffres ne sont pas en train d'exploser, mais de décoller. » —Daniel Stone



Les langurs à tête dorée (en haut), qui ne vivent que sur l'île de Cat Ba, au Viêt Nam, ont été traqués pour être utilisés en médecine traditionnelle.

ET CETERA

Le cerveau des **DANSEURS CLASSIQUES** devient insensible à l'étourdissement. Cette découverte pourrait fournir des pistes pour un futur traitement du vertige. * Les dents des mollusques marins sont en **MAGNÉTITE** et sont plus dures que celles de tous les autres organismes. * Un botaniste israélien a réussi à faire pousser une espèce éteinte, le **DATTIER DE JUDÉE**, à partir de graines datant de 2000 ans, découvertes par des archéologues. * Des filtres à eau à base de **CORIANDRE** se sont révélés très efficaces, parvenant à capter des métaux lourds comme le plomb dans de l'eau potable.



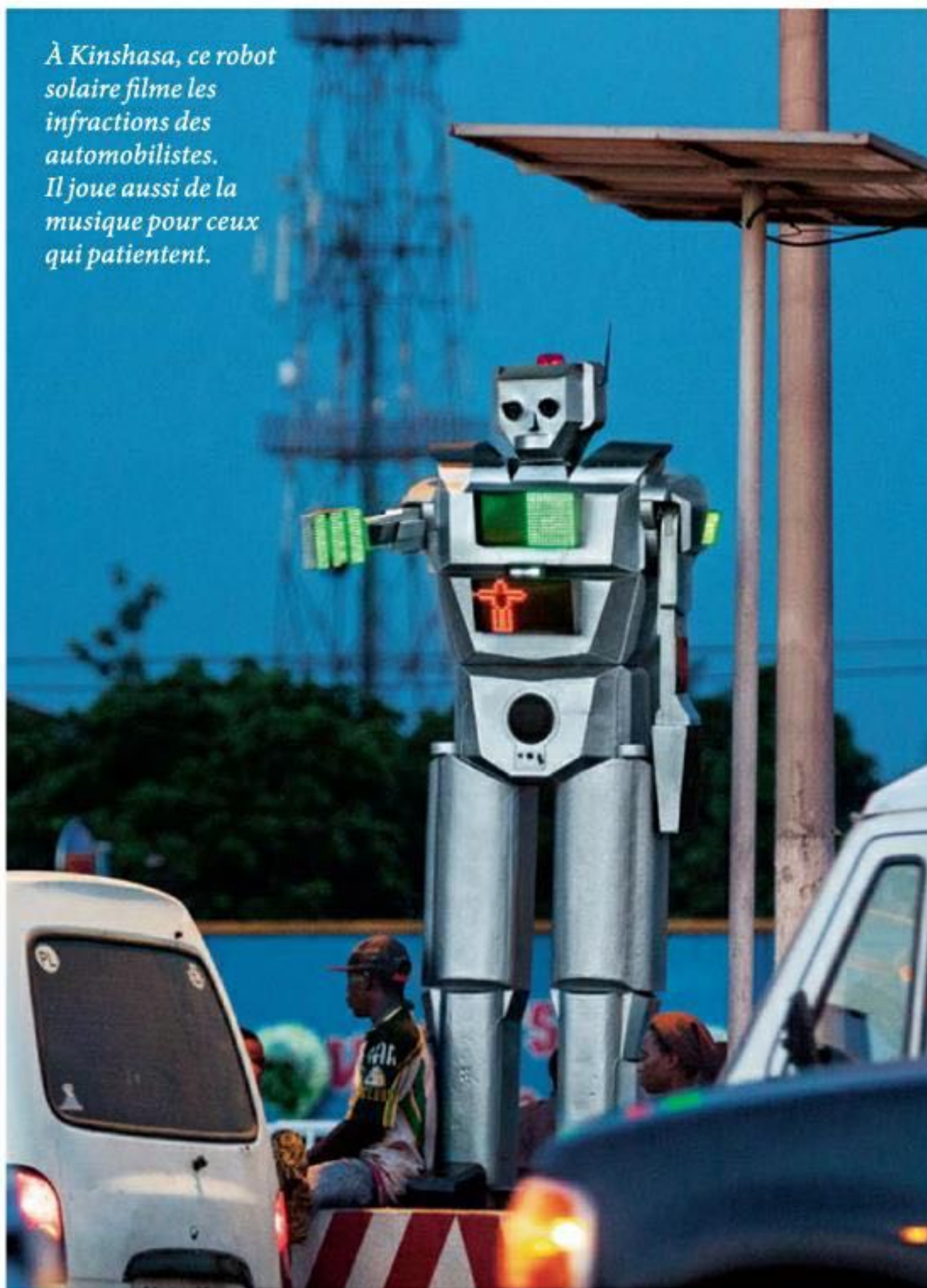
Quand les nuisibles sont à la mode

L'alligator et le veau sont out. Une option plus branchée ? Porter des espèces invasives, qui nuisent au milieu où elles ont été introduites. L'objectif est la protection des animaux, explique Cree McCree, styliste à La Nouvelle-Orléans. Ses vêtements en peau de ragondin (un rongeur sud-américain qui sème le chaos dans les marais de Louisiane depuis des décennies) ont été présentés lors de défilés importants. Monika Jarosz, créatrice installée à Paris, ne compte plus les adeptes de ses sacs à main et manchettes en crapaud-buffle, un amphibien venimeux introduit en Australie dans les années 1930. Les détracteurs diront que porter des espèces invasives n'est pas un choix plus éthique que porter d'autres animaux. Mais, pour Monika Jarosz et d'autres, transformer un nuisible en article commercial est une forme de recyclage... très en vogue. — Catherine Zuckerman

Le mannequin porte une bague et des boucles d'oreilles en os de python birman, une manchette en crapaud-buffle et un collier en dent de sanglier.



À Kinshasa, ce robot solaire filme les infractions des automobilistes. Il joue aussi de la musique pour ceux qui patientent.



Un robot agent de la circulation

«Automobilistes, laissez passer les piétons», ordonne, en français, une voix grave à la Dark Vador. Sur le boulevard Lumumba, très fréquenté à Kinshasa, les voitures s'arrêtent et les gens traversent en toute sécurité. Magique. L'agent de la circulation du futur est un robot en aluminium de 2,5 m de haut, avec des caméras à la place des yeux et des lumières vertes et rouges en guise de poings. Il a été déployé pour réduire les embouteillages dans la capitale de la République démocratique du Congo. Son succès ravit Thérèse Izay Kirongozi, de Women's Technology, la coopérative d'ingénierie qui a conçu et fabriqué le robot pour un peu plus de 10 000 euros. Pour l'instant, la ville n'en a installé que deux, mais Thérèse Izay Kirongozi a recensé 600 carrefours problématiques. — Tom O'Neill

Fourchette antique Voici l'une des premières fourchettes de l'Histoire. Ce spécimen d'art perse – qui pourrait dater du VI^e siècle et avoir été trouvé en Irak dans les années 1930 – est exposé au musée Dumbarton Oaks, à Washington. Le conservateur John Hanson pense que ce couvert a été préservé parce qu'il est en argent, non en bois. «L'archéologie favorise les riches», dit-il. — Catherine Zuckerman



Ce mois-ci

ET SI LA FRANCE AVAÏT TOUT POUR RÉUSSIR ?

- ✓ La dynamique de nos starts-up
- ✓ Le succès de nos multinationales
- ✓ L'exigence de nos formations
- ✓ La richesse de notre patrimoine...



On a tous intérêt à lire Capital

La traque périlleuse du miel de la mangrove

AU BANGLADESH, CHAQUE ANNÉE, DES CHASSEURS DE MIEL S'AVENTURENT DANS LA PLUS GRANDE MANGROVE DU MONDE, LES SUNDARBANS. LÀ OÙ RÔDE LE TIGRE.

Par Céline Lison Photographies de Xavier Desmier

LE BATEAU A ÉTÉ DÉCORÉ AU MIEUX et les sept hommes ont achevé leurs prières. Ils sont prêts. Après avoir abordé la rive, attentifs au moindre bruit, ils s'enfoncent dans la forêt de mangrove. L'objet de leur quête ? « L'or des Sundarbans », le miel sauvage d'*Apis dorsata*, l'abeille géante. Un nectar très prisé, tant comme nourriture que comme cicatrisant ou offrande. Une ressource qui, surtout, aide ces pêcheurs très pauvres à améliorer leur quotidien. Mais, dans une végétation si dense, les nids sont quasi invisibles. Les chasseurs de miel grimpent dans un arbre pour suivre des yeux le vol des abeilles. Ça y est ! Sur une large branche, un nid long de plus de 1 m et constitué d'un seul rayon vient d'être repéré. Les hommes s'éloignent aussitôt. Ici rôdent crocodiles, tigres, serpents et autres animaux dangereux qui guettent le moindre de leurs mouvements. Pourtant, ce sont les abeilles géantes que ces Bangladais redoutent le plus. Long comme deux phalanges, l'insecte inflige des piqûres particulièrement douloureuses, ressenties pendant plus de trois jours. Les chasseurs sont de retour. Armé d'une torche de feuilles sèches, l'un d'eux enfume le nid tandis qu'un autre le taille à la machette. Tout se passe très vite. En trois minutes, ils viennent de recueillir plus de 10 l d'« or des Sundarbans ». □





BRAVER LES ABEILLES GÉANTES POUR DU MIEL

*Les abeilles deviennent très agressives à l'approche des chasseurs. Ceux-ci prennent toujours soin de ne pas prélever toutes les alvéoles, de façon à ce que le nid soit reconstitué rapidement. Une colonie d'*Apis dorsata* peut réunir 10 000 individus. Partis des contreforts de l'Himalaya, ces insectes ont migré sur plusieurs centaines de kilomètres pour arriver ici au printemps et profiter de la floraison. La récolte du miel s'étale ainsi chaque année sur deux mois, d'avril à mai.*



SE REGROUPER POUR ÉCHAPPER AUX TIGRES

Comme les chasseurs de miel, ces pêcheurs de crabe craignent le fameux tigre du Bengale, qui vit dans la forêt des Sundarbans. Avant la tombée de la nuit, ils réunissent leurs barques pour mieux s'entraider en cas d'attaque. Outre les félins, pêcheurs et chasseurs redoutent aussi les pirates, de plus en plus nombreux, qui sévissent dans ces eaux. Ces derniers pillent les cargaisons et rançonnent les familles, les privant de leurs maigres moyens de subsistance.



FAIRE COULER L'OR ENTRE SES DOIGTS

Après la cueillette, cet homme puise le miel doux, jaune pâle et très liquide contenu dans les alvéoles. En général, les chasseurs dénichent cinq à dix nids par jour, chacun contenant de 10 à 40 l de miel. Sur les marchés, chaque litre est vendu environ 300 takas (2,85 euros), soit un dixième du revenu mensuel des habitants de la mangrove des Sundarbans. Une fortune pour les locaux.



BAIN DE FUMÉE PROTECTEUR

Pour éloigner les abeilles, les chasseurs mettent le feu à une torche de palmiers séchés. La technique est efficace. Malgré l'attrait du miel sauvage, les villageois se risquent désormais moins longtemps dans la forêt. Ils préfèrent rester en bordure, quitte à revenir sur les mêmes nids, pour ne pas être repérés par les pirates. En terrorisant la population, ceux-ci protègent sans le vouloir la mangrove de la déforestation.

Abonnez-vous à NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE

Et bénéficiez de plus de **35%** de réduction*



1 an - 12 numéros

Profitez de vos avantages abonnés :

-  Vous réalisez une **économie de plus de 35%** par rapport au prix de vente au numéro.
-  Vous recevez votre magazine **chaque mois à domicile.**
-  **La garantie du tarif** pendant toute la durée de l'abonnement.
-  Vous gérez votre abonnement **en ligne** sur www.prismashop.nationalgeographic.fr

Votre Cadeau

Ce magnifique set de 3 bagages



Compagnon de voyage **indispensable**, ce **superbe ensemble** de 3 bagages **pratiques** et **élégants** vous accompagnera dans toutes vos **escapades** !

Le sac de voyage :

Doté d'une bandoulière réglable, ce sac de voyage vous permettra de ranger tous vos effets personnels le temps d'un week-end.



Dimensions: 54 x 30cm



Dimensions: 40 x 25cm

Le sac à dos :

Très pratique, ce sac à dos est équipé de différents rangements pour garder vos papiers importants à portée de main.



Dimensions: 18 x 15cm

La trousse de toilette :

Disposant d'une large ouverture et de 2 poches latérales, cette trousse est indispensable pour ranger votre nécessaire de toilette.

BON D'ABONNEMENT

Bulletin à compléter et à retourner sans affranchir à :

National Geographic

Libre réponse 91149 - 62069 Arras Cedex 09.

☐ **OUI**, je m'abonne à National Geographic pour 12 numéros **au tarif exceptionnel de 39€** au lieu de 62€^{40*} soit **plus de 35% de réduction**.

☐ Je souhaite offrir un abonnement.

Je note ci-dessous mes coordonnées :

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Ville

E-mail @

☒ Je souhaite être informé(e) des offres commerciales du groupe Prisma Média et de celles de ses partenaires

Je souhaite offrir cet abonnement à :

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Ville

E-mail @

Je choisis mon mode de règlement :

☐ Chèque bancaire à l'ordre de *National Geographic France*

☐ Carte bancaire ☒ Visa ☒ Mastercard

N° :

Indiquez les 3 derniers chiffres du numéro qui figure au verso de votre carte bancaire :

Date d'expiration :

Signature :

NGE179D

L'abonnement, c'est aussi sur :

www.prismashop.nationalgeographic.fr

ou au 0 826 963 964 (0,15€/min)

*Par rapport au prix de vente au numéro. Offre réservée aux nouveaux abonnés en France Métropolitaine, valable 2 mois. Délai de livraison du 1er numéro et de votre cadeau : 4 semaines environ après enregistrement de votre règlement. Les informations ci-dessus sont indispensables au traitement par PRISMA MEDIA de votre abonnement. A défaut, votre abonnement ne pourra être mis en place. Ces informations sont communiquées à des sous-traitants pour la gestion de votre abonnement. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amenés à recevoir des propositions des partenaires commerciaux du groupe PRISMA MEDIA. Si vous ne le souhaitez pas, vous pouvez cocher la case ci-contre ☐. Vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition pour motifs légitimes aux informations vous concernant auprès du groupe PRISMA MEDIA. Photos non contractuelles.





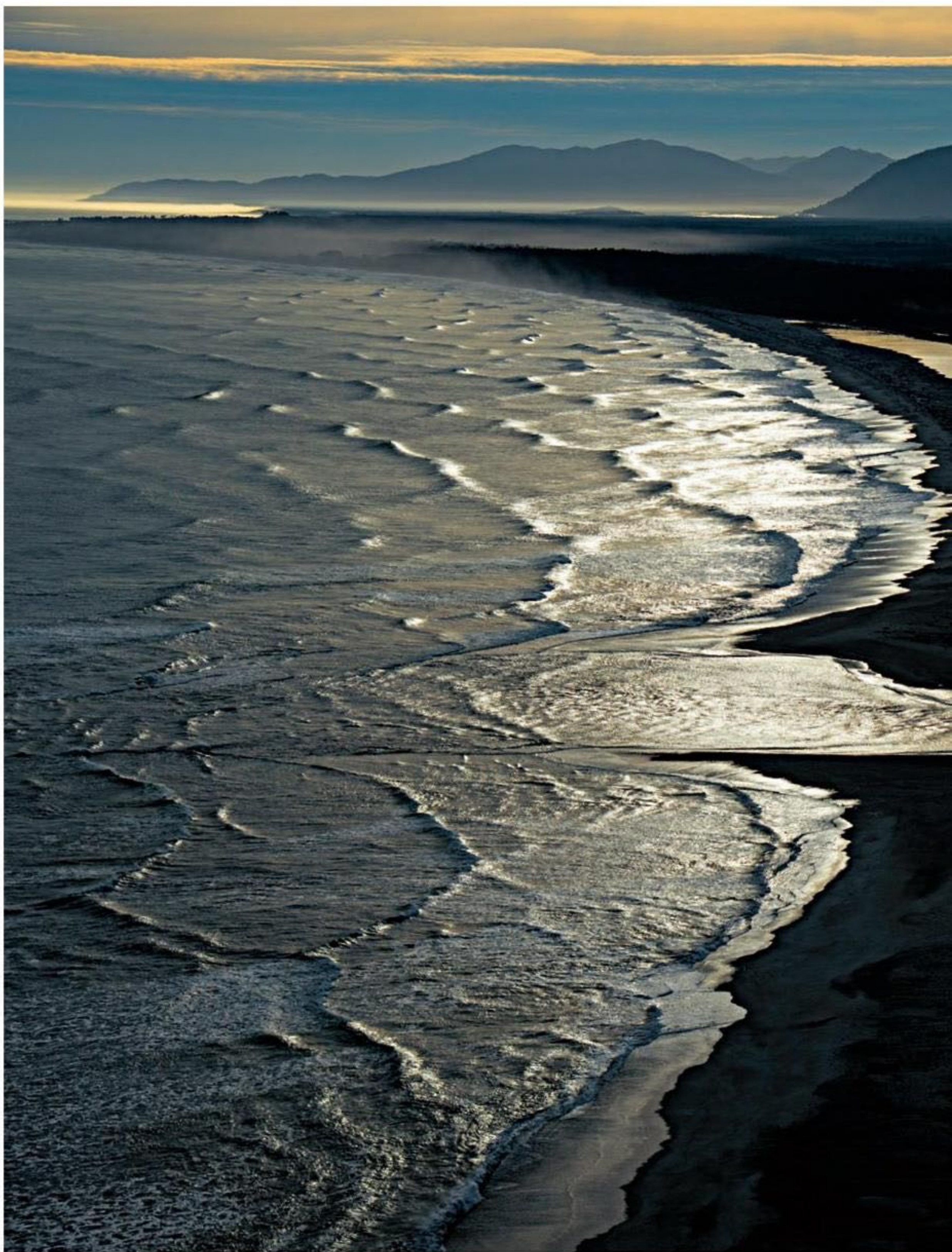
EN COUVERTURE

Sur la piste du jade,

Le sud-ouest de la Nouvelle-Zélande abrite les montagnes les plus élevées, les plus vastes glaciers et les plus hautes forêts de l'archipel. Les Maoris l'appellent le Te Wahipounamu – la terre du jade.



pierre sacrée des Maoris





UN ANCIEN MONDE DE GLACE Les terres basses érodées par les glaciers, dans le nord de la baie de Jackson, sont un héritage du Pléistocène. Ici, le fleuve Waikato rencontre la mer de Tasman.

Jeff Mahuika se penche subitement. Il a remarqué quelque chose parmi les milliers de galets de rivière à nos pieds. Il attrape le bord d'une pierre et l'extirpe doucement du gravier : c'est une pointe de *pounamu* (le jade, en maori), longue comme le doigt. Quand il la présente à la lumière, elle brille d'un éclat gris-vert.

« Dans notre peuple, la tradition est de ne pas conserver le premier morceau qu'on trouve, m'explique-t-il. C'est pourquoi je te le donne. » Une idée me vient. Mahuika est un maître de la taille du jade. Je lui rends la pierre et lui dis : « Si tu la perces, je porterai ce *pounamu* autour de mon cou pour signifier mon lien à cet endroit. »

Cet endroit, c'est le Te Wahipounamu – « la terre du jade ». La contrée correspond à la zone sud-ouest de la Nouvelle-Zélande. Elle figure depuis 1990 sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco grâce à ses quatre parcs nationaux et à son réseau de territoires protégés. De toutes les aires sauvages de mon pays, c'est celle où je reviens le plus souvent.

Une heure après avoir atteint le bout de la route côtière, Mahuika et moi marchons dans la vallée du fleuve Cascade. Au-dessus de nous, la chaîne des Red Hills brille d'un carmin sombre dans la lumière de l'après-midi. C'est de ces collines que provient le *pounamu* charrié par les rivières. Les mêmes forces tectoniques qui ont élevé les montagnes ont créé la pierre.

Nous arpentons les berges, en regardant sans regarder. Les Maoris croient qu'on ne trouve pas le *pounamu*, mais qu'il se révèle à vous. Mais beaucoup de pierres vertes ne sont pas du jade (ou néphrite). Je me découvre très doué pour trouver ces sosies trompeurs d'un joli vert sauge.

Quand les Maoris régnaient sur cette terre, ils considéraient le *pounamu* comme la matière la plus noble. Son prestige venait en partie des heures innombrables qu'exige sa taille, car elle est encore plus dure que l'acier. Travailler cette pierre pendant des semaines ou des mois lui insufflait la vie de son propriétaire. Une tradition



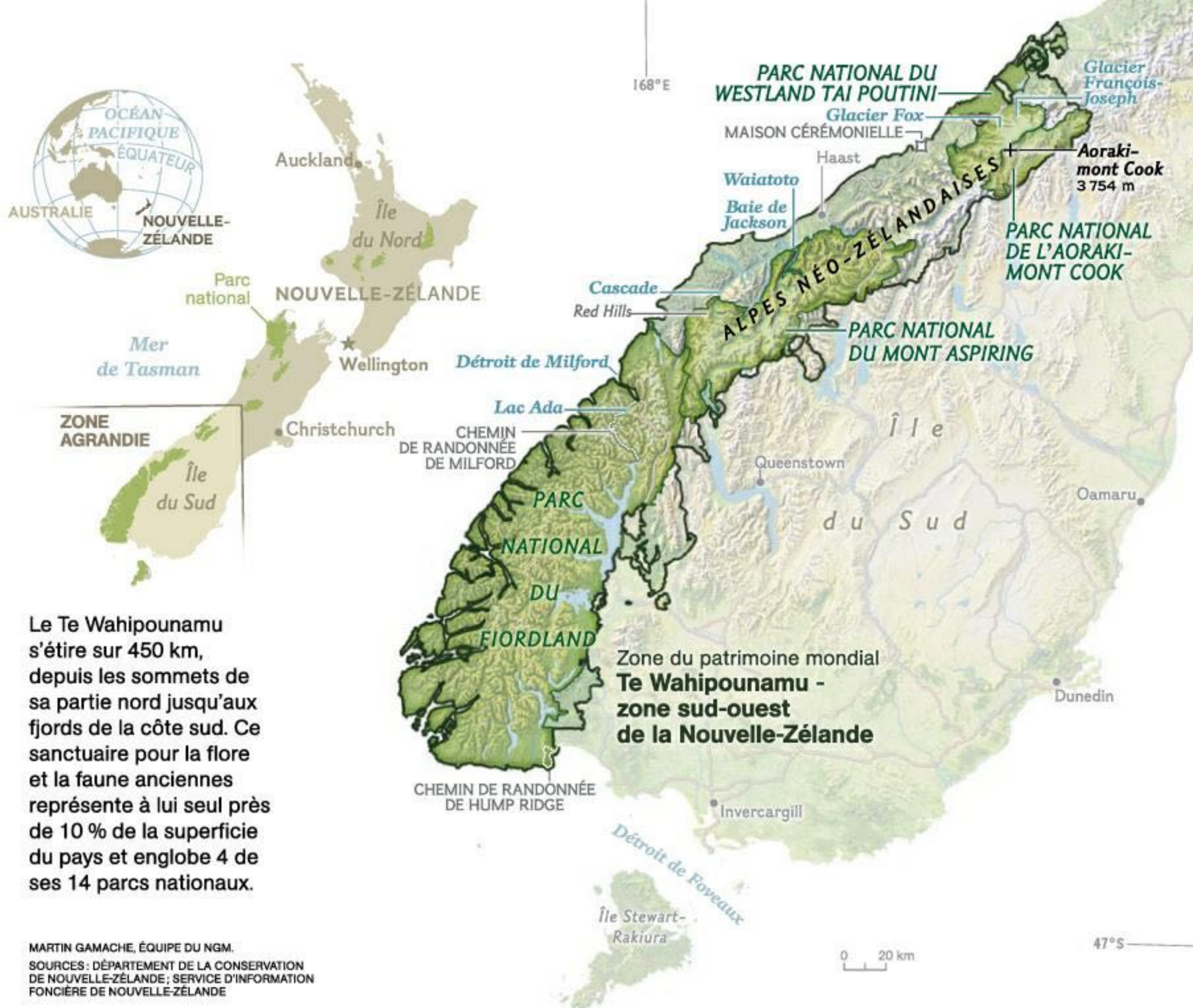
maorie voulait que les défunts soient inhumés avec leurs plus beaux *pounamu*, qui étaient ensuite déterrés et transmis à un descendant. Ainsi le *pounamu* transcendait-il le temps et reliait les générations.

DE NOS JOURS, TOUCHER CES TRÉSORS – SOUS la forme d'un burin, de boucles d'oreilles ou d'une massue –, c'est sentir le lien avec celui qui les a fabriqués et les possède, mais aussi avec l'ancêtre physique de la pierre. Dans le monde maori, les objets parlent de leurs origines : l'os de baleine, de la baleine ; le bois, de l'arbre ; le *pounamu*, de sa rivière et de ses montagnes.

L'eau et la glace frottent la pierre, que la rivière emporte vers la mer. « La pierre est toujours en mouvement, affirme Jeff Mahuika. Dans nos histoires, nous l'appelons "poisson". Elle voyage, tout comme nous. »

Nous traversons le fleuve Cascade, immergés jusqu'à la taille, résistant au puissant courant. C'est le printemps, période où les jeunes poissons quittent la mer pour rejoindre les cours d'eau du Te Wahipounamu et les remonter. Attraper cette blanchaille relève d'une véritable religion sur la côte ouest. De l'aube au coucher du soleil, des habitants du littoral se tiennent à l'embouchure des fleuves, les pieds dans l'eau, avec de longues épuisettes. Plus tard, on fera fondre du beurre dans une poêle où l'on versera une mixture d'œufs et de friture.

Les Maoris appellent la blanchaille la plus courante *inanga*. Ils utilisent le même mot pour du *pounamu* d'un gris semblable, parfois tacheté d'yeux, comme si du fretin nageait à l'intérieur de la pierre. Dans un monde défini par des relations mutuelles, le nom maori pour une chose



se fait souvent l'écho d'une autre. Par exemple, le nom qui désigne les Alpes néo-zélandaises, ce chaos de pics qui traverse le Te Wahipounamu comme une échine déchiquetée, s'utilise aussi pour l'océan balayé par les vagues.

Ce sont ces montagnes qui façonnent les lieux. Barrant la route aux vents d'ouest des quarantièmes rugissants, elles extirpent l'humidité des nuages, déversant des trombes d'eau sur la côte. Il y fait si humide que, dans la partie sud, moins visitée, de la mousse pousse sur l'asphalte.

LORS DE LA DERNIÈRE PÉRIODE GLACIAIRE, des glaciers alpins ont parsemé la région de lacs et de gouffres. Ils ont aussi taillé les fjords dont la bande sud du Te Wahipounamu a tiré son nom – le Fiordland.

La zone du patrimoine mondial abrite plus de trois mille glaciers. Deux des plus célèbres, le Fox et le François-Joseph, plongent quasiment au niveau de la mer, poussant leur museau jusqu'à la forêt tropicale humide côtière.

Ces forêts sont une machine à remonter le temps jusqu'à l'époque du Gondwana. Lorsqu'il s'est fragmenté, ce supercontinent a engendré les différentes masses terrestres de l'hémisphère Sud. En se séparant de l'Australie, la Nouvelle-Zélande a ainsi entamé un isolement écologique de 80 millions d'années. Le sud-ouest du pays offre le meilleur aperçu du monde disparu.

Les Maoris maintiennent une présence ici, mais sont de moins en moins nombreux. Un moment hautement symbolique a toutefois eu lieu en 2005, quand le peuple de Jeff Mahuika a inauguré une maison communautaire – la première maison cérémonielle depuis cent quarante ans. C'était une déclaration de survie et d'espoir autant qu'une reconnaissance de l'impermanence humaine qu'exprime ce proverbe maori : les gens passent, la terre demeure. □

Kennedy Warne a écrit « Rivages d'Arabie » dans le NG de mars 2012. Michael Melford a photographié l'île yéménite de Socotra (juin 2012).



LES VESTIGES D'UN CONTINENT DISPARU Des restes de roches cristallines de la période glaciaire parsèment la côte au nord de Haast. Des bois de pins rimus sont des indicateurs typiques du Gondwana, le supercontinent qui engendra les masses continentales de l'hémisphère Sud.



