

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 € - PORT.CONT. : 6,50 € - DOM : 6,50 € - MAROC : 65 DH - TUNISIE : 7 TND - Zone CFA Bateau : 4 000 XAF - Zone CFP Avion : 1 600 XPF ; Bateau : 650 XPF.

REPORTAGE

**KUMARI, LES DÉESSES
VIVANTES DU NÉPAL**

ASIE CENTRALE

**PEUT-ON SAUVER
LA MER D'ARAL ?**

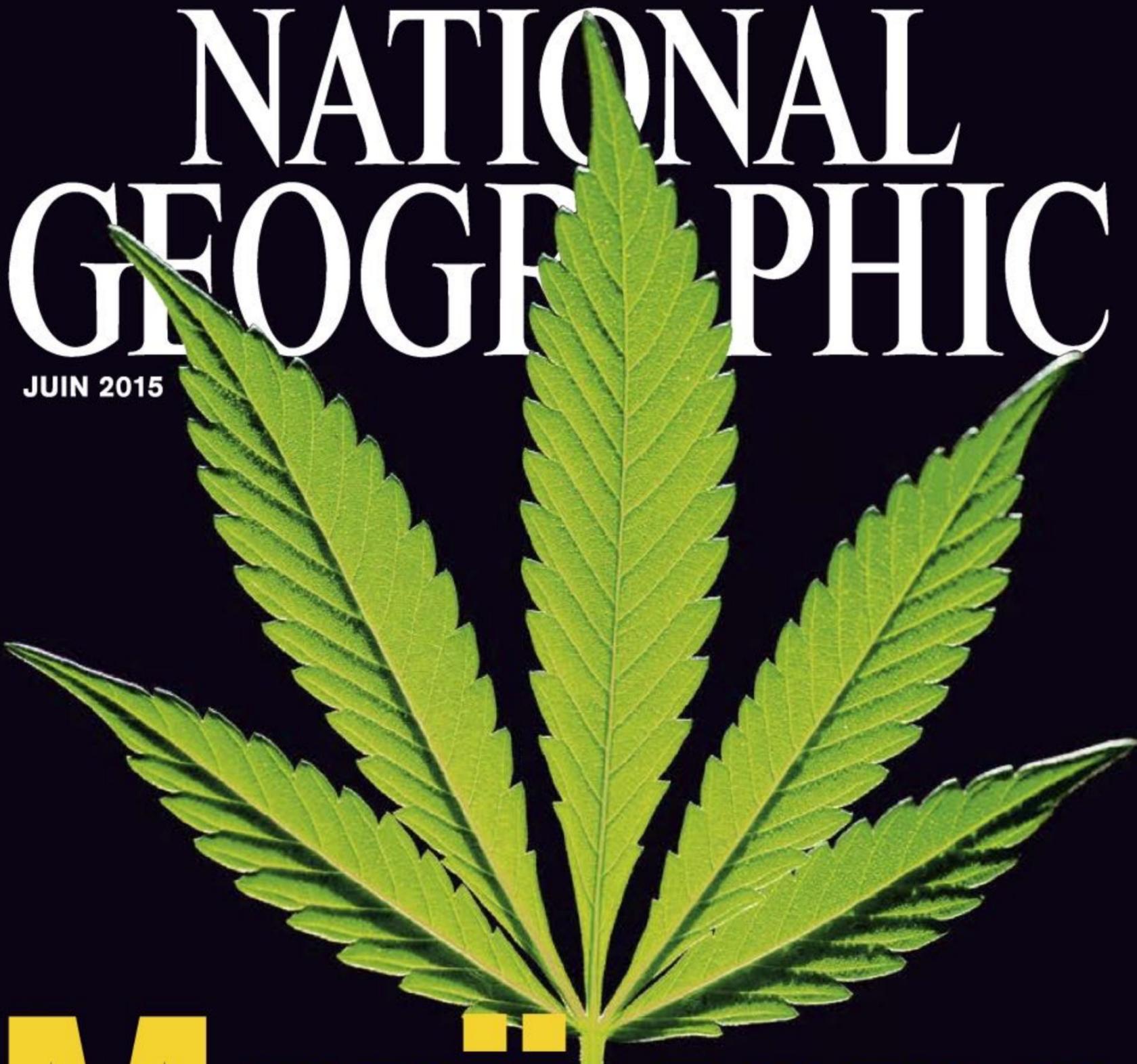
BIOLOGIE

**L'ABEILLE MIRACLE AU
SECOURS DE LA PLANÈTE**

EXPLORER • DÉCOUVRIR • COMPRENDRE

NATIONAL GEOGRAPHIC

JUIN 2015



Marijuana

UN SUPER-MÉDICAMENT ?

L'enquête scientifique inédite

 GROUPE PRISMA MEDIA

M 04020 - 189 - F: 5,20 € - RD





MEPC Automobiles PEUGEOT SAS 144 903 RCS Paris.

PEUGEOT RECOMMANDE TOTAL

* Soit 3 400 € ajoutés à la valeur de reprise de votre ancien véhicule de moins de 8 ans, d'une puissance réelle inférieure ou égale à celle du véhicule neuf acheté. La valeur de reprise est calculée en fonction du cours de l'Argus® du jour de la reprise, applicable à la version du véhicule repris, ou le cas échéant à la moyenne du cours des versions les plus proches de celui-ci, ledit cours ou ladite moyenne étant ajustés en fonction du kilométrage, des éventuels frais de remise en état standard et déduction faite d'un abattement de 15 % pour frais et charges professionnels. Offre non cumulable, réservée aux particuliers, valable pour toute commande d'une 308 ou d'une 308SW neuve hors niveaux Access et Active, commandée avant le 30/06/2015 et livrée avant le 31/08/2015, dans le réseau Peugeot participant.

PEUGEOT 308

MOTION & EMOTION



REPRISE ARGUS®
+3400€*

PEUGEOT 308 AVEC MOTEURS PureTech OU BlueHDi

PURETECH Découvrez le nouveau moteur essence PureTech 3 cylindres, 130ch. Un moteur d'1,2L, plus compact et plus léger qui offre une consommation et des émissions de CO₂ réduites jusqu'à -21% par rapport à un moteur 4 cylindres de même puissance. *Consommations mixtes de 4 à 5,2 l/100 km, émissions de CO₂ de 95 à 119 g/km.

BLUE HDi Faites également l'expérience de la technologie BlueHDi qui permet de réduire jusqu'à 90% l'émission des oxydes d'azote (NOx), optimise les émissions de CO₂** , diminue la consommation de carburant et élimine les particules fines à 99,9 %. **Consommations mixtes de 3,1 à 4,1 l/100 km, émissions de CO₂ de 82 à 107 g/km.



Sams^onite

BY YOUR SIDE*

Curv® is a registered US trademark of Propper Operating Company, LLC © Samsonite 2015. *Toujours à vos côtés.

LITE-LOCKED

Technologie Curv® avec 3 points de fermeture.

 Fabriquée en Europe





L'édito

DE JEAN-PIERRE VRIGNAUD,
RÉDACTEUR EN CHEF



La face cachée du cannabis

Lily Rowland, 9 ans, reçoit sa dose quotidienne d'une huile essentielle extraite du cannabis. Elle et sa famille sont allées s'installer exprès dans l'État américain du Colorado pour pouvoir bénéficier de ce traitement. Qui a littéralement changé la vie de Lily. La fillette souffrait chaque jour de centaines de crises d'épilepsie, accompagnées de convulsions. Désormais, les plus mauvais jours, elle a une ou deux crises. Plus d'une centaine de familles ont déménagé pour raisons médicales vers la ville de Colorado Springs, la Mecque des thérapies fondées sur la marijuana. Oui, nous parlons bien de la marijuana – la drogue. Qui, comme l'opium dont fut extraite la morphine en 1805, possède des propriétés susceptibles d'en faire un médicament de premier plan. Des chercheurs pensent aujourd'hui au cannabis comme analgésique, antiémétique, bronchodilatateur, anti-inflammatoire. Il pourrait aider à lutter contre le glaucome, la sclérose en plaques, le sida, le cancer... Après soixante-dix ans de black-out, les recherches médicales ayant été quasi totalement interrompues parce que le cannabis est aussi une drogue, c'est une révolution. En réalité, on découvre que les principes actifs les plus intéressants dans la plante ne sont pas ceux qui font « planer ». Pourquoi se priver par principe d'un nouveau super-médicament ? Le débat demande, au minimum, une information claire et détaillée. Lisez notre dossier du mois, vous vous ferez votre propre opinion.



32

Marijuana, un super-médicament ?

Les recherches médicales sur la marijuana se multiplient à travers le monde. Avec elles surgit un débat sur ses bénéfices et ses inconvénients potentiels.

Par Hampton Sides
Photographies de Lynn Johnson

62

Liberté pour les orques !

Les delphinidés peuvent-ils retourner dans l'océan après avoir vécu en captivité dans un parc aquatique ? Certains, oui – après avoir réappris à être sauvages.

Par Tim Zimmermann

82

Mer d'Aral, la dernière chance

Détournée pour irriguer les champs, cette immense mer intérieure d'Asie a disparu à 90 %. Peut-elle renaître ?

Par Mark Synnott
Photographies de Carolyn Drake

100

L'abeille miracle va-t-elle sauver le monde ?

Les abeilles, en tête de la liste des insectes pollinisateurs, sont en danger. Les scientifiques cherchent à produire une espèce plus robuste.

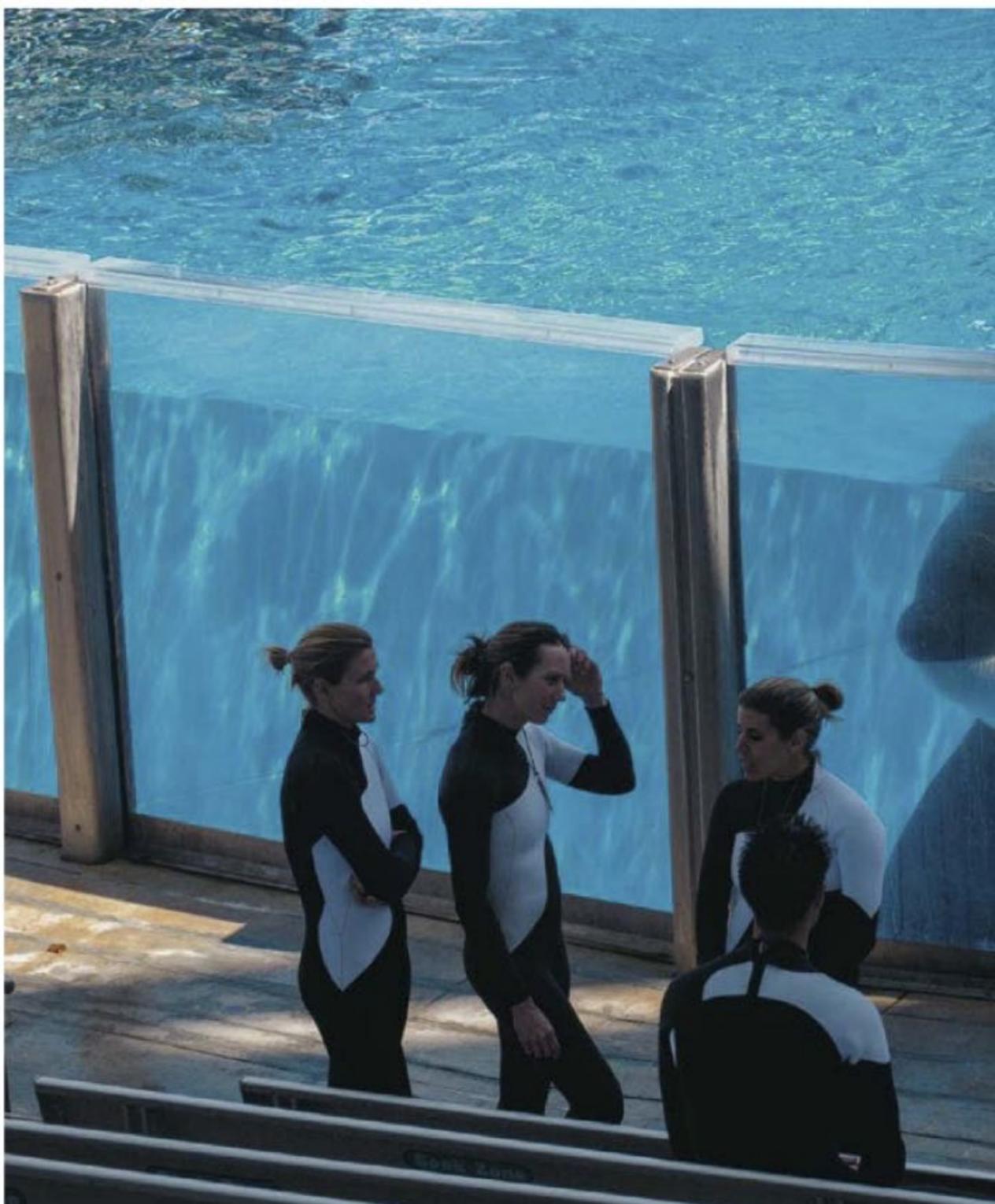
Par Charles C. Mann
Photographies de Anand Varma

118

Kumari, les déesses vivantes du Népal

Au Népal, des fillettes sont vénérées comme des incarnations divines.

Par Isabella Tree
Photographies de Stephanie Sinclair



118 Dangol, 9 ans, est devenue la *kumari* du village népalais de Tokha quand elle était bébé.



62 Cette orque du parc SeaWorld a tué un dresseur en 2010. En captivité depuis plus de trente ans, elle ne pourrait plus survivre dans la nature.

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
 USACAN MEDIA CORP, 123A DISTRIBUTION WAY
 BUILDING H-1, SUITE 104 PLATTSBURGH, NY 12901

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



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.



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



5 **Édito**

10 **Visions** *Trois images pour vous surprendre*

18 **NOS ACTUS**

SCIENCE

L'Internet à la vitesse grand V

VIE QUOTIDIENNE

Les crèmes solaires nuisent aux poissons

VIE ANIMALE

Koalas au frais dans les arbres

Résurrection du dodo en 3D

PLANÈTE TERRE

Des nouvelles frontières pour les océans

MONDES ANCIENS

Mystérieux fossiles de dinosaures

PLANÈTE TERRE

Coraux en péril

BÊTES DE SEXE

Chez les lémuriens, les femelles ont le pouvoir



Propithèque de Coquerel, une espèce de lémurien.

- 140 ***La sélection NG piochée***
dans les livres, les films, les expos
- 145 ***Le zoom.*** 1924. Haut perché
- 146 ***Voyage.*** Aux Açores, à la chasse à la baleine
- 154 ***Innover pour changer le monde.***
Se chauffer grâce aux ordinateurs

En couverture

Feuille de cannabis.
 Photo de Martin Kubat/Alamy

DS préfère TOTAL

TOUS LES EXPLORATEURS LE SAVENT,
LE PLUS EXCITANT EST
CE QU'IL RESTE À DÉCOUVRIR.

Dr SYLVESTRE MAURICE - ASTROPHYSICIEN

NOUVELLE DS 5



Spirit of avant-garde = L'esprit d'avant-garde.

CONSOMMATIONS MIXTES ET ÉMISSIONS DE CO₂ DE NOUVELLE DS 5 : DE 3,5 À 6,7 L/100 KM ET DE 90 À 155 G/KM.
Automobiles Citroën RCS Paris 642 050 199.



DS AUTOMOBILES

SPIRIT OF
AVANT-GARDE



www.driveDS.fr

VISIONS





SPORTIF EN PLEIN AIR

Ukraine Dans la partie extérieure du complexe sportif de Kachalka, à Kiev, un ancien gymnaste soviétique prouve qu'il n'a rien perdu de sa souplesse à 83 ans. Cette installation de fortune – plusieurs hectares d'équipements, en métal, caoutchouc et bois récupérés un peu partout dans cette capitale aujourd'hui en pleine tourmente – est gratuite et ouverte à tous depuis sa création dans les années 1970.