UN ÉCOSYSTÈME MENACÉ Oiseau bagarreur et curieux, le nestor kéa a rejoint la longue liste des espèces menacées par des prédateurs introduits. Les glaciers affrontent un autre péril : le réchauffement climatique. Le François-Joseph et le Fox (ci-dessus), les deux plus visités, sont en recul.





AU MILIEU DES HÊTRES ET DES LICHENS Des ascensions ardues, des marches le long de la côte et une végétation très dense émaillent les trois jours du chemin de randonnée de Hump Ridge.





LE MONT COOK, TOIT DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE Avec ses 3754 m, l'Aoraki (ou mont Cook) est le plus haut sommet du pays. Il a donné son nom à un parc national hérissé de pics immenses.

EN COUVERTURE



LA DANSE DU DÉFI

Des canoéistes maoris effectuent un haka lors de la commémoration de la signature du traité de Waitangi entre les Maoris et les Britanniques, 170 ans plus tôt.



NOUVELLE-ZÉLANDE L'âme des guerriers

La première rencontre des Maoris
avec les Européens, au **xvii^e** siècle,
s'est finie à coups de massue...

Aujourd'hui, ce peuple qui n'a jamais
cédé au colonisateur fait à nouveau
valoir ses droits et sa culture.





VUE SUR LE JURASSIQUE
*Il y a 150 millions d'années,
des forêts de conifères podocarpacées (ici, dans le parc
forestier de Whirinaki)
recouvraient tout le pays.*





SOURCES D'EAUX CHAUDES
*Une famille maorie joue
dans un bain public, dans le
village de Whakarewarewa.
Très courante, cette pratique
favorise le lien social.*

Par Viviane Thivent
Photographies de Amy Toensing

«**L**e vaste monde vous entoure de tous côtés ; vous pouvez vous enclorre, mais vous ne pouvez éternellement le tenir en dehors de vos clôtures », déclame l'elfe Gildor. La tirade sort de la plume d'un Britannique, J. R. R. Tolkien. Mais, depuis les années 2000 et le tournage des trilogies du *Seigneur des anneaux* puis du *Hobbit* par Peter Jackson, le décor de la saga fantastique est comme le réalisateur : néo-zélandais. C'est dans les paysages époustouflants de la Nouvelle-Zélande que la Communauté de l'Anneau chemine pour défendre la Terre du Milieu. Une terre qu'on peinerait pourtant à dénicher en Nouvelle-Zélande : constitué de deux îles, le pays est, par définition, dénué de milieu. En revanche, les quêtes sans fin et les destins flamboyants en rythment la vie depuis toujours.

La Nouvelle-Zélande est le fruit d'une épopée unique. Celle d'un peuple qui ne s'était pas donné de nom, mais possédait une langue dans laquelle « homme ordinaire » se disait *maori*. Ce sont les Occidentaux qui vont choisir ce mot, au début du XIX^e siècle, pour désigner les autochtones qu'ils apprennent à connaître.

Bien plus tôt, les Maoris ont nommé ces terres Aotearoa – le « pays au long nuage blanc ». Au XII^e siècle, ils ont vogué sur 1 700 km depuis la Polynésie pour coloniser ce nouveau monde. Les soixante-dix-neuf tribus maories actuelles descendent de ces premiers immigrants. L'histoire moderne de la Nouvelle-Zélande



MATIN CALME À TA'ANAE
Près de 85 % des Maoris vivent aujourd'hui en ville. L'exode rural a commencé peu avant la Seconde Guerre mondiale avec l'essor économique et le besoin de main-d'œuvre peu qualifiée.

débute lorsque cette vague originelle de peuplement rencontre les explorateurs venus d'Europe. C'est le premier choc.

SOIR DU 13 DÉCEMBRE 1642. Sur le pont arrière d'un navire au mouillage, Abel Tasman toise l'obscurité et écoute l'étrange rumeur venue du rivage. Trois semaines plus tôt, avec

LA NOUVELLE-ZÉLANDE EN 8 POINTS-CLÉS

Découverte d'Aotearoa
Entre le X^e et le XIII^e siècle

Kupe, « capitaine » de canoë venu de Polynésie, découvre Aotearoa, le « pays au long nuage blanc », et s'y installe.

Colonisation britannique
6 février 1840

En signant le traité de Waitangi avec la Couronne, les Maoris font du pays une colonie britannique.

Un territoire peu peuplé
269 652 km², 16 hab./km²

Le pays, à peine plus grand que le Royaume-Uni, a l'une des plus faibles densités de population du monde.

Le kiwi à plumes
Le peuple et l'oiseau

Endémique du pays, cet oiseau terrestre a donné leur surnom (maori) aux Néo-Zélandais.



ses deux navires de la Compagnie des Indes orientales, cet explorateur hollandais de 39 ans a découvert la future Tasmanie, une grande île située au sud-est de l'Australie.

Et voilà qu'il tombe sur une autre terre. Vaste. Montagneuse. Imposante. La pointe de l'Amérique du Sud, pense-t-il. Il envoie des hommes à terre pour se ravitailler. Qui sont aussitôt pris en

chasse par d'étranges embarcations : des canoës à double coque maniés par des dizaines de pagayeurs torse nu et criant à pleine gorge. Pendant toute la journée, les autochtones vont suivre les Blancs sans cesser de hurler. Lorsque la nuit tombe, un son lancinant d'instruments à vent surgit pour les accompagner. Longtemps perplexe, Tasman donne l'ordre d'y répondre

Les têtes tatouées

200 trophées restitués

En 2012, un programme de restitution des têtes maories a été lancé. La France en a remis 21.

Exportations

Du lait et de la viande

L'agriculture représente 60 % des exportations. 200 000 habitants vivent du tourisme, à la hausse.

Drapeau

Un symbole contesté

L'étendard du pays intègre l'Union Jack britannique, rejeté par certains en tant que symbole colonial.

Les All Blacks

Le rugby, sport-roi

L'équipe de rugby à XV nationale est la plus titrée du monde. Le rugby à XIII est très prisé des Maoris.



AU RYTHME DE LA CHASSE ET DE L'ÉLEVAGE Cette famille maorie vit de la chasse du gibier (ci-dessus) et de la capture de vaches sauvages qu'elle revend ensuite sur le marché de Ruatahuna (ci-dessous). Il en va ainsi depuis des générations.



avec une trompette. Le lendemain, les Maoris attaquent une barque transitant entre les navires hollandais et tuent trois marins avec leurs *mere*, une sorte de massue en forme de goutte. Tasman quitte sur-le-champ ce lieu qu'il nommera la « baie des assassins ».

Plusieurs hypothèses tentent d'expliquer la violence de la rencontre. Les Maoris ont-ils pris la réponse de Tasman pour un défi ? Les Hollandais se sont-ils simplement trouvés au mauvais endroit, au mauvais moment ? Cette dernière théorie a été avancée en 2010 par Ian Barber, archéologue à l'université d'Otago, en Nouvelle-Zélande. Sur les rives de la baie où a eu lieu la confrontation, le chercheur a trouvé les traces de grands champs de patate douce. Or il semble que les navires hollandais soient arrivés juste avant la récolte. Les Maoris auraient alors protégé des ressources. Quoi qu'il en soit, les explorateurs européens vont désormais se méfier. Il faut attendre un siècle pour qu'un nouvel événement bouleverse la donne.

NOUS SOMMES EN MARS 1770, à Queen Charlotte Sound, tout au nord de l'île du Sud. À bord d'un canoë traditionnel, un vieux chef fixe le blanc-bec de 27 ans qui vient de poser la main sur son mousquet. Il s'agit de Joseph Banks, naturaliste de l'*Endeavour*, le navire britannique de James Cook qui, quelques mois plus tôt, a établi le deuxième contact avec les Maoris.

Le jeune homme est curieux et, surtout, prêt à tout pour obtenir ce qu'il ne quitte plus des yeux : l'une des sept têtes humaines desséchées que, notera-t-il plus tard, « ces gens gardent en guise de trophée, comme les Indiens d'Amérique du Nord le font avec les scalps ». Avec l'entrée en scène de l'arme à feu, le pouvoir change de camp. Le chef s'adoucit et finit par se résoudre à troquer la tête endommagée d'un adolescent contre des sous-vêtements d'occasion immaculés.

Cette première transaction inaugure un trafic macabre. « Des têtes maories, très prisées dans les cabinets de curiosités européens, sont échangées contre des couvertures, de la poudre à canon, mais aussi des armes », explique Simon Jean qui effectue une thèse sur l'histoire de ces têtes. Le tarif en vigueur ? Souvent, un mousquet contre deux têtes. Ces trophées sont plus faciles à « récolter » que des tonnes de lin et de patates

douces. Et, bientôt, tout s'emballe. La quête sinistre attise les rivalités, déclenche des conflits par dizaines. Les tribus s'affrontent, avec ou sans fusils, pour récupérer aussi bien des terres fertiles que des têtes tatouées.

Le nombre de ces têtes s'accroît soudain. Et pour cause. Jusqu'alors, seule l'élite maorie possédait des tatouages (dont la signification, liée aux faits d'armes ou à l'histoire des ancêtres, n'était connue que du tatoueur et du tatoué). Désormais, on tatoue aussi des esclaves, dans le seul but de leur trancher la tête... en fonction de la demande. C'est le début de la guerre des Mousquets. 20 000 Maoris (le cinquième de cette population) y succombent. Les frontières tribales sont redessinées. En quelques années seulement, une poignée d'Anglais, de Français et d'Irlandais (les Européens sont alors moins de 300) a profondément déstructuré la société maorie.

Les Européens achètent aux Maoris des têtes tatouées et desséchées. Un tarif ordinaire est d'un mousquet contre deux têtes.

En 1831, soixante ans après le premier troc de tête tatouée connu, les Britanniques finissent par interdire ce commerce. Mais le trafic va perdurer jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Au total, estime Simon Jean, « plus de 500 têtes maories se sont retrouvées à l'époque disséminées dans les collections étrangères » (et s'y trouvent encore pour une bonne partie). Les Maoris, eux, ont mis le doigt dans un engrenage infernal...

CRAQUEMENTS DE COQUE. En ce jour d'août 1830, un homme tatoué se cache avec ses guerriers dans les cales de l'*Elizabeth*, un navire de commerce britannique. C'est Te Rauparaha, surnommé le « Napoléon maori » du fait de sa taille et de son sens aigu de la stratégie militaire. Il est le chef des Ngati Toa et, ce jour-là, veut tendre un piège à Te Maiharanui, le chef des Ngai Tahu. Contre une cargaison de lin, Te Rauparaha a persuadé le capitaine (suite page 53)



Les femmes préparent les cérémonies à l'occasion d'une compétition de canoës traditionnels.



Le lac Waikaremoana, dans le parc national



Le drapeau figurant ici à droite a été choisi pour représenter les Maoris au sein du pays.



Des Maoris se rendent en Jeep à Pakiaka



Moment de détente pour une famille maorie, qui s'amuse avec de l'eau sur un trampoline.



Épris de liberté, des chevaux courent



de Te Urewera, est revendiqué par les Maoris.



Tous les ans, les Maoris commémorent la signature du traité de Waitangi, en 1840.



Pa, à Ruatoki, où des parents sont inhumés.



Le cimetière du village de Ruatahuna, où Maoris et Britanniques s'affrontèrent il y a 150 ans.



dans la vallée de Ruatahuna.

La renaissance maorie

Les Maoris, notamment ceux nés en ville, ont redécouvert leur culture dans les années 1970, d'abord dans le cadre d'un activisme politique. Par la suite, des écoles en langue maorie et des radios sont apparues. La popularité de cette culture s'est surtout accrue dans les années 1990 avec la mise en place de courses de canoës traditionnels (waka) et des compétitions de haka. Cette danse, jadis exécutée avant chaque combat afin d'impressionner l'adversaire, avait aussi un rôle commémoratif lors de nombreuses célébrations.



UNE CULTURE À DEUX VISAGES *La culture maorie est protéiforme. En haut, un au revoir traditionnel entre des élèves de l'école maorie de Te Wharekura o Ngati Rongomai, à Rotorua. En bas, un artiste maori pose de bonne grâce avec deux touristes.*



(suite de la page 49) britannique de l'ache-miner sur place, puis d'attirer Te Maiharanui à bord et de le retenir pendant que Te Rauparaha et ses hommes attaqueront son village. Ce plan va fonctionner à merveille.

Bientôt, les Anglais vont pousser plus loin leur implication dans la vie politique des tribus. Le 5 février 1840, les Britanniques accueillent dans la commune de Waitangi 500 représentants maoris. Conscients d'être affaiblis par leurs dissensions, ces derniers se pressent à la réunion. Ils veulent assurer la paix entre eux, mais aussi contrer l'appétit pour leurs terres des Européens – dont des Français, tel le commandant de baleinier Jean-François Langlois, qui a acquis plus de 12 000 ha dans l'île du Sud en 1838.

« Ce pays est nôtre... Nous sommes le gouverneur, nous, les chefs de cette terre de nos pères »,

Un an après la signature du traité de Waitangi, les Maoris réalisent la terrible méprise dont ils sont les victimes.

clame Rewa, le chef des Kororareka, lors de cette assemblée. Les Maoris effectuent alors un choix lourd de conséquences. Ils font appel à un protecteur, un allié extérieur à leurs querelles : l'Angleterre. Et, en ce jour de février, ils acceptent de discuter d'un traité. Un texte est proposé par le capitaine William Hobson, puis traduit en maori par le missionnaire Henry Williams. Mais des erreurs et des différences d'interprétation ponctuent la dernière version. En la signant, les Maoris pensent autoriser les Britanniques à gouverner sous leur contrôle. En réalité, ces derniers ont officiellement colonisé le pays. Ce malentendu est crucial dans l'histoire du pays et ses conséquences se ressentent encore aujourd'hui.

Un an après la signature, les Maoris réalisent déjà la terrible méprise dont ils sont les victimes. Des colons anglais s'installent de force sur leurs terres, déclenchant de violents conflits. En parallèle, les mariages mixtes sont encouragés pour favoriser l'assimilation à la société blanche.

La colonisation est en marche. « Elle s'est mieux déroulée qu'en Australie ou en Amérique, car les leçons ont été tirées des expériences antérieures », précise Simon Jean. Le siècle des Lumières est passé par là. Les colonisateurs éprouvent du respect pour ces hommes très organisés socialement, qu'ils jugent intellectuellement supérieurs aux Asiatiques ou aux Africains. Voire égaux aux Européens.

Mais la dépossession est réelle. En 1850, les Maoris deviennent minoritaires dans leur pays. En 1858, ils réagissent à leur façon, s'inspirant du système qui les entoure, le système britannique. « Je vous fais roi des Maoris. Vous et la reine Victoria puissiez rester liés pour ne faire qu'un. La religion du Christ puisse être le manteau de votre protection », déclame-t-on à l'intention de Te Wherowhero, un vieux chef très respecté du Nord et couvert de tatouages. Pour la première fois, les tribus viennent de choisir leur roi. Son rôle : pacifier les tribus, défendre leurs droits trop souvent bafoués par les colons et devenir l'interlocuteur des Anglais. Bien qu'elle se veuille pacifique, l'initiative est perçue comme une menace par les Britanniques. Rapidement, la situation se durcit et des combats s'amorcent, cette fois entre l'armée britannique et les guerriers maoris. La guerre est déclarée.

SILENCE. EN CE 29 AVRIL 1864, le lieutenant Duncan Cameron écoute. Longuement. Huit heures durant, l'artillerie britannique a bombardé Gate Pa, une fortification maorie où se terrent quelque 250 hommes. Maintenant que le calme est revenu, Cameron, à la tête de 1 700 soldats, tente de jauger la situation. Nul signe de vie. À 16 heures, il envoie une première troupe. Défaite. Puis une seconde. Tout aussi malheureuse. Le lendemain, il récidive. Cette fois, le Pa est désert. Les Maoris se sont volatilisés pendant la nuit, laissant les Britanniques à leur stupeur et à leur victoire surprise. Cette bataille du Gate Pa, le tournant du conflit, a profondément marqué les Néo-Zélandais. C'est de là que vient l'image du Maori, guerrier flamboyant qui, d'après l'historien James Belich, est passé ce jour-là à un cheveu de la victoire.

Les guerres néo-zélandaises s'étirent encore jusqu'aux années 1870, faisant 80 000 morts au total. La plus grande partie des terres

maories ont été confisquées. Le pays en sort déchiré durablement. Au début du ^{xx}^e siècle, la rupture est totalement installée : les deux communautés ne se côtoient plus. Paradoxe : tandis que plus de 90 % des Maoris vivent hors des villes, là où ils peuvent préserver leur culture, les Blancs, fascinés par ces guerriers, cherchent sans cesse à s'en inspirer.

1905, AU MILIEU D'UN STADE néo-zélandais. Alignés, des rugbymen aussi blancs que fluets tendent les bras vers l'avant et sautent en l'air. Les All Blacks, l'équipe nationale, viennent de réaliser leur premier *haka*. Il est timide, visiblement mal compris par ses interprètes, mais il s'inspire clairement du traditionnel *Ka mate*, un *haka* créé par Te Rauparaha, le « Napoléon maori ». Un chef maori appellera cette danse « le *haka* des Blancs » – pas vraiment un compliment.

Citoyens de seconde zone dans leur propre pays, les guerriers maoris n'ont pourtant renoncé à rien. Leur fierté s'affiche. Lors de la Première, puis de la Seconde Guerre mondiale, les jeunes se présentent en masse pour combattre. En 1930, un premier parti maori est créé, manifestant une fois de plus la volonté de ces hommes de reprendre en main leur destin.

« La situation va changer peu avant la Seconde Guerre mondiale, avec le début de l'exode rural », explique Natacha Gagné, professeure à l'université de Laval (Canada). Il y a une forte demande de main-d'œuvre peu qualifiée. Les Maoris quittent peu à peu leurs tribus pour s'installer en ville et... s'y disperser. À partir des années 1960, les autorités ont pour consigne de proposer des logements épars aux nouveaux venus afin de ne pas laisser des quartiers maoris se constituer. Il s'agit de favoriser l'intégration, mais également l'acculturation.

1977, près d'Auckland, la plus grande ville du pays. Trois jeunes femmes font une course en sac dans une prairie. Elles sont maories, mais c'est la première fois qu'elles s'affirment comme telles. Ici, à Bastion Point, elles participent avec 300 manifestants à l'occupation pacifique d'une terre qui appartenait à l'origine à la tribu des Ngati Whatua, mais fut réquisitionnée un siècle plus tôt pour raisons militaires. Ce « siège » va durer 506 jours. Une maison traditionnelle commune est érigée. De jeunes citadins vont

y apprendre la langue, la culture ou les rites maoris... avant d'être chassés par la police. Les terres ne seront rendues aux Ngati Whatua que dix ans plus tard.

Cette occupation marque l'une des étapes-clés du renouveau culturel maori. Une radio, des écoles de langue et de culture maories apparaissent dans les années 1980, puis des compétitions de *haka* et de canoë traditionnel (*waka*) lors de la décennie suivante. Des télévisions et un Google maoris sont lancés dans les années 2000, sans parler de la musique traditionnelle





ou des tatouages qui retrouvent créativité et popularité. Si les initiatives continuent de se multiplier, il reste difficile de cerner la nature de cette renaissance. Regain d'intérêt folklorique ou renouveau plus profond ? Seules 18 000 personnes parleraient encore maori (et encore, avec difficulté), selon un récent rapport. Dans le même temps, plus de 500 000 personnes sur plus de 4 millions d'habitants se déclarent désormais d'origine maorie – soit une hausse de 30 % en quinze ans. « La terre est une mère qui ne meurt jamais », dit le proverbe maori. □

LA MAISON DU SOUVENIR

Une maison communautaire (marae) sous un ciel étoilé, à Ruatahuna. Ces maisons sont importantes dans la culture locale. C'est là que l'histoire des tribus se transmet de génération en génération. Un point crucial puisque les Maoris ont une représentation spatio-temporelle du monde inverse à la nôtre : ils vivent avec le sentiment d'avoir le passé – et non pas l'avenir – devant eux.

Au fond des tunnels de la Grande Guerre

Sous les champs de bataille,
les parois de nombreux souterrains
gardent des témoignages,
gravés dans la pierre,
de la guerre des tranchées.

PAR EVAN HADINGHAM

PHOTOGRAPHIES DE JEFFREY GUSKY

C'est un trou humide, à peine plus large que l'entrée d'un terrier, dissimulé par un buisson d'épineux. Nous sommes dans un bois isolé, quelque part dans le nord-est de la France. J'emboîte le pas à Jeffrey Gusky, photographe et médecin, qui a exploré des dizaines de lieux souterrains similaires. À travers l'orifice boueux, nous nous glissons dans le noir le plus complet.

Le passage s'élargit bientôt et nous progressons à quatre pattes. Le rayon de nos lampes frontales balaie les murs de craie poussiéreux de ce *(suite page 62)*

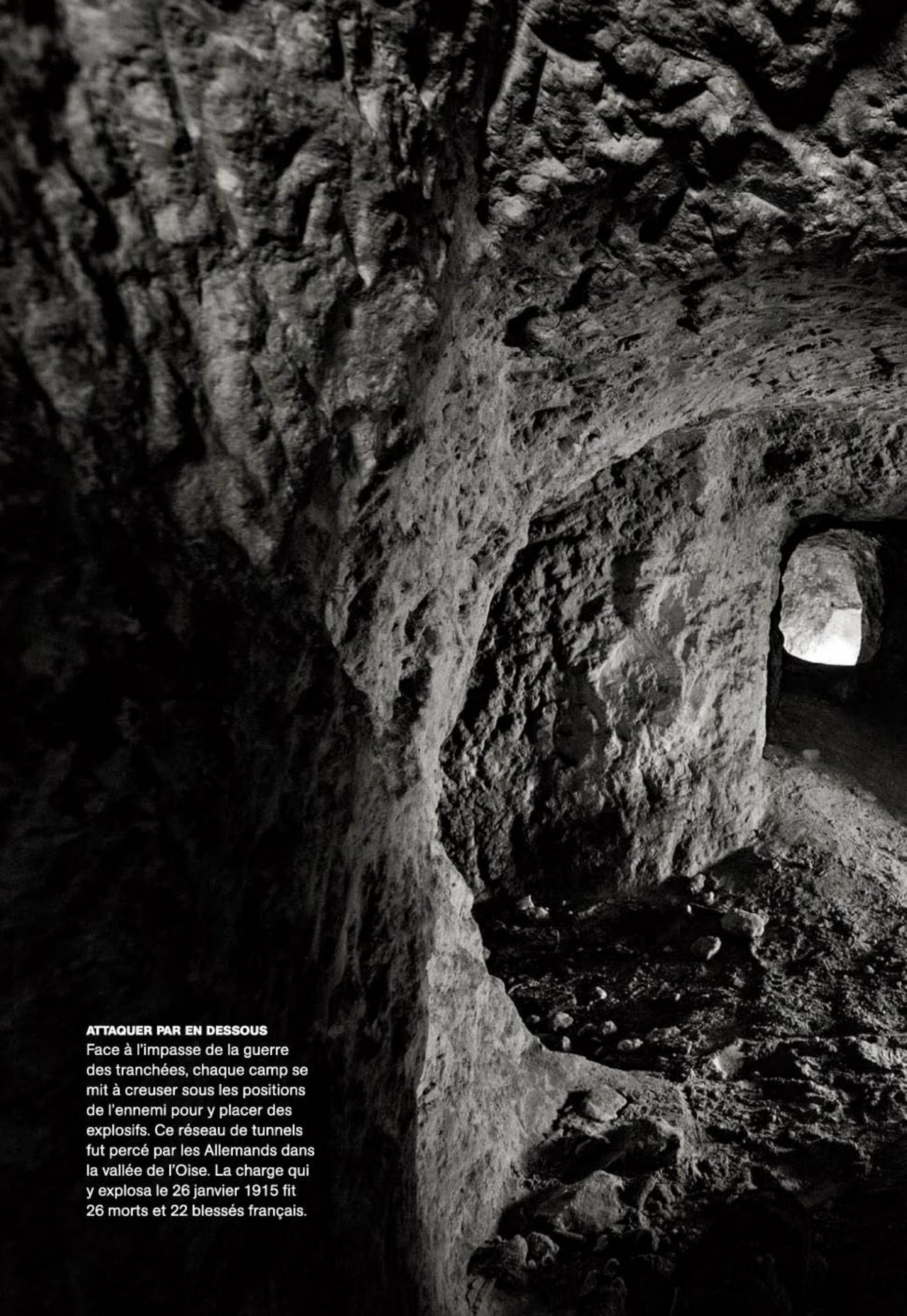
PRIÈRE DE PIERRE Sculpté dans une chapelle souterraine, ce soldat français est l'une des œuvres décorant de nombreux tunnels abandonnés, sous la ligne de front occidentale.





SUR LE CHEMIN DES DAMES Les vestiges de ce fort du Chemin des Dames, où 30 000 soldats français tombèrent en dix jours de combats en avril 1917, témoignent du pilonnage de l'artillerie. Mais la lutte était aussi souterraine : Allemands et Français cherchaient à investir les tunnels de l'adversaire.





ATTAQUER PAR EN DESSOUS

Face à l'impasse de la guerre des tranchées, chaque camp se mit à creuser sous les positions de l'ennemi pour y placer des explosifs. Ce réseau de tunnels fut percé par les Allemands dans la vallée de l'Oise. La charge qui y explosa le 26 janvier 1915 fit 26 morts et 22 blessés français.





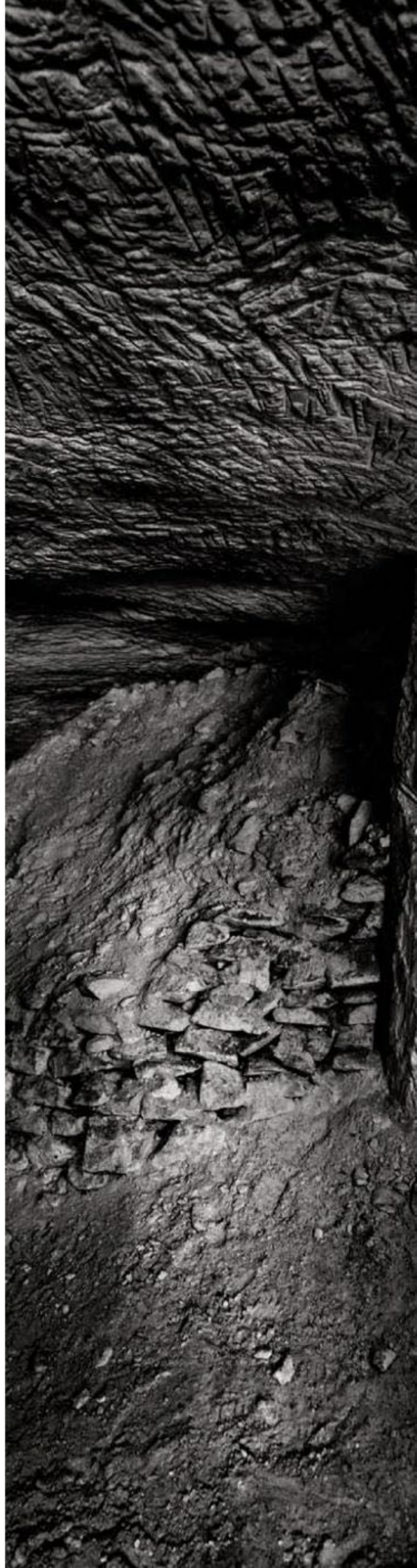
(suite de la page 56) tunnel centenaire qui se perd dans les ténèbres. Quelques hectomètres plus loin, l'ouvrage se termine par une alcôve taillée dans la paroi – le poste téléphonique.

Ici, peu après le déclenchement de la Première Guerre mondiale (il y a cent ans cet été), les ingénieurs militaires allemands guettaient dans un silence absolu le moindre bruit issu de l'activité des sapeurs français. Voix étouffées, raclement de pelle : c'était la preuve qu'une équipe ennemie, sans doute à quelques mètres de leurs positions, creusait un tunnel d'attaque.

LE DANGER MONTAIT D'UN CRAN dès que le bruit cessait. Cela signifiait que l'ennemi empilait des sacs ou des bidons, construisant un mur d'explosifs contre l'extrémité du tunnel. Le silence qui suivait alors rendait fou. Tout pouvait exploser d'une seconde à l'autre, vous enterrant vivant si vous ne mouriez pas déchiqueté.