FILIP SINGER/EPA





NATURE AU SOMMET
Singapour Dans les Gardens by the Bay s'élèvent des « superarbres » artificiels de 25 à 50 m. Sur 100 ha, ce site d'écotourisme créé il y a trois ans fait la promotion à grande échelle de l'eau propre, de l'énergie solaire, des pratiques durables et de la diversité botanique.
LUCA LOCATELLI/INSTITUTE





MANCHOT VOLANT
Antarctique Sur l'île de Cuverville, les pattes colorées d'un manchot papou surgissent devant l'objectif du photographe tandis que l'oiseau sort de l'eau quasi glacée pour regagner la rive. En Antarctique, la plus grande colonie de cette espèce – plus de 9 000 couples reproducteurs – occupe ce site escarpé.

PAUL SOUDERS/BIOSPOTO

Jeep, avec



CAPTUREZ L'HORIZON.



JEEP® GRAND CHEROKEE. L'INNOVATION EST SANS LIMITE

Équipé de série de projecteurs bi-xénon, de feux de jour avec signature LED spécifique, du système de commutation des feux intelligents Smartbeam™⁽¹⁾ et de projecteurs adaptatifs qui suivent le tracé de la route⁽¹⁾, toutes les technologies du Grand Cherokee avec sa boîte automatique à 8 rapports vous apportent sécurité et confort quelles que soient les conditions.

GRAND CHEROKEE À PARTIR DE 760 € TTC/MOIS⁽²⁾ SANS APPORT

Location Longue Durée sur 49 mois et 60 000 km maximum

iam Jeep 00 800 0 426 5337
00 800 0 IAM JEEP

 Suivez Jeep sur la page facebook.com/JeepFrance



Jeep.fr



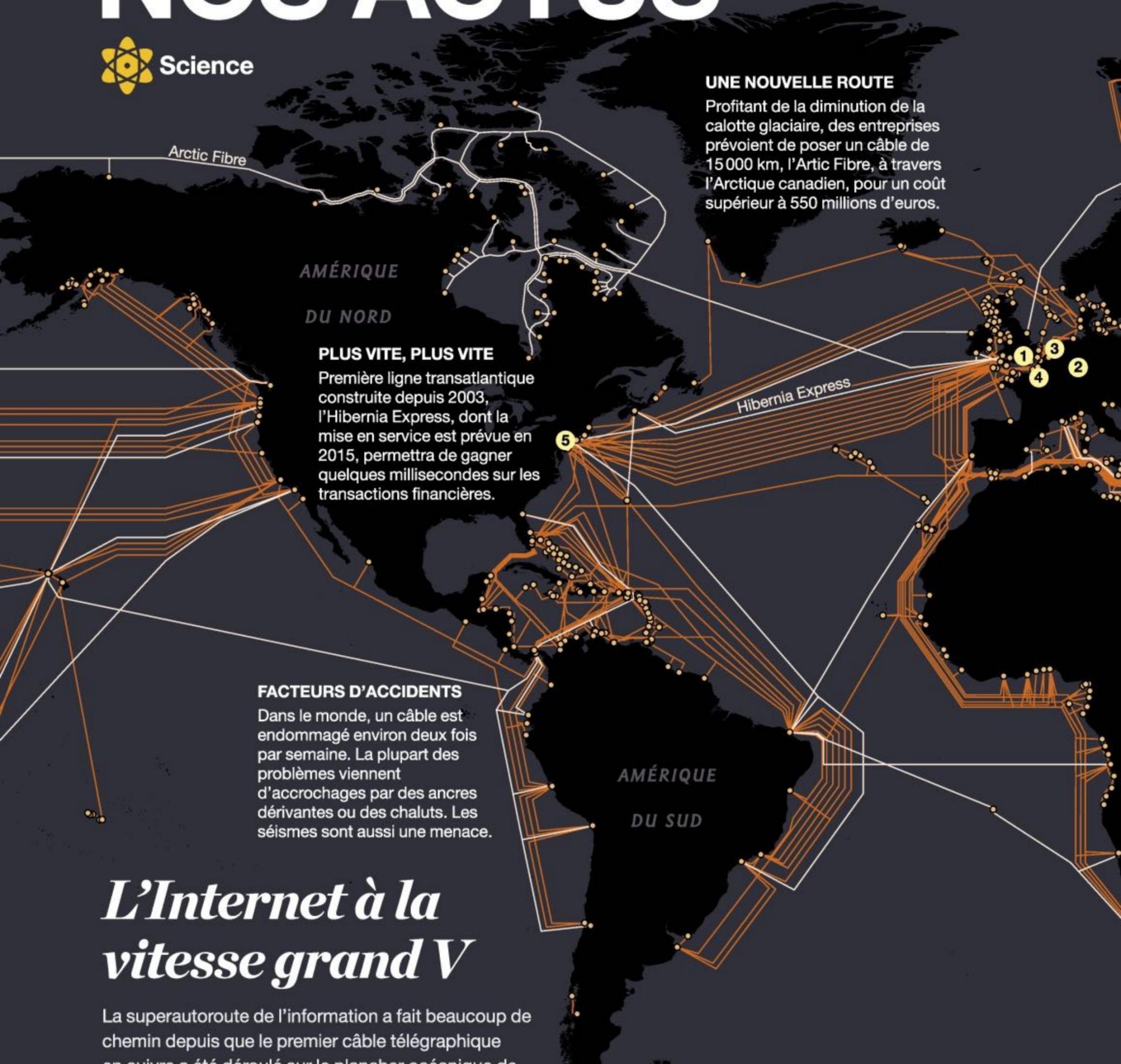
Le Brunet

[1] Uniquement sur Grand Cherokee Summit. [2] Exemple pour une Jeep® Grand Cherokee Limited 3.0 l V6 CRD 250 ch 4x4 BVA8 au prix constructeur du 01/04/2015, en location longue durée sur 49 mois et 60 000 km maximum, soit 49 loyers mensuels de 760€ TTC. Offre non cumulable valable jusqu'au 30/06/2015 et réservée aux particuliers dans le réseau Jeep® participant. Sous réserve d'acceptation de votre dossier par FAL Fleet Services, SAS au capital de 3 000 000 € - 6, rue Nicolas Copernic - ZA Trappes Élancourt - 78190 Trappes - RCS Versailles 413 360 181. Modèle présenté : Jeep® Grand Cherokee Summit 3.0 l V6 CRD 250 ch 4x4 BVA8 avec coloris Bright White à 985€ TTC/mois - Bas de caisse couleur carrosserie disponibilité juillet 2015. I am Jeep® : Je suis Jeep®. Jeep® est une marque déposée de FCA US LLC.

Gamme Grand Cherokee consommations (l/100 km) de 7,5 à 14,0 et émissions de CO₂ (g/km) de 198 à 327.

Jeep®

NOS ACTUS



UNE NOUVELLE ROUTE
Profitant de la diminution de la calotte glaciaire, des entreprises prévoient de poser un câble de 15 000 km, l'Arctic Fibre, à travers l'Arctique canadien, pour un coût supérieur à 550 millions d'euros.

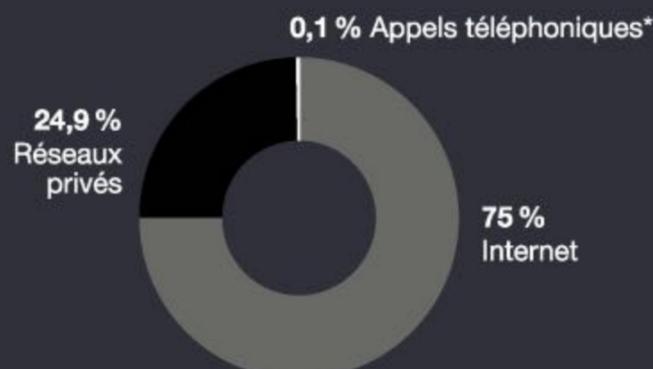
PLUS VITE, PLUS VITE
Première ligne transatlantique construite depuis 2003, l'Hibernia Express, dont la mise en service est prévue en 2015, permettra de gagner quelques millisecondes sur les transactions financières.

FACTEURS D'ACCIDENTS
Dans le monde, un câble est endommagé environ deux fois par semaine. La plupart des problèmes viennent d'accrochages par des ancres dérivantes ou des chaluts. Les séismes sont aussi une menace.

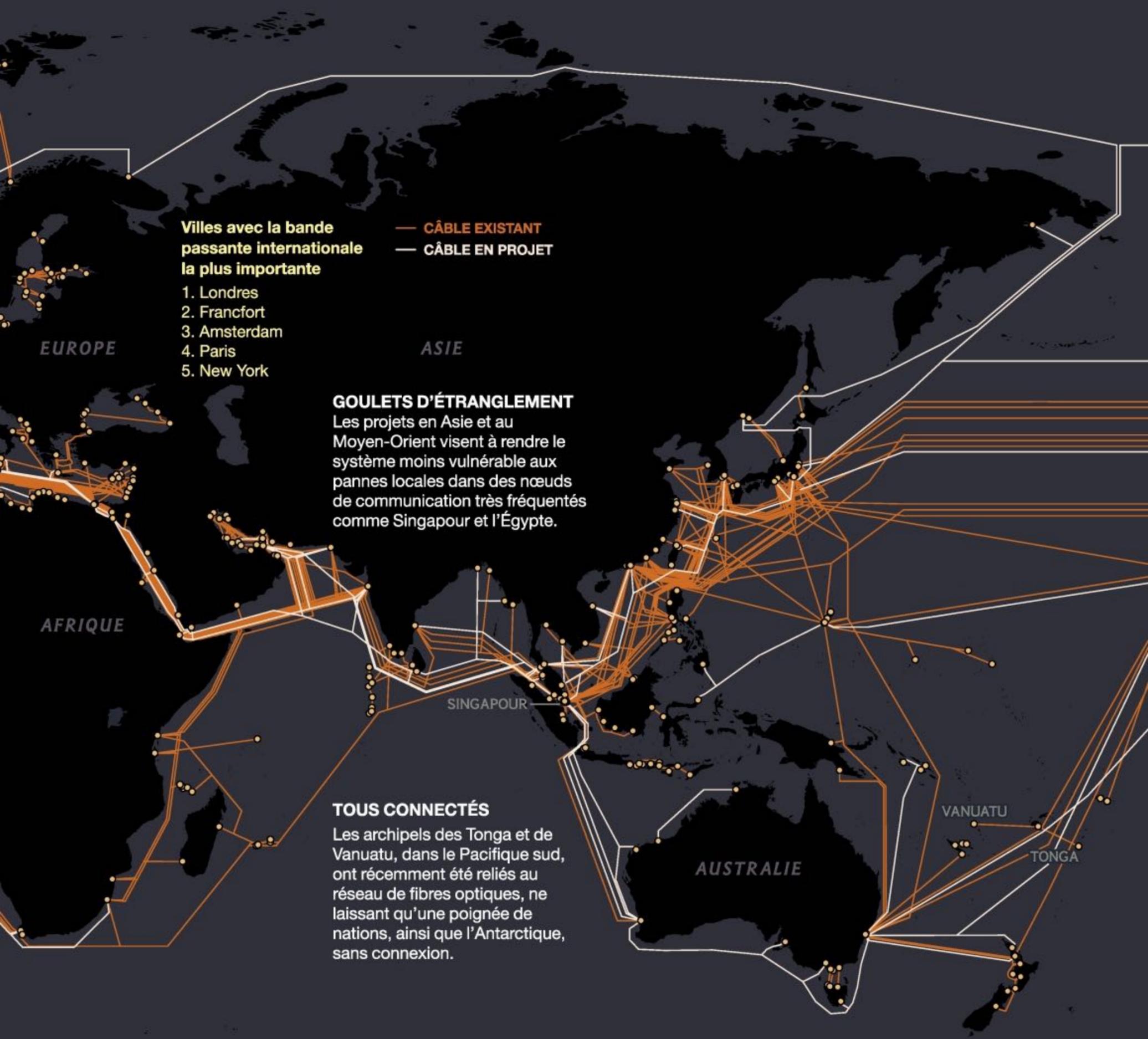
L'Internet à la vitesse grand V

La superautoroute de l'information a fait beaucoup de chemin depuis que le premier câble télégraphique en cuivre a été déroulé sur le plancher océanique de l'Atlantique en 1858, transmettant quelques mots à la minute. Bientôt, l'Hibernia Express, le nouveau câble transatlantique à fibres optiques, sera capable de faire passer l'équivalent de 1 500 numéros de *National Geographic* en 30 millisecondes. Près de 930 000 km de câbles traverseront les fonds marins, soit un immense réseau de lignes à grande vitesse capable de gérer presque tout le trafic numérique de la planète. Les dernières installations en date permettent de relier des territoires dont la croissance s'accélère, d'éviter l'engorgement et d'améliorer le temps de connexion de quelques millisecondes. — Tom O'Neill

FLUX DE DONNÉES DANS LES RÉSEAUX (2013)



*LES APPELS VOCAUX VIA LE PROTOCOLE DE L'INTERNET (VoIP) SONT INCLUS DANS LES AUTRES CATÉGORIES

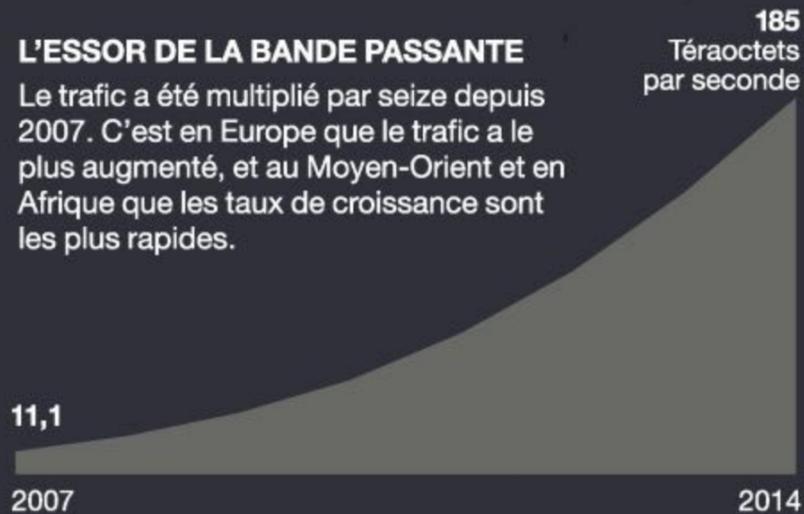


ANATOMIE D'UN CÂBLE SOUS-MARIN

- Faisceau de fibres optiques
- Gaine en gel de silicone
- Câbles d'acier à haute résistance
- Gaine en cuivre
- Gaine en polyéthylène
- Câbles blindés en acier galvanisé
- Gaine de Nylon imprégné de goudron

L'ESSOR DE LA BANDE PASSANTE

Le trafic a été multiplié par seize depuis 2007. C'est en Europe que le trafic a le plus augmenté, et au Moyen-Orient et en Afrique que les taux de croissance sont les plus rapides.





Les crèmes solaires nuisent aux poissons

La protection solaire que vous étalez sur votre peau n'y reste pas. Jusqu'à 6000 t de crème partent chaque année dans les eaux côtières. C'est une mauvaise nouvelle pour les nageurs, qui ne sont plus protégés des UV, mais aussi pour les poissons, selon un rapport du Conseil supérieur de la recherche scientifique espagnol. Quand les nanoparticules de dioxyde de titane, l'un des principaux ingrédients des écrans solaires, sont en contact avec l'eau et le soleil, elles produisent de l'eau oxygénée. C'est fatal au phytoplancton qui nourrit les poissons et, par conséquent, au reste de la chaîne alimentaire. Les scientifiques n'encouragent pas les baigneurs à utiliser moins de crème solaire. La solution serait que les fabricants créent des substituts respectueux de l'environnement, avance Cinzia Corinaldesi, spécialiste en écologie marine. Depuis plus d'une décennie, les marques de cosmétiques sont à la recherche d'une nouvelle formule chimique qui ne serait pas nocive pour la faune aquatique. — *Daniel Stone*



RENAULT
La vie, avec passion

Renault KADJAR

Vivez plus fort.

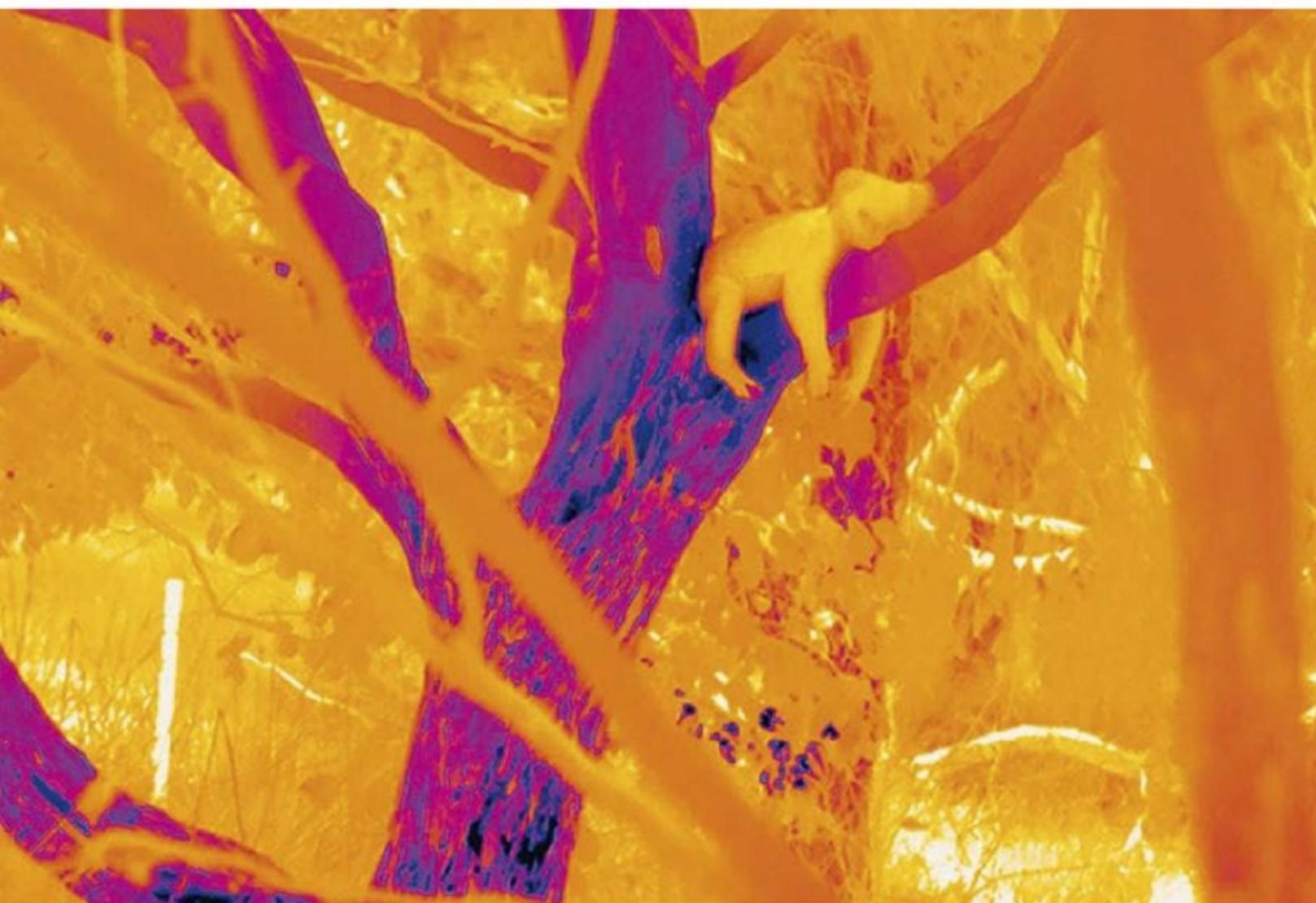


Système Easy Park Assist*
Boîte automatique EDC à double embrayage*
Projecteurs avant Full LED Pure Vision*

* Disponible de série ou en option selon version. **Consommations mixtes min/max (l/100km) : 3,8/5,8.**
Émissions CO₂ min/max (g/km) : 99/130. Consommations et émissions homologuées selon réglementation applicable.

Renault recommande 

  [renault.fr](https://www.renault.fr)



41 °C

29 °C

Une image thermique (températures plus froides en violet) montre comment le koala gère les canicules.

Koalas au frais dans les arbres

Grâce à la photographie infrarouge, les scientifiques ont compris comment les koalas résistent à la chaleur. D'après une étude de 2014 menée par des écologues de l'université de Melbourne (Australie), quand les températures grimpent en été, les koalas descendent des arbres pour presser leur corps contre les troncs. Chaque arbre a son propre microclimat, explique la chercheuse Natalie Briscoe, et peut être plus frais de 7 °C que l'air ambiant. Pour un koala, dont la fourrure est assez mince sur le ventre, se coller à un tronc revient ainsi à rester devant un réfrigérateur ouvert. Et, pour réguler sa température corporelle, c'est plus efficace que haleter ou se lécher les poils – des méthodes de refroidissement qui lui font consommer deux fois plus d'eau. Lors d'une autre étude, Mathew Crowther, biologiste à l'université de Sydney, a constaté que les koalas avaient plus tendance à se mettre au frais dans des « arbres refuges », comme les casuarinas, que dans les « arbres nourriciers », comme les eucalyptus. Mais, en cas de vague de chaleur, les deux leur vont. — *Jeremy Berlin*



RÉSURRECTION DU DODO EN 3D

Alors que la technologie se penche sur le dodo, le blason de l'animal pourrait s'en trouver redoré. Leon Claessens, paléontologue au College of the Holy Cross (États-Unis), et une équipe de chercheurs ont passé au scanner laser 3D le seul squelette complet de dodo connu dans le monde. Le résultat – le premier dodo numérisé – pourrait fournir des informations sur l'allure, le mode de locomotion et le comportement de cet oiseau haut de 1 m, incapable de voler. La réputation du dodo comme échec évolutif est « totalement imméritée », affirme Claessens. Cette espèce a prospéré sur l'île Maurice avant l'arrivée des Hollandais, en 1598. Quatre-vingt-quinze ans plus tard, elle avait disparu. — *J. B.*



Accédez par la Mer aux trésors de la Terre



DE SAN FRANCISCO À LA BAIE DE CALIFORNIE

À bord du Boréal, luxueux yacht de 132 cabines et suites seulement, partez à la découverte des trésors de la Mer de Cortez, classée au Patrimoine Mondial de l'UNESCO. Monterey, Loreto... De San Francisco à Acapulco, embarquez pour une croisière au cœur de sites d'exception et vivez l'expérience unique d'une navigation à travers les merveilleux îles et îlots du Golfe de Californie.

Mouillages inaccessibles aux grands navires, service raffiné, équipage français, gastronomie : **découvrez le Yachting de Croisière.**

San Francisco/Acapulco - 11 jours/10 nuits

Du 28 septembre au 8 octobre 2015, à partir de 2 490 € ⁽¹⁾



Contactez votre agence de voyages ou appelez le

N°Indigo 0 820 20 31 27

0,09 € TTC / MN

Commencez l'expérience sur ponant.com

 **PONANT**
YACHTING DE CROISIÈRE

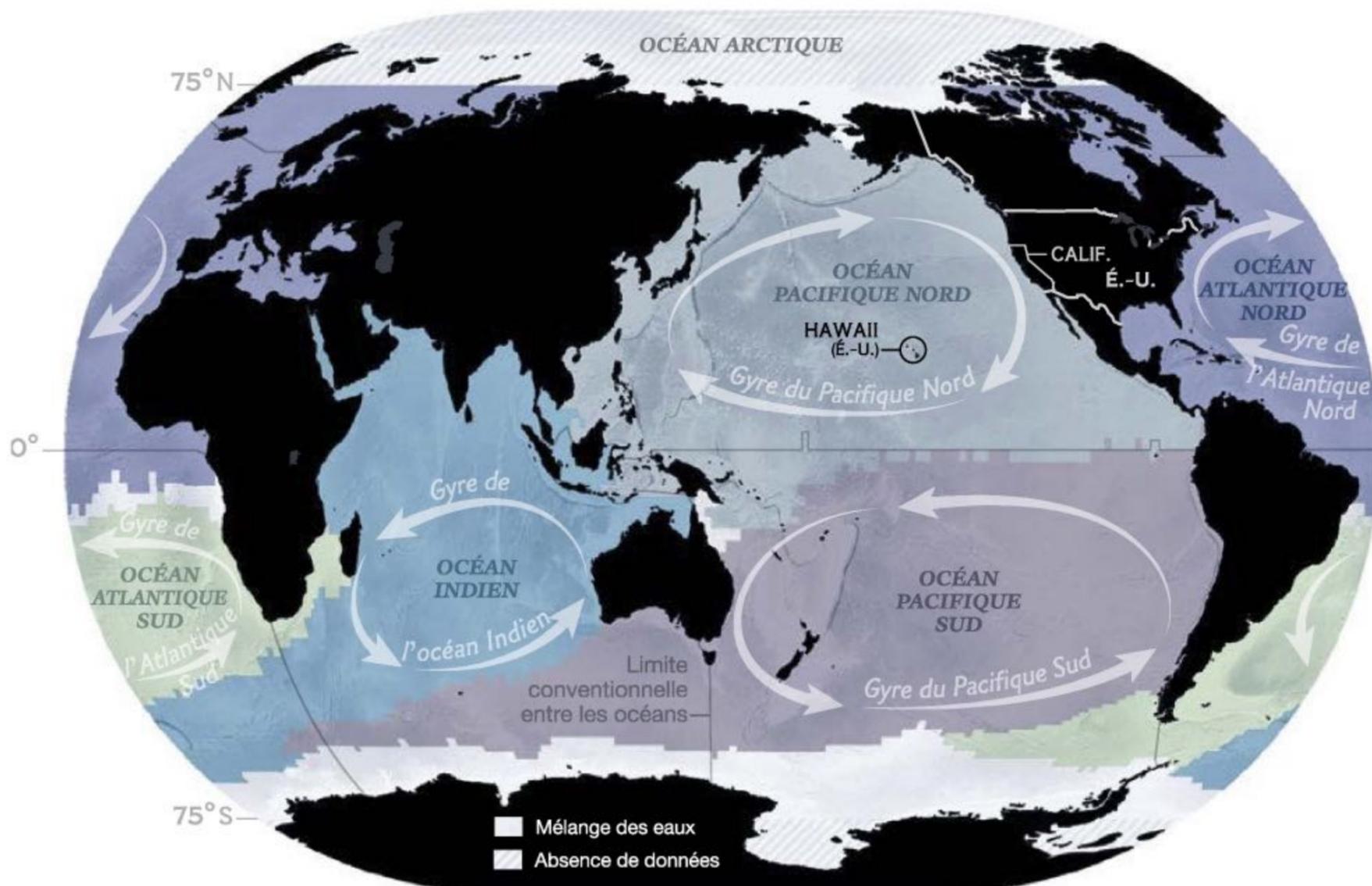


Des nouvelles frontières pour les océans

Bien qu'elle recouvre la majeure partie du globe, l'eau dispose de frontières assez troubles. Selon les scientifiques, physiquement, il n'y a qu'un seul océan, global et connecté. Mais le grand public fait en général référence à plusieurs océans – Atlantique, Pacifique ou Indien, notamment. Plus déroutant, les lignes qui séparent ces zones n'ont pas vraiment bougé depuis qu'elles ont été officiellement définies, en 1928. « Ces délimitations reflètent la géopolitique » plutôt que la manière dont l'eau circule réellement, explique le mathématicien Gary Froyland, de l'université de Nouvelle-Galles du Sud (Australie). Avec Erik van Sebille, océanographe à l'Imperial College (Royaume-Uni), il a proposé une nouvelle carte, qui redessine les frontières. Le duo s'est fondé sur les connaissances actuelles concernant les courants et les bassins naturels qu'ils forment, ainsi que leurs relations avec un problème environnemental urgent : les déchets. Les plastiques et autres débris dérivent depuis des décennies dans les océans, s'agglutinant parfois sous l'effet de courants puissants appelés « gyres ». Les frontières revues et corrigées par Froyland et van Sebille se focalisent schématiquement sur ces immenses plaques de pollution, dont la plus grande flotte entre Hawaii et la Californie. — Catherine Zuckerman



Une partie des sacs en plastique, bouteilles et autres débris jetés à la mer vient s'intégrer à d'immenses plaques de déchets. Cette carte propose un nouveau tracé des frontières entre les océans (chacun d'une couleur différente), en fonction de ces accumulations.





PONANT
KID'S club

Accédez par la Mer aux trésors de la Terre



CROISIÈRE FAMILIALE DANS LE SILLAGE D'HOMÈRE

Cet été, initiez vos enfants ou petits-enfants au goût du voyage : offrez-leur une croisière sur les traces d'Homère. Tandis qu'ils participeront à des activités ludiques encadrées, vous découvrirez les trésors cachés de la Méditerranée Orientale.

Mouillages inaccessibles aux grands navires, service raffiné, équipage français, gastronomie : à bord de notre nouveau navire Le Lyrial, luxueux yacht de 122 cabines et suites, **découvrez le Yachting de croisière.**

AOÛT 2015 : 3 départs à partir de 2 540€⁽¹⁾
A bord du nouveau navire Le Lyrial



Contactez votre agence de voyages ou appelez le

N°Indigo 0 820 20 31 27

0,09 € TTC / MN

Commencez l'expérience sur ponant.com

 **PONANT**
YACHTING DE CROISIÈRE



Mystérieux fossiles de dinosaures

À première vue, cet amas de fossiles datant de 120 millions d'années semble être un nid de bébés, surveillé par un dinosaure plus âgé, peut-être un frère ou une sœur. « C'est ce qui me saute aux yeux, comme à tout le monde », admet le paléontologue Brandon Hedrick, qui a récemment étudié l'amas d'environ 90 cm de diamètre, mis au jour par des fermiers dans le nord-est de la Chine. Mais plus Hedrick en étudiait les détails, moins cela ressemblait à des petits en train d'être couvés. Le scientifique a donc émis deux autres hypothèses. Les dinosaures se cachaient peut-être dans un terrier, qui se serait effondré sur eux. Cette espèce – baptisée *Psittacosaurus*, ou « lézard-perroquet », à cause de son bec volumineux – vivait sans doute en grands troupeaux. « Ces herbivores étaient très répandus, poursuit-il. On en trouvait à travers toute l'Asie, et les dinosaures carnivores de l'époque devaient en raffoler. » Mais il y a un scénario plus probable, étant donné la position des corps et la nature de la roche qui les entoure : ces créatures ont pu être victimes d'une coulée de boue qui les aurait subitement emportées et menées vers la mort. — A. R. Williams

C'EST TELLEMENT SIMPLE DE PASSER À L'HYBRIDE TOYOTA



TOYOTA

TOUJOURS
MIEUX
TOUJOURS
PLUS LOIN

Pas besoin de la brancher

Les Hybrides Toyota ne se branchent pas. Elles se rechargent automatiquement en roulant. Ainsi, pas de problème d'autonomie.



Comme ma guitare : pas besoin de la brancher pour en jouer

Consommation réduite

En ville, une Hybride Toyota parcourt jusqu'à 2/3 de son trajet grâce à l'énergie électrique. C'est pour ça qu'elle consomme moins.