Un peu plus loin, nos lampes éclairent des graffitis tracés sur l'un des murs du tunnel par les ingénieurs de permanence dans ce poste d'écoute. La devise « *Gott für Kaiser!* (Dieu avec le Kaiser !) » couronne les inscriptions de leurs

DES CENTAINES DE MESSAGES DES BOYS En 1918, la 26^e division d'infanterie américaine resta cantonnée six semaines dans une carrière, sous le Chemin des Dames. Ses troupes ont laissé près de 500 témoignages de leur présence (à droite). En haut, des sapeurs français utilisent un stéthoscope pour suivre l'ennemi dans les tunnels proches de leurs positions.





WASKI
DONOVAN

ROBINSON

REKING
USA

WALKER

ORI

NED
PERRY

1918

H.C.

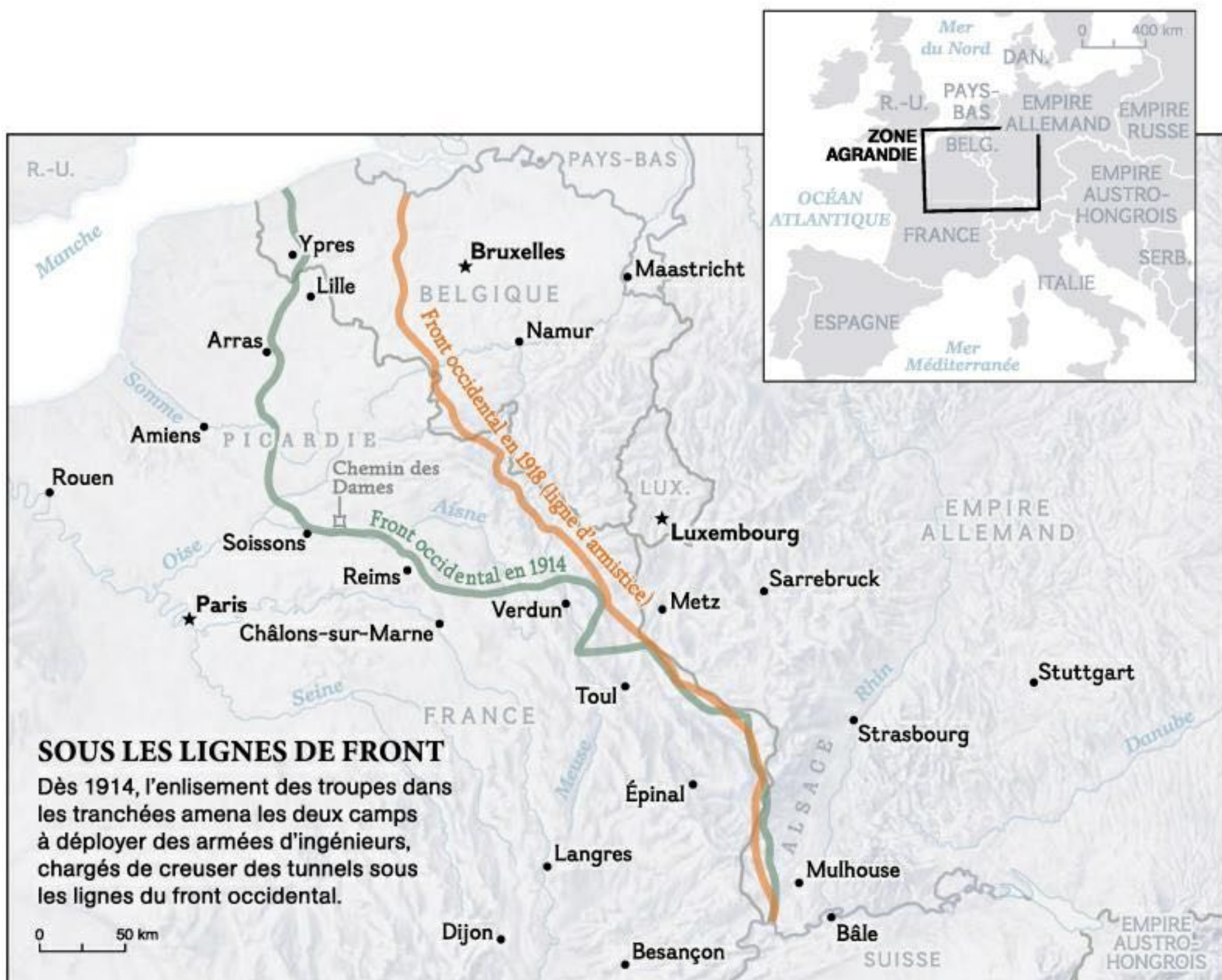
JMF

KORE
SSM

FRED. J. DROPH

CALPIN

COADY
CO.A
O.L.M.G. &N.



noms et régiments. Les lettres semblent dater de la veille. En fait, le sous-sol calcaire et crayeux de la Picardie était particulièrement propice pour poser de mines, mais aussi pour réaliser des dessins et des caricatures, des sculptures, dont des bas-reliefs d'excellente facture.

Cet art est resté assez méconnu, hormis des spécialistes de la Grande Guerre, ainsi que des maires de villages ou de certains propriétaires de la région. Avec le temps, Gusky a fini par en connaître bon nombre. Ses photos dévoilent l'existence souterraine subie par les soldats confinés à l'abri du pilonnage de l'artillerie et qui ont laissé noms, croquis de femmes, symboles religieux, dessins humoristiques et autres.

Au début du conflit, les deux camps étaient confiants. On voyait encore la cavalerie comme une arme de choc, et on espérait avoir vaincu

l'ennemi avant Noël. Mais, fin 1914, l'offensive allemande avait été stoppée et le front se stabilisa. Un immense réseau de tranchées fut creusé, des côtes de la Manche à la frontière suisse. La course aux armements déboucha sur les premières utilisations massives de gaz, de l'aviation et de chars d'assaut. Sur le front occidental, des millions d'hommes furent sacrifiés lors d'offensives et de contre-attaques souvent ineptes.

DANS CETTE MORTELLE IMPASSE, c'est à des techniques de guerre de siège n'ayant guère évolué depuis des siècles que recoururent les belligérants – Allemands d'un côté, Français et Britanniques de l'autre. Le but était de creuser sous un bastion-clé ennemi et de le faire sauter. On prévenait ensuite toute contre-attaque en détruisant ses propres galeries.

Au plus fort de la guerre souterraine, en 1916, les sapeurs britanniques firent exploser 750 mines sur les 160 km de leur secteur de front, les Allemands répliquant avec près de 700 charges.

Journaliste scientifique, Evan Hadingham collabore au réseau télévisé public américain. Photographe et médecin urgentiste, Jeffrey Gusky vit au Texas.

Points d'observation cruciaux, les collines et les crêtes furent transformées en gruyères. De nos jours encore, d'immenses cratères parsèment le paysage, témoignant de la puissance des explosifs utilisés. La guerre souterraine ne se réduisait cependant pas aux tunnels. Sous les champs et les forêts de Picardie, des carrières abandonnées, multiséculaires, abritèrent des milliers d'hommes en armes.

Par une matinée brumeuse, nous explorons l'une de ces cavités, au pied d'une falaise surplombant la vallée de l'Aisne. Le propriétaire du terrain nous guide. Il nous a demandé de taire le nom du site pour le protéger des vandales.

Il nous montre avec fierté la monumentale Marianne sculptée à l'entrée de la carrière. Plus loin, dans la pénombre de l'excavation, nous distinguons des plaques finement gravées et d'autres témoignages désignant les régiments français qui trouvèrent refuge ici.

Nous découvrons plusieurs chapelles creusées dans la pierre, décorées de symboles religieux, d'insignes militaires et de noms de grandes victoires françaises. Notre guide nous montre un escalier de pierre qui montait de l'une des chapelles vers la ligne de front : « Mon cœur se serre quand je pense à tous les hommes qui ont gravi ces marches pour ne plus jamais revenir. »

La vie dans les carrières était préférable, et de loin, à l'enfer de boue et de sang en surface. « Un abri au sec, avec de la paille, quelques meubles et du feu, c'est le luxe pour ceux qui reviennent des tranchées », observa un journaliste après en avoir visité une, en 1915. Mais, écrivit un soldat français à sa famille, « nous sommes dévorés par la vermine et ça grouille de poux, de puces, de rats et de souris. De plus, c'est très humide et beaucoup d'hommes tombent malades. »

Pour les soldats exténués, rêves et fantasmes permettaient de passer le temps. Les murs des carrières sont couverts de portraits de femmes – visions souvent sentimentales et idéalisées.

Les deux camps ont transformé les plus vastes carrières en de véritables villes, dont beaucoup restent étonnamment bien conservées. Près de la carrière de notre propriétaire, nous traversons un champ de pommes de terre appartenant à son

cousin. Celui-ci a dû débarrasser la terre des innombrables projectiles de mortiers, grenades et obus non explosés (certains contenant encore du gaz mortel) qui y étaient enfouis.

UN INCROYABLE LABYRINTHE NOUS ATTEND sous le champ : la carrière date du Moyen Âge et ses boyaux serpentent sur plus de 11 km parfois creusés de hautes voûtes. En 1915, les Allemands ont relié cet immense dédale à leur réseau de tranchées. Rien n'y manquait : électricité et téléphone, postes de commandement, boulangerie et boucherie, atelier d'usinage, hôpital, chapelle. Rongés par la rouille, le générateur Diesel et les barbelés sont encore là.

Des dizaines d'inscriptions restent parfaitement visibles à chaque intersection. Elles font office de panneaux de signalisation dans ce déroutant enchevêtrement de tunnels et de galeries. Sur les parois, les soldats allemands ont inscrit leur patronyme, leur régiment, des images religieuses ou des insignes militaires, ils ont sculpté des portraits et des caricatures, tracé des croquis de chiens et d'autres figures.

La 26^e division d'infanterie (DI) américaine, l'une des premières à rejoindre le front allié peu après l'entrée en guerre des États-Unis, en avril 1917, s'est distinguée dans la décoration des villes souterraines. Pour visiter une carrière où elle a été cantonnée, au Chemin des Dames, nous empruntons deux échelles branlantes menant une dizaine de mètres plus bas.

Nous explorons ce complexe de 40 ha pendant des heures. Nos lampes frontales sont comme les phares d'une machine à remonter le temps, révélant des abris souterrains jonchés d'innombrables bouteilles, chaussures, casques, douilles d'obus, lits en grillage, et même une batterie de cuisine avec poêles et casseroles.

En février 1918, des centaines d'Américains, de jeunes recrues pour la plupart, ont partagé le même espace confiné six semaines durant. Ils alternaient les séjours dans les carrières et dans les tranchées, juste au-dessus. Ils ont consacré des heures à décorer le moindre centimètre carré de certaines parois. Les symboles patriotiques ou religieux s'y comptent par (suite page 68)



LE MARÉCHAL Bas-relief représentant Paul von Hindenburg (à gauche), chef d'état-major allemand à partir de 1916. Les personnages illustres n'étaient pas rares sur les murs des tunnels : le Kaiser Guillaume II, le Premier ministre français Georges Clemenceau et le président américain Woodrow Wilson voisinaient, par exemple, avec Buffalo Bill.

NAUFRAGE Un navire nommé *Liberté* en train de couler illustre « les désastres du xx^e siècle » dans le bas-relief (à droite) d'un soldat français dont le régiment fut quasiment anéanti lors de la bataille du Chemin des Dames. L'homme voulait peut-être témoigner son désespoir devant le nombre ahurissant de blessés ou protester contre les attaques allemandes visant des navires civils.



VOILÀ LA CAVALERIE Sculpté dans une carrière (à gauche), cet officier français rappelle que les unités montées étaient partie prenante dans toutes les armées au début des hostilités. Quelques semaines plus tard, barbelés et mitrailleuses avaient rendu la guerre à cheval obsolète. Les chevaux ne servirent plus qu'au transport du ravitaillement, des armes et des blessés.

LE CHAT VEILLE Ce félin (à droite) envoie-t-il un signal aux rongeurs qui sévissaient dans les tunnels ? Nombre de soldats s'occupaient en figurant des animaux rappelant les bandes dessinées. « Ces images de la vie quotidienne permettaient de se distraire l'esprit de la terrible angoisse des combats faisant rage juste au-dessus », note Jeffrey Gusk, l'auteur des photos.





FACE À L'HORREUR Le regard halluciné de ce fantassin allemand exprime l'horreur des tranchées (à gauche). Plus de 6 millions d'entre eux furent blessés lors de la Grande Guerre. Dans *À l'Ouest, rien de nouveau*, Erich Maria Remarque écrivit à propos des autorités morales de l'époque : « Nous voyions que rien ne restait debout de leur univers. »

CLOU MACABRE Ce soldat moustachu avec un clou fiché dans la tête (à droite) prouve que les artistes mêlaient parfois un humour macabre à des préoccupations plus terre à terre. Les soldats accrochaient leurs effets, leurs provisions et leur matériel à des clous pour les faire sécher, ou les protéger des rats, des souris et de la vermine.



AUTOportrait Au début de 1918, dans une carrière du Chemin des Dames, Archie Sweetman, de la 26^e division d'infanterie américaine, a sculpté cet autoportrait en simple troufion prêt à en découdre. Sweetman n'a été que légèrement blessé à la guerre.

L'ALSACIENNE Outre le symbole patriotique qu'elle constitue, cette femme portant la coiffe traditionnelle alsacienne (à droite) fait partie des nombreuses représentations féminines sculptées dans les tunnels et les souterrains : caricatures, portraits idéalisés d'épouses ou de fiancées, Marianne...





(suite de la page 65) dizaines. Parmi les noms de fantassins inscrits au crayon, je relève « Earle W. Madeley », caporal du Connecticut, « âgé de 20 ans ». Il fut tué le 21 juillet 1918. 2 000 soldats de la 26^e DI sont tombés avant l'armistice.

Provisoirement à l'abri du chaos faisant rage en surface, les soldats de la Grande Guerre nous ont laissé ces expressions personnelles de leur identité et de leur désir de survivre. Mais cet héritage sans pareil de la guerre est menacé.

Le propriétaire a posé des barreaux devant toutes ses carrières, car des vandales ont tenté de découper à la scie la Marianne de l'entrée. Devant celle où la 26^e DI a stationné, un mécanicien à la retraite surveille les lieux. Il a édifié une lourde grille métallique cadénassée. Mais de nombreux autres sites restent sans protection.

Nous regagnons la voiture. Un vent frisquet de janvier souffle sur le champ de bataille. Je ne peux pas m'empêcher de demander à notre homme pourquoi une carrière où sont gravés des noms américains lui semble si importante. Après un instant de réflexion, il me répond : « Lire les noms de ces hommes, en bas, c'est comme leur rendre la vie, pour un instant. » □

PUIS ON REMONTE SE BATTRE En 1918, l'action combinée de l'artillerie, des chars et de l'aviation avait changé la nature des opérations, avec des champs de bataille plus mobiles. Les armées abandonnèrent peu à peu leurs bastions souterrains. Les soldats rejoignaient l'extérieur *via* un escalier creusé dans la pierre (en haut).





À LA RECHERCHE DE LA VIE EXTRA- TERRESTRE

LA VIE EXISTE-T-ELLE AILLEURS QUE SUR LA TERRE ?

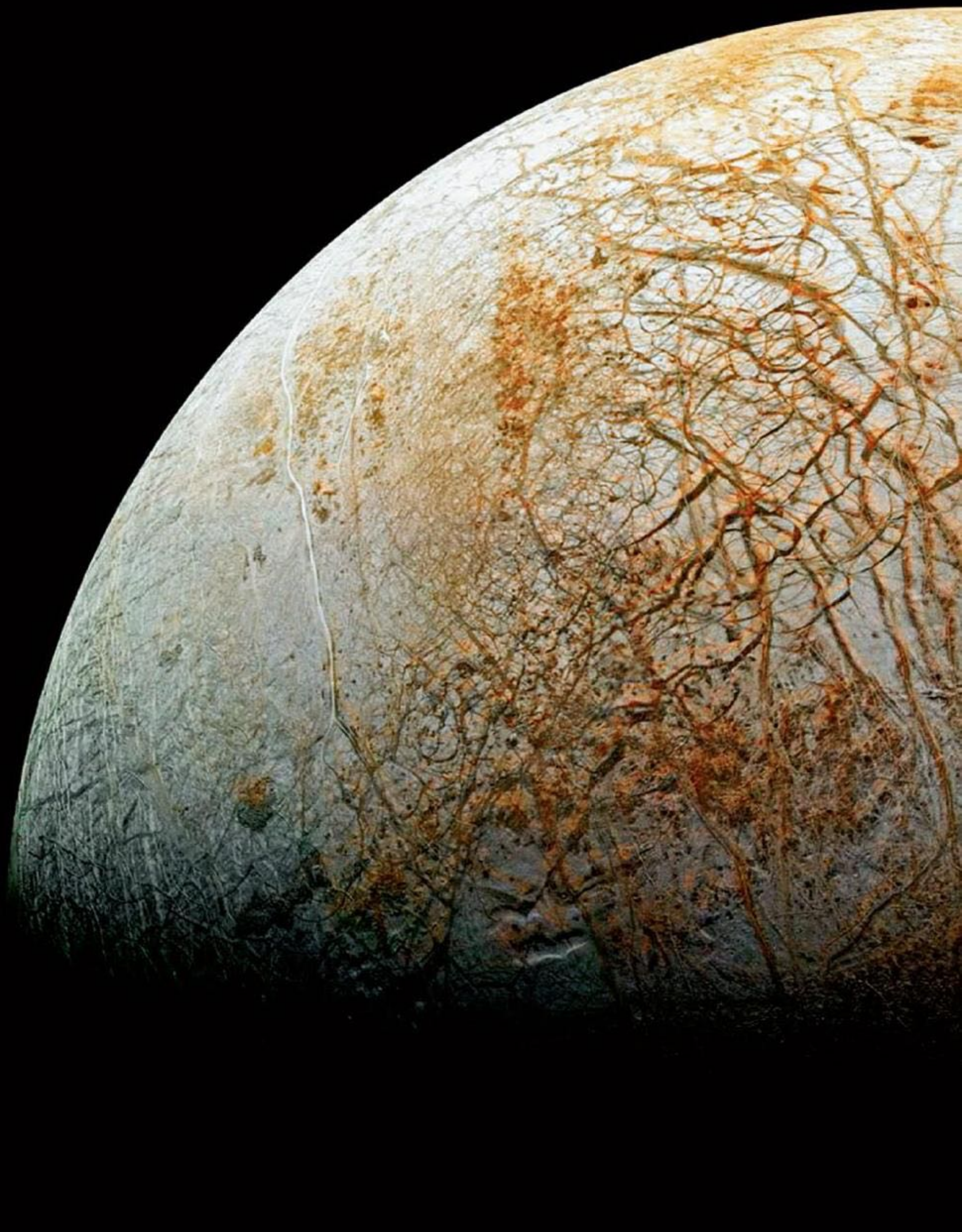
CETTE QUESTION QUI HANTE L'HUMANITÉ

POURRAIT BIENTÔT TROUVER UNE RÉPONSE.

PEUT-ÊTRE MÊME DANS NOTRE SYSTÈME SOLAIRE.

UNE SONDE POUR EXPLORER LA GLACE Des scientifiques du Jet Propulsion Laboratory de la Nasa inspectent une sonde semblable à celle qui pourrait voyager un jour sous la glace d'Europe, une lune de Jupiter.





VUE DES GLACIERS D'EUROPE La surface gelée et fissurée d'Europe (ici colorisée à partir d'images de

PROJET GALILEO/NASA/JPL; TRAITEMENT DE L'IMAGE: TED STRYK



la sonde *Galileo*) dissimule un océan liquide où existent peut-être tous les éléments nécessaires à la vie.

PAR MICHAEL D. LEMONICK

PHOTOGRAPHIES DE MARK THIESSEN

Un signal électronique

émis au Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la Nasa, en Californie, parvient à un robot téléguidé, sous une couche de glace de 30 cm, dans un lac d'Alaska. Le phare du robot s'allume.

« Ça marche ! », s'exclame John Leichty, un jeune ingénieur du JPL blotti sous une tente, près du lac. Ça n'a pas l'air d'un exploit technologique, mais c'est peut-être le premier pas vers l'exploration d'une lune lointaine.

À plus de 7 000 km de là et à 15 m sous terre, une géomicrobiologiste patauge dans les eaux troubles et les ténèbres d'une grotte mexicaine. Comme chacun des scientifiques qui l'accompagnent, Penelope Boston est munie d'un respirateur et d'une réserve d'oxygène. Du sulfure d'hydrogène et du monoxyde de carbone, deux gaz mortels, s'infiltrant souvent dans la grotte. Soudain, le rayon de sa lampe frontale se pose sur une goutte d'un fluide épais et translucide qui s'allonge en suintant d'un éboulis de craie. « N'est-ce pas mignon ? », s'écrit Boston.

CE LAC ARCTIQUE ET CETTE GROTTES tropicale pourraient fournir des indices sur l'un des plus vieux mystères qui hantent l'humanité : y a-t-il de la vie au-delà de notre planète ? S'il en existe, ce pourrait être dans notre système solaire ou en orbite autour d'autres étoiles. Et on pourrait fort bien en repérer la trace dans des océans couverts de glace (comme pour Europe, une lune de Jupiter) ou dans des grottes remplies de gaz (peut-être très nombreuses sur Mars). C'est pourquoi trouver sur Terre comment isoler et identifier des formes de vie se développant dans des environnements extrêmes constituerait un grand pas en avant vers la vie... ailleurs. Difficile de préciser quand la quête de la vie extraterrestre a basculé de la fiction vers la science. Mais





PREMIERS TESTS EN ALASKA L'astrobiologiste Kevin Hand se prépare à larguer un rover sous la glace d'un lac d'Alaska (voir p. 78-79). Quand une sonde atteindra Europe, elle profitera de ces tests dans sa quête du vivant. La Nasa conçoit un lanceur lourd qui, selon Hand, permettra «d'atteindre très rapidement Jupiter ou Europe».

une étape essentielle se situe en novembre 1961. Frank Drake, un jeune radioastronome intéressé par l'idée de chercher des signaux radio venus de l'espace, organisa une réunion d'astronomes.

À l'époque, la recherche d'une intelligence extraterrestre (ou Seti, pour *Search for Extraterrestrial Intelligence*) « était un sujet tabou en astronomie », se souvient Drake, aujourd'hui âgé de 84 ans. Mais il parvint à réunir une poignée d'astronomes, chimistes, biologistes et ingénieurs pour discuter de ce qu'on appelle désormais l'astrobiologie (ou encore exobiologie) – la science de la vie au-delà de la Terre.

CONSACRER DU TEMPS à rechercher des signaux extraterrestres par radiotélescope était-il bien pertinent ? Si oui, quelle serait la meilleure façon de procéder ? Combien de civilisations pouvaient se trouver dans l'Univers ? Voilà les points que Drake voulait cerner avec l'aide des experts. Avant l'arrivée des participants au colloque, il griffonna une équation proposant une méthode pour répondre à la question initiale.

Primo, déterminez le taux de formation d'étoiles similaires à notre Soleil dans la Voie lactée. Secundo, multipliez-le par la fraction de ces étoiles pourvues d'un système de planètes. Tertio, multipliez par le nombre moyen de planètes potentiellement habitables (donc d'une taille proche de celle de la Terre et à une bonne distance de leur étoile) dans un tel système.

Maintenant, multipliez le tout par la fraction de ces planètes où la vie apparaît ; puis par la fraction de planètes où la vie évolue vers une forme d'intelligence ; puis encore par la fraction où cette intelligence pourrait développer une technologie permettant l'émission de signaux radio que nous pourrions capter. Enfin, multipliez le nombre de civilisations accédant au stade de la radio par la durée moyenne de leur capacité à émettre ou même à survivre.

Mais il y avait un problème : nul n'avait la moindre idée de la valeur de ces fractions ou nombres, sauf pour le taux de formation des étoiles de type solaire. Et plus de trente ans auront été nécessaires pour que des scientifiques avancent de simples estimations.

En 1995, Michel Mayor et Didier Queloz, de l'université de Genève, ont détecté la première planète extrasolaire en orbite autour d'une étoile similaire à notre Soleil. Appelée 51 Pegasi b, cette énorme boule gazeuse, moitié moins grande que Jupiter, se situe à environ 50 années-lumière de la Terre. Son orbite est si réduite que son « année » ne dure que quatre jours et que sa température en surface dépasse les 1 000 °C.

Personne n'imaginait que la vie fût possible dans un tel environnement. Mais la découverte de cette première exoplanète représentait une avancée considérable. L'année suivante, une deuxième fut découverte, puis une troisième. À ce jour, les astronomes ont confirmé l'existence de près de 2 000 planètes au-dehors de notre système solaire. Leurs tailles sont variées – inférieure à celle de notre Terre ou supérieure à celle de Jupiter. Et l'existence de milliers d'autres exoplanètes attend d'être confirmée.

Aucune d'entre elles n'est une réplique exacte de la Terre. Mais les scientifiques y croient : la découverte d'une planète identique ne devrait plus tarder. En se fondant sur les planètes un peu plus grosses déjà recensées, des astronomes ont calculé récemment que des planètes habitables, comparables à la Terre, orbitent autour de plus d'une étoile de type solaire sur cinq.

IL N'Y A CEPENDANT NULLE RAISON de limiter notre quête aux étoiles de type solaire. Voilà ce que les chasseurs de planètes réalisent depuis peu. « Au lycée, se souvient David Charbonneau, astronome à Harvard, on m'a appris que la Terre orbitait autour d'une étoile de taille moyenne. C'est faux. » En fait, 80 % des étoiles de la Voie lactée sont des naines rouges – des étoiles de type M, petites, froides, sombres et rougeâtres.

Si une planète similaire à la Terre orbitait à la bonne distance d'une naine rouge (donc plus près de celle-ci que la Terre ne l'est du Soleil), la vie pourrait y apparaître aussi aisément que sur une planète comparable par sa taille et son orbite à la Terre gravitant en orbite autour d'une étoile de type solaire. Mieux : on estime désormais qu'une planète habitable n'a pas forcément la taille de la Terre. « Je dirais que n'importe

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

Formulée en 1961, l'équation de Drake estime le nombre de civilisations extraterrestres pouvant être détectées. Des probabilités revues à la hausse avec la récente découverte de nombreuses exoplanètes dans la Voie lactée.

quelle masse entre une et cinq fois celle de la Terre est l'idéal », estime Dimitar Sasselov, lui aussi astronome à Harvard. Bref, la variété des planètes habitables et des étoiles autour desquelles elles sont susceptibles d'orbiter est bien plus considérable que ce que Drake et ses collègues avaient imaginé. Et ce n'est pas tout. On sait aussi que la gamme de températures et d'environnements chimiques où des organismes extrêmophiles pourraient se développer est nettement plus large que celle envisagée en 1961.

Dans les années 1970, des océanographes ont découvert des cheminées hydrothermales très chaudes maintenant un écosystème riche en bactéries. Ces microbes se nourrissent de sulfure d'hydrogène et d'autres éléments chimiques dissous dans l'eau, puis alimentent à leur tour des organismes supérieurs.

Des scientifiques ont aussi trouvé des formes de vie abondantes dans des sources chaudes comme à des centaines de mètres sous la surface de lacs antarctiques gelés. Ils en ont déniché dans des environnements hautement acides ou alcalins, fortement salins ou radioactifs, et même dans d'infimes crevasses au cœur de roches dures, à 1 km ou plus sous la surface terrestre.

« Sur Terre, ce sont des niches environnementales, observe Lisa Kaltenegger, astronome à Harvard et à l'Institut Max-Planck. Mais, sur une autre planète, on pourrait sans difficulté envisager que ces milieux sont la norme. »

Il existe toutefois un facteur crucial pour la vie telle que nous la connaissons, considèrent les biologistes. Et c'est la présence d'eau liquide. Celle-ci est en effet un puissant solvant, capable de transporter des nutriments dissous dans toutes les parties d'un organisme.

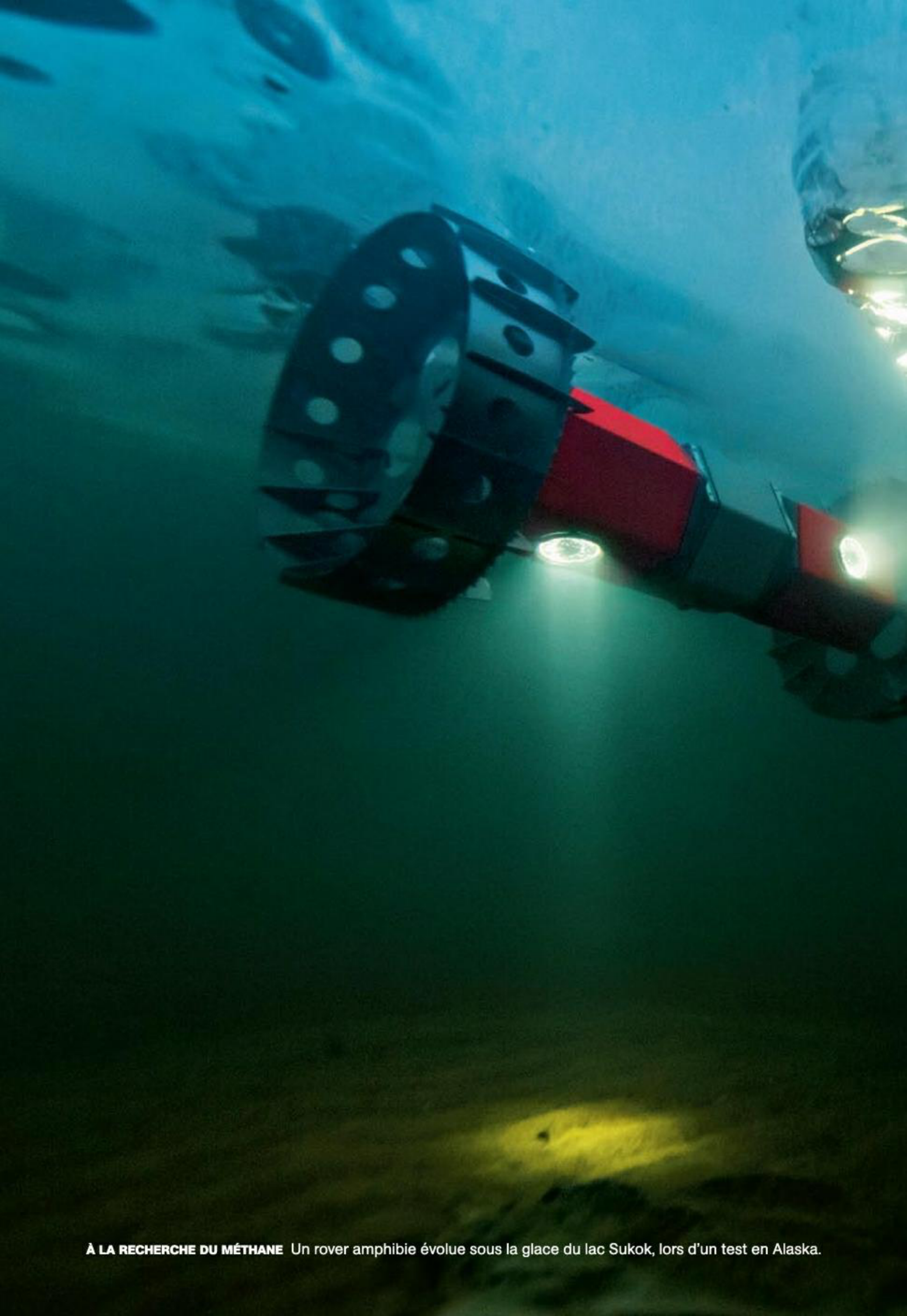
MAIS OÙ PEUT-ON TROUVER DE L'EAU dans notre système solaire ? Nous savons depuis 1971 et la mission *Mariner 9* en orbite autour de Mars que de l'eau a coulé sur la planète Rouge. La vie aurait donc pu s'y manifester, à tout le moins sous une forme microbienne (et il n'est pas invraisemblable qu'elle puisse persister dans le sous-sol, là où de l'eau pourrait subsister).

La surface d'Europe, une lune de Jupiter, laisse aussi voir des fissures dans la couche de glace relativement jeune qui la recouvre. C'est la preuve de la présence d'un océan d'eau liquide sous la glace. À environ 800 millions de kilomètres du Soleil, l'eau devrait être gelée. Mais les forces de marée de Jupiter et de plusieurs de ses autres satellites ne cessent de remodeler Europe en produisant de la chaleur qui pourrait liquéfier l'eau souterraine. En théorie, la vie pourrait aussi exister dans ces conditions.

En 2005, la sonde américaine *Cassini* a repéré des panaches d'eau à la surface d'Encelade, un satellite de Saturne. Ses mesures ont ensuite établi la présence d'eau liquide souterraine.

Des rivières et des lacs parsèment aussi la surface de Titan, le plus gros satellite de Saturne. Et il y pleut ! Sauf que son cycle météorologique se fonde sur des hydrocarbures liquides tels que le méthane et l'éthane, et non sur l'eau. On pourrait donc trouver de la vie sur Titan. Mais de quelle nature ? Difficile à imaginer. Comparée à ces lointains satellites, Mars est bien plus semblable à la Terre – et bien plus proche. *Curiosity*, un rover de la Nasa, y explore (suite page 80)

Journaliste scientifique, Michael Lemonick a collaboré au Time. Mark Thiessen a réalisé les photos sur la naissance du système solaire (septembre 2013).



À LA RECHERCHE DU MÉTHANE Un rover amphibie évolue sous la glace du lac Sukok, lors d'un test en Alaska.



Des bulles de méthane et d'autres composés témoignent que la vie est présente dans ces eaux.

Des microbes auraient pu trouver refuge dans des grottes quand Mars a perdu son atmosphère et son eau de surface, voilà 3 milliards d'années.

(suite de la page 77) actuellement le cratère Gale, qui abritait un énorme lac voilà des milliards d'années. On sait désormais que son environnement chimique aurait pu être favorable à des microbes ... si tant est qu'ils aient existé.

IL Y A TRÈS LOIN D'UNE CAVERNE MEXICAINE à la planète Mars, et d'un lac d'Alaska à une lune de Jupiter. C'est pourtant cette même quête de la vie extraterrestre qui a conduit Kevin Hand, astrobiologiste au Jet Propulsion Laboratory (JPL), vers le lac Sukok, et qui a attiré Penelope Boston dans les effluves empoisonnés de la grotte de Villa Luz, au Mexique.

Ils peuvent tester sur ces sites de nouvelles techniques pour rechercher de la vie dans des environnements assez proches de ceux que pourraient rencontrer les sondes spatiales. Les scientifiques s'intéressent entre autres aux biosignatures, les indices chimiques ou visuels révélant que la vie est ou a été présente.

Prenons la grotte mexicaine. On sait grâce à des véhicules spatiaux que Mars recèle aussi des grottes. Or c'est le genre de lieux où des microbes auraient pu trouver refuge quand la planète a perdu son atmosphère et son eau de surface, voilà environ 3 milliards d'années. Ces hôtes des cavernes auraient alors dû survivre en usant d'une autre source d'énergie que la lumière solaire... comme le font ces dégoulinements peu appétissants (appelés des « snottites ») dont la découverte a enthousiasmé Penelope Boston dans la grotte de Villa Luz !

L'endroit en abrite des milliers, longs de 1 cm à plus d'un demi-mètre, et qui ressemblent étrangement à des mucosités. Il s'agit en fait d'un biofilm – une communauté de microbes tenus ensemble dans une goutte visqueuse.

Les snottites, explique Boston, « oxydent le sulfure d'hydrogène, qui constitue leur unique source d'énergie, et produisent ainsi le liquide gluant dans lequel ils vivent. » Ils ne représentent toutefois que l'une de la bonne douzaine de communautés microbiennes recensées dans cette grotte, selon Boston : « Chacune se distingue par son apparence physique et par la façon dont elle se procure des nutriments. »

L'une d'entre elles est spécialement intrigante. Elle ne forme ni coulées ni grosses gouttes, mais dessine des motifs aux murs de la grotte : des points, des traits, et même des réseaux de lignes. Les astrobiologistes appellent ce genre de motifs des « biovermiculures ».

Or ces motifs ne sont pas uniquement l'œuvre de micro-organismes vivant sur les parois de certaines grottes. « Il en existe de tailles différentes, en général dans des endroits où les nutriments sont comptés », explique Keith Schubert, ingénieur à l'université Baylor (Texas).

Ce spécialiste des systèmes d'imagerie est descendu dans la grotte de Villa Luz. Il y a installé des caméras permettant des enregistrements de longue durée. Des herbacées et des arbres poussant dans des régions arides créent aussi ces motifs vermiculés, indique Schubert, ainsi que des croûtes du sol (qui sont elles-mêmes des communautés bactériennes), des mousses et des lichens dans des milieux désertiques.

SI CETTE HYPOTHÈSE EST AVÉRÉE, une étape capitale aura alors peut-être été franchie. Jusqu'à présent, les astrobiologistes en quête d'indices de vie ont surtout recherché les éléments gazeux, comme l'oxygène, émis par des organismes sur notre planète. Or l'oxygène n'est peut-être que la biosignature d'une forme de vie parmi beaucoup d'autres.

« Ce qui me rend enthousiaste à propos des biovermiculures, dit Boston, c'est que nous en avons découvert à des échelles (suite page 84)

Bourse de la NGS Le travail de Penelope Boston a été en partie financé grâce à votre adhésion à la Society.

Allô, la vie ?

La sonde *Clipper*, en projet à la Nasa, devrait survoler 45 fois Europe, un satellite de Jupiter, à 25 km d'altitude. Voici comment l'engin tenterait de déterminer s'il existe des conditions favorables à la vie sur cette lune.

Sentir l'atmosphère

Un spectromètre de masse neutre (1) recherche dans les matériaux éjectés de la surface d'Europe des composés organiques en rapport avec le vivant et des indices sur la composition de son océan.

Analyser les composés chimiques

Un spectromètre infra-rouge à ondes courtes (2) cartographie les composés mineurs à la surface d'Europe et fournit des données sur la formation de l'océan. De l'espace, l'appareil peut aussi détecter des molécules prébiotiques.

Mesurer la salinité

Des magnétomètres (3) déterminent le taux de salinité de l'océan et sa profondeur à partir de sa réponse au champ magnétique de Jupiter.

Voir à travers la glace

Un radar dont les ondes radio percent la glace (4) cherche l'élément liquide dans et sous la glace d'Europe, et pourrait aider à en calculer l'épaisseur.

Topographier en 3D

Pour savoir comment la géologie a sculpté la glace d'Europe et comment les fluides y circulent, un imageur topographique (5) scrute le relief de surface.

Saisir les particules

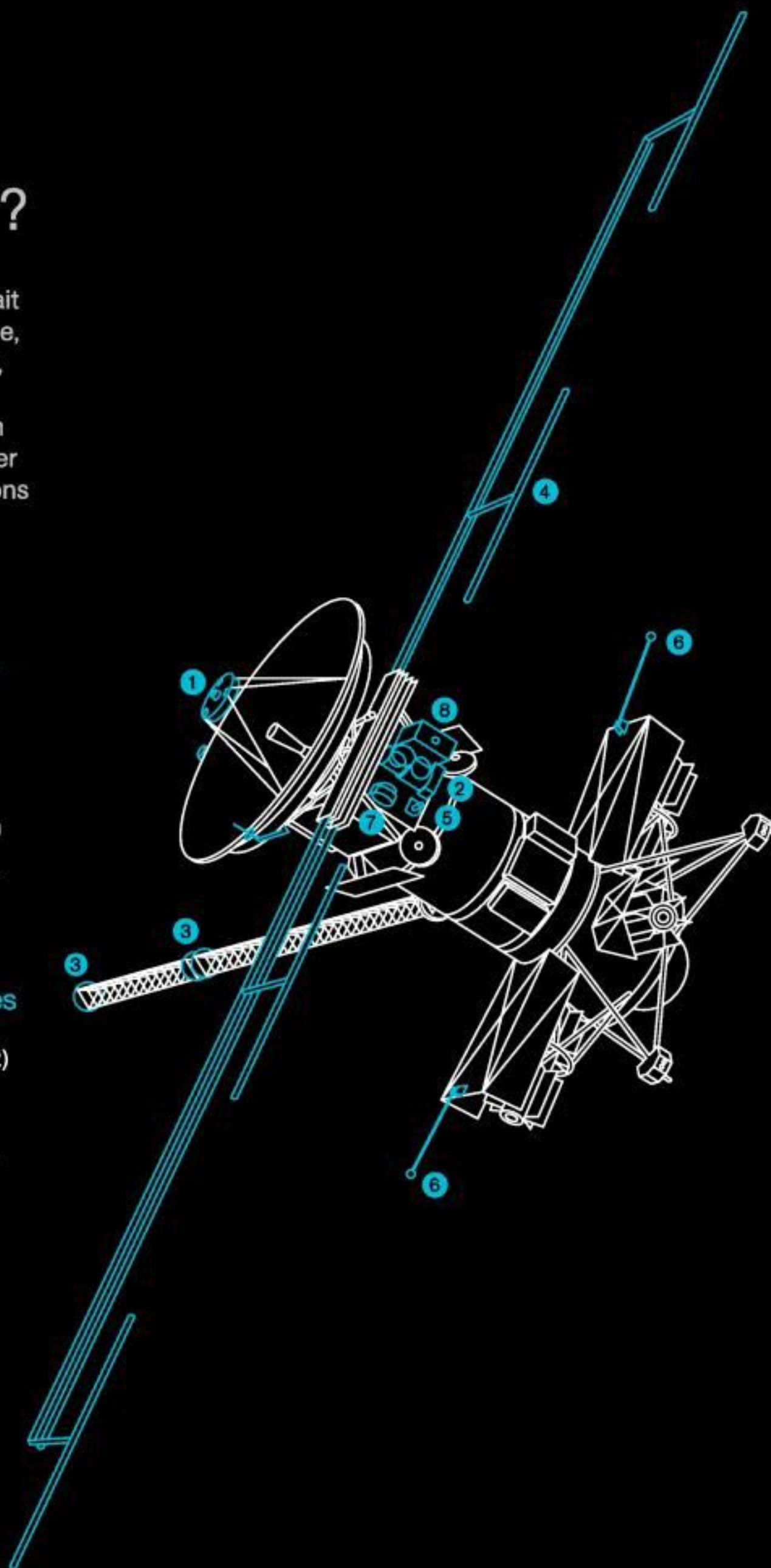
Des particules chargées du champ magnétique de Jupiter bombardent la surface d'Europe et produisent des éléments oxygénés qui pourraient s'infiltrer dans l'océan. Les sondes de Langmuir (6) doivent les analyser.

Chercher la chaleur

Un imageur thermique (7) cherche des panaches d'eau et d'autres sources de chaleur en surface.

Anticiper

Un appareil photo de reconnaissance (8) balaie la surface en quête de sites susceptibles d'accueillir une future mission sur Europe.

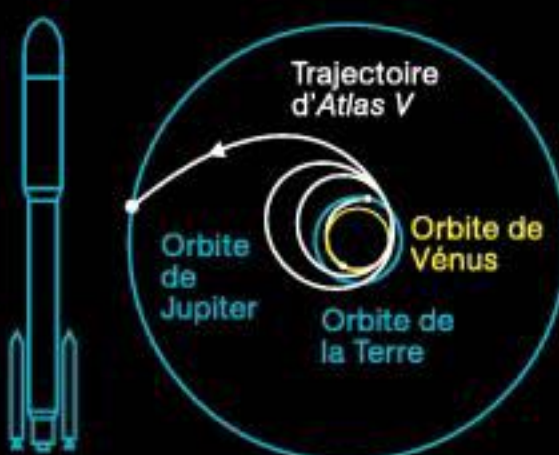


DEUX VOIES VERS JUPITER

Clipper aura deux options pour atteindre Jupiter : après un lancement par *Atlas V*, utiliser l'assistance gravitationnelle de la Terre et de Vénus ; ou effectuer un voyage plus direct et moins long grâce au futur lanceur SLS. Date espérée du lancement : 2022.

ATLAS V

Temps de voyage : 6,4 années



LANCEUR SLS

Temps de voyage : 2,7 années



JOHN TOMANIO, ÉQUIPE DU NGM.
SOURCE : ABEL MÉNDEZ, LABORATOIRE
D'HABITABILITÉ PLANÉTAIRE, UNIVERSITÉ
DE PORTO RICO À ARECIBO

Europe et son énorme océan

Telle que nous la connaissons, la vie exige trois ingrédients : de l'eau liquide ; des éléments chimiques essentiels tels que le carbone, l'azote et le soufre ; et une source d'énergie. Bien que située à 800 millions de kilomètres du Soleil, Europe possède un océan liquide sous son couvert de glace et les éléments nécessaires à l'apparition de la vie sur son plancher océanique rocheux.

UN MILIEU ABONDANT EN EAU

Pas plus grosse que notre Lune, Europe abrite plus d'eau que tous les océans de la Terre.

Europe



Quantité d'eau liquide sous la glace d'Europe

Toute l'eau sur la Terre

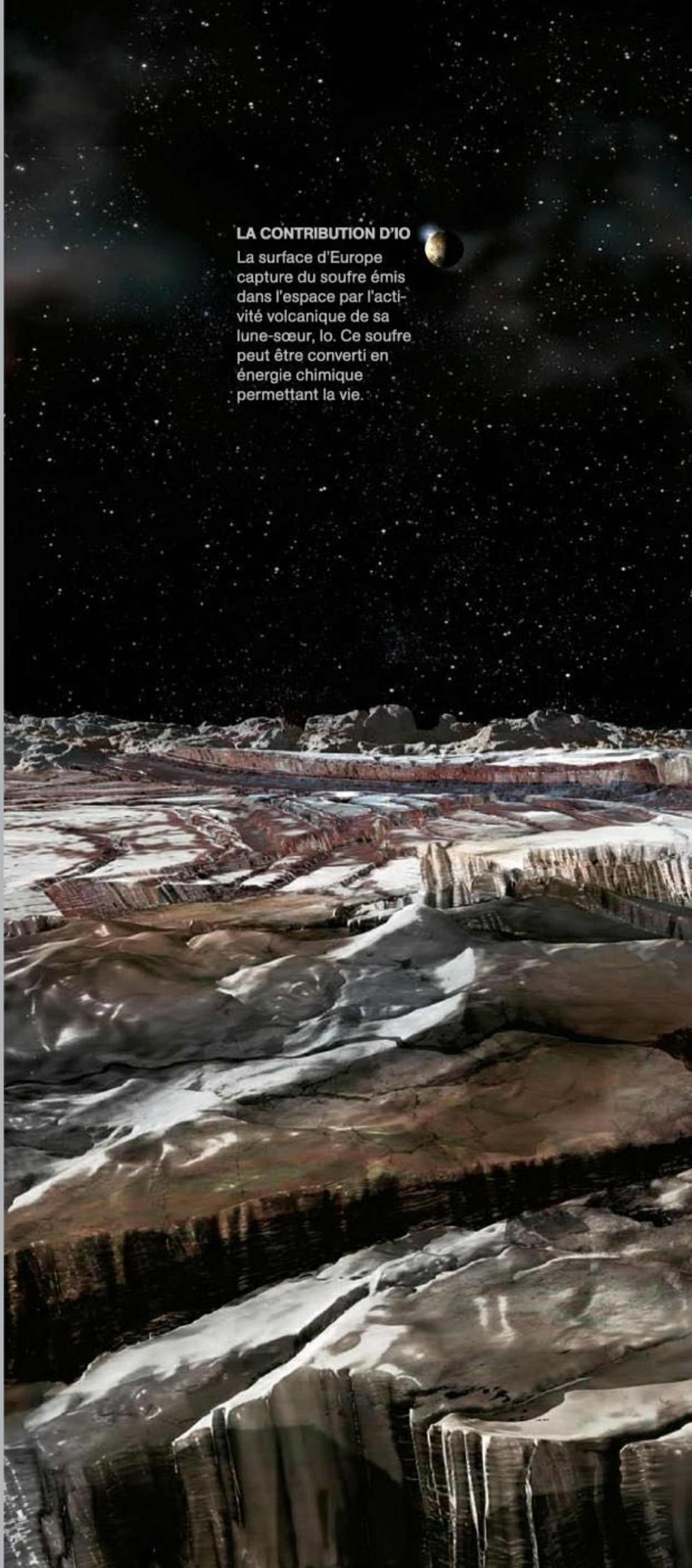


Terre

ILLUSTRATION : DANA BERRY
SOURCES : KEVIN HAND, JPL/CALTECH

LA CONTRIBUTION D'IO

La surface d'Europe capture du soufre émis dans l'espace par l'activité volcanique de sa lune-sœur, Io. Ce soufre peut être converti en énergie chimique permettant la vie.



LE RÔLE CRUCIAL DE JUPITER

Les forces de marée de Jupiter et de plusieurs de ses lunes remodelent sans cesse Europe. Ce phénomène produit assez de chaleur pour y maintenir l'eau subglaciaire à l'état liquide. Les particules chargées du champ magnétique de Jupiter bombardent la surface de son satellite, transformant le soufre et d'autres éléments en composés apportant de l'énergie.



UN MONDE LIQUIDE SOUS LES GLACES

Âgée de quelque 60 millions d'années, la surface chaotique d'Europe évolue en permanence. Certains composés riches en énergie pourraient se mêler à l'océan à la faveur de glissements de la croûte de glace. Des fissures et cheminées offrent peut-être un autre accès au monde liquide souterrain.



LE MICROBE DE L'EXTRÊME C'est à plus de 800 m sous la glace de l'Antarctique, dans le lac Whillans, qu'a été collecté ce microbe, en 2013. Une preuve que la vie peut s'adapter aux environnements les plus extrêmes.

(suite de la page 80) et dans des environnements radicalement différents, et pourtant nous retrouvons toujours des motifs très similaires. »

Ces motifs répondent aux simples règles du développement et de la compétition pour la nourriture. Selon Boston et Schubert, on peut tout à fait imaginer qu'ils constituent une véritable signature universelle de la vie.

En outre, les communautés bactériennes des grottes laissent derrière elles des dessins identiques, même quand elles meurent. Si jamais un rover repérait des dessins similaires sur la paroi d'une grotte martienne, affirme Keith Schubert, « cela pourrait nous indiquer où concentrer nos recherches ».

LES SCIENTIFIQUES ET LES INGÉNIEURS qui grelottent de froid au bord du lac Sukok, en Alaska, accomplissent une mission analogue. Du méthane remonte du fond du lac et provoque des bouillonnements en surface. Ce qui peut réduire la formation de la glace.

C'est ce méthane qui a attiré les scientifiques au Sukok et sur d'autres lacs alentour, en 2009. Très répandu, cet hydrocarbure est produit par l'action de micro-organismes dits « méthanogènes ». Ceux-ci décomposent la matière

organique et laissent une autre biosignature potentielle que les astrobiologistes pourraient chercher sur des mondes différents. Mais les volcans et d'autres sources non biologiques émettent aussi du méthane. Enfin, il s'en forme naturellement dans l'atmosphère de planètes géantes comme Jupiter, ou dans celle de Titan, le plus grand satellite de Saturne.

Il est donc crucial de savoir faire la distinction entre les deux méthanes, le biologique et le non biologique. Si, comme Kevin Hand, vous étudiez Europe et sa surface de glace, le lac Sukok et sa glace riche en méthane n'est pas le plus mauvais endroit pour approfondir ses connaissances.

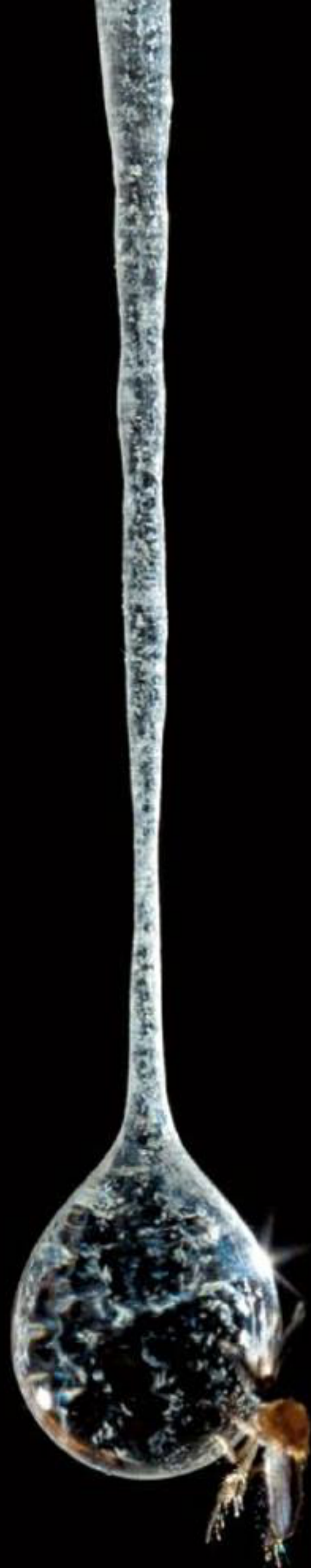
Pour ses recherches en exobiologie, Hand privilégie Europe à Mars. Supposez que nous allions effectivement sur Mars, dit-il, et que nous trouvions sous sa surface des organismes basés sur l'ADN – comme la vie sur Terre. Cela pourrait signifier que l'ADN est une molécule universelle du vivant, ce qui n'est pas exclu. Mais cela pourrait aussi signifier que les vies sur la Terre et sur Mars partagent une même origine.

Nous savons avec certitude que des roches éjectées de Mars lors de collisions avec des astéroïdes sont retombées sur la Terre. Des roches terrestres auraient également pu effectuer le voyage inverse. Si des microbes vivants avaient été piégés dans ces roches et avaient survécu à leur périple dans l'espace, ils pourraient avoir créé une souche microbienne sur l'une ou l'autre des deux planètes.

« Si la vie sur Mars devait reposer sur l'ADN, poursuit Hand, je crois qu'il nous serait difficile de savoir s'il s'agit ou non d'un ADN d'une origine différente de celui de la vie sur la Terre. »

Europe est bien plus loin de la Terre que Mars. Supposons qu'on y découvre de la vie. Cela ferait pencher la balance vers une origine différente, même si l'ADN y joue un rôle déterminant.

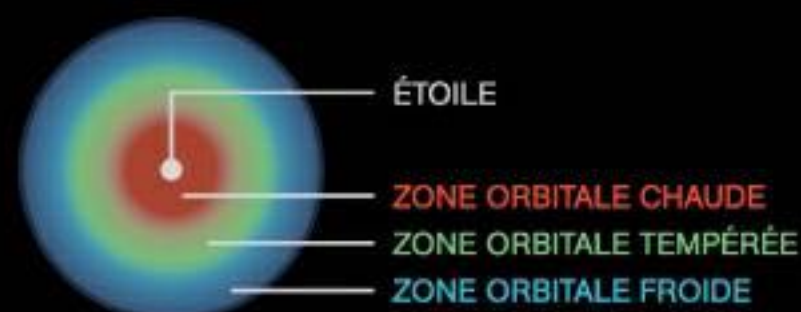
Europe semble bien réunir les éléments fondamentaux à l'émergence de la vie. L'eau liquide y abonde. Et le fond de son océan pourrait receler des cheminées hydrothermales similaires à celles de la Terre, qui seraient susceptibles de fournir des nutriments à une forme de vie – quelle qu'elle soit. Les comètes qui s'y écrasent



LES BACTÉRIES DES CAVERNES Des snottites (biofilms de bactéries) se nourrissant de composés de soufre suintent des murs sombres de la grotte de Villa Luz, au Mexique. Ils servent à leur tour de nutriments aux moucherons de la cavité.

Quelles exoplanètes sont propices à la vie ?

Parmi les 1 771* planètes détectées hors du système solaire, 14 se trouvent dans la zone habitable de leur étoile (là où les températures ne sont ni trop froides ni trop chaudes pour autoriser la vie). La taille joue aussi : une planète trop petite ne peut pas garder son atmosphère ; et, sur une planète trop grande, la pression atmosphérique serait trop forte.