Moins de pièces à remplacer...



... c'est plus de pièces dans le porte-monnaie

On se connaît ?



Moins de coûts d'entretien

Sur une Hybride, il n'y a ni démarreur, ni alternateur, ni embrayage, ni courroie de distribution. Et moins de pièces, ça fait moins d'interventions.

Entre stars, on se comprend

8 millions

L'Hybride par Toyota, tout le monde adore. Plus de 8 millions de conducteurs l'ont déjà adoptée dans le monde dont 22 acteurs oscarisés.

Toyota champion de la fiabilité



Hollywood



TOYOTA FRANCE - 20 bd de la République, 92420 Vaucresson - SAS au capital de 2 123 127 € - RCS Nanterre B 712 034 040 - SAATCHI & SAATCHI + double

TOYOTA YARIS HYBRIDE

À PARTIR DE

189 €/MOIS⁽¹⁾

ENTRETIEN INCLUS⁽²⁾
SANS CONDITION DE REPRISE

LOA* 37 MOIS. 1^{er} LOYER DE 1990 € (BONUS ÉCOLOGIQUE** DÉDUIT), SUIVI DE 36 LOYERS DE 189 €.
MONTANT TOTAL DÛ EN CAS D'ACQUISITION : 18 964 €.



ORIGINE
FRANCE
GARANTIE

397001 4022376

DÉCOUVREZ TOUTES LES BONNES RAISONS DE PASSER À L'HYBRIDE TOYOTA SUR TOYOTA.FR/HYBRIDE

UN CRÉDIT VOUS ENGAGE ET DOIT ÊTRE REMBOURSÉ. VÉRIFIEZ VOS CAPACITÉS DE REMBOURSEMENT AVANT DE VOUS ENGAGER.

Consommations mixtes (L/100 km) : 3,3 à 3,6 et émissions de CO₂ (g/km) : 75 à 82 (A). Données homologuées (CE).

(1) Exemple pour une Toyota Yaris France Hybride neuve au prix exceptionnel de 16 990 €, remise de 1 800 € déduite. *Location avec Option d'Achat 37 mois, 1^{er} loyer de 1 990 € (après déduction de 1 000 € de Bonus Écologique**) et 36 loyers de 189 €/mois hors assurances facultatives. Option d'achat : 9 170 € dans la limite de 37 mois & 45 000 km. Montant total dû en cas d'acquisition : 18 964 €. Assurance de personnes facultative à partir de 18,70 €/mois en sus de votre loyer, soit 691,90 € sur la durée totale du prêt. (2) Entretien inclus dans la limite de 3 ans & 45 000 km (au 1^{er} des 2 termes atteint). ** Pour l'acquisition ou la location (durée ≥ 24 mois) d'un véhicule hybride émettant jusqu'à 110 g/km de CO₂, Bonus Écologique dépendant du coût du véhicule neuf (équipements intrinsèques inclus, toutes remises déduites et hors accessoires, services et frais annexes), soit 5 % du coût d'acquisition TTC, et ce dans la limite de 1 000 € (min) à 2 000 € (max). Selon conditions et modalités du décret n° 2014-1672 du 30 décembre 2014. Offre réservée aux particuliers, valable jusqu'au 30/06/2015 chez les distributeurs Toyota participants et portant sur le tarif en vigueur au jour de la souscription du contrat. En fin de contrat, restitution du véhicule dans votre concession avec paiement des frais de remise en état standard et des éventuels kilomètres excédentaires. Sous réserve d'acceptation par TOYOTA FRANCE FINANCEMENT, 36 bd de la République 92423 Vaucresson, RCS 412 653 180 - n° ORIAS 07 005 419 consultable sur www.oriass.fr - Infographie réalisée à partir de diverses sources et études disponibles sur toyota.fr



Coraux en péril

Les récifs coralliens figurent parmi les écosystèmes les plus menacés du monde et le changement climatique est l'un des principaux dangers qui pèsent sur eux. La hausse des températures de l'eau contribue au blanchiment et à la disparition des coraux, tandis que l'acidification empêche les polypes coralliens de fabriquer correctement les squelettes qui forment les récifs. « Le changement climatique peut même perturber les récifs les mieux gérés et les plus éloignés », explique le spécialiste américain Mark Eakin. Les activités locales – urbanisation du littoral, surpêche, pollution – peuvent aussi nuire aux coraux. Mais une bonne gestion peut renforcer la résistance des récifs, leur permettant de se remettre rapidement si les conditions s'améliorent. – Kelsey Nowakowski

LES RÉCIFS EN UN COUP D'ŒIL

25%

DES ESPÈCES DE POISSONS MARINS VIVENT DANS DES RÉCIFS

Alors que les récifs n'occupent que 0,1 % des océans, ils abritent 32 embranchements d'animaux contre 9 seulement pour les forêts pluviales tropicales.

RÉPARTITION DES RÉCIFS



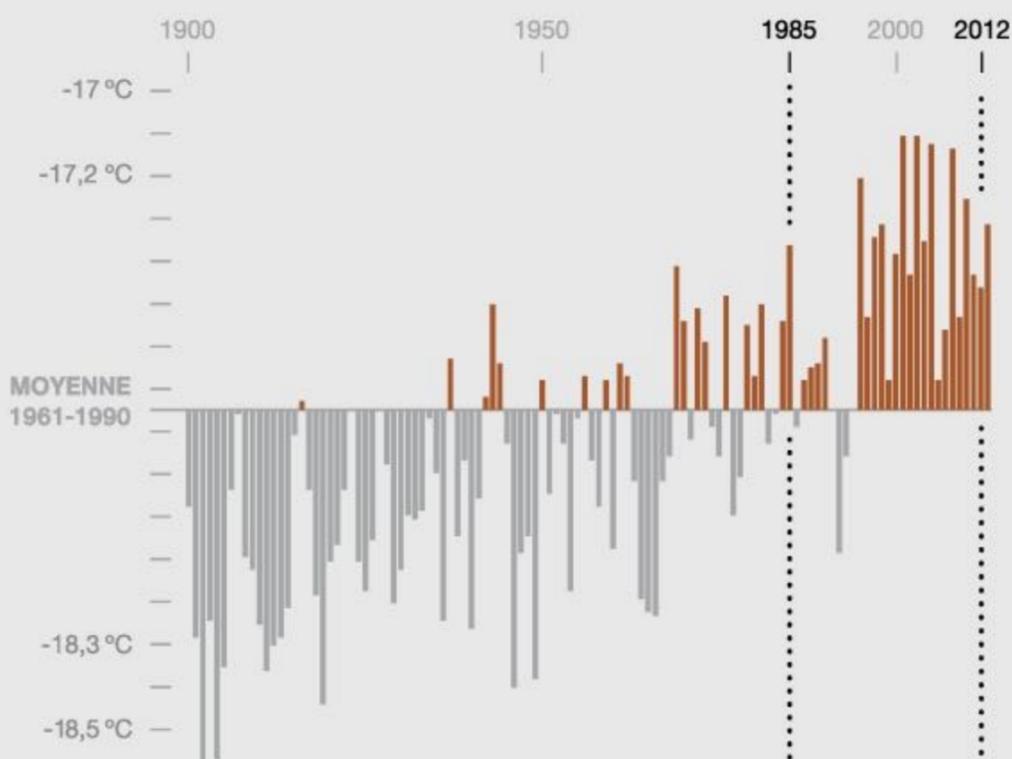
LA GRANDE BARRIÈRE DE CORAIL



Le plus grand système récifal du monde – il s'étend sur plus de 2 250 km – subit la pression du changement climatique. La hausse des températures de l'eau, l'acidification et l'intensification des phénomènes météorologiques comme les cyclones mettent en danger les 400 espèces de coraux et 1 500 poissons différents qui peuplent la Grande Barrière.

TEMPÉRATURES ESTIVALES DE LA MER DE CORAIL

Moyenne annuelle



PERTE DE COUVERTURE CORALLIENNE

1/2

Une étude menée par l'Institut australien des sciences marines a constaté qu'entre 1985 et 2012, le récif avait perdu la moitié de sa couverture corallienne, c'est-à-dire de ses polypes vivants.



La plupart des récifs coralliens sont situés dans des eaux tropicales, au large de pays en développement. Ils contribuent à protéger le littoral de l'érosion et des tempêtes.



BLANCHIMENT CORALLIEN

La décoloration est la première cause de mortalité des coraux. En 1998, la hausse des températures de l'eau a tué 16 % des récifs de la planète. En 2014, le réchauffement de l'eau a provoqué un blanchiment généralisé, mais les scientifiques n'ont toujours pas évalué l'ampleur des dégâts.

CORAIL SAIN

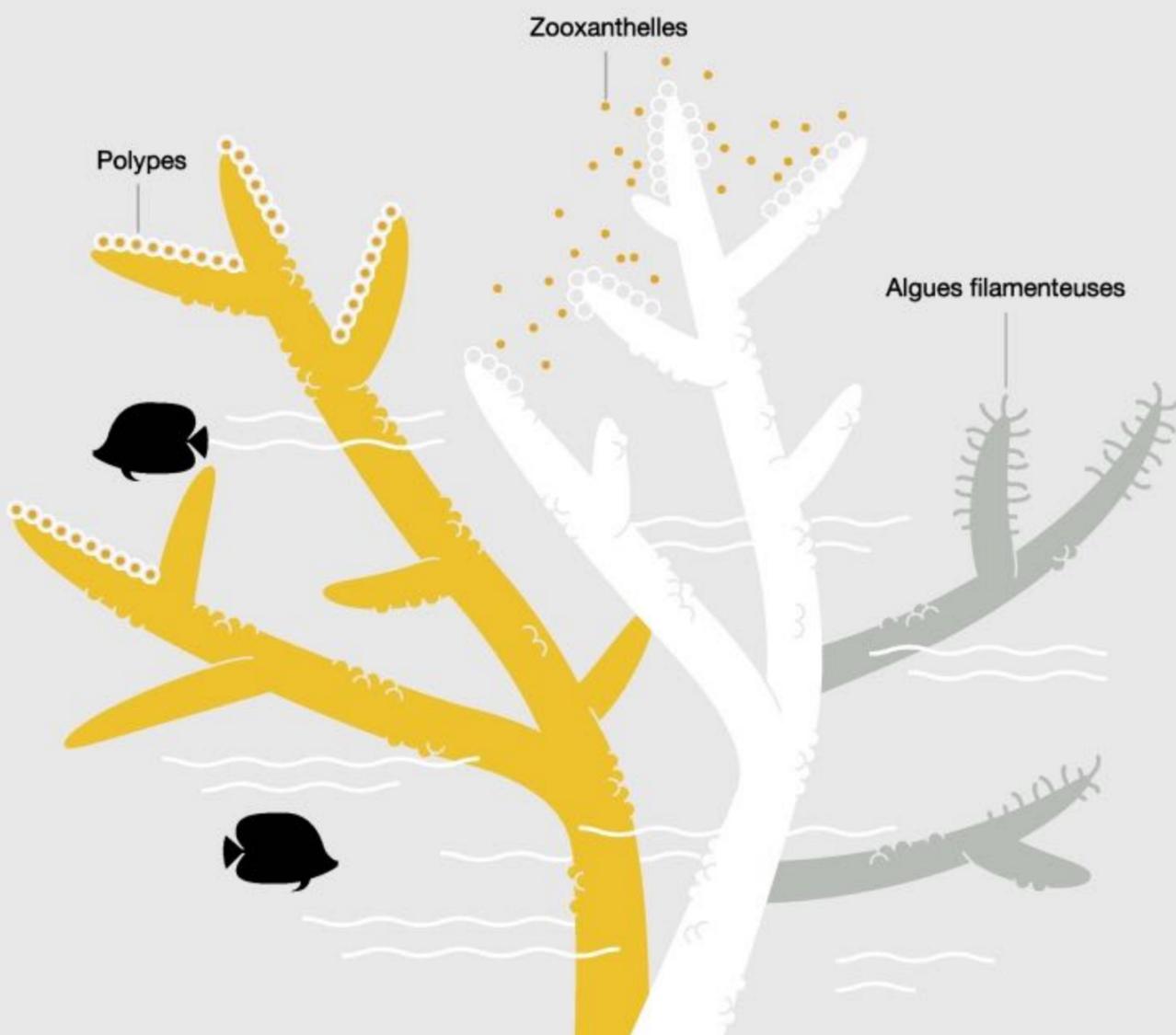
La plupart des polypes entretiennent une relation symbiotique avec les algues qui vivent en eux et fournissent jusqu'à 90 % de leur nourriture. La couleur des coraux vient aussi de ces algues.

CORAIL BLANCHI

Quand la température de l'eau augmente de 1 ou 2 degrés par rapport à la normale de la saison chaude, les coraux perdent leurs algues (ou zooxanthelles) et leur squelette blanc se retrouve à nu.

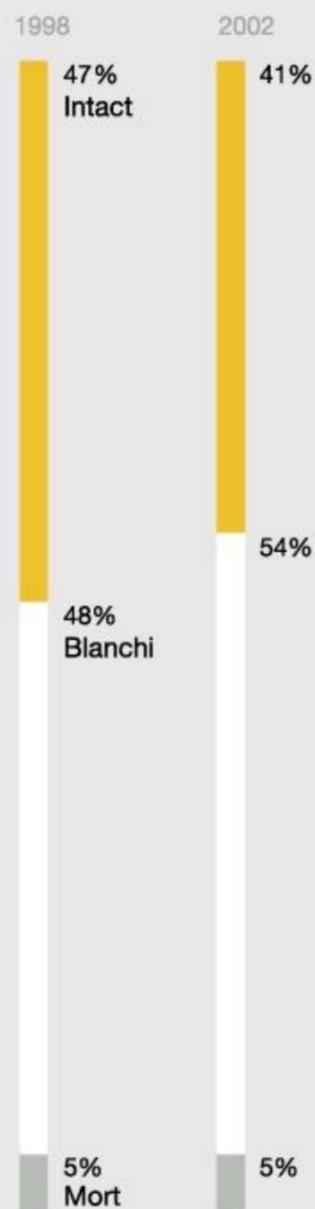
CORAIL MORT

Sans les algues, la plupart des coraux ont du mal à se nourrir et peuvent mourir. Les algues filamenteuses peuvent facilement coloniser les polypes et les envahir.



BLANCHIMENT MASSIF DANS LA GRANDE BARRIÈRE DE CORAIL*

État du corail après la hausse des températures marines



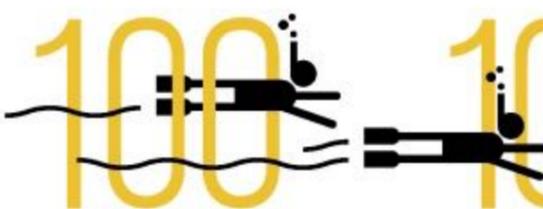
* Estimations fondées sur les récifs étudiés

LES ENJEUX

La disparition des récifs coralliens aurait un impact majeur sur l'économie globale et la vie de millions de personnes.



Dans le monde, 1 habitant sur 8 dépend du poisson vivant dans les récifs coralliens pour s'alimenter et gagner de l'argent.



Nombre de pays bénéficiant de la valeur récréative des récifs coralliens.

10 milliards d'euros

Recettes annuelles globales du tourisme lié aux récifs.

DON'T WORRY,
BE HAPPY!

 REPASSE TON BAC DIX ANS APRÈS, NOTRE JOURNALISTE A RELEVÉ LE DÉFI p.64

JUIN 2015 #31

SOYONS SÉRIEUX, RESTONS ALLUMÉS !