ZONE ORBITALE CHAUDE

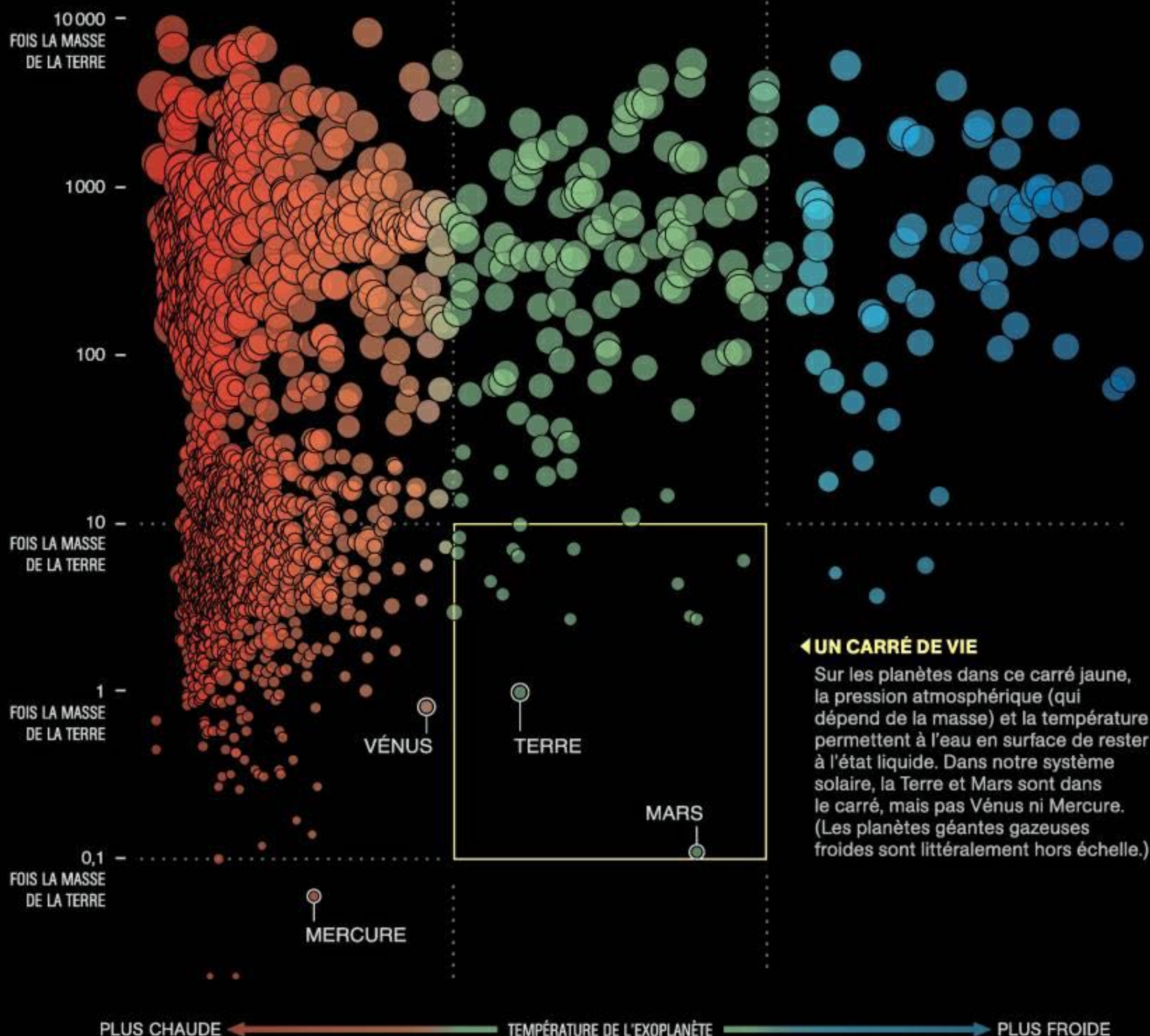
Sur les planètes trop proches de leur étoile, l'eau de surface s'évapore dans l'espace.

ZONE ORBITALE TEMPÉRÉE

Sur les planètes qui ont de l'eau, celle-ci est à l'état liquide grâce à la pression atmosphérique.

ZONE ORBITALE FROIDE

Sur les planètes trop éloignées de leur étoile, l'eau en surface reste gelée.



fréquemment déposent des composés organiques qui pourraient constituer des sources élémentaires du vivant. Enfin, les particules émises par le rayonnement de Jupiter séparent l'hydrogène et l'oxygène présents dans la glace, produisant ainsi toute une série de molécules. Des organismes vivants pourraient utiliser celles-ci pour métaboliser les nutriments chimiques issus des cheminées hydrothermales.

Reste une grande inconnue : ces éléments chimiques pourraient-ils traverser en totalité la couche de glace ? Une couche sans doute épaisse de 15 à 25 km, mais criblée de fissures. Début 2013, Kevin Hand et Mike Brown, un astronome de l'Institut de technologie de Californie (Caltech), ont observé Europe avec le télescope Keck II, situé à Hawaï, et montré que des sels semblaient remonter en surface de la couche de glace, au travers de certaines de ces fissures. Puis, à la fin 2013, une autre équipe travaillant avec le télescope spatial *Hubble* a signalé des panaches d'eau liquide jaillissant du pôle Sud d'Europe. Conclusion : la couche de glace du satellite n'est pas impénétrable.

IL PARAÎT ESSENTIEL D'ENVOYER UNE SONDE en orbite autour d'Europe. Hélas, l'entreprise a été jugée trop coûteuse (4,7 milliards de dollars). Une équipe du JPL menée par Robert Pappalardo a alors retravaillé le projet. La nouvelle sonde, *Clipper*, se placerait en orbite autour de Jupiter, et non d'Europe. Avantage : une économie de propergol et d'argent. Inconvénient : il faudrait survoler au moins quarante-cinq fois Europe pour tenter de comprendre les chimies de sa surface et de son atmosphère et, par déduction, celle de son océan.

Tout compris, évalue Pappalardo, la nouvelle mission coûterait moins de 2 milliards. Si le projet est validé et trouve des financements, dit-il, « nous envisageons un lancement vers le milieu des années 2020 ». Si celui-ci s'effectue avec une fusée *Atlas V*, la durée du voyage vers Europe serait de six années, mais « nous pourrions arriver là-bas en 2,7 ans » en recourant au *Space Launch System* (SLS), un lanceur lourd en cours de réalisation par la Nasa.

Problème : nous ignorons totalement comment rechercher une forme de vie qui ne soit pas fondée sur le carbone.

La sonde *Clipper* suffira-t-elle à trouver de la vie sur Europe ? C'est peu probable. Mais elle pourrait fournir des arguments pour l'envoi ultérieur d'un rover qui creuserait la surface du sol afin d'en étudier la chimie. *Clipper* pourrait aussi repérer les meilleurs emplacements pour qu'un tel atterrissage puisse avoir lieu.

En bonne logique, l'étape suivante serait de lancer une sonde pour explorer l'océan d'Europe. Un exercice bien plus ardu en fonction de l'épaisseur de la glace (autre option : atteindre un lac peu profond prisonnier de la couche de glace supérieure). « À supposer que l'exploration des profondeurs océaniques d'Europe devienne une réalité, dit Hand, nous aurons accompli un pas aussi gigantesque du point de vue technologique que l'a été le passage d'*Australopithecus* à *Homo sapiens* sur le plan de l'évolution. »

LE ROVER ASSEZ SIMPLE testé actuellement par Hand et son équipe dans le lac Sukok peut se déplacer sous 30 cm de glace. Sa flottabilité le maintient fermement contre l'intérieur de la couche de glace. Ainsi, ses capteurs mesurent la température, la salinité, le potentiel hydrogène (pH) et d'autres caractéristiques de l'eau.

L'instrument ne cherche pas directement des organismes vivants. C'est là le travail des scientifiques qui se concentrent sur un autre aspect du projet dirigé par Hand. Parmi ceux-ci figure John Priscu, de l'université du Montana. En 2013, il a découvert des bactéries à 800 m sous la calotte glaciaire de l'Antarctique. Il enquête sur les particularités qui permettent à la vie de s'épanouir dans des environnements glacés et sur les organismes qui y vivent effectivement.

Aussi utile qu'elle soit, l'étude des organismes extrêmophiles ne peut fournir que des indices terrestres sur un mystère extraterrestre. Mais nous disposerons bientôt de moyens inédits pour préciser des inconnues de l'équation de Drake.

Par exemple, la Nasa a approuvé la construction d'un nouveau télescope spatial. Tess (pour *Transiting Exoplanet Survey Satellite*) tentera de détecter des planètes autour des étoiles les plus proches de nous. Il fournira ainsi des cibles idéales aux astrophysiciens en quête d'atmosphères planétaires où rechercher des biosignatures gazeuses. Lancement prévu en 2017.

L'ATTENTION PORTÉE AUX BIOSIGNATURES et aux extrêmophiles repose sur l'hypothèse que la vie sur d'autres mondes ressemblera à celle sur la Terre, à savoir un assemblage de molécules complexes où le carbone joue un rôle essentiel et l'eau celui de solvant. Pourquoi ce postulat ? D'abord, parce que ces deux éléments abondent dans la Voie lactée. Ensuite, parce qu'on ignore comment chercher une forme de vie qui ne soit pas fondée sur le carbone – on ne sait pas à quoi ressemblerait sa biosignature.

« Si nous nous limitons à ces recherches, nous risquons d'échouer, affirme Dimitar Sassellov, astronome à Harvard. Nous devons nous efforcer de comprendre au moins quelques autres possibilités et quelles pourraient être leurs signatures atmosphériques. » Fidèle à ce principe, l'équipe de Sassellov recherche donc des biologies alternatives – par exemple, un cycle du soufre qui pourrait se substituer au cycle du carbone dominant la biologie terrestre.

En toile de fond de toutes ces recherches, on retrouve le dessein qui donna naissance à l'astrobiologie voilà plus d'un demi-siècle. Frank Drake poursuit sa quête de signaux extraterrestres. Déçu par le tarissement des financements pour la recherche d'ondes radio, il s'enthousiasme pour un nouveau projet de détection de flashes lumineux extraterrestres.

« Toutes les approches méritent d'être tentées, affirme-t-il, car nous ne sommes guère doués pour imaginer ce que des extraterrestres pourraient bien faire en réalité. » □






CINQ DÉCENNIES DE TRAQUE En lançant la recherche de civilisations extraterrestres par leur émission d'ondes radio, dans les années 1960, Frank Drake fut le précurseur de l'astrobiologie. Il a aujourd'hui 84 ans et s'est fixé un autre but : capter des signaux lumineux venus des civilisations extraterrestres.



Des cercles de pierres plus anciens que Stonehenge

Un jour, vers 3 200 av. J.-C.,
les cultivateurs et les éleveurs
des Orcades, au nord-est de
l'Écosse, décidèrent de construire
un site monumental...

The image shows a landscape at dusk or dawn. In the foreground, there is a dark, grassy field. In the middle ground, there are several stone structures. On the left, there is a small building with a chimney. To its right, there is a large, rectangular stone structure. Further right, there is another stone structure, and then a tall, thin pole. The background is a dark blue sky with a hint of light on the horizon.

Les pierres de Stenness constitueraient le plus ancien cercle de pierres de Grande-Bretagne.



UN STUDIO MEUBLÉ DU NÉOLITHIQUE

À l'âge de la pierre, la vie dans les Orcades était beaucoup plus raffinée qu'on ne l'imaginait. Formant le village néolithique le plus complet d'Europe, les solides maisons de Skara Brae comportaient foyers, lits et armoires en pierre.

SITES ET OBJETS PHOTOGRAPHIÉS AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE HISTORIC SCOTLAND





LA TERRE DE TOUS LES POSSIBLES

Grâce à un sol fertile et un climat tempéré, l'archipel des Orcades était un pays de cocagne pour les cultivateurs néolithiques. Les richesses qu'ils tiraient de l'agriculture leur permirent de poursuivre leurs rêves de constructions grandioses.



Leurs techniques dataient bien de l'âge de la pierre, mais leur imagination était en avance de plusieurs millénaires. Il y a 5 000 ans, les habitants des Orcades – archipel situé au large des côtes septentrionales de l'Écosse – érigèrent un ensemble de monuments différents de ceux qu'ils avaient tenté de construire jusqu'alors.

Ils durent extraire des milliers de tonnes de grès à grain fin, le tailler, puis le transporter sur plusieurs kilomètres jusqu'à une langue de terre marécageuse reliant deux lochs. Les imposants murs qu'ils bâtirent avaient de quoi rivaliser avec le mur d'Hadrien, que les Romains érigèrent trente siècles plus tard, dans une autre région de la Grande-Bretagne.

Ces enceintes protégeaient plusieurs dizaines d'édifices, dont l'une des plus vastes structures couvertes jamais construites dans l'Europe du Nord préhistorique. Elle mesurait plus de 25 m de long et 19 m de large, avec des murs épais de 4 m. Le complexe comportait des chaussées pavées, des pierres sculptées, des façades peintes en couleurs et des toits en ardoise.

Cinq mille ans plus tard, nous voici sur ce cap panoramique, connu sous le nom de Ness of Brodgar. Une équipe hétéroclite composée d'archéologues, de professeurs d'université, d'étudiants et de bénévoles y met au jour un ensemble d'édifices majestueux longtemps restés cachés sous un champ. Selon Nick Card, directeur des fouilles et archéologue à l'université des Highlands and Islands (Royaume-Uni), la découverte de ces ruines stupéfiantes bouleverse les théories relatives à la Préhistoire britannique.

« C'est un ensemble presque aussi important que les grands sites classiques de Méditerranée, telle l'Acropole en Grèce, à ce détail près que ces structures sont plus anciennes de 2 500 ans.

Comme l'Acropole, elles ont été construites de manière à surplomber le paysage alentour – pour impressionner, effrayer, exalter ou peut-être même intimider quiconque les voyait. »

Bien que le complexe soit généralement identifié à un temple, il a vraisemblablement rempli toute une gamme de fonctions pendant ses mille années d'utilisation. Il est certain que des foules s'y rassemblaient pour commercer, festoyer et célébrer des rituels saisonniers.

Cette découverte récente est d'autant plus surprenante qu'elle s'est produite au cœur de l'une des plus fortes concentrations de monuments anciens de Grande-Bretagne. Si vous vous placez aujourd'hui au sommet du Ness, plusieurs structures emblématiques de l'âge de la pierre s'offriront à votre regard. Elles forment le « cœur néolithique des Orcades », classé au patrimoine mondial de l'humanité.

Distant de 1 km, l'immense cercle de Brodgar se dresse sur un tertre recouvert de bruyère. Un second cercle de pierres cérémoniel, les fameuses pierres levées de Stenness, est visible de l'autre côté de la chaussée. Et, à 1,5 km de là, on peut distinguer un étrange monticule appelé Maes Howe, une énorme tombe à chambres funéraires datant de plus de 4 500 ans. La veille du solstice d'hiver, les rayons du soleil couchant pénètrent directement dans le passage d'entrée, illuminant ainsi la chambre intérieure centrale.

Maes Howe est également aligné sur l'axe central et l'entrée du temple découvert sur le Ness. Les archéologues ne croient pas à une coïncidence et pensent que les ruines fraîchement mises au jour pourraient être la pièce maîtresse d'un puzzle bien plus vaste qu'imaginé.

Roff Smith explore régulièrement la campagne anglaise à bicyclette. Le photographe américain Jim Richardson a illustré plus de vingt-cinq articles pour National Geographic.



DÉCORATIONS GÉOMÉTRIQUES Les archéologues travaillant sur le site du Ness of Brodgar ont découvert la plus riche collection d'art néolithique jamais mise au jour en Grande-Bretagne.

Il y a trente ans, le cercle de Brodgar, les pierres de Stenness et Maes Howe étaient encore considérés comme des monuments isolés ayant chacun leur histoire. « Ce que le Ness nous apprend, c'est que le paysage était interconnecté, explique Nick Card. Tous ces monuments sont inextricablement liés, au service de quelque grand thème. Les hommes qui les ont construits appartenaient donc à une société beaucoup plus complexe et ingénieuse que celle que nous avons décrite jusqu'à présent. »

LES ORCADES SONT UN PARADIS pour les archéologues, grâce à leurs longues périodes de peuplement et leurs constructions réalisées

quasi intégralement en pierre. L'archipel est parsemé de milliers de sites, dont la majorité sont intacts. On y trouve aussi bien des campements du Mésolithique et des villages de l'âge du fer que des salles de banquet nordiques et des palais médiévaux en ruine.

« Cet endroit est parfois surnommé "l'Égypte du Nord", confie l'archéologue Julie Gibson. Retournez n'importe quelle pierre et vous avez de bonnes chances de trouver un nouveau site. »

Il n'est même pas toujours utile de se donner cette peine. En 1850, une tempête emporta des dunes de sable de la baie de Skaill, sur la côte ouest de Mainland, l'île principale. Un village néolithique extrêmement bien conservé en



LES JOIES DES FOUILLES L'étudiante Jessica Heupel découvre une hache polie – «la plus belle que j'aie jamais eu le plaisir de voir», précise le directeur des fouilles, Nick Card (à gauche).

surgit. Les archéologues ont daté ce village, appelé Skara Brae, d'environ 3 100 av. J.-C. et pensent qu'il a été occupé pendant plus de 600 ans.

En son temps, Skara Brae devait offrir un cadre de vie des plus agréables à ses habitants. Serrées les unes contre les autres pour mieux faire face aux hivers rigoureux, ses habitations en forme de losange étaient reliées entre elles par des passages couverts. Elles comportaient un grand foyer rectangulaire, et les espaces de vie étaient meublés de lits et d'armoires en pierre. L'état incroyable des maisons et l'aperçu qu'elles offraient de la vie quotidienne au Néolithique ont fait de Skara Brae la découverte la plus spectaculaire des Orcades. Jusqu'à aujourd'hui.

LES PREMIERS INDICES de l'existence de ruines de grande étendue sous la surface du Ness remontent à 2002, lorsqu'un relevé géophysique révéla la présence d'importantes anomalies d'origine humaine dans le sous-sol. Des tranchées-tests furent creusées et des fouilles exploratoires entreprises, mais ce n'est qu'en 2008 que les archéologues commencèrent à saisir pleinement l'ampleur de leur trouvaille.

À ce jour, seulement 10 % du Ness ont été fouillés, mais la présence d'autres structures en pierre sous la tourbe alentour a été détectée. Ce petit échantillon du site a toutefois livré des milliers de précieux objets : des têtes de massues cérémonielles, des haches en pierre polie, des

Les Orcades néolithiques

Parsemées de mégalithes, de tombes et d'établissements humains, les Orcades de l'âge de la pierre abritaient un complexe religieux et constituaient un site de pèlerinage dont l'influence culturelle s'étendait bien au-delà de leurs côtes.

Sites néolithiques connus dans les Orcades

- ◆ Village
- Sépulture
- Lieu de culte

0 6 km



JEROME N. COOKSON, ÉQUIPE DU NGM. SOURCES : NICK CARD, INSTITUT D'ARCHÉOLOGIE, UNIVERSITÉ DES HIGHLANDS AND ISLANDS ; CAROLINE WICKHAM-JONES, DÉPARTEMENT D'ARCHÉOLOGIE, UNIVERSITÉ D'ABERDEEN ; COMMISSION ROYALE SUR LES MONUMENTS ANCIENS ET HISTORIQUES D'ÉCOSSE

couteaux en silex, une figurine humaine, des pots miniatures, des spatules en pierre ouvragées, des poteries colorées d'une finesse remarquable et plus de 650 pièces d'art néolithique – de loin la plus importante collection jamais trouvée en Grande-Bretagne.

Avant de visiter le Ness, j'avais tendance à regarder les sites de l'âge de la pierre d'un œil à la fois curieux et indifférent. Appartenant à un temps si reculé, les vies de leurs habitants me paraissaient lointaines et étrangères. Mais l'art permet d'entrevoir l'esprit et l'imaginaire de ses créateurs. Au Ness, j'ai pu appréhender l'univers de ces hommes, même si leur quotidien différait radicalement du mien.

« Des maisons du Néolithique aussi bien conservées n'ont survécu nulle part ailleurs dans les îles Britanniques, précise Antonia Thomas, archéologue à l'université des Highlands and Islands. Pouvoir établir un lien entre ces édifices et l'art, constater de façon aussi directe comment les habitants embellissaient leur environnement, c'est vraiment unique. »

Parmi les découvertes les plus étonnantes, des traces visibles de pigments de couleur sur des structures en pierre. « J'ai toujours soupçonné que la couleur jouait un rôle important dans la vie des gens de l'époque, révèle Card. Je pressentais qu'ils peignaient leurs murs ; c'est maintenant une certitude. » (suite page 108)

Un mystérieux complexe religieux

Découvert il y a un peu plus d'une décennie, le Ness of Brodgar est aujourd'hui considéré comme l'épicentre d'un ancien et vaste site cérémoniel. L'extraordinaire plan du site, son histoire millénaire et le savoir-faire de ses bâtisseurs obligent à revoir entièrement nos connaissances sur la Grande-Bretagne néolithique.

VERS 2 800 AV. J.-C.
La scène représentée ici montre le Ness of Brodgar à son apogée. Le complexe a été reconstruit plusieurs fois et a toujours évolué au cours des mille ans de sa période d'utilisation.

1. ANCIENS MARAIS
Le niveau de la mer continuant à monter après la dernière ère glaciaire, la côte était bordée de tourbières et de marais.

2. RITUELS EN PLEIN AIR
Des indices suggèrent que les occupants du site n'y vivaient pas toute l'année, mais qu'ils s'y rendaient périodiquement, peut-être pour faire des offrandes.

SITES APPARENTÉS

Le cercle de Brodgar, le Ness of Brodgar, les pierres levées de Stenness et Maes Howe formaient un complexe religieux encore plus grand.



3. ENCEINTE DE PIERRE
Hauts d'environ 3 m et parfois larges de 5,5 m, ces murs préhistoriques comptent parmi les plus grands jamais découverts en Grande-Bretagne.

4. LÀ OÙ LE CIEL ET LA TERRE SE RENCONTRENT
Située au centre du site et de la nature environnante, cette pierre levée, alignée sur les équinoxes de printemps et d'automne, servait peut-être d'axe symbolique entre la terre et le ciel.

5. UNE NOUVEAUTÉ ARCHITECTURALE
Le Ness offre le premier exemple d'Europe septentrionale de toits construits avec des ardoises taillées en rectangle. De récentes découvertes indiquent aussi que certains murs étaient probablement décorés à l'aide de pigments naturels et de pierres colorées.

6. PLUS QUE DES DÉCHETS
Haut de près de 5 m, ce tas de débris avait peut-être des fonctions cérémonielles dans le cadre de rites célébrant les cycles de la vie et de la mort.



VISAGE SCULPTÉ Cette sculpture de la taille d'un domino est la plus ancienne représentation d'un visage humain découverte en Grande-Bretagne.



ÉPINGLES NATURELLES Ces épingles en os et en bois de cervidé, dont certaines atteignent 18 cm de long, servaient peut-être à fermer un manteau.



UN TRÉSOR CACHÉ SOUS UNE FERME

Il y a à peine quelques années, le site archéologique du Ness of Brodgar était enseveli sous l'arrière-cour d'une ferme. Aujourd'hui, les 10 % du site ayant été fouillés ont révélé les fondations de vingt-cinq structures.

PHOTOMONTAGE COMPOSÉ DE SIX IMAGES







QUAND L'ARCHITECTURE SERT LA RELIGION

La plus grande tombe des Orcades, Maes Howe, est orientée pour capter les rayons du soleil couchant, la veille du solstice d'hiver. « L'archipel sert de clé pour comprendre la religion néolithique », affirme Nick Card, directeur du site.

PHOTOMONTAGE COMPOSÉ DE SEPT IMAGES

« Comme l'Acropole, ces structures ont été construites pour impressionner, effrayer, exalter ou intimider quiconque les voyait. »



DÉCOUVERTE MACABRE En 1958, un fermier a découvert la tombe des Aigles, vieille de 5000 ans. Elle contenait plus de 16000 ossements humains et des serres de pygargues à queue blanche.

(suite de la page 99) L'un des bâtiments servait apparemment de « magasin de peinture ». Son sol était jonché de tas de pigments – poudre d'hématite (rouge), ocre (jaune) et galène (blanc) –, et de pierres à moudre.

Ont également été extraites des ruines des marchandises de valeur, telles que du verre volcanique importé de la lointaine île d'Arran, à l'ouest de l'Écosse. Ces objets ouvragés laissent à penser que les Orcades se trouvaient sur une route commerciale bien établie et que le Ness était peut-être un lieu de pèlerinage.

Encore plus surprenant pour les archéologues : des tessons de poterie colorée trouvés sur le Ness of Brodgar et ailleurs suggèrent que le

style typique de poterie à décors incisés de la quasi-totalité de la Grande-Bretagne néolithique serait originaire des Orcades. Il se peut fort bien que des Orcadiens aisés et raffinés aient donné le « la » de la mode du jour.

« Cela va à l'encontre de la théorie communément admise selon laquelle tout ce qui était culturel circulait forcément du Sud civilisé vers le Nord barbare, s'amuse Roy Towers, un spécialiste écossais des poteries du Ness. Ici, cela semble avoir été l'exact opposé. »

Négociants et pèlerins rentraient aussi chez eux avec des souvenirs du magnifique complexe qu'ils avaient vu et des idées sur la façon dont on pouvait célébrer, à la manière des Orcadiens,



UNE TOMBE GIGANTESQUE Mesurant plus de 7 m de haut pour 35 m de diamètre, Maes Howe fut construite grâce à des architectes, des ingénieurs et des ouvriers, signe d'une société avancée.

les éléments particuliers d'un paysage – idées qui, quelques siècles plus tard, devaient trouver leur expression ultime à Stonehenge.

POURQUOI LES ORCADES ? Comment ces îles éparpillées à l'extrémité nord de l'Écosse sont-elles devenues un centre technologique, culturel et spirituel ? « D'abord, il faut cesser de considérer les Orcades comme un archipel isolé, suggère Caroline Wickham-Jones, archéologue à l'université d'Aberdeen. Au long de presque toute l'histoire, du Néolithique à la Seconde Guerre mondiale, les Orcades ont été un important carrefour maritime, un endroit par lequel passaient toutes les routes importantes. »

Elles ont aussi bénéficié de sols très fertiles et d'un climat tempéré par le Gulf Stream. Des échantillons de pollen ont révélé que, vers 3 500 av. J.-C. – à peu près à l'époque des premiers peuplements sur l'archipel –, une bonne partie des bois de bouleaux et de noisetiers qui recouvraient la région à l'origine avait disparu.

« Nous étions partis du principe que ces terres boisées avaient été défrichées par les cultivateurs néolithiques, mais ce n'était pas tout à fait juste, reconnaît Michelle Farrell, une paléoécologue qui étudie l'histoire des rapports entre l'utilisation des sols et les changements environnementaux. Si les premiers agriculteurs peuvent être tenus responsables de certains défrichages,

Bravant la haute mer, les agriculteurs du Néolithique importèrent du bétail d'Écosse sur des bateaux en peaux.



PIERRES PRÉCIEUSES Des moutons paissent au milieu des pierres de Stenness, qui ont pu servir de modèle pour Stonehenge. En 1814, un fermier tenta de les déplacer pour cultiver ses champs.

dans d'autres zones, la majorité des forêts avait déjà disparu vers 5 500 av. J.-C. Le phénomène semble avoir été durable et causé essentiellement par des processus naturels. »

Selon Farrell, « le paysage dégagé a rendu la vie beaucoup plus facile à ces premiers agriculteurs. C'est peut-être l'une des raisons pour lesquelles ils ont pu consacrer tant de temps à la construction de monuments ».

Il ne fait également aucun doute qu'ils disposaient d'une main-d'œuvre nombreuse, robuste et volontaire pour mener à bien leurs projets architecturaux. La population des Orcades à l'époque néolithique a pu monter jusqu'à près de 10 000 habitants – environ la moitié de sa

population actuelle –, ce qui, sans nul doute, explique la densité des sites archéologiques sur l'archipel. À la différence d'autres régions de Grande-Bretagne, où les maisons étaient construites en bois, en chaume et dans d'autres matériaux pourrissant avec le temps, les Orcades tiraient parti de leurs abondants affleurements de grès fin. Les habitations et les temples de la région étaient ainsi appelés à durer des siècles.

En outre, les pionniers et colons qui s'étaient installés aux Orcades savaient ce qu'ils faisaient. « Les cultivateurs des Orcades furent parmi les premiers en Europe à répandre délibérément du fumier dans les champs pour améliorer leurs récoltes, détaille Jane Downes, directrice

de l'Institut d'archéologie à l'université des Highlands and Islands. Des milliers d'années plus tard, les paysans du Moyen Âge profitaient toujours du travail réalisé sur ces sols par les agriculteurs du Néolithique. »

Ces derniers importèrent aussi du bétail, des moutons et des chèvres, voire des cerfs, en les acheminant depuis l'Écosse sur des bateaux en peaux, bravant la haute mer et les courants traîtres. Les troupeaux qu'ils élevaient prospéraient sur les riches pâturages de l'île. Encore aujourd'hui, le bœuf des Orcades constitue un produit de toute première qualité sur le marché.