NEON

CYBER MALADES p.56
COMMENT INTERNET
NOUS A TOUS RENDUS
HYPOCONDRIAQUES

**GARDIENS
DE PRISON** p.40
LA TAULE, C'EST
PLUS COOL QUAND
ON A LA CLÉ

LES SAVOIRS INUTILES
DANS QUELLE SÉRIE
A ÉTÉ ÉCHANGÉ
LE PREMIER BAISER
INTERRACIAL ?
Réponse p.16

**Le magazine
des nouveaux adultes**

QU'EST-CE QUI NOUS REND
HEUREUX ?

LE BONHEUR EXISTE. MAIS PAS LÀ OÙ L'ON CROIT.
VOICI LES NOUVELLES MANIÈRES DE PROFITER DE LA VIE p.48

Streaming, playlists, réseaux
**Ù SE CACHE
LA BONNE MUSIQUE ?** p.84
AVEC LES TIPS DE DIPLO, YELLE, MIKA,
SEXY SUSHI, 20SYL, THE DØ, THE AVENER...

**ÇA FAIT 21 JOURS
QUE JE NE ME SUIS PAS
MASTURBÉ, J'AI UNE
ÉNERGIE DE DINGUE**
Thibault, 26 ans, adepte du NoFap p.70

SOYONS SÉRIEUX, RESTONS ALLUMÉS !

Bêtes de sexe

Une subtile étude de l'amour et du désir dans le règne animal

Chez les lémuriens, les femelles ont le pouvoir

Les lémuriens descendent de l'une des plus anciennes branches de l'arbre généalogique des primates : leurs ancêtres remontent à l'éocène, une époque qui a commencé il y a 55 millions d'années. Ces créatures intelligentes ont donc eu largement le temps d'évoluer, d'adopter des comportements efficaces et de peaufiner leurs systèmes sociaux. Et à quoi ont-ils abouti ? À une mainmise des femelles. Alors que le matriarcat est rare chez les primates, la domination des femelles est la norme chez la plupart des espèces de lémuriens, dont le propitèque de Coquerel, que l'on voit ici. Comme l'explique Chris Smith, du Duke Lemur Center (Caroline du Nord), même les plus jeunes peuvent s'imposer face à n'importe quel mâle, et elles ont la priorité quand il s'agit de choisir leur nourriture ou les sites pour nicher. « Nous avons vu des femelles prendre de la nourriture de la bouche de mâles. Et si l'un d'eux occupe un emplacement au soleil convoité par une femelle, cette dernière n'a qu'à s'approcher de lui pour qu'il pousse un petit cri de soumission et lui cède sa place. » Quand un mâle contrarie une femelle, elle peut très bien le pousser, le frapper, voire lui arracher un morceau de pelage. Chaque année, quand elles veulent s'accoupler, les femelles « choisissent leurs partenaires et leur nombre », commente Lydia Greene, chercheuse à l'université Duke. Pourtant, l'avenir des deux sexes restera sombre si les perspectives pour les lémuriens ne s'améliorent pas. Sur leur terre d'origine, à Madagascar, ceux-ci ont perdu 90 % de leur habitat, principalement à cause de l'agriculture sur brûlis. — Patricia Edmonds

HABITAT

Forêts de Madagascar

STATUT DE CONSERVATION

Les lémuriens sont les mammifères les plus menacés du monde.

L'INFO EN PLUS

Neuf espèces de lémuriens sont désignées par le mot malgache « sifaka » parce que leur cri de détresse sonne comme « chi-faak ».

Quand un mâle contrarie une femelle, elle peut le pousser, le frapper, voire lui arracher un morceau de pelage.



Le débat sur la
légalisation de
la marijuana se
généralise à travers
le monde, surtout
pour des raisons
médicales. Voici ce
qu'on sait vraiment
des effets du cannabis.

Marij



Wanna

un super-médicament ?

Ci-dessus : un bourgeon résineux de la variété Blueberry Cheesecake.





SOULAGER LES MALADES Âgée de 9 ans, Lily Rowland reçoit une dose d'une huile essentielle à base de cannabidiol (CBD), substance non psychoactive de la marijuana. Elle souffrait chaque jour de centaines de crises d'épilepsie accompagnées de violentes convulsions. Sa famille a déménagé dans le Colorado, qui a légalisé la consommation de cannabis en 2012, afin qu'elle puisse entamer un traitement quotidien. Ce traitement ne marche pas pour tout le monde, mais les crises de Lily se sont très largement espacées (une ou deux les plus mauvais jours).





L'HOMME QUI PARLAIT AU CANNABIS

Horticulteur en chef d'une société de production de cannabis de Denver appelée Mindful, Phillip Hague hume les racines d'un plant pour vérifier son état de santé. Il a cultivé du cannabis pendant la plus grande partie de sa vie et étudié ses nombreuses variétés. Il s'intéresse à la sélection de nouvelles variétés comportant de plus fortes concentrations de composés moins connus, mais qui semblent avoir des propriétés thérapeutiques intéressantes. « Le cannabis me parle », confie-t-il.





BIEN CACHÉ Derrière des rangées de maïs, des plants de cannabis poussent dans un champ de Denver. Il s'agit de chanvre, variété contenant peu de tétrahydrocannabinol (THC). Ses fibres résistantes sont depuis longtemps utilisées pour la fabrication de cordes ou de tissus, mais il est aussi riche en principes actifs prometteurs sur le plan thérapeutique. Une partie de cette récolte sera utilisée pour fabriquer de l'huile de cannabidiol, si demandée pour soigner les enfants souffrant d'épilepsie que les cultivateurs ont intensifié leur production.

Par Hampton Sides

Photographies de Lynn Johnson

Que peut-on apprendre de nouveau sur le cannabis ? Il côtoie l'humanité depuis la nuit des temps.

Et pourtant, notre connaissance de la marijuana reste lacunaire. En Sibérie, des graines calcinées ont été retrouvées à l'intérieur de tertres funéraires datant de 3000 av. J.-C. Les Chinois utilisaient le cannabis comme remède il y a des milliers d'années. Mais la marijuana est aussi américaine. Pendant une grande partie de l'histoire des États-Unis, le cannabis a été légal, et on l'employait communément pour la fabrication de teintures et la préparation d'essences.

Puis vinrent, dans les années 1930, les films *Reefer Madness*, *Marijuana*, *Assassin of Youth*, *Killer Weed...* Et la théorie selon laquelle le cannabis serait la « porte d'entrée » vers des drogues plus dures. Pendant près de soixante-dix ans, les recherches médicales le concernant furent quasiment interrompues. En 1970, le gouvernement fédéral classa la marijuana dans la liste des drogues de première catégorie – des substances dangereuses sans finalité médicale reconnue et à fort potentiel addictif, comme l'héroïne. En Amérique du Nord, tous ceux qui faisaient progresser les connaissances sur le cannabis étaient par définition des criminels.

Mais aujourd'hui, alors que de plus en plus de gens se tournent vers la marijuana pour se soigner, la science du cannabis connaît un vrai renouveau. Nous découvrons des propriétés surprenantes à cette plante autrefois interdite. Vivek Murthy, le chef du service de santé publique américain, a récemment fait part de son intérêt pour ce que la science nous apprendra au sujet du cannabis, et reconnu que, « pour certains symptômes et pathologies », cette plante pouvait être « utile ».

Dans vingt-trois États, ainsi que dans le district de Columbia (Washington), le cannabis est légal pour certains usages médicaux, et une majorité d'Américains sont favorables à sa légalisation pour une utilisation à des fins récréatives. D'autres pays sont en train de revoir leur position sur l'« herbe ». Le Parlement uruguayen l'a légalisée. Le Portugal l'a décriminalisée. Israël, le Canada et les Pays-Bas ont lancé des programmes de recherche médicale sur la marijuana et, ces dernières années, de nombreux pays ont libéralisé les lois relatives à la détention de cette drogue.

Le « hasch » est tout simplement de retour parmi nous. Certes, sa consommation peut déclencher des crises de rire temporaires et vous faire oublier ce qui s'est produit deux secondes plus tôt. Mais, bien qu'aucun décès par overdose de « shit » n'ait jamais été signalé, la marijuana – surtout sous certains de ses dérivés d'aujourd'hui – est également une drogue puissante et, dans certains cas, nocive.

Pour beaucoup, cependant, le cannabis est devenu un produit pour calmer la douleur, faciliter le sommeil, stimuler l'appétit, amortir les chocs et les blessures de la vie. On pense aussi qu'il est utile, entre autres choses, comme analgésique, antiémétique, bronchodilatateur et anti-inflammatoire. Selon des scientifiques, les principes actifs de la plante pourraient contribuer à la régulation de certaines fonctions vitales, notamment en protégeant le cerveau contre les traumatismes, en renforçant le système immunitaire et en favorisant la « perte de mémoire » après une catastrophe.

Devant l'empressement à accepter la marijuana comme un produit courant, à la légitimer, et à taxer, réguler et faciliter sa consommation, d'importantes questions se posent. Quelle est la composition de cette plante ? Comment la marijuana agit-elle réellement sur notre corps et notre cerveau ? Que nous apprennent les substances chimiques qu'elle contient sur le fonctionnement de notre système nerveux ? Ces substances pourraient-elles servir de base à de nouveaux produits pharmaceutiques ?

POUR LE CHIMISTE

Un trésor à découvrir

AU MILIEU DU XX^e SIÈCLE, la science ne savait encore rien de la marijuana. Ce qu'elle contenait et comment elle agissait restaient des mystères. Du fait de son illégalité et de son image sulfureuse, peu de scientifiques sérieux étaient prêts à ternir leur réputation en l'étudiant.

Puis, en 1963, un jeune chimiste israélien nommé Raphael Mechoulam, qui travaillait à l'Institut Weizmann des sciences, près de Tel Aviv, décida d'examiner de près la composition chimique de la plante. Alors que la morphine

avait été extraite de l'opium en 1805, et la cocaïne des feuilles de coca en 1855, il trouvait étrange que les scientifiques ignorent quel pouvait être le principal élément psychoactif du cannabis. « C'était juste une plante, dit Mechoulam, âgé aujourd'hui de 84 ans. C'était un mélange de principes actifs non identifiés. »

C'est ainsi que Mechoulam appela la police israélienne et récupéra 5 kg de haschisch confisqués. Avec son équipe, il isola – et, dans certains cas, synthétisa – toute une série de substances, qu'il injecta séparément à des macaques rhésus. Une seule eut un effet observable. Le singe ayant reçu ce composé, d'un naturel agressif, était devenu tout à fait calme.

D'autres tests dévoilèrent ce que le monde sait aujourd'hui : que ce composé est le grand principe actif de la plante, celui qui altère le fonctionnement psychique – la substance qui fait planer son consommateur. Avec un collègue, Mechoulam avait mis au jour le tétrahydrocannabinol (THC). Il devait également élucider avec l'aide de son équipe la structure chimique du cannabidiol (CBD), autre principe actif essentiel de la marijuana, qui semble destiné à de nombreux usages médicaux, mais n'exerce pas d'effet psychoactif sur les humains.

Mechoulam est largement connu comme le père des études sur le cannabis. Il est un membre respecté de l'Académie des sciences et des humanités d'Israël, et professeur émérite à la Faculté de médecine Hadassah de l'Université hébraïque, où il dirige encore un laboratoire. Mechoulam a passé sa vie à étudier le cannabis, dans lequel il voit « un trésor n'attendant qu'à être découvert ». Ses travaux ont donné naissance à une véritable communauté mondiale vouée aux recherches sur cette plante.

« Tout ça, c'est de votre faute », lui dis-je quand nous nous rencontrons dans son bureau pour discuter du formidable regain d'intérêt pour les études sur la marijuana.

« *Mea culpa!* », répond-il en souriant.

Israël conduit l'un des programmes d'études médicales les plus avancés du monde sur la marijuana. Mechoulam a joué un rôle actif dans son lancement, et il est fier des résultats. Plus

de 20 000 patients sont autorisés à utiliser le cannabis pour traiter toutes sortes de pathologies (glaucome, maladie de Crohn, inflammations, perte de l'appétit, syndrome de Gilles de la Tourette, asthme...).

Malgré cela, il n'est pas particulièrement favorable à la légalisation de la consommation du cannabis à des fins récréatives. Il ne pense pas que les détenteurs de cannabis doivent obligatoirement aller en prison, mais il tient à rappeler que la marijuana « n'est pas une substance inoffensive », surtout pour les jeunes. Il cite des études montrant que la consommation prolongée de certaines variétés à fortes concentrations de THC peut affecter le développement du cerveau. Il a remarqué aussi que, chez certaines personnes, le cannabis pouvait provoquer de graves et très handicapantes crises d'angoisse. Et il renvoie à des études laissant entendre que celui-ci pourrait déclencher la survenue de la schizophrénie chez ceux ayant une prédisposition génétique à la maladie.

Si Mechoulam réussissait à faire prévaloir ses idées, l'irresponsabilité – à ses yeux – de la « culture du hasch » laisserait place à l'adoption adulte et enthousiaste du cannabis, mais seulement en tant que substance médicale strictement réglementée, et devant faire l'objet d'études approfondies. « À l'heure actuelle, se lamente-t-il, les gens ne savent pas ce qu'ils consomment. Pour que le cannabis puisse servir à des fins médicales, ses concentrations doivent pouvoir être mesurées. Si l'on ne peut pas le quantifier, ce n'est pas de la science. »

En 1992, Raphael Mechoulam et quelques collègues firent une extraordinaire découverte en isolant la substance chimique produite par le corps humain qui se fixe sur le même récepteur du cerveau que le THC. Mechoulam la baptisa anandamide – d'après le mot sanskrit signifiant « joie suprême ».

Hampton Sides a écrit l'article consacré à l'île Wrangel (NGM 183, décembre 2014). Lynn Johnson a réalisé les photographies sur les soldats américains victimes des effets de souffle, parues dans le numéro de février.

Depuis, plusieurs autres endocannabinoïdes et leurs récepteurs ont été découverts. Les scientifiques ont fini par reconnaître que ces substances interagissent avec un système nerveux spécifique – à la manière, pour une bonne part, des endorphines, de la sérotonine et de la dopamine. L'exercice physique, a constaté Mechoulam, augmente le taux d'endocannabinoïdes dans le cerveau, et « cela explique probablement pourquoi les passionnés de jogging parlent de l'euphorie du coureur ». Ces composés, explique-t-il, jouent apparemment un rôle important dans des fonctions aussi fondamentales que la mémoire, l'équilibre, le mouvement, les défenses immunitaires et la protection des structures et fonctions neuronales.

D'une manière générale, les laboratoires pharmaceutiques fabriquant des médicaments à base de cannabis ont cherché à isoler les composés individuels de la plante. Mais Mechoulam soupçonne fortement que, dans certains cas, ces substances chimiques fonctionneront beaucoup mieux de concert avec d'autres principes actifs de la marijuana. Il appelle cela « l'effet entourage », et ce n'est qu'un des nombreux mystères du cannabis, qui, selon lui, rendent d'autant plus nécessaires d'autres études.

« Nous avons juste gratté la surface, signale-t-il, et je regrette grandement de ne pas avoir une autre vie pour me consacrer à ce domaine, car nous pourrions bien découvrir que les cannabinoïdes sont impliqués d'une manière ou d'une autre dans toutes les maladies humaines. »

POUR LE BOTANISTE

Une plante dans le vent

JOXTANT UN ALIGNEMENT SANS GRÂCE d'entrepôts rénovés, l'imposant bâtiment de 4 000 m² se dresse au beau milieu d'un quartier industriel de Denver. La porte s'ouvre avec un bruit sourd, et je suis accueilli par l'horticulteur en chef de Mindful, l'une des plus grandes entreprises productrices de cannabis du monde. Phillip Hague, 38 ans, porte un bleu de travail et des chaussures de marche, et arbore le sourire incrédule de quelqu'un qui a trouvé l'exacte vocation de sa vie.