En bref, à l'époque où les agriculteurs des Orcades se lancèrent dans leur ambitieux projet architectural sur le Ness of Brodgar, ils étaient déjà riches et solidement implantés, possédant un lien spirituel puissant avec la terre et maintes raisons de remercier le ciel.

SYMBOLE DE PROSPÉRITÉ, de puissance et d'énergie spirituelle, le Ness tint les îliens sous son charme pendant un millier d'années. Pour les générations d'Orcadiens qui s'y rassemblaient et pour les voyageurs qui parcouraient plusieurs centaines de kilomètres afin de les admirer et d'y commercer, le complexe et son enceinte de pierre devaient paraître aussi éternels que le temps lui-même.

Pourtant, vers 2 300 av. J.-C., tout cela prit fin, pour des raisons encore obscures. Les données archéologiques laissent à penser que le nord de l'Europe est devenu plus froid et humide vers la fin du Néolithique, et que ces conditions ont eu un impact négatif sur l'agriculture.

À moins qu'il ne faille blâmer l'influence perturbatrice d'un nouveau matériau : le bronze. Non seulement cet alliage permit de fabriquer des armes et des outils plus solides, mais il apporta dans son sillage des idées et des valeurs neuves, pouvant bouleverser l'ordre social.

« À ce jour, nous n'avons trouvé aucun objet ouvragé en bronze sur le Ness, admet Nick Card. Mais une société aussi puissante et ouverte sur le monde a sûrement eu connaissance des profonds changements qui allaient la toucher. Elle fut peut-être l'une des dernières à résister. »

Quelle qu'en soit la raison, l'ancien temple fut déconsacré et partiellement détruit, de manière intentionnelle et symbolique. Avant de s'en aller, les habitants laissèrent aux futurs archéologues une dernière énigme à résoudre : les restes d'un festin d'adieu gargantuesque. Plus de 400 têtes de bétail furent abattues, de quoi fournir assez de viande à plusieurs milliers de personnes.

« Les os semblent tous provenir d'un seul et même événement », explique l'archéozoologiste Ingrid Mainland. Cette spécialiste du bétail préhistorique a analysé les monceaux d'os qui ont été disposés de façon artificielle autour du temple. Curieusement, les participants à cet ultime festin n'ont conservé que les tibias des animaux qu'ils avaient tués. Mainland s'interroge : « Quelle signification le tibia avait-il pour eux ? Comment ce détail s'insère-t-il dans le tableau général ? Mystère. »

Une autre inconnue est l'impact que la mise à mort d'un si grand nombre de bêtes a pu avoir sur cette communauté agricole. « Les Orcadiens de l'époque ont-ils sciemment compromis la productivité de leurs troupeaux ?, se demande la scientifique. Nous l'ignorons. »

Après avoir fendu les os pour en extraire la précieuse moelle, les convives les disposèrent en piles enchevêtrées autour de la base du temple. Puis ils les recouvrirent de carcasses de cerfs non découpées – probablement des offrandes. Au centre de la salle principale, ils déposèrent un crâne de bœuf et une grande pierre gravée d'une sorte de calice triangulaire. Ensuite eut lieu l'acte final d'évacuation des lieux.

« Ils démolirent les édifices et les enfouirent sous des milliers de tonnes de gravats et de déchets, révèle Card. Comme s'ils avaient tenté d'effacer le site et son importance de la mémoire des hommes, peut-être pour marquer l'introduction d'un nouveau système de croyance. »

Au cours des siècles qui suivirent l'abandon du Ness, le temps et les éléments prirent le dessus. Les rares pierres encore visibles furent ramassées par les fermiers des environs, qui les utilisèrent pour leurs propres bâtiments. À ces agriculteurs, désormais, de devenir les acteurs de ces Orcades balayées par les vents. □



INSPIRER LA CRAINTE ET L'ADMIRATION

Dernier des grands monuments construits sur le Ness, le cercle de Brodgar force le respect depuis 4 500 ans. Comme l'a écrit le poète George Mackay Brown, «l'imaginaire des Orcades est hanté par le temps».







Les chimpanzés de Gombe

racontés par Jane Goodall

*La célèbre éthologue britannique, qui a passé
plus d'un demi-siècle à étudier les chimpanzés
dans le parc national de Gombe, en Tanzanie,
a révolutionné notre vision des singes.*

*À l'occasion de ses 80 ans, elle évoque les plus
inoubliables d'entre eux.*

*Frodo à l'âge de 36 ans
(1976-2013)*

PARMI SES DESCENDANTS : ZEUS, TITAN ET TARZAN

Mâle dominant (ou alpha) typique, Frodo s'imposait par la taille, la force et l'agressivité. Il intimidait les chimpanzés comme les humains. Un jour, il a roué Jane de coups. Frodo a été détrôné au bout de cinq ans et s'est radouci. Il est mort d'une blessure infectée.

Jane Goodall a fêté ses 80 ans le 3 avril 2014. Ma conversation avec elle a débuté lors du cinquantième anniversaire de l'étude des chimpanzés de Gombe, en Tanzanie (lire « Jane Goodall : cinquante ans à Gombe », dans le NG d'octobre 2010), et a repris cette année au siège de National Geographic. Nous avons feuilleté les photographies d'Anup Shah et évoqué les souvenirs de Jane. Celle-ci a commencé son travail sur les chimpanzés en juillet 1960 et, en quelques mois, est devenue familière de plusieurs d'entre eux. Puis elle a réalisé rapidement trois découvertes majeures : les chimpanzés se servent d'outils ; ils en fabriquent ; ils peuvent être des prédateurs et carnivores. Jane Goodall a aussi commencé à percevoir le degré des différences individuelles entre deux chimpanzés – les traits de personnalité propres à chacun. En 1962, elle s'est consacrée à sa thèse d'éthologie (l'étude du comportement animal) à l'université de Cambridge.

JANE GOODALL : À cette époque, l'éthologie essayait vraiment de prouver qu'elle était une science dure. Or elle ne peut pas l'être, bien entendu, à moins qu'on se comporte de façon très intrusive. C'est pourquoi on ne débattait pas des différences individuelles, même si on les admettait plus ou moins.

DAVID QUAMMEN : L'éthologie académique n'aimait pas parler des différences individuelles. Elle préférait les modèles.

J.G. : Elle était très réductrice.

D.Q. : Et voilà que vous arrivez et voulez parler d'individus, de personnalités et de caractères.

J.G. : Je voulais parler des émotions. De l'esprit et des pensées.

D.Q. : Comment cela a-t-il été reçu à Cambridge ?

La réponse est : pas bien. Les professeurs de Jane Goodall désapprouvaient son approche.

J.G. : J'étais un peu choquée de m'entendre dire que tout ce que j'avais fait était faux. Tout ! Je n'aurais pas dû donner des noms aux chimpanzés. Je ne pouvais pas parler de leur personnalité, de leur esprit ou de leurs sensations. Cela ne concernait que nous, les humains. Heureusement, j'ai repensé à mon

premier professeur, quand j'étais enfant, qui m'avait appris que ce n'était pas vrai. Il s'agissait de mon chien, Rusty. Vous ne pouvez pas vivre pour de vrai avec un animal de quelque espèce que ce soit doté d'un cerveau raisonnablement développé sans prendre conscience que les animaux ont des personnalités.

Jane et moi parlons alors non pas de modèles ou d'idées, mais des caractères individuels de chimpanzés de Gombe – dont certains figurent sur les photos reproduites dans ces pages.

D.Q. : Comment décririez-vous David Greybeard (« barbe grise ») ?

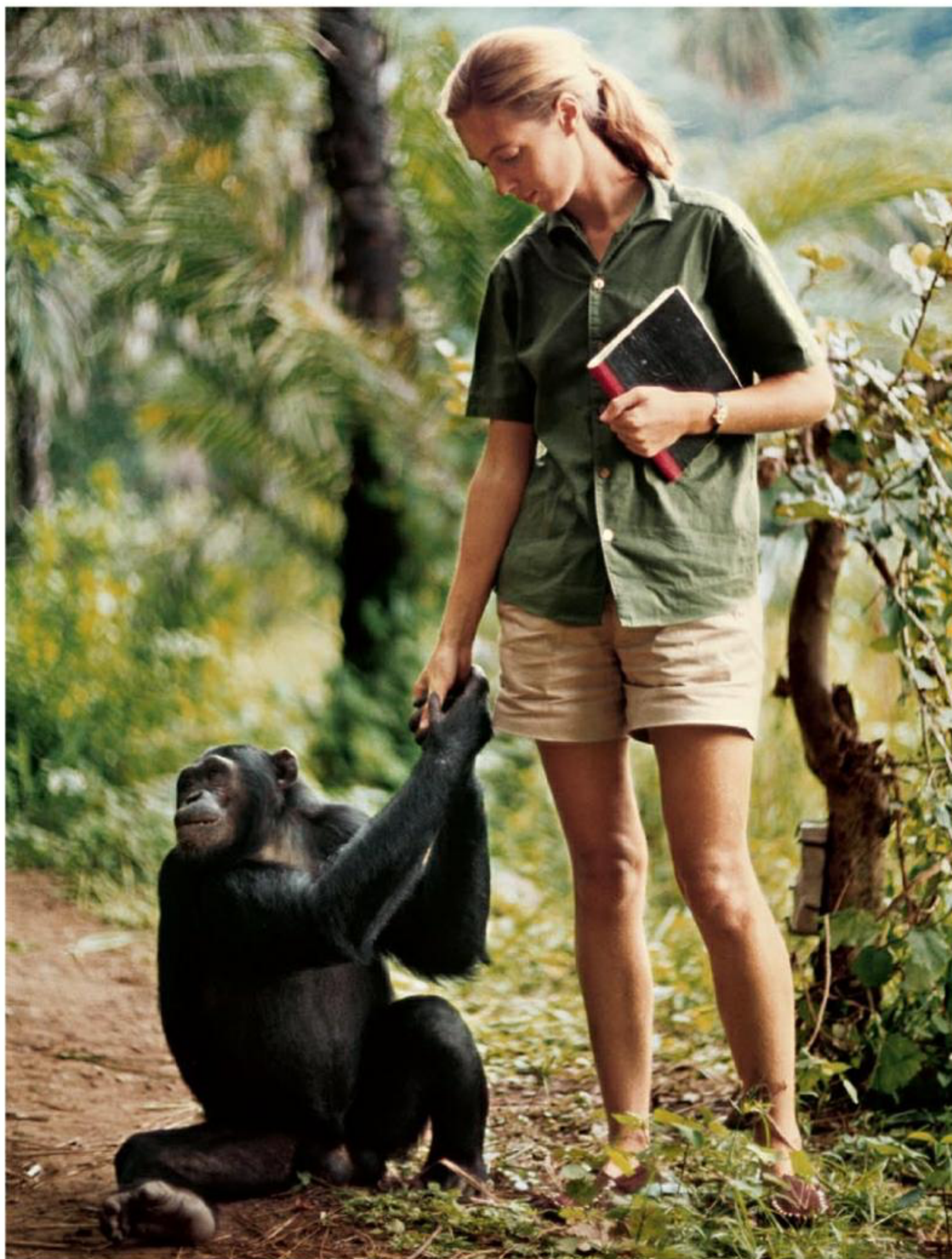
J.G. : C'était une personnalité très calme. Très déterminée.

J'interroge Jane sur Goliath, le mâle alpha de la communauté durant ses premières années.

J.G. : Goliath avait un tempérament orageux. Il était très courageux. Je dis volontairement « courageux », car il tenait tête à quiconque le défiait. Il n'était pas calme comme David.

D.Q. : Quel type de relation avaient-ils entre eux ?

J.G. : Je pense qu'ils devaient être de la même famille, ils étaient tellement souvent ensemble. Et David était très rassurant pour Goliath



À GOMBE, AU DÉBUT DES ANNÉES 1960 Le travail de pionnier accompli par Jane Goodall reposait sur la proximité des observations et une sensibilité chaleureuse. Ici, elle tient les mains du très intelligent Figan.

quand il était défié. Ça a été vraiment terrible que Goliath soit tué par d'autres mâles quand le groupe s'est scindé.

En 1964, Mike, un mâle, a privilégié l'intelligence sur la force pour s'élever dans la hiérarchie.

D.Q. : Mike avait trouvé une nouvelle façon d'être un mâle alpha, c'est ça ?

J.G. : Oui, c'est ça.

D.Q. : Parlez-moi de lui.

J.G. : Il était extrêmement motivé. Encore une chose dont je n'avais pas le droit de parler.

D.Q. : La motivation.

J.G. : Il était motivé par le fait de s'élever dans la hiérarchie. Mais, au début, il avait onze mâles au-dessus de lui. Et il avait perdu deux canines. Ce n'était pas un perdreau de l'année. Je pense qu'il était un peu plus âgé que David. Enfin, un jour, il a ramassé un de ces bidons vides, un bidon métallique de 4 gallons [15 l], et il a découvert qu'il faisait un bruit extraordinaire en tapant dessus. Les chimpanzés à qui il le montrait déguerpissaient sur son passage. Mike a compris, à sa façon, qu'il pouvait en tirer avantage. Il a pris l'habitude de garder trois bidons devant lui, dans lesquels il tapait. Je me rappelle un groupe de cinq mâles, dont Goliath, son chef. D'ordinaire, Mike avait très peur d'eux. Mais, avec ces trois bidons, il chargeait droit sur eux et ils s'enfuyaient tous. Ensuite, il s'asseyait [Jane imite un bruit d'essoufflement] et ils revenaient tous, et lui faisaient la toilette.

D.Q. : Ce furent ses débuts de mâle dominant.

J.G. : Oui, il ne lui a fallu que quatre mois pour parvenir à cette position.

Je montre à Jane Goodall une vieille photo d'elle dans ces premières années : elle tient un carnet, tandis qu'un chimpanzé s'agrippe des deux mains à sa main droite [voir p. 117].

J.G. : Et voilà Figan, le plus intelligent de tous les chimpanzés que nous avons vus.

David Quammen a écrit « Le singe de la rive gauche » (NG de mars 2013), sur les bonobos. Tales From Gombe, le livre des photographes Anup Shah et Fiona Rogers, sera publié en octobre.

D.Q. : Comment cela se traduisait-il ?

J.G. : De plein de façons.

Jane Goodall raconte en détail la manière dont Figan a appris à soulever le loquet de la boîte dans laquelle elle mettait les bananes. Figan et son compagnon, Evered, avaient tous les deux compris le truc. Mais seul Figan avait réalisé qu'effectuer ce geste en présence de mâles plus dominants signifiait devoir leur donner les bananes immédiatement.

J.G. : Je l'observais. Il était là, assis, à regarder autour de lui, l'air tranquille et... il avait un pied sur le loquet. D'autres mâles se trouvaient autour de lui. Il restait assis – une fois, ça a duré une demi-heure – jusqu'à ce que les autres s'en aillent. Alors, il y allait et prenait les bananes.

Nous regardons la photo de Frodo [p. 114-115].

J.G. : C'était une brute, une véritable brute. Il s'en prenait à moi et à pas mal d'autres mais, même enfant, il était déjà brutal avec les autres. Très souvent, quand deux jeunes étaient en train de jouer et qu'ils voyaient Frodo s'approcher, ils s'arrêtaient, car ils savaient que, dès qu'il les rejoindrait, il en brutaliserait un.

À l'âge adulte, Frodo a déposé sont propre frère, qui était alors le mâle dominant. Il jouait le matamore et se montrait parfois agressif envers les hommes. Mais il pouvait aussi faire preuve de retenue, ainsi que Jane et le vidéaste Bill Wallauer en ont fait l'expérience.

J.G. : Nous savions tous les deux que Frodo n'essayait pas de nous tuer ou de nous faire vraiment mal. Il voulait juste montrer sa force. Je lui répétais : « Frodo, je sais que tu es le plus fort, tu n'as pas besoin de le prouver. Je ne suis qu'une faible femelle. » Trois fois avec moi et deux fois avec Bill, s'il avait poussé comme il le faisait d'habitude, nous serions morts, à cause de la pente et des rochers en contrebas. Et il ne l'a pas fait.

D.Q. : Il s'est arrêté juste à temps.

J.G. : Oui. Et il était très tendre avec les bébés. Il était charmant à observer quand il jouait avec des petits.

Frodo était donc complexe. Comme le sont tous les chimpanzés. Je tire alors une autre image, celle de Gremlin [voir p. 124].

J.G. : Pendant très longtemps, elle a été mon chimpanzé favori. Elle était une si bonne mère. Et elle s'est escrimée à aider la sienne, Melissa, quand celle-ci a eu des jumeaux.

Les jumeaux sont rares chez les chimpanzés, et très compliqués à nourrir pour une mère. Melissa en a perdu un. Plus tard, Gremlin en a élevé deux elle-même, un exploit à signaler. Puis, alors que son enfant suivant n'était pas encore sevré, Gremlin s'est emparée du bébé de sa première fille, Gaia.

J.G. : C'était tellement bizarre. À tel point que, aujourd'hui encore, nous ne comprenons pas. C'était comme si, ayant eu deux bébés, elle était habituée à avoir deux bébés. Elle en avait un de 2 ans et demi, et ça ne lui suffisait pas vraiment. Elle devait en avoir un autre. C'était terrible. Elle s'occupait de lui, l'allaitait, faisait tout ce qu'elle pouvait, elle s'en occupait magnifiquement.

Mais Gremlin n'avait pas assez de lait pour nourrir deux petits. Le bébé de Gaia a dépéri dans les bras de sa grand-mère et est mort.

D.Q. : Parlez-moi de Sparrow (« moineau »).

J.G. : Une survivante. Une autre de ces grandes matriarches, avec une vaste descendance.

D.Q. : Est-elle toujours en vie ?

J.G. : Oui, c'est incroyable.

Sparrow a mis au monde sept enfants. Elle est la grand-mère et l'arrière-grand-mère de bien d'autres. Durant les cinquante-quatre années qu'a duré l'association de Jane Goodall avec Gombe, comme chercheuse puis comme protectrice et avocate, il y a eu bien plus de moments joyeux que de moments tristes. Mais, avec le temps, toutes les bonnes choses ont une fin, et la vie de Sparrow aussi. David Greybeard, Goliath et Mike sont partis depuis longtemps, Frodo plus récemment. Vers la fin de notre conversation, Jane s'est rappelé la mort de Flo, mère d'au moins cinq enfants, grand-mère de beaucoup d'autres, la meilleure et la plus aimée des matriarches de Gombe.

D.Q. : Comment Flo est-elle morte ?

J.G. : Elle était très vieille et traversait une rivière avec Flint. Celui-ci avait 8 ans, mais restait très dépendant d'elle. Est-ce que j'ai pleuré ? Oui.



D.Q. : L'avez-vous retrouvée ?

J.G. : Ce n'est pas moi qui l'ai trouvée, mais je l'ai vue. Ce que j'ai vu, c'était tellement triste, c'était Flint à côté de son corps. Il ne pouvait pas comprendre, il continuait à lui tirer la main, comme quand elle était en vie. Comme s'il disait : « Occupe-toi de moi, maman. » À un moment, il l'a laissée et il s'est dirigé vers un arbre où ils avaient dormi ensemble deux nuits auparavant. Il a grimpé dessus très, très lentement, et il a avancé très lentement le long de la branche jusqu'au nid, et il est resté là, à la regarder. Puis il a fait demi-tour et est revenu. C'était tellement émouvant.

Flint est mort trois semaines plus tard, un orphelin de 8 ans pleurant sa mère et pleuré par le Dr Goodall, l'éthologue qui avait reconnu que les chimpanzés avaient une personnalité et faisaient l'expérience de l'émotion. □



Samwise

Femelle, 13 ans

FILLE DE FRODO ET DE SANDI

Comme plusieurs chimpanzés de Gombe, Samwise porte le nom d'un personnage de J.R.R. Tolkien. Elle entre dans l'âge adulte et va bientôt susciter l'intérêt des mâles.

Le plus souvent, les femelles quittent leur communauté pour éviter de se reproduire avec des membres de leur famille. Mais, dans la communauté de Kasekela, beaucoup sont restées. Les chercheurs ne peuvent pas prédire si Samwise va partir. « Comme elle est parente de la plupart des mâles de son groupe, si elle est intelligente, elle franchira le pas », explique Kara Schroepfer Walker, qui étudie les femelles adolescentes.



Gaia

Femelle, 21 ans

FILLE DE GREMLIN, MÈRE DE GOOGLE

«Elle est du genre grande sœur, décrit la chercheuse Elizabeth Lonsdorf, incroyablement attentionnée et maternelle.» On pense que Gaia a aidé à élever ses deux petites sœurs jumelles, Golden et Glitter. Gaia s'est focalisée sur Glitter, la portant, la lavant, et s'en occupant tandis que sa mère se chargeait de Golden. En 2009, Gaia a mis au monde Google, qu'elle a réussi à garder et à défendre après le vol de ses trois précédents petits, qui sont tous morts. Gaia est l'une des meilleures chercheuses de termites de Gombe : elle peut passer des heures à ramasser sa friandise avec une brindille bien choisie.



Sparrow

Femelle, 56 ans (deuxième à partir de la droite)

AVEC SES ENFANTS ET PETITS-ENFANTS



Sparrow est le chimpanzé le plus âgé de Gombe et la matriarche incontestée de la famille S. Elle et ses descendants se livrent ici à une séance de toilettage. « Sparrow est de la vieille école, observe Carson Murray, qui l'a suivie pendant plusieurs saisons. Elle élève des filles fortes et compétentes, mais ses fils sont des fils à maman. »



Gremlin

Femelle, 44 ans

MÈRE DE GIZMO, GAIA, GLITTER, GOLDEN ET GIMLI

Gremlin émerveille et déconcerte ses observateurs. Elle a élevé Golden et Glitter (aujourd'hui âgées de 16 ans), la première paire de jumeaux connue qui est parvenue à l'âge adulte. « Les bébés chimpanzés sont très prenants, précise Elizabeth Lonsdorf, qui étudie le développement infantile. Gremlin a montré avec les siens une force et une patience incroyables. » Mais Gremlin est aussi une voleuse de bébés. Elle a enlevé trois nouveau-nés à sa fille Gaia. « C'est un mystère, concède Lonsdorf. Quelque chose en elle l'incite à être extrêmement protectrice avec les bébés. »



Gizmo

Mâle, 5 ans

FILS DE GREMLIN, FRÈRE DE GAIA

À l'époque où cette photo a été prise, le jeune Gizmo était petit et joueur, en général affairé près de ses frères et sœurs plus âgés. Sa mère n'a cessé que récemment de le porter sur son dos sur les longues distances. Forcé de devenir indépendant à tout juste 2 ans, quand Gremlin a commencé à nourrir une petite-fille, Gizmo est de plus en plus en demande d'attention. On le trouve souvent dans la vallée centrale de Kakombe, à Gombe, jouant ou s'épouillant au milieu du groupe de la famille G. «On imagine difficilement Gizmo devenant un jour un mâle dominant», note Carson Murray.



Nasa

Femelle, 26 ans

PARENTS INCONNUS, PAS DE DESCENDANCE



Nasa est apparue en 2000, probablement émigrée d'une communauté située plus au sud. Son nom, qui vient d'un mot swahili qui signifie «attraper», reflète le besoin d'une femelle étrangère de s'intégrer. Nasa est une bonne chasseuse, assez grande pour se défendre contre les mâles qui convoitent ses prises.

Trois histoires de sexe sous l'eau

Le milieu marin impose à de nombreuses espèces des stratégies sexuelles étonnantes.

À PILE OU FACE De prime abord, les vers bonellies semblent ne compter que des femelles. C'est que les mâles de cette espèce de vers sont minuscules. À la naissance, deux destins possibles pour chaque larve. Soit elle tombe sur les sédiments et devient une femelle. Soit elle atterrit sur le corps d'une femelle adulte, est aspirée par celle-ci et se masculinise en gardant sa petite taille. Réduite à l'état de testicule, elle fournit alors les spermatozoïdes en échange de nourriture.



LA TECHNIQUE DE LA CRÉPIDULE Les crépidules communes de l'Atlantique portent bien leur nom... latin : *Crepidula fornicata*. Ces mollusques passent leur vie les uns sur les autres, dans des empilements aux allures d'orgie. Les plus jeunes, des mâles, occupent le haut de la pile, fertilisant les plus âgés, les femelles, qui se trouvent en dessous. En vieillissant, à mesure qu'ils sont surmontés par de nouvelles crépidules, les mâles se féminisent et sont fécondés à leur tour.

LE MÉROU TRANSGENRE À la naissance, le mérou n'a pas d'identité sexuelle déterminée. Au cours de sa vie, il passera par les deux genres. Vers l'âge de 5 ans, son appareil génital devient femelle, puis, à 12 ans, mâle. Non sans une certaine souplesse : en cas de carence des mâles, certaines femelles changent automatiquement de sexe.



LU DANS *Bêtes de plage, petites farces et tragédies de la vie animale en bord de mer*, de Christian Camara, Claudine Gaston et Roland Garrigue, éditions Delachaux et Niestlé.



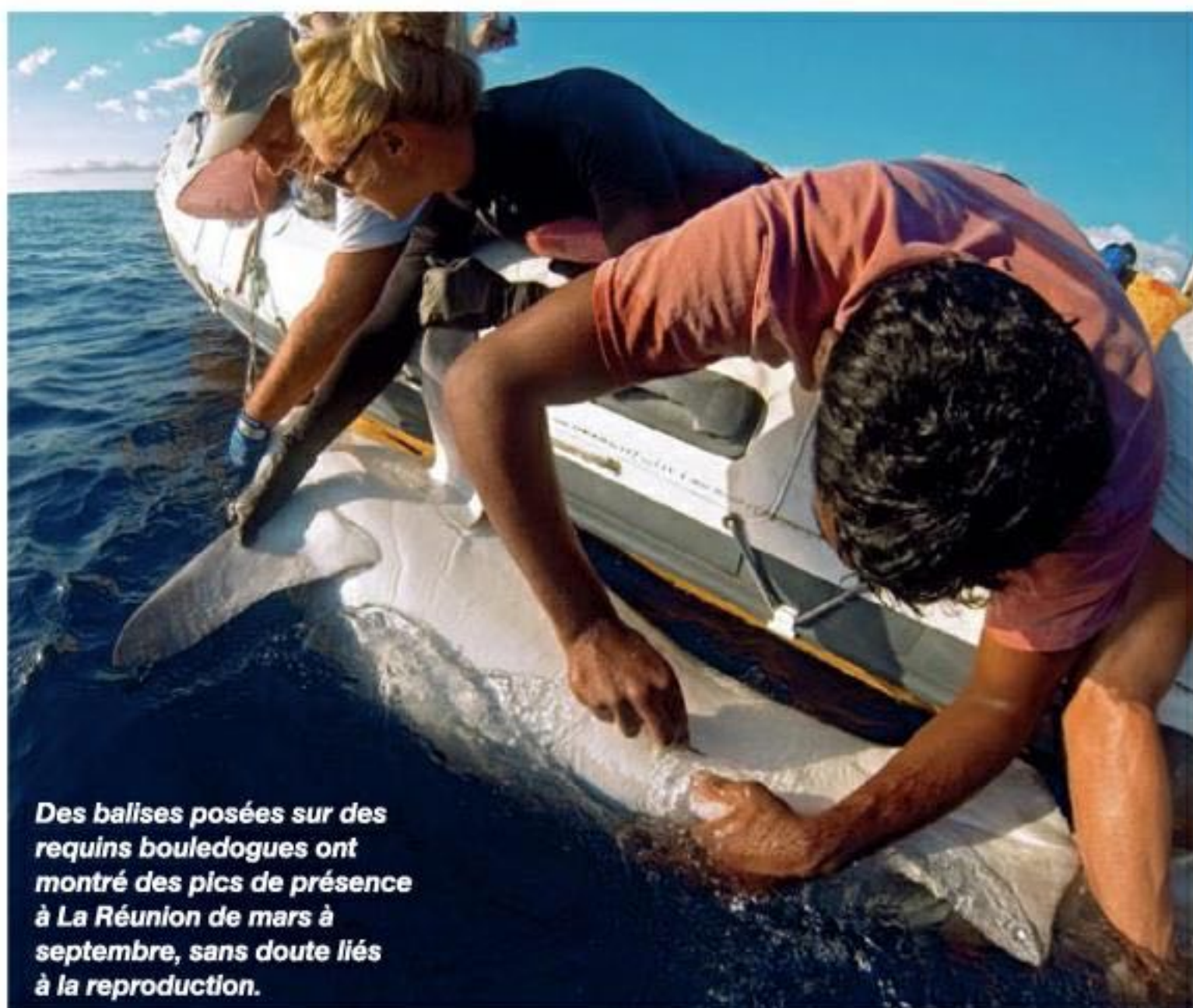
C'est fait en quoi ?