COMMERCE À RISQUE Les paiements en liquide sont la norme dans le secteur de la production de cannabis, les banquiers répugnant à manipuler de l'argent provenant de ce commerce. Jayson, qui fabrique des machines permettant l'extraction de substances chimiques de la plante, protège son argent à l'ancienne – avec des armes à feu.

Hague, qui a commencé à jardiner à l'âge de 8 ans, est un botaniste autodidacte, et un disciple du grand horticulteur américain Luther Burbank (1849-1926). Pendant des années, il a cultivé poinsettias, caladiums, chrysanthèmes et autres plantes dans la pépinière familiale au Texas. Mais, aujourd'hui, il prodigue ses soins à des bourgeons beaucoup plus lucratifs.

Il me conduit à travers les bureaux de Mindful. Dans des réfrigérateurs, la firme conserve des graines venant du monde entier – Asie, Inde, Afrique du Nord, Antilles. Hague s'intéresse à la biodiversité historique de la

plante, et sa banque de graines de variétés rares et anciennes forme une part significative du patrimoine scientifique de Mindful. « Nous devons reconnaître que les humains ont évolué avec le cannabis depuis l'aube des temps, explique-t-il. Il est plus ancien que l'écriture. Sa consommation fait partie de nous-mêmes. Il s'est répandu à partir de l'Asie centrale après la dernière glaciation sur l'ensemble de la planète, en même temps que l'homme. »

Hague a participé pratiquement dès le départ à la « révolution verte » du Colorado. Quand le département de la Justice (suite page 52)

VAPOTEUSES À SHIT Lors d'un concours de cannabis à Santa Rosa, en Californie, une jeune fille fait de la publicité pour une société vendant des « vapoteuses » à marijuana. La Californie autorise le cannabis pour un usage médical, mais non à des fins récréatives. Profitant du mouvement de dépénalisation de la plante, les sociétés proposant des accessoires ont proliféré de façon spectaculaire, commercialisant des produits jusque-là réservés aux boutiques spécialisées.





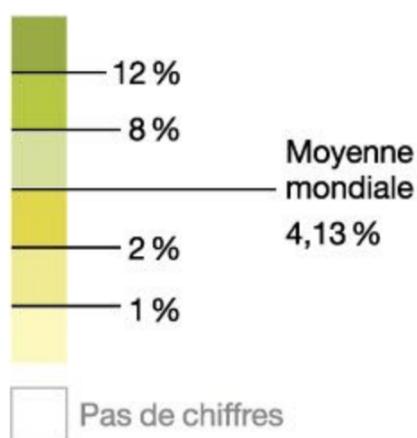
La consommation mondiale de cannabis récréatif

Selon un rapport de l'ONU, 227 millions d'adultes ont consommé du cannabis en 2012, bien que son usage soit interdit depuis 1961. La perception qu'en a le public ayant changé, et la législation étant différente en fonction des pays, l'ONU abordera la question des politiques à mettre en œuvre à propos de cette drogue l'année prochaine.

ÉTATS-UNIS

Le cannabis est cultivé dans presque tous les pays du monde. Ses plus gros marchés se trouvent en Amérique du Nord, et sa consommation augmente régulièrement aux États-Unis.

Pourcentage des 16-64 ans ayant consommé au moins une fois du cannabis en 2012.



TERRITOIRES ET POSSESSIONS DONT LES STATISTIQUES DIFFÉRENT DE CELLES DU PAYS AUQUEL ILS SONT RATTACHÉS.

CARTES DU NGM ; ANDREW UMENTUM ; SHELLEY SPERRY
SOURCES : OFFICE DES NATIONS UNIES CONTRE LA DROGUE ET LE CRIME (UNODC)



JAMAÏQUE

Cultiver un maximum de 5 plants n'est plus illégal et la consommation est autorisée pour les membres du culte rastafarien.

URUGUAY

En 2013, ce pays s'est voulu novateur en autorisant sa production et son usage dans un cadre strictement contrôlé par l'État.

Les effets de la marijuana

Plus de 20 millions d'Américains ont consommé du cannabis en 2013. Sa détention et sa vente sont interdites selon les lois fédérales, mais son usage médical est légal dans 23 États et dans le district de Columbia (Washington). De nombreux États ont également atténué ou supprimé les sanctions pour une consommation récréative, d'où un patchwork de restrictions et d'autorisations pour les utilisateurs à la recherche d'un soutien thérapeutique, ou récréatif.

Usage médical

Le cannabis était couramment utilisé par les guérisseurs de la Chine, de l'Inde et de la Grèce antiques. Aujourd'hui, son statut de drogue illégale, selon la législation fédérale, freine les scientifiques qui veulent étudier son potentiel dans le domaine médical. Seuls deux médicaments de synthèse ont été autorisés par la FDA (Food and Drug Administration) américaine ; un dérivé naturel est en cours d'évaluation.

GLAUCOME

Des chercheurs sont en train de mettre au point un médicament qui imite la propriété du cannabis de réduire l'hypertension oculaire, mais sans les effets secondaires de la plante.

SCLÉROSE EN PLAQUES

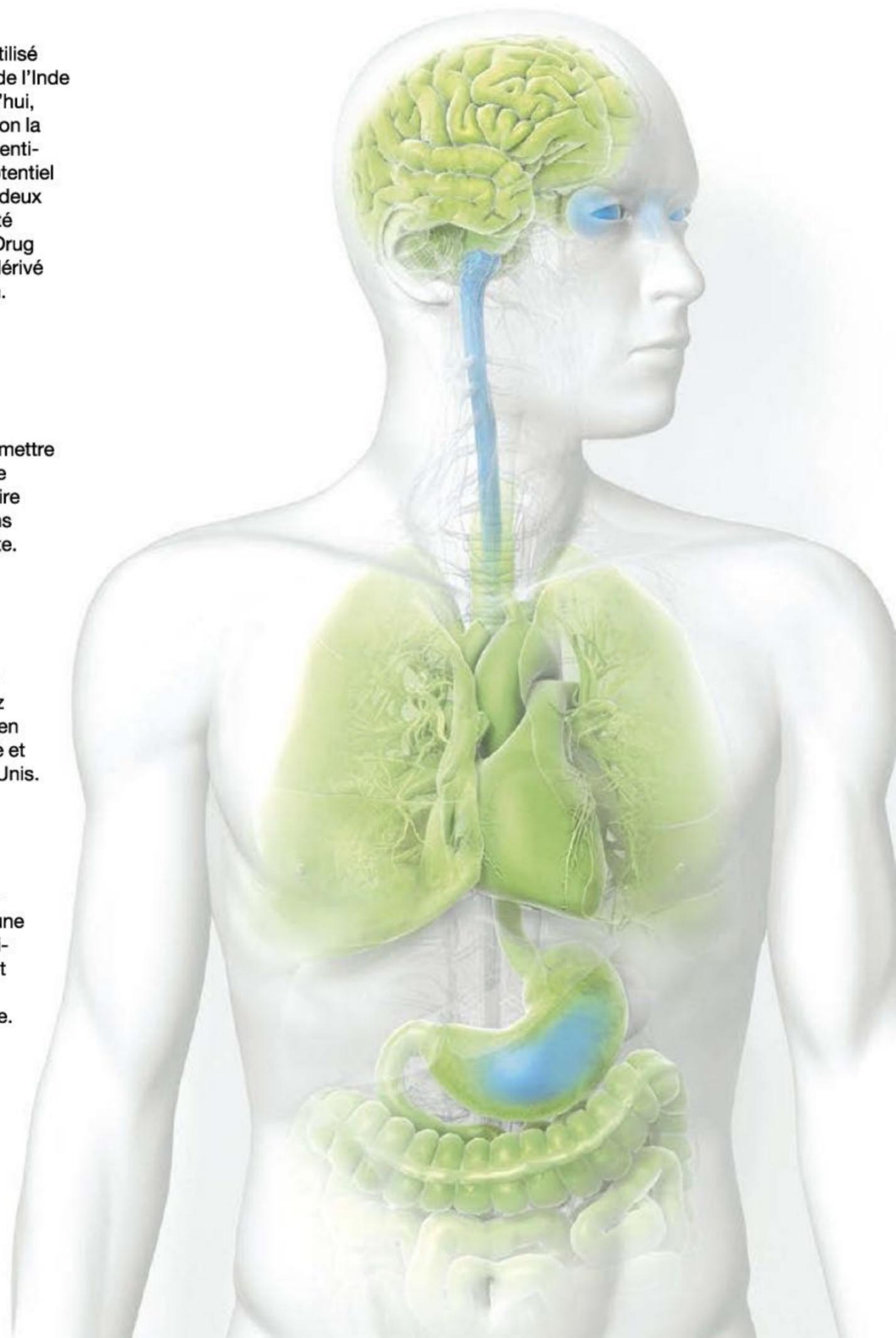
Un extrait qui soulage la douleur et les spasmes musculaires chez les patients atteints de sclérose en plaques a été autorisé en Europe et au Canada, mais pas aux États-Unis.

SIDA

L'une des deux versions de synthèse approuvées par la FDA d'une substance présente dans la marijuana aide à améliorer l'appétit et à freiner la perte de poids chez les patients atteints de la maladie.

CANCER

L'autre version de synthèse sert à atténuer les nausées associées à la chimiothérapie.



Usage récréatif

La principale substance chimique psychoactive de la marijuana, le tétrahydrocannabinol, ou THC, agit sur le cerveau pour produire un état hallucinatoire. Couleurs, sons et sensations tactiles peuvent être amplifiées, et le temps peut sembler ralentir. Mais le cannabis peut aggraver les symptômes de la dépression.

CERVEAU

De nombreuses régions du cerveau comportent des récepteurs réagissant à la marijuana. Certains régissent l'absorption de nourriture et provoquent des crises de boulimie. D'autres régulent les concentrations de dopamine et peuvent causer une sensation d'euphorie.

SYSTÈME RESPIRATOIRE

Les effets sont ressentis quelques secondes après l'inhalation et atteignent leur maximum au bout d'une demi-heure. Profondément inhalé, le cannabis non filtré peut exposer les fumeurs à de plus grandes quantités de monoxyde de carbone et de goudron que le tabac.

CŒUR

Le rythme cardiaque peut doubler, déclenchant des crises de panique chez certains utilisateurs. Des études ont également montré que, peu après une prise, le risque de crise cardiaque est susceptible d'augmenter de façon significative.

SYSTÈME DIGESTIF

Quand le cannabis est ingéré, ses effets se font sentir plus lentement et durent plus longtemps, ce qui rend son dosage plus difficile. La sensation de faim est souvent exacerbée.

France, l'état des lieux

L'usage médical du cannabis est de nouveau autorisé dans l'Hexagone, mais sa consommation récréative reste interdite. Le nombre d'usagers est néanmoins en hausse.

Par Céline Lison et Marie-Amélie Carpio-Bernardeau



CE QUE DIT LA LOI La Convention unique sur les stupéfiants de 1961, adoptée par les Nations unies et ratifiée par la France, répertorie la marijuana parmi les drogues. Ce classement est le fruit d'études, toujours controversées, ayant conclu à sa dangerosité pour l'homme. En décembre 2014, le think tank Terra Nova, proche du PS, publiait un rapport proposant la légalisation du cannabis, en arguant de l'inefficacité des politiques de santé et de lutte contre les trafiquants. Le Sénat a rejeté une proposition de loi en ce sens le 2 avril 2015.



OÙ EN EST LA MÉDECINE ? Le cannabis a figuré dans la pharmacopée française jusqu'en 1953, avant d'être banni de la médecine pendant soixante ans. Depuis le 5 juin 2013, un décret autorise à nouveau la vente de médicaments contenant du cannabis ou ses dérivés. En janvier 2014, le spray buccal Sativex, à base de marijuana, est autorisé à la vente, en pharmacie. Destiné à soulager certains malades atteints de sclérose en plaques, il concernerait entre 2 000 et 5 000 patients dans l'Hexagone.



QUI SONT LES CONSOMMATEURS ? La marijuana est la substance illicite la plus consommée en France. 42 % des 18-64 ans l'ont déjà expérimentée (50 % des hommes et 33 % des femmes). Des chiffres en hausse par rapport à 2010, où seuls 33 % des personnes interrogées déclaraient en avoir consommé au cours de leur vie. Le phénomène est avant tout générationnel : sur l'année écoulée, les 18-25 ans représentent 28 % des consommateurs. Leur proportion diminue à chaque tranche d'âge, pour ne plus concerner que 2 % des 55-64 ans. L'usage régulier (au moins dix prises au cours du dernier mois) connaît également une légère hausse, passant de 2 % à 3 % entre 2010 et 2014.



L'AVIS DES FRANÇAIS En 2012, 54 % des 15-75 ans estimaient que la marijuana était dangereuse dès le premier usage, contre 62 % en 2008. Les sondages d'opinion sur sa légalisation donnent des résultats ambivalents : une majorité de la population reste opposée à sa vente libre (78 % en 2013 contre 85 % en 2008), mais 44 % des Français tiennent par ailleurs son interdiction pour une atteinte à la liberté.





LA RUÉE VERS L'HERBE À Denver, dans la plantation couverte de LivWell, des employés retirent les feuilles de cannabis avant la taille des bourgeons, et séparent les plants destinés à un usage médical de ceux voués à la consommation récréative. Après la légalisation du cannabis par le Colorado, des milliers de jeunes du monde entier ont convergé vers cet État pour participer à un phénomène économique promettant des millions de dollars de recettes.



SPÉCIALE DÉSINTOX Dans le nord de la Californie, Nicholas et Richard Lopez prennent des photos de leur récolte qu'ils mettront ensuite en ligne. Anciens toxicomanes, les deux frères cultivent un petit jardin de cannabis, qu'ils consomment pour lutter contre leurs crises d'angoisse causées par des années d'addiction à la méthamphétamine.

(suite de la page 43) américain (USDOJ) a annoncé, en 2009, qu'il ne poursuivrait pas les gens qui se conformeraient aux lois de cet État relatives à la consommation médicale de la marijuana, Hague a regardé sa femme, et lui a déclaré : « On déménage à Denver ! » Aujourd'hui, il dirige l'une des plus importantes « plantations » d'herbe du monde, où poussent plus de 20 000 plants de cannabis.

Nous passons devant les salles de séchage, et traversons un immense hangar où fonctionnent des batteries de pompes, ventilateurs, filtres, générateurs et ébarbeuses. Un chariot élévateur

va et vient. Sous l'œil des caméras de surveillance, des jeunes employés en blouses stériles s'activent fébrilement. Mindful a de grands projets d'expansion, et compte construire des installations similaires dans d'autres États. « L'herbe est dans le vent ! », s'exclame Hague, avec un rire qui traduit tout à la fois l'étonnement et l'épuisement.

Il ouvre brusquement une grande porte coulissante, et je suis aussitôt aveuglé par un halo d'ampoules plasma. Nous pénétrons dans une immense chambre chaude et odorante. Une fois mon regard habitué à la lumière, je peux

admirer la plantation dans toute sa beauté ondoyante – près d'un millier de plantes femelles de cannabis hautes de 1,80 m, aux feuilles découpées en dents de scie, se balançant doucement dans la brise des ventilateurs. En un seul regard panoramique, on a sous les yeux une quantité d'herbe artisanale « pesant » plus d'un demi-million de dollars.

Je me penche pour humer les bourgeons poudreux étroitement agglutinés, de couleur brun-pourpre, et surmontés de poils filamenteux blancs. Ces derniers suintent d'une résine riche en cannabinoïdes. Cette variété est appelée Highway Man, du nom d'une chanson de Willie Nelson, Waylon Jennings, Kris Kristofferson et Johnny Cash. Hybridée par Hague, c'est une variété à forte concentration de THC. Les parties utiles seront taillées à la main, séchées, préstockées et emballées pour être vendues dans un des point de vente de Mindful.

Mais Hague a autre chose à me montrer. Il me conduit dans une chambre de multiplication humide, où de jeunes plants poussent dans une quasi-obscurité. Ces bébés, marqués d'étiquettes jaunes, sont cultivés strictement à des fins médicales. Ce sont tous des clones, des boutures issues d'une plante-mère. Hague est fier de sa variété. Elle contient des traces de THC, mais est riche en CBD (cannabidiol) et autres composés qui – mais cela reste à confirmer – donneraient des résultats prometteurs pour le traitement de maladies et de troubles multiples (sclérose en plaques, psoriasis, état de stress post-traumatique, démence, schizophrénie, ostéoporose, maladie de Charcot).

« Ce sont ces variétés à faible concentration en THC qui me tiennent éveillé le soir, et me font rêver de ce qu'elles pourraient nous apporter un jour », m'explique Hague, avant de me préciser que la marijuana contient de nombreuses substances – cannabinoïdes, flavonoïdes, terpènes – qui n'ont jamais été étudiées de façon approfondie.

« Ça semble idiot, dit-il en caressant l'une des boutures, mais je pense que le cannabis a une conscience. Il en a assez d'être persécuté. Il est prêt à entrer dans la lumière. »

POUR LE BIOCHIMISTE

Un traitement miracle ?

AUJOURD'HUI, PRESQUE TOUT LE MONDE a entendu dire que le cannabis peut jouer un rôle palliatif pour les cancéreux, notamment en atténuant certains des effets secondaires les plus pénibles de la chimiothérapie. Il ne fait aucun doute que la marijuana peut supprimer les nausées, améliorer l'appétit et le sommeil, et soulager la douleur. Mais peut-il soigner le cancer ? Sur le Web, vous verrez des centaines, voire des milliers de témoignages tendant à le prouver.

La majorité de ces témoignages sont, au mieux, non fondés scientifiquement, au pire frauduleux. Mais certains renvoient à des travaux menés en laboratoire laissant à penser que les cannabinoïdes pourraient être des agents anticancéreux – notamment ceux entrepris par un laboratoire espagnol dirigé par un biochimiste nommé Manuel Guzmán.

Savant circonspect et posé, Guzmán étudie le cannabis depuis une vingtaine d'années. Je lui rends visite dans son bureau de l'université Complutense de Madrid. Bel homme d'un peu plus de 50 ans, il parle rapidement, d'une voix si douce que son interlocuteur doit se pencher en avant pour l'entendre. « Quand on lit à la une des journaux "Le cancer du cerveau vaincu par le cannabis", ce n'est pas vrai, indique-t-il. Il y a de nombreuses affirmations de ce type sur l'Internet, mais elles sont faiblement étayées... »

Il se tourne alors vers son ordinateur. « Cela dit, permettez-moi de vous montrer quelque chose. » Sur son écran apparaissent deux IRM du cerveau d'un rat. On peut voir une grosse masse dans l'hémisphère droit, causée par des cellules d'une tumeur cancéreuse humaine qui lui ont été injectées. « Cet animal a été traité avec du THC pendant une semaine, poursuit Guzmán. Et voilà ce qui est arrivé ensuite. » Les deux images qui remplissent maintenant son écran sont normales. La masse a non seulement rétréci, elle a disparu. « Comme vous voyez, il n'y a plus du tout de tumeur. »

Dans cette étude, Guzmán et son équipe, qui soignent des animaux atteints d'un cancer avec des composés de cannabis depuis quinze ans,



ont constaté que les tumeurs ont été éradiquées sur un tiers des rats, et qu'elles ont été réduites sur un autre tiers. C'est le genre de découverte qui enflamme les médias, et Guzmán craint en permanence que ces avancées de la recherche ne donnent aux malades de faux espoirs, et n'alimentent des théories spéculatives sur l'Internet. « Le problème est que les souris ne sont pas des humains. Nous ne savons pas du tout si ces résultats peuvent être extrapolés à l'homme. »

Guzmán me fait visiter son labo, typique de la recherche biomédicale, sauf que tout y est consacré aux effets du cannabis sur le corps. Le labo ne se concentre pas seulement sur le cancer, mais aussi sur les maladies neurodégénératives et sur la façon dont les cannabinoïdes affectent le développement du cerveau dès le début. Sur ce

dernier sujet, les résultats obtenus par l'équipe de Guzmán sont sans équivoque : les souris nées de mères à qui l'on a donné du THC à hautes doses pendant leur grossesse souffrent de graves problèmes. Elles rencontrent des difficultés de coordination, des problèmes dans les rapports sociaux, et ont un seuil d'anxiété très bas.

Le labo a également étudié comment les substances chimiques présentes dans le cannabis, ainsi que les cannabinoïdes produits par notre corps, protègent notre cerveau contre divers types d'agression, tels que les traumatismes physiques et psychiques. « Notre cerveau a besoin de se souvenir des choses, bien sûr, énonce Guzmán, mais il a aussi besoin d'oublier certaines choses, les choses horribles et superflues. Vous devez oublier ce qui est mauvais pour



RÉUNIONS DE FAMILLE Dans l'État de Washington, Mari Schwarting (photo de gauche) prépare avec ses petites-filles le sol de sa plantation grâce à laquelle elle produit des crèmes à base de cannabis. À Seattle, des membres d'une association de micro-entreprises vendant le cannabis appelée Women of Weed (ci-dessus) se réunissent.

vosre santé mentale : une guerre, un traumatisme, une aversion quelconque. Les cannabinoïdes jouent un rôle crucial en nous aidant à chasser les mauvais souvenirs. »

Mais ce sont les recherches de Guzmán sur les tumeurs du cerveau qui ont fait la une des journaux, et attiré l'attention des laboratoires pharmaceutiques. Guzmán a établi qu'une combinaison de THC, de CBD et de témozolomide (un médicament anticancéreux) est ce qui marche le mieux pour le traitement des tumeurs cérébrales chez la souris. Un cocktail formé de ces trois composés semble attaquer

les cellules cancéreuses du cerveau de multiples manières, notamment en empêchant leur prolifération, et en les forçant à s'autodétruire.

Un test clinique révolutionnaire fondé sur les travaux de Guzmán est actuellement mené à l'hôpital universitaire St James de Leeds, en Angleterre. Des neuro-oncologues y soignent des patients atteints de tumeurs cérébrales virulentes avec du témozolomide et du Sativex, un spray buccal à base de THC et CBD.

Guzmán met en garde contre tout excès d'optimisme, mais salue le début des études sur l'homme. « Nous devons (suite page 58)



KAMAKAZI

OG 10g

INDICA

KING_BUBBA

OG 10

INDICA

POISON

OG 10g

INDICA



PRINCIPE DE PRÉCAUTION À Noho's Finest, officine de vente de marijuana à des fins thérapeutiques dans la région de Los Angeles, Damaris Diaz vérifie la qualité de ses produits. Certaines variétés nouvellement créées par hybridation présentent des concentrations de THC beaucoup plus fortes que leurs ancêtres. C'est une source d'inquiétude pour l'administration de la santé américaine, qui a répertorié des cas de consommation prolongée de variétés à taux élevé de THC pouvant avoir des conséquences graves sur le développement du cerveau.

« J'ai vu plusieurs enfants de l'étude chez qui les crises

(suite de la page 55) obtenir des résultats incontestables, déclare-t-il. Les mentalités changent dans le monde entier, c'est déjà une bonne chose, et les organismes de financement savent désormais que le cannabis, en tant que médicament, est scientifiquement sérieux, médicalement prometteur et cliniquement pertinent. »

Le cannabis aidera-t-il à combattre le cancer ? « J'ai au fond de moi le sentiment que nous sommes sur la bonne voie », répond Guzmán.

POUR LA FAMILLE

L'exode médical

LES CRISES ONT COMMENCÉ EN MAI 2013 quand elle avait 6 mois. Des spasmes infantiles, ont dit les médecins. Cela ressemblait à un sursaut réflexe – ses bras le long du corps étaient rigides, son visage revêtait un masque de terreur figée, ses yeux roulaient d'un côté et de l'autre. Le petit cerveau d'Addelyn Patrick s'emballait et surchauffait, comme si un orage électromagnétique l'avait balayé. « C'est le pire cauchemar que l'on puisse imaginer, rapporte Meagan, sa mère. C'est simplement effroyable de voir son enfant dans la souffrance, dans la peur, et se dire qu'on ne peut rien faire pour stopper la crise. »

Depuis leur petite ville du Maine, Meagan et son mari, Ken, ont emmené Addy à Boston pour consulter des neurologues. Il s'agissait en fait de crises d'épilepsie, ont-ils conclu, causées par une malformation cérébrale congénitale appelée « schizencéphalie ». L'un des hémisphères du cerveau d'Addy ne s'était pas développé pleinement *in utero*, et était traversé d'une fente anormale. Elle souffrait également d'une pathologie associée appelée « hypoplasie du nerf optique », qui entraîne une divagation du regard, et, comme des tests ultérieurs l'ont révélé, qui la rendait presque aveugle. Deux mois plus tard, Addy avait entre 20 et 30 crises par jour. Puis elle en a eu 100 par jour. Puis 300. « Nous avons peur de la perdre », se rappelle Meagan.

Les Patrick suivaient les prescriptions qu'on leur avait données et bourraient Addy d'anti-convulsivants. Ces puissants médicaments réduisaient la fréquence des crises, mais ils la faisaient dormir quasiment toute la journée. « Addy était partie, raconte Meagan. Elle était

juste là, allongée, et dormait tout le temps. Comme une poupée de chiffon. » En neuf mois, Addy est hospitalisée vingt fois.

Quand la belle-famille de Meagan lui a suggéré de s'intéresser à la marijuana à usage thérapeutique, elle a eu, dans un premier temps, une réaction de rejet. « Il s'agit tout de même d'une drogue interdite au niveau fédéral », se rappelle-t-elle avoir pensé. Mais elle a mené ses propres recherches. Une grande quantité de témoignages, bien que non vérifiés scientifiquement, tendaient à montrer que des variétés de cannabis à forte concentration de CBD pouvaient avoir de puissants effets antiépileptiques.

En septembre 2013, les Patrick ont rencontré Elizabeth Thiele, pédoneurologue à l'hôpital du Massachusetts à Boston codirigeant une étude sur un traitement à base de CBD des épilepsies infantiles réfractaires. Légalement, Elizabeth Thiele ne pouvait pas prescrire de cannabis à Addy, ni même le recommander. Mais elle a vivement conseillé aux Patrick d'envisager toutes les options thérapeutiques.

Reprenant espoir, Meagan s'est rendue dans le Colorado pour rencontrer des parents dont les enfants épileptiques prenaient une variété de cannabis appelée Charlotte's Web, du nom d'une petite fille, Charlotte Figi, qui réagissait étonnamment bien à l'huile essentielle contenant plus de CBD que de THC, et produite près de Colorado Springs.

Ce que Meagan a vu dans le Colorado l'a impressionnée – les connaissances grandissantes des producteurs de cannabis, la solidarité des parents faisant face aux mêmes épreuves, la qualité des services de santé et l'expertise acquise par les laboratoires dans le dosage des concentrations de cannabis. Colorado Springs est devenu une véritable Mecque pour un nouveau type de migrants – des personnes n'hésitant pas à se déraciner et à déménager pour des raisons médicales. Plus de 100 familles ayant des enfants atteints de maladies potentiellement mortelles avaient décidé de franchir le pas. Ces familles, dont un grand nombre étaient membres d'une association à but non lucratif appelée Realm of Caring (« royaume du soin »), se considèrent elles-mêmes comme des « déplacés médicaux ».

d'épilepsie ont complètement disparu pendant plus d'un an.»

— Elizabeth Thiele, pédoneurologue

La plupart ne pouvaient soigner leurs enfants avec des médicaments à base de cannabis dans leur État d'origine sans risquer d'être arrêtées pour trafic de drogue, voire maltraitance.

Meagan a fait un essai avec une huile à forte teneur en CBD. Les crises ont quasiment cessé. Elle a sevré Addy de certains de ses autres médicaments, et c'est comme si la petite fille s'était réveillée d'un coma. « Cela paraît peu de chose, explique Meagan. Mais, quand vous voyez votre enfant sourire pour la première fois depuis de nombreux mois, eh bien, l'ensemble de votre univers change. »

Au début de l'année dernière, les Patrick ont décidé de s'installer dans le Colorado pour se joindre au mouvement. « Si on cultivait une plante sur Mars susceptible d'aider ma fille Addy, je construirais un vaisseau spatial au fond de mon jardin ! »

Quand j'ai rencontré les Patrick, à l'automne 2014, ils avaient emménagé dans leur nouvelle maison de Colorado Springs. Addy va bien. Elle a encore une à deux crises par jour, mais elles sont moins intenses. Ses yeux divaguent moins. Elle rit. Elle a appris à faire des câlins et découvert le pouvoir de ses cordes vocales.

Les détracteurs du traitement font valoir que les parents de Realm of Caring utilisent leurs enfants comme des cobayes, qu'un nombre insuffisant d'études a été réalisé et qu'une bonne part des témoignages, sinon la plupart d'entre eux, peuvent être rejetés en raison de l'effet placebo. « C'est vrai, nous ne connaissons pas les effets sur le long terme du CBD, et nous devrions les étudier, reconnaît Meagan. Mais je peux vous dire une chose. Sans lui, notre Addy serait un légume. » Personne ne s'interroge, fait-elle remarquer, sur les effets à long terme du médicament largement utilisé qui a été prescrit de façon routinière à son enfant de 2 ans. « Notre assurance paie, alors personne ne se pose de questions, explique-t-elle. Mais ce remède est hautement addictif, hautement toxique, vous transforme en zombie, et peut vraiment vous tuer. Et pourtant, il est parfaitement légal. »

Selon Elizabeth Thiele, les résultats des études sur le CBD sont extrêmement encourageants. « Le CBD n'est pas un produit miracle,

il ne marche pas pour tout le monde, tient-elle à avertir. Mais je suis impressionnée. Cela peut être un traitement très efficace pour de nombreuses personnes. J'ai vu plusieurs enfants de l'étude chez qui les crises d'épilepsie ont complètement disparu pendant plus d'un an. »

Les Patrick vivent maintenant dans un État dont la législation leur est favorable, et cela fait longtemps qu'ils n'ont pas été aussi heureux. « Nous avons retrouvé Addy, se réjouit Meagan. Si je ne le vivais pas moi-même, j'aurais du mal à le croire. Je ne pense pas que le cannabis soit un remède infaillible. Mais j'estime qu'il devrait faire partie des outils de tout neurologue, dans l'ensemble des États-Unis. »

POUR LE GÉNÉTICIEN

Dresser la carte génétique

« C'EST UNE PLANTE SI INTÉRESSANTE, si précieuse, estime Nolan Kane, spécialiste de biologie de l'évolution. Elle est présente depuis des millions d'années, et c'est l'une des plantes les plus anciennes que l'homme ait cultivées. Et pourtant il y a tant de questions fondamentales à son propos qui n'ont pas encore trouvé de réponses. D'où vient-elle ? Comment et pourquoi a-t-elle évolué ? Pourquoi produit-elle tous ces composés ? Nous ne savons même pas combien elle compte d'espèces. »

Nous nous tenons dans la serre d'un laboratoire du campus de l'université de Boulder (Colorado) et examinons dix plants de chanvre que Kane a récemment acquis pour ses recherches. Ce sont des petites choses grêles et filiformes, comme des ados dégingandés. Ces plantes, comme presque toutes les variétés de chanvre, ont des taux de THC extrêmement bas.

Elles ne paraissent pas dangereuses, mais leur seule présence à l'intérieur des locaux d'un grand laboratoire d'université représente des années de négociations pour obtenir l'autorisation des autorités fédérales et de la direction de l'institution. Aujourd'hui, Kane n'est autorisé à cultiver que des variétés de chanvre. Le reste de son matériau de recherche est de l'ADN issu de plants de cannabis fourni à son labo par des cultivateurs du Colorado, lesquels l'extraient selon des méthodes qu'il leur a enseignées.