Ce globe paré de cristaux mesure 2,5 cm de diamètre. Il s'agit d'une bulle gelée, composée d'un mélange d'eau, de détergent et de sucre, photographiée à l'extérieur de l'observatoire de Rimavská Sobota, en Slovaquie, en février dernier. Au moment où la bulle se changeait en glace, la vapeur d'eau présente dans l'air s'est condensée en fins cristaux à sa surface, formant cette étonnante texture.

À DÉCOUVRIR sur le site **Earth Science Picture of the Day**, <http://epod.usra.edu/blog/>

21 JUIN 1770

C'EST À CETTE DATE QU'A ÉTÉ RECENSÉE LA PLUS ANCIENNE ATTAQUE DE REQUIN À LA RÉUNION. La présence traditionnelle de squales dans l'île est également attestée par la toponymie des lieux, avec un cap autrefois appelé « requin ». Depuis les années 1980, une quarantaine d'attaques ont eu lieu. Toutefois, celles qui se produisent aujourd'hui se concentrent dans la baie de Saint-Paul. En cause, la dégradation de l'écosystème. Le ruissellement accru des pluies, lié à la déforestation, et les rejets des stations d'épuration ont rendu l'eau de l'abord des côtes plus trouble. Or, les requins bouledogues affectionnent les eaux turbides. La raréfaction des poissons pousserait aussi ces chasseurs opportunistes vers de nouvelles cibles.



Des balises posées sur des requins bouledogues ont montré des pics de présence à La Réunion de mars à septembre, sans doute liés à la reproduction.

À DÉCOUVRIR dans le documentaire *Attaques de requins à La Réunion : l'enquête*, de Rémy Tezier, diffusé sur Arte le 19 août 2014, à 20 h 50.

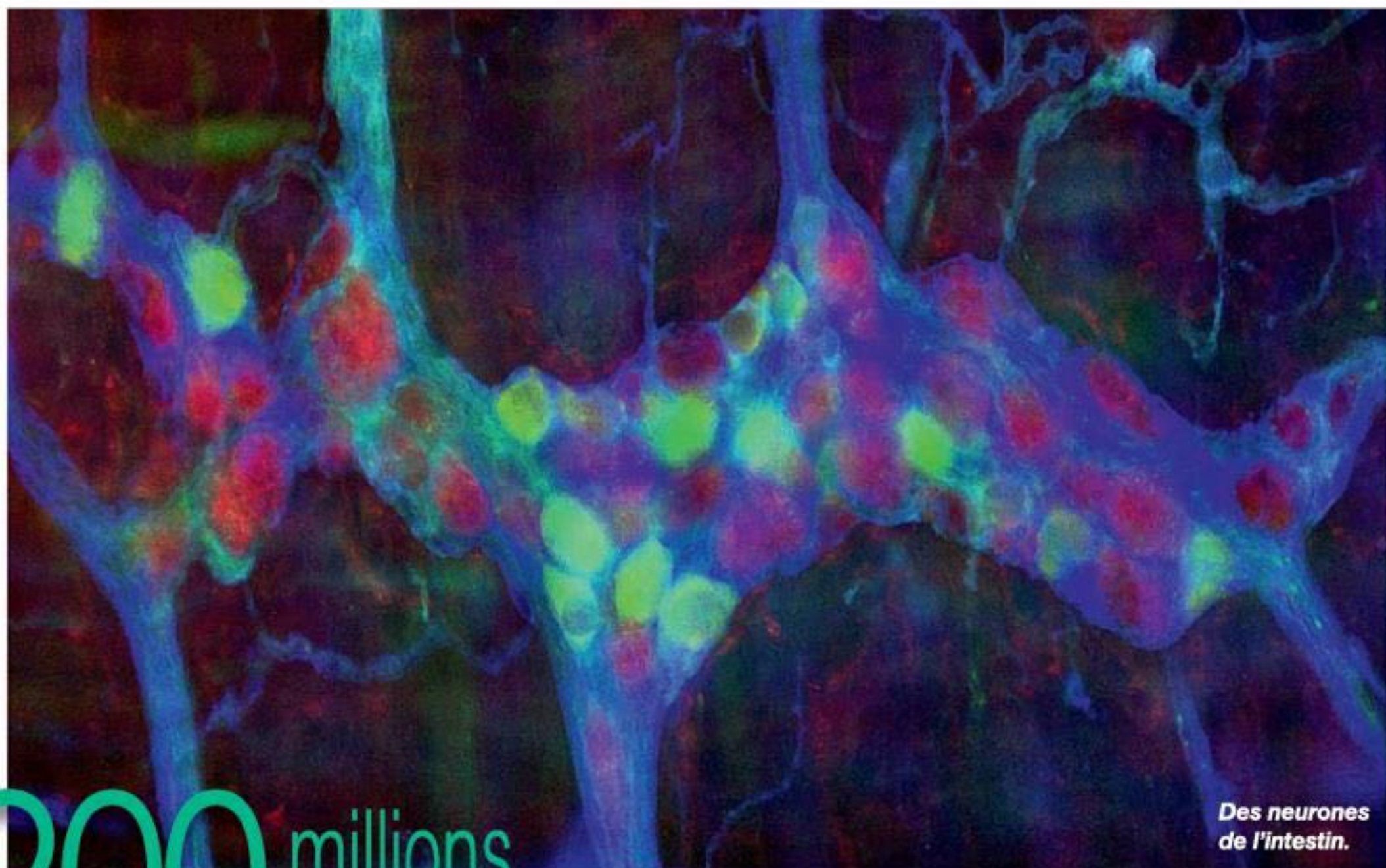
DES CHAMPIGNONS MAGIQUES POUR SOIGNER LES TRAUMAS



Les psilocybes sont surnommés « champignons magiques ». Ils tirent leurs propriétés hallucinogènes d'un principe actif appelé la psilocybine.

LES PLANTES TRADITIONNELLES DES CHAMANS seraient-elles l'avenir de la psychiatrie ? Une étude menée récemment par l'université de Floride du Sud montre que la psilocybine, principe actif des « champignons magiques », serait efficace dans le traitement du syndrome de stress post-traumatique. Le composé agirait sur les neurotransmetteurs liés à la régulation du sommeil et de l'humeur, et sur l'amygdale, la zone du cerveau impliquée dans la perception de la peur ou la gestion du stress.

LU DANS *Le Chamanisme*, d'Audrey Mouge, éditions de La Martinière.



Des neurones de l'intestin.

200 millions

C'est le nombre de neurones présents dans notre ventre.

Ces cellules nerveuses, qui tapissent la paroi intestinale, gèrent le processus complexe de la digestion et dialoguent en permanence avec notre cerveau. Les signaux qu'ils émettent peuvent influencer sur notre humeur. Mais pas

seulement. Ventre et cerveau présentent une anatomie si similaire que certaines pathologies neurologiques, comme la dépression ou la maladie de Parkinson, pourraient trouver leur origine dans l'estomac.

■ VU DANS le DVD *Le Ventre, notre deuxième cerveau*, de Cécile Denjean, Arte Éditions.

C'est votre photo !

L'ancienne salle de congrès du Parti communiste bulgare, sur le mont Bouzloudja, est un lieu chargé d'histoire. « J'ai toujours été fasciné par les endroits construits puis délaissés par l'homme, dans lesquels la nature reprend le dessus, explique Romain Veillon, l'auteur du cliché. Surtout quand il y a un passé à découvrir. » Inauguré en 1981 et abandonné en 1989, le bâtiment est devenu le fantôme monumental d'une époque révolue. « Cette salle est l'une des dernières constructions démesurées du communisme. Il y règne une ambiance post-apocalyptique. On se sent comme seul au monde. »



■ Partagez vos photos sur notre site : <http://communaute.nationalgeographic.fr>

Crevette des abysses



La crevette *Rimicaris* vit sur les parois des geysers sous-marins. Un milieu extrême où elle prospère grâce à un étonnant degré de symbiose avec des bactéries. Comme l'homme, elle en abrite des milliards dans son corps. Mais alors que les nôtres nous aident simplement à digérer, les siennes lui permettent de vivre sans se donner la peine de manger. Logées dans ses branchies, elles la nourrissent directement, en produisant des molécules organiques qui passent dans son sang. En échange, *Rimicaris* leur offre le gîte et le couvert. Chaque fois que la crevette s'approche des fumerolles volcaniques, les bactéries y puisent les sulfures et les métaux lourds dont elles se délectent.

À DÉCOUVRIR dans le documentaire **Abysses, les alliances des profondeurs**, sur France 5, le 30 août, à 19h, et le 1^{er} septembre, à 14h30.

PAUVRES COW-BOYS !

SORTIS DES ROMANS ET DES FILMS SUR L'OUEST AMÉRICAIN, les cow-boys perdent de leur superbe. Dans la réalité, ces garçons vachers constituaient le prolétariat des Grandes Plaines. Simples saisonniers, ils louaient leur service de mars à octobre, pour la transhumance du bétail, du Texas au Kansas. Des emplois ingrats et dangereux – occupés en grande partie par des minorités et des marginaux – qui les laissaient mal nourris et mal payés. Dans les rangs des 35 000 à 40 000 cow-boys qui arpenterent l'Ouest sauvage entre 1860 et 1890, on a ainsi compté beaucoup de Noirs affranchis ou de métis venus des États du Sud.

LU DANS **An American Odyssey**, de Marc Walter et Sabine Arqué, éditions Taschen.



OBJECTIF

CATALOGNE

NÚRIA : LE SANCTUAIRE NÉ D'UNE VIERGE

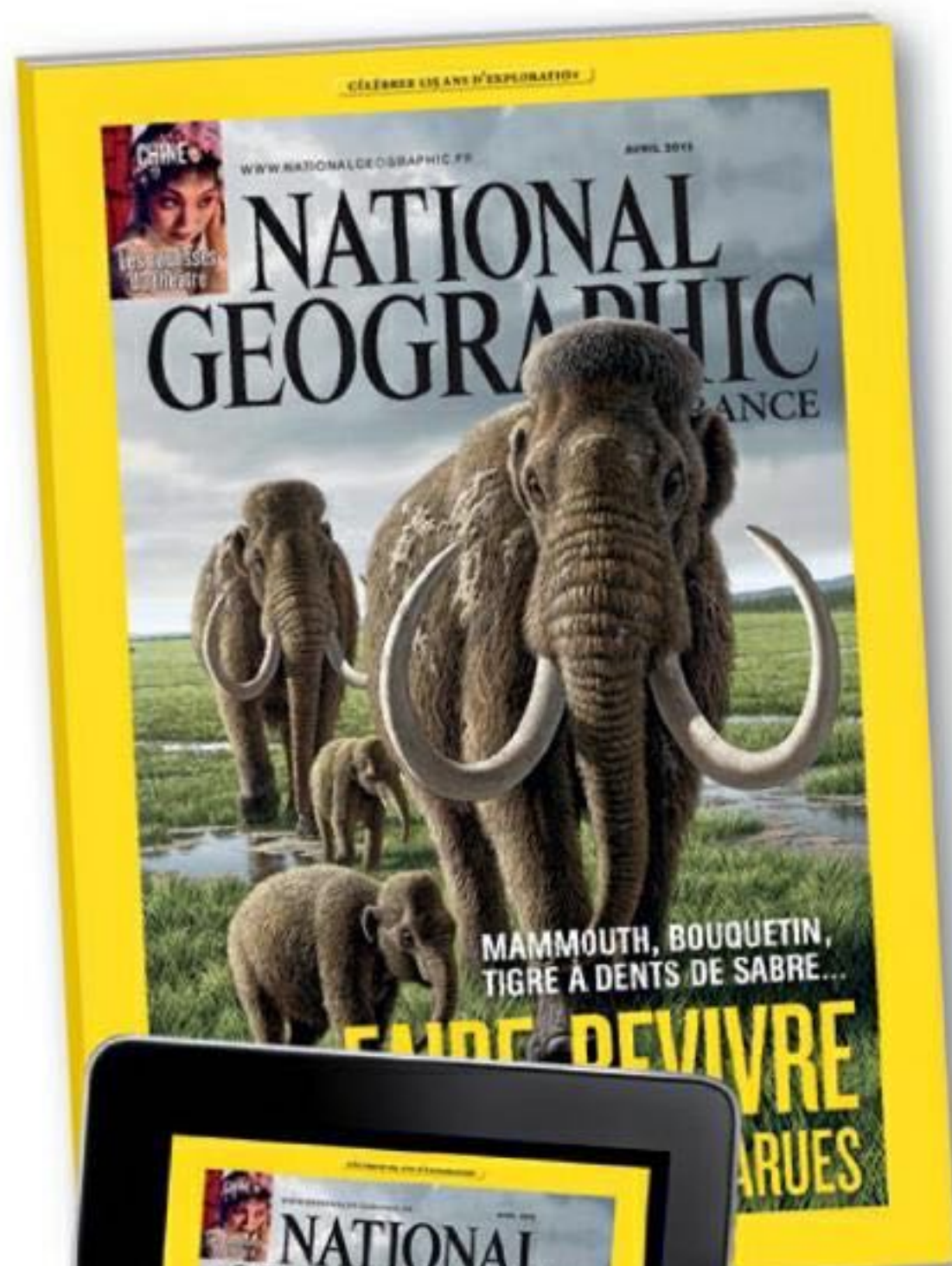
LOIN DE TOUT, il se cache depuis près d'un siècle et demi dans un cadre idyllique, au creux des montagnes. Si le sanctuaire de Núria (dans le nord-est de l'Espagne) a été édifié en 1883, sa légende a commencé plus d'un millénaire plus tôt... Vers l'an 700, saint Gilles, un moine bénédictin, y aurait vécu en ermite. Ses rencontres se limitaient aux bergers qui s'aventuraient jusque-là avec leurs troupeaux et qu'il s'empres-
sait d'évangéliser. Mais, défavo-
rables à cet enseignement, les Wisigoths qui régnaient alors sur la région, le poussèrent à plier bagage. Avant de partir, l'ermite enterra sur place sa marmite, sa cloche et ses objets de culte : une croix et une statue en bois de la Vierge. Légende ou réalité ? Près de mille ans plus tard, une vierge en bois datée d'entre les XII^e et XIII^e siècles aurait été découverte lors de la construction d'un refuge

pour les pèlerins. Aujourd'hui, le sanctuaire de Núria existe toujours. De même que la croyance qui veut que toute femme qui parviendrait à placer sa tête sous la marmite de saint Gilles tandis que son conjoint ferait sonner la cloche n'aurait plus de problème de fertilité. Mais, avant de se prêter à cet exercice excentrique, encore faut-il atteindre la vallée de Núria ! Pour cela, deux solutions s'offrent aux voyageurs : prendre un train à crémaillère sur plus de 12 km ou, pour les plus sportifs, suivre l'ancien chemin de randonnée à partir du village de Queralbs. – Sylvia Guirand

DÉCOUVREZ L'HISTOIRE du sanctuaire de Núria et des dizaines d'idées de visites dans la nouvelle édition du guide *National Geographic Catalogne*. Ce nouvel ouvrage actualisé propose, en outre, un accès exclusif et inédit à un site Internet dédié, bourré d'adresses testées par TripAdvisor et sa communauté de voyageurs. En un clic, vous prendrez ainsi connaissance des meilleurs restaurants et hôtels du moment, quelle que soit votre date de départ.



Abonnez-vous en ligne sur
www.prismashop.nationalgeographic.fr



NOUVEAU

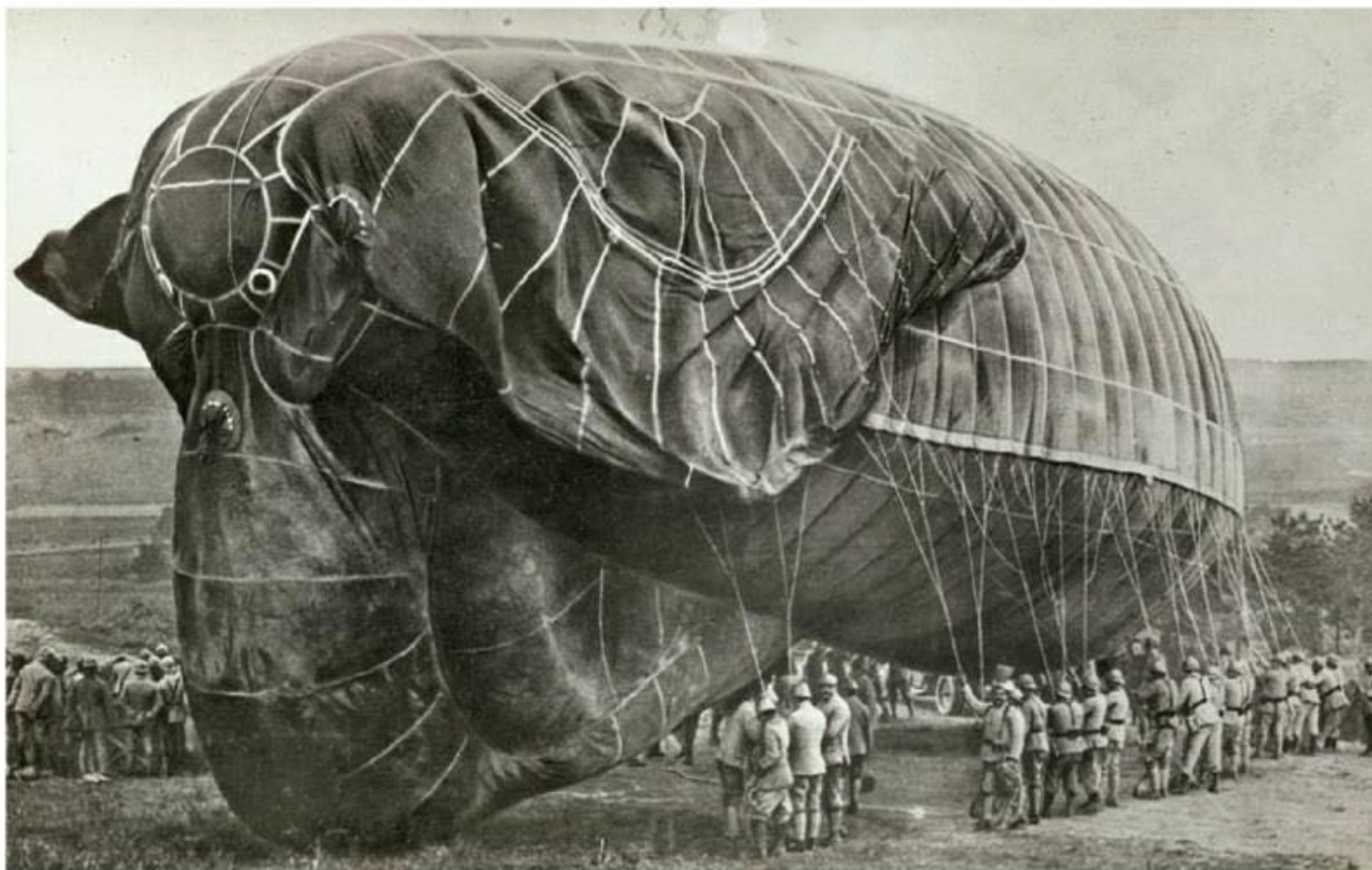
Disponible en version numérique !



Abonnez-vous
sur votre smartphone !

- 1 Téléchargez votre application de lecture Flashcode
- 2 Scannez le code ci-contre
- 3 Choisissez votre offre et validez votre abonnement !





1918. Un dirigeable français entre en guerre

Pendant la Première Guerre mondiale, des soldats français préparent le lancement d'un ballon d'observation Caquot en forme d'éléphant, le gonflant vraisemblablement à l'hydrogène. L'un des ailerons stabilisateurs de l'engin pend sur le côté, dégonflé. Ce type de ballon ne se déplaçait pas dans le ciel ; il était fixé au sol et pouvait s'élever jusqu'à 1 200 m. Une nacelle en osier y était suspendue, avec une sentinelle à bord pour orienter les tirs de l'armée ou rapporter l'activité de l'ennemi. Le *National Geographic* de janvier 1918 (dans lequel a été publiée cette photo) était entièrement dédié au conflit – dans lequel les États-Unis n'étaient entrés qu'en avril 1917 – et à l'aviation. Parmi les articles publiés, citons « Les as du ciel », « Voler en France » et « Les aigles italiens du combat et de la défense ». « L'aviation est un jeu – un jeu fantastique, écrivait le capitaine Jacques de Sieyes dans ce numéro. Un jeu d'aventures, de sensations fortes, d'enthousiasme touchant. Un jeu dans lequel le courage, l'audace, l'inventivité, la détermination, le savoir-faire et l'intelligence permettent de gagner l'honneur de son vivant ou, si le sort en décide autrement, la gloire dans la mort. » — Margaret G. Zackowitz

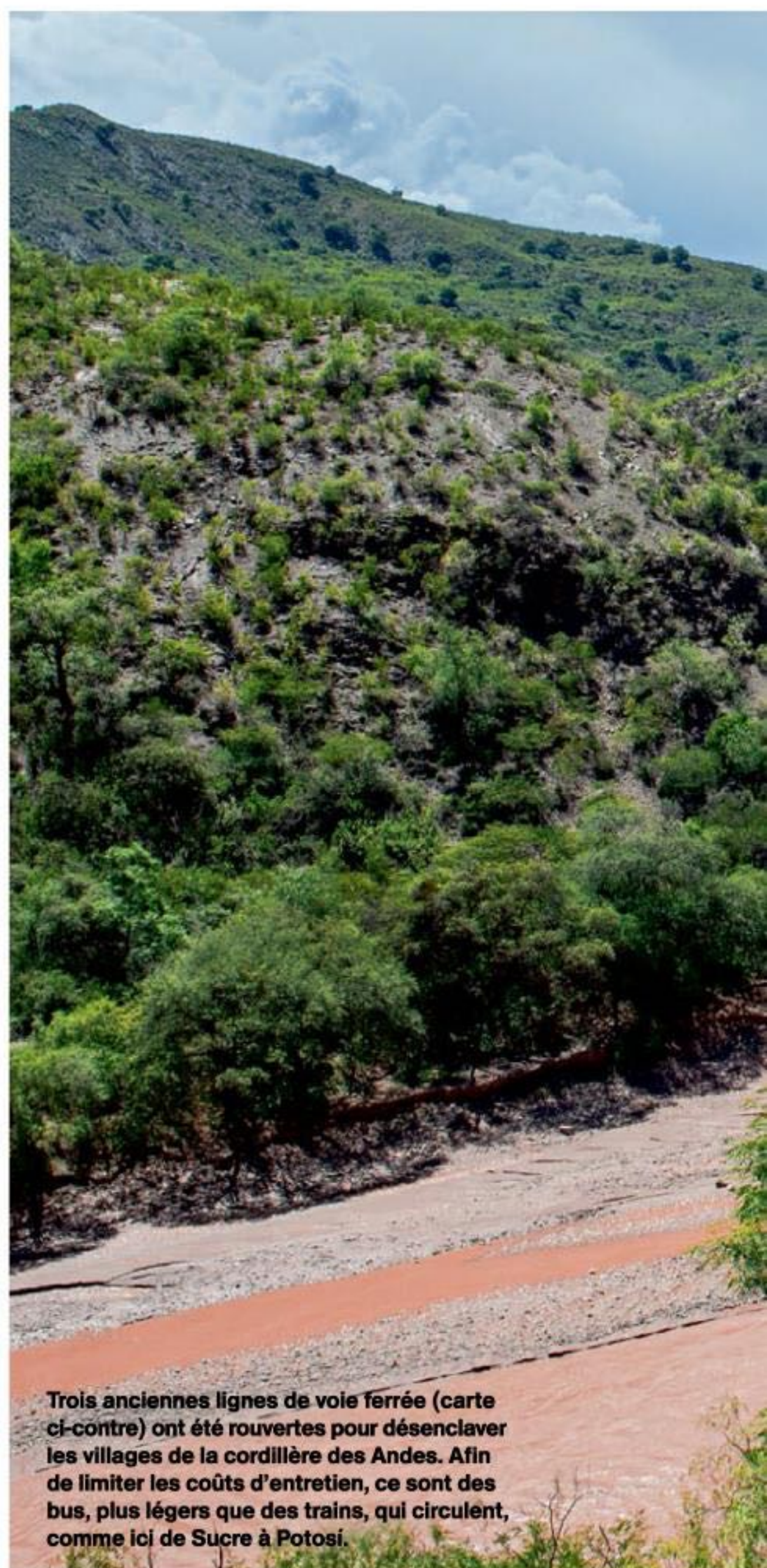
À bord du train-bus de la

AU CŒUR DE LA BOLIVIE, UNE ANCIENNE VOIE FERRÉE – EN PARTIE IMAGINÉE PAR DES INGÉNIEURS FRANÇAIS AU XIX^e SIÈCLE – REPREND DU SERVICE. MAIS, CETTE FOIS, ON Y A INSTALLÉ UN VIEUX BUS VOLKSWAGEN. EN VOITURE !

Texte et photographies de Frédéric Elhorga

Un train, quel train ? Il n'y en a plus par ici depuis longtemps... » À mon hôtel, au centre de Sucre, on ose à peine m'indiquer la gare. À l'aube, me voici pourtant devant la station d'El Tejar, plantée au bout d'un terrain vague, dans les faubourgs de la ville. Un portail cadenassé en barre l'accès, mais j'aperçois des ombres qui se faufilent en silence par un trou béant dans le grillage. Enveloppée de brume, couverte d'herbes hautes, la voie ferrée semble abandonnée. La réceptionniste aurait-elle dit vrai ?

Un bruit en provenance du hangar voisin m'attire sur son seuil. À l'intérieur, au milieu des locomotives rouillées, un mécanicien s'active sous un drôle d'engin : le *bus-carril*. Peint en jaune et bleu aux couleurs de la Compagnie ferroviaire des Andes (FCA), un vieux bus Volkswagen flanqué de roues en acier s'offre une seconde jeunesse. Une fois réparé, il transportera des passagers de Sucre à Potosí, sur des rails. Un parcours spectaculaire d'environ 175 km, à près de 4 000 m d'altitude...



Trois anciennes lignes de voie ferrée (carte ci-contre) ont été rouvertes pour désenclaver les villages de la cordillère des Andes. Afin de limiter les coûts d'entretien, ce sont des bus, plus légers que des trains, qui circulent, comme ici de Sucre à Potosí.

cordillère des Andes





Le bus, qui circule trois fois par semaine, permet aux Indiens Quechuas isolés dans les montagnes de venir vendre leurs récoltes à la ville (ci-dessus, à Sucre) et d'en tirer quelques subsides.



Puis la voie grimpe vers les sommets, bien au-dessus des forêts de cactus et d'épineux.

CE SONT D'ANCIENNES ESQUISSES et cartes dessinées par des ingénieurs français qui m'ont mené jusqu'ici. L'un d'eux, André Bresson, a publié un livre : *Bolivia, sept années d'explorations, de voyages et de séjours dans l'Amérique australe*. Il y relate ses aventures pour localiser et cartographier les gisements de minerais, de salpêtre ou de guano, mais aussi toute sa détermination pour oser imaginer le tracé d'un réseau de chemin de fer dans le pays.

Nous sommes entre 1870 et 1877. Le littoral n'est pas encore tombé aux mains des Chiliens, et André Bresson, embauché par le gouvernement bolivien, rêve de relier la côte Pacifique « avec tout le centre de l'Amérique du Sud, si admirablement riche en gisements métallifères et en produits recherchés de l'Europe ».

Mais, sur le chemin, il y a cet « océan de sable », le désert d'Atacama... Pendant des mois, avec une poignée d'hommes et une caravane de mulets chargés d'eau, le Français en arpente les étendues brûlantes afin d'effectuer des relevés topographiques. Un jour, il s'y perd et passe deux nuits, seul, dévoré par la soif et pris d'hallucinations, avant d'être secouru...

André Bresson est mandaté pour étudier le terrain entre la côte et le district de Caracoles, où viennent d'être découvertes d'importantes mines d'argent. Pour l'heure, l'acheminement des vivres et de la précieuse marchandise se fait à dos de mulet. Et chaque aller-retour prend environ huit jours. En plus d'économiser les forces des hommes et des bêtes, le passage d'un train permettrait de gagner du temps, estime l'ingénieur. Dépassant le cadre de sa mission, il s'engage alors dans de nouvelles expéditions. Objectifs : étudier le tracé de lignes transandines reliant Potosí, Sucre et Oruro, et explorer les voies navigables de l'Amazonie bolivienne.

Quand Bresson rentre en France, en 1877, seule une ligne côtière a été inaugurée. Mais la guerre du Pacifique, causée par les visées

expansionnistes du Chili, prive bientôt la Bolivie de son accès à la mer et freine son développement. Il faudra attendre 1889 pour que la côte, désormais chilienne, soit reliée à Uyuni, à l'intérieur du pays.

PLEIN À CRAQUER, le bus-carril ne songe toujours pas à s'ébranler. Aux côtés de Jaime Baina Oporto, l'ingénieur qui supervise le trafic sur la ligne Sucre-Potosí, je me love contre la plus grande fenêtre du véhicule. Me voilà coincé entre un tuyau brûlant et des sacs débordant de provisions.

Mes autres compagnons de route sont des paysans et des *cholas*, ces femmes drapées de tissus multicolores et coiffées du petit chapeau melon traditionnel. Tous s'expriment en quechua, une langue amérindienne parlée dans plusieurs pays de la cordillère des Andes. Rien à voir avec mon espagnol ! Un instituteur a lui aussi entrepris le voyage pour enseigner toute une semaine dans un village d'altitude. Je suis le seul étranger.

À la fin des années 1990, la concurrence du transport routier et la baisse des activités minières ont sonné le glas de plusieurs lignes ferroviaires. Quelques années plus tard, certaines ont rouvert grâce au *bus-carril*. Son service est d'ailleurs crucial pour les populations des montagnes qui vivent de la vente de leurs modestes récoltes sur les marchés des grandes villes. « Cette ligne est avant tout un service social », me confirme Oporto.

Un coup de sirène interrompt notre conversation. Dans un grincement de métal, le véhicule s'enfonce lentement dans la cordillère andine... Le paysage est époustouflant. Une série de ponts métalliques survole les replis du Pilcomayo, la longue rivière qui coule jusqu'au Paraguay. Puis la voie grimpe vers les sommets, bien au-dessus des forêts de cactus et d'épineux, pour se faufiler entre les hameaux de La Cumbre et de Quivi Quivi. Le labyrinthe de roches hautes et rougeoyantes délivre par endroits une vue verticale sur de lointaines et profondes vallées...



Durant la saison des pluies, les coulées de boue sont fréquentes sur le trajet du *bus-carril* (ci-contre). Pour les passagers, l'attente permet d'observer le paysage, comme celui offert par la rivière Pilcomayo (ci-dessus).



À Potosí, on vend des bâtons de dynamite, des barres à mine... et des feuilles de coca.

Après huit heures de trajet, j'aperçois les sombres contours du Cerro Rico, la montagne qui, du haut de ses 4 782 m, surplombe la ville minière de Potosí.

EN 1890, quand Louis Soux s'installe à Potosí, il vit déjà en Bolivie depuis plusieurs années. Cet ingénieur de l'École centrale a quitté Paris en 1883, après sa rencontre avec un riche industriel minier, gros propriétaire terrien en Bolivie. Soux entreprend de moderniser les processus d'extraction et de transformation des minerais. Mais, très vite, il aboutit à la même conclusion que Bresson : l'acheminement pose problème.

L'ingénieur fait alors construire un téléphérique et poser des rails pour les chariots de la mine. Il se penche sur l'étude d'un réseau ferré national, trace de nouvelles routes autour de Sucre et de Potosí, conçoit des ponts sur le Pilcomayo et le río Grande... Don Luis Soux, comme on le nomme à Potosí, devient une figure locale. D'autant qu'il a donné un second souffle à l'exploitation du Cerro Rico en lançant l'exploitation de l'étain tandis que les filons d'argent s'épuisaient.

À Potosí, le passé colonial resurgit à chaque coin de rue. Les églises et les palais bâtis par les Espagnols entre les ^{xvi}^e et ^{xviii}^e siècles témoignent encore des colossales quantités d'argent extraites au cœur de la montagne. Au prix de plusieurs millions de vies humaines.

Loin du centre, le souffle coupé par l'altitude, j'arpente les ruelles poussiéreuses et quasi désertes qui montent vers le Cerro Rico. Le vent est glacial. Arrivé dans le quartier des mineurs, je scrute le nom des rues. Maria Luisa Soux, l'arrière-petite-fille de l'ingénieur, historienne et professeure

d'université en Bolivie, m'avait prévenu : « Vous verrez, l'une d'elles porte le nom de mon ancêtre. Car, en plus de ses qualités professionnelles, c'était un homme respecté par les mineurs, pour avoir amélioré les conditions de travail et de sécurité sous terre. » La voici enfin : calle Luis Soux.

À quelques pas, des boutiques vendent le parfait nécessaire du mineur : bâtons de dynamite, barres à mine et... feuilles de coca. Dans les galeries, la *mama inala* – comme on l'appelle en quechua – aide toujours les ouvriers à endurer l'épuisement et la faim.

J'ai rendez-vous avec Luis Arturo Leytón-Soux, à une vingtaine de kilomètres de là. L'hacienda Cayara, où a vécu son arrière-grand-père, s'ouvre au bout d'une route cabossée. Bâtie au ^{xvi}^e siècle, la propriété est l'une des plus anciennes de Bolivie. En bon historien, Luis Arturo conserve nombre de documents sur la vie de son illustre parent.

J'apprends ainsi que le Français a contribué à la construction des réseaux d'adduction d'eau de Sucre et de Potosí, et qu'il a joué un rôle de conseil pour les ouvrages d'art des voies ferrées menant à cette dernière ville. Naturalisé bolivien, Louis Soux a été un citoyen engagé, soutenant activement le pays dans la guerre contre le Paraguay, de 1932 à 1935. Le centralien, père de six enfants, est mort en 1939. Il compte dans sa descendance des historiens et, comme lui, des ingénieurs.

Direction la gare de Potosí. Le *bus-carril* ne part que trois fois par semaine, il s'agit de ne pas le manquer. À bord, Basilio, le chauffeur, me rappelle que deux bus de ce type relient Aiquile à Cochabamba et Viacha à Charaña. Je lui promets de les emprunter, certain que d'autres histoires m'y attendent. □

Pourquoi y aller ? Pour les somptueux points de vue sur les grands espaces arides de l'Altiplano ou les vallées verdoyantes de la Cordillère orientale. Pour l'impressionnante histoire des mines de Potosí.

Quand partir ? Entre mai et septembre, pour profiter d'un soleil omniprésent et d'un ciel cristallin. L'hiver, pour bénéficier de températures plus clémentes.

Où séjourner ? Près de Potosí, dans la splendide hacienda Cayara, acquise en 1905 par l'ingénieur français Louis Soux et désormais tenue par ses descendants. www.hotelmuseocayara.com



NOUVELLE COLLECTION FIAT 500

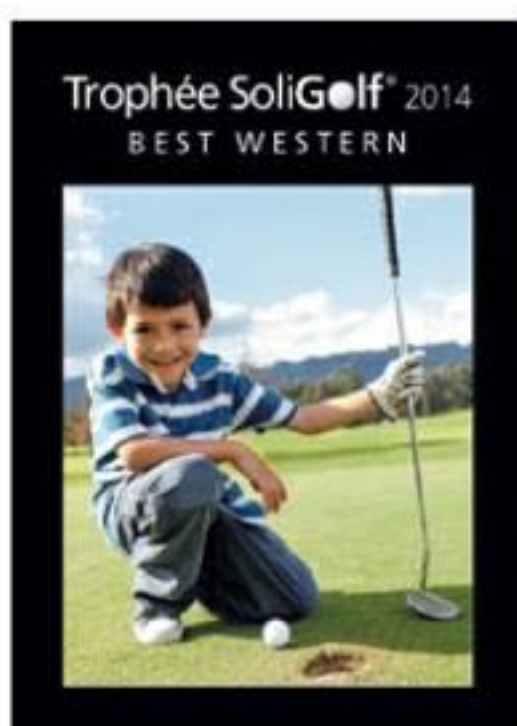
Fraîche et pleine de pep's, la nouvelle collection Fiat 500 ne se prive d'aucune nouveauté. Elle reçoit plusieurs évolutions ainsi qu'une nouvelle finition haut de gamme « Club ». Fiat 500 Club met ainsi tous les avantages de son côté : nouvelle couleur (Mint Green, Ice White et Italia Blue), nouvelles jantes 16" en alliage, nouvelles selleries cuir, sans oublier une technologie de pointe avec son combiné de bord à affichage numérique TFT 7". Fiat 500 Club est véritablement dans l'air du temps.

www.fiat.fr

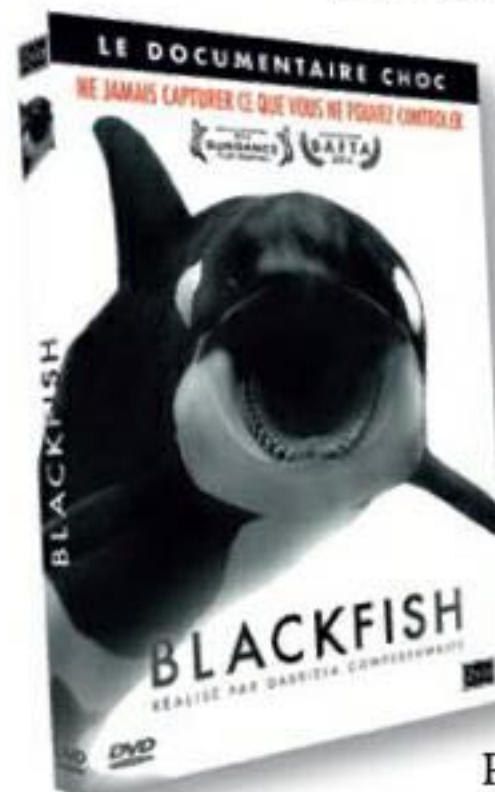
TROPHÉE SOLIGOLF® 2014 : UNE JOURNÉE SOLIDAIRE EN FAVEUR DES ENFANTS

En partenariat avec l'association Les p'tits Cracks® qui soutient les enfants atteints du cancer, Best Western France organise pour la troisième année consécutive le Trophée Soligolf® qui se déroulera le 20 Septembre 2014 au Golf Parc Robert Hersant. Au programme, des animations pour petits et grands : compétition 18 trous en scramble à 4, initiation golf et d'autres surprises à découvrir. Soligolf®, une journée pour les enfants autour du golf, de la solidarité et de la convivialité ! Inscriptions à la compétition auprès du Golf Parc de Robert Hersant par téléphone au 02 37 630 630 ou à contact@legolfparc.com

Plus d'infos sur www.bestwestern.fr



BLACKFISH



Le documentaire choc sur les dangers de la créativité. Au cours d'une représentation le 24 février 2010 au parc aquatique SeaWorld de San Diego, la dresseuse d'orques Dawn Brancheau est violemment attaquée par Tilikum, une orque pesant plus de 6 tonnes, et trouve la mort. Partant de ce drame et de ses circonstances, la réalisatrice remonte le parcours de cette bête capturée en 1983 au large de l'Islande. À travers ce cas et d'autres, le film dénonce les traitements infligés aux orques dans les parcs d'attractions, ainsi que les conditions de travail des employés de ces établissements.

Prochainement en DVD.

BIO-BEAUTÉ BY NUXE

Bio-Beauté by Nuxe dévoile le dernier secret de sa gamme de Soins Capillaires certifiés Bio : Après-Shampooing Démêlant aux Huiles d'Amande Douce et de Coco. Ce soin après-shampooing à la formule 100% d'origine naturelle (sans silicone, sans colorant) offre une efficacité comparable à un soin conventionnel formulé avec silicone et polymère.

Sa texture baume fond instantanément sur la chevelure pour démêler et lisser les cheveux en toute légèreté, sans s'accumuler autour de la fibre capillaire. Enrichi en Huiles d'Amande Douce et de Coco, il adoucit et assouplit instantanément les cheveux sans alourdir la chevelure.

www.bio-beaute.fr



CRUZ VOIT LA VIE EN PINK

Laissez-vous séduire par CRUZ Pink : un Porto étonnant, à boire sur glace ou en cocktail. Un Porto aux notes douces et fruitées, à la bouteille élégante et séduisante. CRUZ Pink est élaborée à partir de cépages rouges et tire son originalité de sa couleur rosée. CRUZ Pink ravira vos papilles et deviendra le complice privilégié de vos apéritifs et de vos soirées.

www.porto-cruz.com

L'abus d'alcool est dangereux pour la santé. A consommer avec modération



NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE

13, rue Henri-Barbusse - 92624 Gennevilliers Cedex
Standard : 01 73 05 60 96

RÉDACTEUR EN CHEF JEAN-PIERRE VRIGNAUD
RÉDACTRICE EN CHEF ADJOINTE Catherine Ritchie
CHEF DE STUDIO Christian Levesque
REPORTER Céline Lison
SECRÉTAIRE DE RÉDACTION Fabien Maréchal
CARTOGAPHE Emmanuel Vire
ASSISTANTE DE LA RÉDACTION Nadège Lucas

CONSULTANTS SCIENTIFIQUES

Philippe Bouchet, *systématique*
Jean Chaline, *paléontologie*
Françoise Claro, *zoologie*
Bernard Dézert, *géographie*
Jean-Yves Empereur, *archéologie*
Jean-Claude Gall, *géologie*
Jean Gullaine, *préhistoire*
André Langaney, *anthropologie*
Pierre Lasserre, *océanographie*
Hervé Le Guyader, *biologie*
Hervé Le Treut, *climatologie*
Anny-Chantal Levasseur-Regourd, *astronomie*
Jean Malaurie, *ethnologie*
François Ramade, *écologie*
Alain Zivie, *égyptologie*

et pour ce numéro : Simon Jean, *doctorant en anthropologie, EHESS, Paris*

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO :

Emanuela Ascoli, Philippe Babo, Béatrice Bocard,
Philippe Bonnet, Jean-François Chaix,
Sonia Constantin, Bernard Cucchi, Odile Demange,
Joëlle Hauzeur, Sophie Hervier, Hélène Inayetian,
Marie-Pascale Lescot, Hugues Piolet, Hélène Verger

Licence de la NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

Magazine mensuel édité par : **NG France**
Siège social : 13, rue Henri-Barbusse,
92624 Gennevilliers Cedex
Société en Nom Collectif au capital de 5 892 154,52 €
Ses principaux associés sont : PRISMA MÉDIA et VIVIA

MARTIN TRAUTMANN, DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
MARTIN TRAUTMANN, PIERRE RIANDET, **GÉRANTS**
13, rue Henri-Barbusse, 92624 Gennevilliers Cedex
Tél. : 01 73 05 60 96

FABRICE ROLLET, DIRECTEUR COMMERCIAL
Éditions National Geographic
Tél. : 01 73 05 35 37

MARKETING Delphine Schapira, **Directrice Marketing**
Julie Le Floch, **Chef de groupe**

DIFFUSION

Serge Hayek, **Directeur Commercial Réseau** (01 73 05 64 71)
Bruno Recurt, **Directeur des ventes** (01 73 05 56 76)
Nathalie Lefebvre du Prey, **Directrice Marketing Client**
(01 73 05 53 20)
Charles Jouvin, **Directeur Marketing Opérationnel**
(01 73 05 53 28)

PUBLICITÉ

DIRECTEUR EXÉCUTIF PRISMA PUB :
Philipp Schmidt (01 73 05 51 88)
DIRECTRICE COMMERCIALE : Virginie Lubot (01 73 05 64 50)
DIRECTRICE COMMERCIALE (opérations spéciales) :
Géraldine Pangrazzi (01 73 05 47 49)
DIRECTEUR DE PUBLICITÉ :
Arnaud Maillard (01 73 05 49 81)
DIRECTRICES DE CLIENTÈLE :
Evelyne Allain Tholy (01 73 05 64 24); Karine Azoulay
(01 73 05 69 80); Sabine Zimmermann (01 73 05 64 69)
DIRECTRICE DE PUBLICITÉ - SECTEUR AUTOMOBILE ET LUXE :
Dominique Bellanger (01 73 05 45 28)
Responsable Back Office : Céline Baude (01 73 05 64 67)
Responsable Exécution : Laurence Prêtre (01 73 05 64 94)
Assistante Commerciale : Corinne Prod'homme
(01 73 05 64 50)

FABRICATION

Stéphane Roussiès, Maria Pastor
Imprimé en Pologne : RR Donnelley, ul. Obr. Modlina 11,
30-733 Kraków, Poland
Dépôt légal : août 2014.
Diffusion : Presstalis. ISSN 1297-1715.
Commission paritaire : 1214 K 79161.

SERVICE ABONNEMENTS

NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE ET DOM TOM
62066 Arras Cedex 09. Tél. : 0 811 23 22 21
www.prismashop.nationalgeographic.fr

VENTE AU NUMÉRO ET CONSULTATION : Tél. : 0 811 23 22 21
(prix d'une communication locale)

Abonnement

France : 1 an - 12 numéros : 45 €
Belgique : 1 an - 12 numéros : 45 €
Suisse : 14 mois - 14 numéros : 79 CHF
(Suisse et Belgique : offre valable pour un premier abonnement)
Canada : 1 an - 12 numéros : 73 CAN\$

PRESIDENT AND CEO Gary E. Knell

INSPIRE • ILLUMINATE • TEACH

SCIENCE AND EXPLORATION: Terry D. Garcia
MEDIA: Declan Moore
EDUCATION: Melina Gerosa Bellows

EXECUTIVE MANAGEMENT

LEGAL AND INTERNATIONAL PUBLISHING: Terry Adamson
CHIEF OF STAFF: Tara Bunch
COMMUNICATIONS: Betty Hudson
CONTENT: Chris Johns
NG STUDIOS: Brooke Runnette
TALENT AND DIVERSITY: Thomas A. Sablò
OPERATIONS: Tracie A. Winbigler

INTERNATIONAL PUBLISHING

SENIOR VICE PRESIDENT: Yulia Petrossian Boyle
VICE PRESIDENT, DIGITAL: Ross Goldberg
VICE PRESIDENT, BOOK PUBLISHING: Rachel Love

Cynthia Combs, Ariel Deiacio-Lohr, Kelly Hoover, Diana Jaksic, Jennifer Liu, Rachelle Perez, Desiree Sullivan

COMMUNICATIONS
VICE PRESIDENT: Beth Foster

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: John Fahey

Dawn L. Amall, Wanda M. Austin, Michael R. Bonsignore,
Jean N. Case, Alexandra Grosvenor Eller, Roger A. Enrico,
Gilbert M. Grosvenor, William R. Harvey, Gary E. Knell,
Maria E. Lagomasino, Nigel Morris, George Muñoz, Reg
Murphy, Patrick F. Noonan, Peter H. Raven, Edward P.
Roski, Jr., B. Francis Saul II, Ted Waitt, Tracy R. Wolstencroft

RESEARCH AND EXPLORATION COMMITTEE

CHAIRMAN: Peter H. Raven
VICE CHAIRMAN: John M. Francis

Paul A. Baker, Kamaljit S. Bawa, Colin A. Chapman, Keith
Clarke, J. Emmett Duffy, Carol P. Harden, Kirk Johnson,
Jonathan B. Losos, John O'Loughlin, Naomi E. Pierce,
Jeremy A. Sabloff, Monica L. Smith, Thomas B. Smith,
Wirt H. Wills

EXPLORERS-IN-RESIDENCE

Robert Ballard, Lee R. Berger, James Cameron, Sylvia
Earle, J. Michael Fay, Beverly Joubert, Dereck Joubert,
Louise Leakey, Meave Leakey, Enric Sala, Spencer Wells

Copyright © 2014 National Geographic Society
All rights reserved. National Geographic and Yellow
Border: Registered Trademarks ® Marcos Registradas.
National Geographic assumes no responsibility for
unsolicited materials.

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg

CREATIVE DIRECTOR Bill Marr

EXECUTIVE EDITORS

Dennis R. Dimick (*Environment*),
Jamie Shreeve (*Science*)

DIRECTORS OF PHOTOGRAPHY Keith Jenkins,
Sarah Leen

MANAGING EDITOR David Brindley

**INTERNATIONAL
EDITIONS**

EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak.

DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith.

PHOTOGRAPHIC LIAISON: Laura L. Ford

PRODUCTION: Sharon Jacobs

EDITORS

ARABIC Alsaad Omar Almenhaly

BRAZIL Angélica Santa Cruz

BULGARIA Krassimir Drumev

CHINA Bin Wang

CROATIA Hrvoje Prčić

CZECHIA Tomáš Tureček

ESTONIA Erkki Peetsalu

FARSI Babak Nikkhah Bahrami

FRANCE Jean-Pierre Vignaud

GEORGIA Levan Butkhuzi

GERMANY Florian Gless

GREECE Christos Zerefos

HUNGARY Tamás Vitray

INDIA Niloufer Venkatraman

INDONESIA Didi Kaspi Kasim

ISRAEL Daphne Raz

ITALY Marco Cattaneo

JAPAN Shigeo Otsuka

KOREA Sun-ok Nam

LATIN AMERICA Fernanda González Vilchis

LATVIA Linda Liepiņa

LITHUANIA Frederikas Jansonas

MONGOLIA Delgerjargal Anbat

NETHERLANDS/BELGIUM Aart Aarsbergen

NORDIC COUNTRIES Karen Gunn

POLAND Martyna Wojciechowska

PORTUGAL Gonçalo Pereira

ROMANIA Cristian Lascu

RUSSIA Alexander Grek

SERBIA Igor Rill

SLOVENIA Marija Javornik

SPAIN Josep Cabello

TAIWAN Yungshih Lee

THAILAND Kowit Phadungruangkij

TURKEY Nesibe Bat

UKRAINE Olga Valchyshen

LE MOIS PROCHAIN

Septembre 2014



RICHARD BARNES

Le Colisée à Rome, la nuit.

Néron réhabilité

Cet empereur romain est vilipendé depuis des siècles. Mais son image comme son fastueux palais sont en train d'être restaurés.

Rome, maître du monde

Comment la superpuissance romaine a dominé le monde connu pendant plusieurs siècles.

Que mangerons-nous en 2050 ?

Manger comme nos ancêtres de l'âge de la pierre serait-il plus sain pour nous – et pour notre planète ?

Au cœur du Pacifique

Les îles de la Ligne du Sud, dans l'océan Pacifique, seront désormais protégées.

Un train pour les exilés sibériens

Pour les villageois isolés dans l'Extrême-Orient russe, le médecin consulte dans un wagon.



Chimiste de formation, Claude Grison (CNRS), 53 ans, travaille sur la double capacité de quelques plantes à dépolluer les sols et à remplacer des produits toxiques dans l'industrie. Un coup de cœur scientifique.

Les superpouvoirs des plantes dépolluantes

Elle les a découvertes en 2007, à la faveur d'une question posée par des étudiantes : « Comment dépolluer par les plantes ? » Chimiste, Claude Grison ignorait alors l'existence de ces espèces rares, peu étudiées, dites « métallobytopes ». Non seulement ces végétaux parviennent à pousser sur des sols pollués par des métaux (généralement, des sites miniers), là où rien d'autre ne vit, mais ils puisent et stockent ces métaux dans leurs feuilles.


La Montpelliéraine visite alors l'ex-mine de zinc et de plomb de Saint-Laurent-le-Minier (Gard), fermée en 1992. La zone n'a jamais été dépolluée, et des cas de saturnisme ont été détectés alentour. Mais deux plantes métallobytopes du zinc y poussent. L'ennui, c'est que réhabiliter un tel site par phytoextraction prendrait des décennies et coûterait cher. Personne ne se lance dans une telle entreprise si celle-ci ne rapporte pas d'argent. Claude Grison cherche donc à trouver d'autres applications à ces plantes. Elle sait que, plus encore que le pétrole, les ressources minières mondiales (zinc, palladium et terres rares en tête) sont au bord de l'épuisement. Or elles sont indispensables à notre vie moderne. La chimiste fait alors le pari d'utiliser les végétaux métallobytopes pour remplacer certains métaux – souvent toxiques, qui plus est – dans les réactions chimiques. Résultat : douze brevets ont été déposés par le CNRS en 2014. Les débouchés sont nombreux. Par exemple, une « plante métallique » peut se substituer au palladium, indispensable à la fabrication de nombreux médicaments. Au Gabon, un antipaludéen qui pourrait être entièrement produit sur place grâce à des plantes métallobytopes locales est à l'étude. Des insecticides non toxiques ont également vu le jour. Côté beauté, le potentiel est énorme. Chimex, une filiale de L'Oréal, a signé un partenariat avec la chercheuse. L'objectif : concevoir des cosmétiques en se passant au maximum des produits chimiques traditionnellement utilisés. Les plantes sont en passe de révolutionner la chimie. – Céline Lison



Des végétaux dépolluants bientôt utilisés pour nos cosmétiques

NOUVEAU HORS-SÉRIE

incroyable
mais
vrai!

NUMÉRO 24  CULTURE GÉNÉRALE

NATIONAL GEOGRAPHIC

HORS-SÉRIE

Sports extrêmes



Le secret
de Toutankhamon

396

infos
étonnantes
et records
délicieux



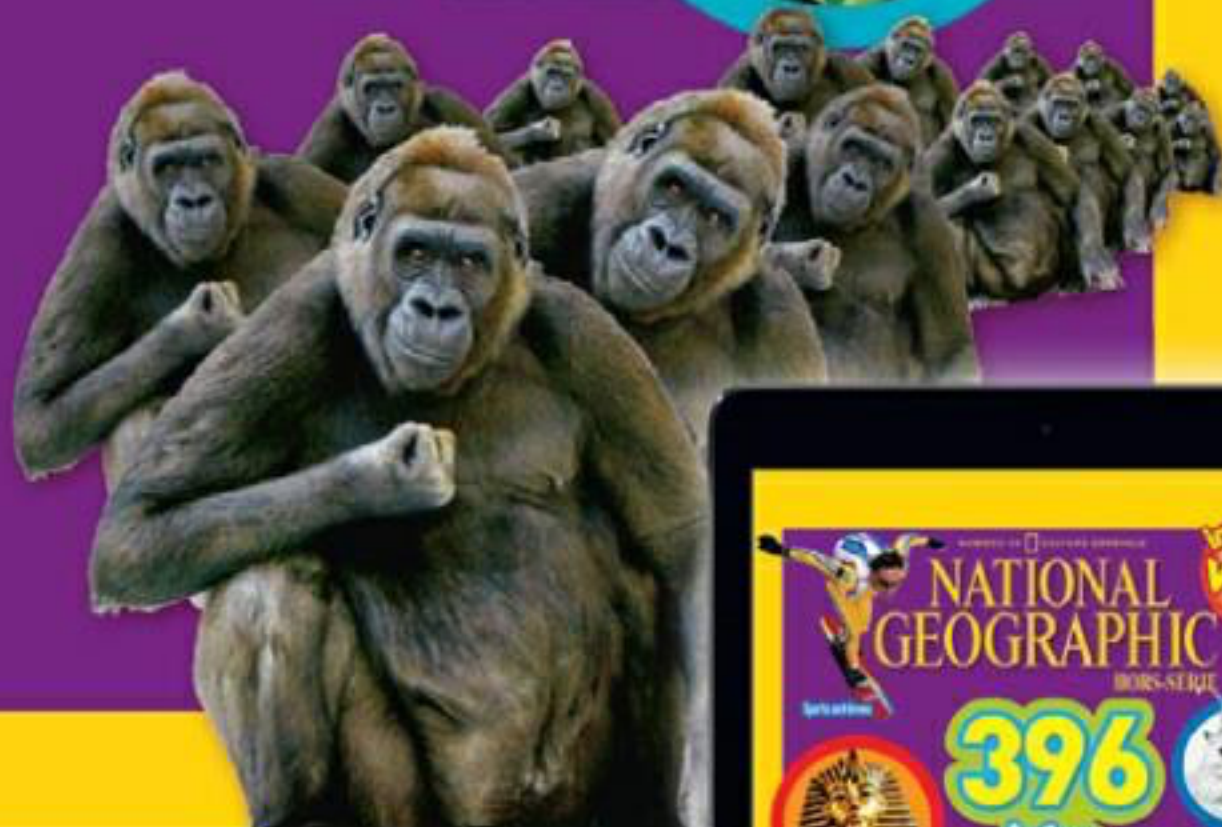
La star des chats



Fruits bizarres



Bolides décapants



Disponible sur www.prismashop.fr

le kiosque officiel de National Geographic

Et sur votre tablette