Kane me confie qu'il ne comprend pas pourquoi il est toujours interdit aux États-Unis de cultiver du chanvre à des fins commerciales. « Le chanvre fournit des fibres d'une qualité inégalée, fait-il observer. C'est une plante au rendement énergétique extraordinairement élevé, qui renouvelle les sols et pousse sans qu'on ait vraiment besoin de beaucoup d'intrants. On importe chaque année des tonnes et des tonnes de chanvre de Chine, et même du Canada, et, cependant, la législation fédérale nous interdit de la cultiver. »

Généticien de formation, Kane étudie le cannabis dans une seule perspective : il veut décoriquer son ADN. C'est un homme affable qui aime la vie au grand air. Il a étudié le tournesol, dont il a fini par cartographier le génome, une

séquence de plus de 3,5 milliards de nucléotides. Maintenant, il est passé à la marijuana, environ 800 millions de nucléotides.

Une description succincte du génome du cannabis existe déjà, mais il se présente sous une forme extrêmement fragmentée, éclatée en 60 000 pièces environ. L'objectif ambitieux de Kane, qu'il mettra des années à atteindre, est d'assembler ces fragments dans le bon ordre. « L'analogie que j'utilise est que nous disposons de 60 000 pages d'un livre, mais elles sont éparpillées sur le sol. Nous n'avons aucune idée de la façon dont ces pages s'assemblent pour faire une bonne intrigue. »

« Il y a une certaine pression, ajoute-t-il, car ces travaux auront d'énormes implications, et tout ce que nous faisons ici sera attentivement



POUR OU CONTRE Kim Clark (à gauche) affirme que l'huile de cannabidiol (CBD) a fait des merveilles sur son fils épileptique de 11 ans. Neurologue, Orrin Devinsky (ci-dessus) est plus sceptique. Il teste le CBD contre un placebo dans le traitement de l'épilepsie. « Il y a un potentiel réel mais nous avons besoin de nouvelles données valides. »

observé. Les gens veulent qu'on réussisse. » Une fois la carte entièrement dressée, des généticiens pourront l'utiliser de toutes sortes de manières, notamment en sélectionnant des variétés contenant de plus fortes concentrations de l'un des rares composants de la plante ayant des propriétés médicalement importantes.

Alors que Kane me fait visiter son labo, je peux voir l'excitation sur son visage et celui de ses jeunes collaborateurs. L'endroit ressemble au siège d'une start-up. « Avec ces travaux sur le cannabis, notre approche sera révolutionnaire. Leurs résultats révolutionneront non

seulement notre compréhension de la plante, mais aussi de nous-mêmes, de notre cerveau, notre neurologie, notre psychologie. Révolutionnaire s'agissant de la biochimie de ses composants. Révolutionnaire pour leur impact sur différentes branches d'activité telles que la médecine, l'agriculture et les biocarburants. Ils pourraient même transformer une partie de notre alimentation – on sait que le chanvre est une source immédiatement utilisable d'une huile très saine et riche en protéines. »

Avec le cannabis, sourit Kane, « on ne sait pas où donner de la tête ». □

VIE ANIMALE

LIBERTÉ *pour les* ORQUES!

*300 parcs dans le monde
utilisent des orques et des
dauphins pour le spectacle.
Parfois on les relâche dans
leur milieu naturel. Mais
retourner à la vie sauvage
n'est pas une mince affaire.*

MORGAN Pays-Bas

Cette orque femelle a été capturée au large des côtes néerlandaises. Puis elle a été envoyée en Espagne, les autorités estimant qu'elle avait peu de chance de survivre si on la relâchait. Des delphinidés, les orques sont les plus grandes.

MARTEN VAN DIJL/AFP/GETTY IMAGES



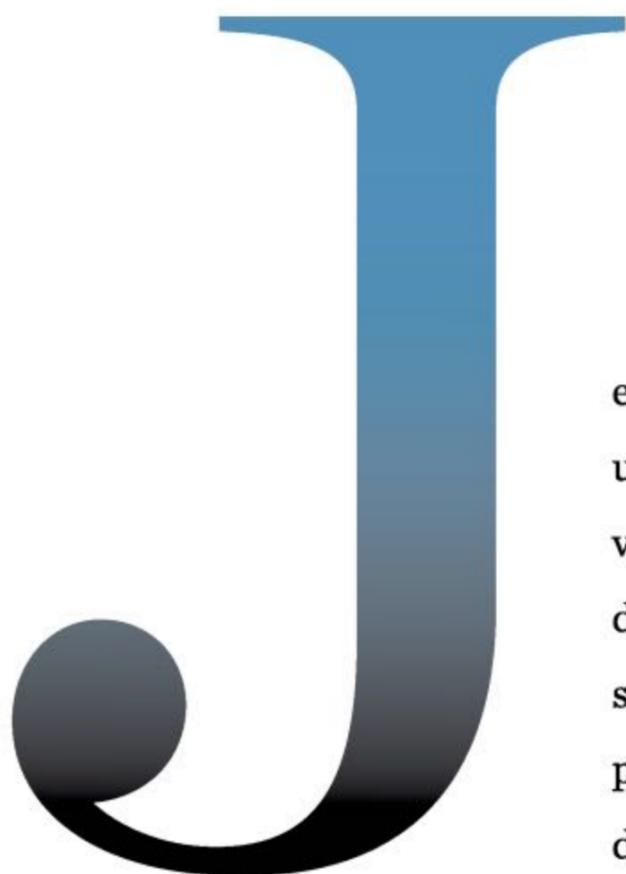


CHUNSAM *Corée du Sud*

Aisément identifiable au « 2 » marqué sur sa nageoire dorsale, Chunsam nage dans les eaux de l'île de Cheju. Après plusieurs années de captivité, ce dauphin a été relâché et a vite rejoint son groupe d'origine, augmentant encore ses chances de se réadapter à la vie sauvage.

BRIAN SKERRY





Jeff Foster, spécialiste des mammifères marins, arrive sur une plage caillouteuse du sud-ouest de la Turquie, près du village de Karaca. Des parcs d'élevage de poissons flottent dans les eaux cristallines de la baie. L'un d'eux, de 30 m sur 15 m, a été tout spécialement aménagé. Deux grands dauphins mâles, Tom et Misha, y nagent en cercles lents. Ils sont dans un état lamentable. Nous sommes en janvier 2011.

D'après le peu qu'on en sait, ces dauphins ont été capturés en mer Égée cinq ans plus tôt. Leur captivité a débuté dans un delphinarium de Kaş, une ville voisine du bord de mer. Puis, un camion les a transportés jusqu'à un bassin en ciment grossier, à Hisarönü, une ville de montagne. Là, des touristes payaient 30 euros pour leur attraper la nageoire dorsale et se faire remorquer.

Hisarönü se distingue surtout par ses hôtels bon marché et ses bars à la musique assourdissante et aux noms suggestifs tels que Oh Yes ! Difficile d'imaginer un endroit plus déstabilisant pour des dauphins nés dans l'océan. En raison d'un système de filtrage défaillant, le fond de leur bassin s'est bientôt recouvert de poissons morts et d'excréments.

Au bout de quelques semaines, des amoureux des dauphins de la région ont lancé une campagne de protestation sur les réseaux sociaux et sur le terrain, contraignant le bassin à fermer. Puis, alors qu'on craignait pour la vie des dauphins, la fondation anglaise Born Free, qui se consacre à la protection des animaux en milieu

sauvage, est intervenue pour prendre en charge Tom et Misha. Empaquetés dans un camion réfrigéré tapissé de vieux matelas, ils ont été transférés dans un parc à poissons au large de Karaca. Et Born Free a engagé Jeff Foster avec une grande ambition : remettre Tom et Misha en bonne santé pour les relâcher en mer Égée.

« C'est une expérience à très hauts risques avec une créature qui n'est ni prévisible ni facile, explique Will Travers, le président de Born Free. Mais nous savions qu'il n'y avait guère d'autre solution pour eux et qu'ils allaient sans doute mourir si on ne faisait rien. »

Le maintien des dauphins en captivité, surtout pour amuser les foules, pose des questions éthiques de plus en plus aiguës à mesure que nous comprenons mieux leurs capacités intellectuelles et cognitives. Les dauphins figurent parmi les espèces les plus intelligentes de la planète. Ils ont une conscience réflexive, sont très sociaux et dotés d'un cerveau remarquablement gros et complexe pour leur taille. Ces cétacés sont capables



TOM ET MISHA *Turquie*

Tom et Misha nagent dans leur parc délimité par un filet, en mer Égée. Les dauphins en captivité s'habituent si bien à manger le poisson mort donné par leur dresseur qu'ils ne perçoivent plus les poissons vivants comme de la nourriture. Il faut donc leur réapprendre à chasser avant de les relâcher.

JEFF FOSTER

de communiquer de façon riche et utilisent des sifflements-signatures analogues à des noms individuels. Ils savent se reconnaître dans un miroir, comprendre des concepts abstraits, et ils ont prouvé qu'ils saisissaient des notions de grammaire et de syntaxe.

Moins d'une quarantaine de dauphins restés longtemps en captivité ont été relâchés lors des cinquante dernières années. Avec des résultats

au large des États-Unis comme en Islande. Il a aussi attrapé des dauphins plus petits, des otaries, des phoques et d'autres animaux sauvages destinés à des spectacles en captivité.

Tom et Misha l'aideront-ils à rembourser une sorte de dette morale ? Foster ne se pose pas trop la question. Le travail consistant à leur rendre la liberté lui semble juste. Il a attrapé son premier épaulard car c'était une façon

Grâce à Tom et Misha, en captivité depuis 2006, l'art et la manière de réapprendre la liberté à un dauphin sauvage vont progresser d'un cran.

mitigés et souvent peu concluants. Grâce à Tom et Misha, l'art et la manière de réapprendre la liberté à un dauphin sauvage (ou, à tout le moins, la possibilité d'envisager une autre solution que la captivité à vie) vont progresser d'un cran.

« C'est le genre de choses qui touchent les gens au cœur, souligne Will Travers. Réussir à rendre leur liberté à Tom et Misha pourrait donner des idées aux gens et, à partir de là, les amener à s'interroger sur les spectacles de dauphins en captivité. »

Jeff Foster a aussi trouvé en Tom et Misha une occasion de se racheter. Il arbore de longs cheveux blonds, un air décontracté et la mine burinée de l'homme allergique à la vie de bureau. Fils d'un vétérinaire de Seattle, Jeff Foster a commencé à travailler à l'Aquarium marin de la ville à 15 ans.

En 1976, à 20 ans, il a aidé à monter une opération de capture d'orque (ou « épaulard », la plus grande espèce de delphinidés) en Islande. Puis, pendant quatorze ans, Foster a contribué à la capture d'une grosse vingtaine d'orques pour SeaWorld et d'autres parcs d'attractions,

Collaborateur du magazine Outside et ancien chef de service à US News & World Report, Tim Zimmermann a coproduit le film documentaire Blackfish, sur les orques en captivité.

intéressante de gagner sa vie, et il y voyait sincèrement le meilleur moyen de mieux connaître cet animal. Seulement, les cris plaintifs des jeunes animaux isolés et confinés sur le pont d'un navire de chasse lui ont appris la complexité du scrupule. Il faisait de son mieux pour calmer de la voix et des mains les jeunes orques effrayées. « Plus on le fait, plus on réalise qu'on est en train de séparer des familles, se rappelle Foster. On ne peut pas se sentir bien quand on soustrait quelque chose au monde sauvage. »

Ironiquement, la longue expérience acquise par Foster en emmenant des dauphins en captivité fait de lui l'homme le plus qualifié pour les libérer. Elle fait aussi de lui un partenaire un brin encombrant pour Born Free.

« Jeff était très impliqué dans l'industrie de la capture et nous étions très nerveux à ce sujet, concède Alison Hood, chef du projet pour Born Free. Mais c'est un véritable puits de science, et nous étions responsables de Tom et Misha. Nous devons leur donner les meilleures chances, par tous les moyens. »

Il faut six à huit mois et 460 000 euros pour remettre les dauphins en forme et les préparer à leur libération, estime Jeff Foster. Born Free espère un coût deux fois moindre. Tout le monde se trompe.

Aider un dauphin capturé dans l'océan à retrouver son milieu naturel n'est pas aussi aisé qu'il y paraît. À bien des égards, il est devenu

un animal différent. La vie d'un dauphin sauvage est faite d'imprévu et de compétition. Il socialise et chasse sur de vastes étendues ; il est presque toujours en mouvement et rencontre une multitude d'espèces et de situations. Hormis lorsqu'il remonte à la surface pour respirer, il passe l'essentiel de sa vie sous l'eau.

Le parc aquatique engendre tout l'inverse : espace très restreint et relativement nu, vie planifiée, besoins de chasser et de chercher sa nourriture réduits à zéro. Une fois les spectacles et les entraînements terminés, il n'y a plus vraiment de raison de bouger.

Surtout, l'orientation du dauphin change radicalement : le monde situé au-dessus de la surface devient soudain bien plus important que celui du dessous. Presque toute l'action – distribution de nourriture, entraînements, public qui applaudit lors des spectacles – se déroule au-dessus. On estime que les dauphins

sauvages passent 80 % de leur temps sous l'eau ; les individus captifs passent la même proportion de leur temps en surface ou près d'elle.

Foster a capturé son dernier épaulard en 1990, même s'il a continué à attraper d'autres espèces de dauphins et des otaries. Mais il a aussi consacré beaucoup de temps à mener des recherches sur *Orcinus orca*. Entre 1996 et 2001, il s'est beaucoup impliqué dans la tentative de rendre Keiko, la star du film *Sauvez Willy*, à ses eaux islandaises de naissance (relâchée en 2002, l'orque est morte de pneumonie en 2003).

« L'industrie de la capture d'animaux croit que je me fais une spécialité de les libérer et se méfie beaucoup du genre de travail que nous avons accompli. Aujourd'hui, je suis devenu une sorte de paria, affirme Foster. Mais je ne suis pas contre la captivité. Je cherche seulement à faire avancer ce qui est juste. » Foster se targue d'avoir toujours essayé de (suite page 72)

PRIORITÉ À L'EXERCICE Tom et Misha reçoivent un entraînement physique intensif avant leur libération. En captivité, les dauphins perdent leur forme physique : au lieu de chasser et de nager sous l'eau, ils passent presque tout leur temps près de la surface.



TOM ET MISHA *Turquie*

Une fois relâchés en mer Égée, Tom et Misha se sont vite séparés. Mais, quand il a fallu à nouveau capturer Tom, menacé par des pêcheurs, pour le «reloger», le dauphin s'est débattu. «Le regard dans ses yeux était celui d'un animal totalement sauvage», raconte l'un des assistants du dresseur Jeff Foster.

JEFF FOSTER





(suite de la page 69) comprendre les besoins des animaux qu'il emmenait en captivité afin de faciliter le passage déroutant et stressant entre le monde naturel et celui des humains. Obtenir des informations précises sur Tom et Misha se révèle cependant impossible. L'équipe de Born Free suppose qu'ils ont été attrapés près du grand port d'Izmir, et sont ensuite restés en captivité pendant environ quatre ans.

Tom, le plus petit et le plus folâtre, paraît aussi le plus jeune. Il a envie de faire plaisir et semble s'être mieux adapté à la vie en captivité, nageant vers quiconque s'approche du parc. Misha est réservé et se méfie de tout ce qui est nouveau. Quand Foster veut lui prélever du sang dans la nageoire (une nécessité pour suivre son état de santé), il recule à la vue de la seringue. Il déteste les prises de sang au point que, la fois suivante, il reste au milieu du parc, agitant sa nageoire comme pour dire : vous pouvez la voir, mais pas touche ! Misha se montre réticent à collaborer avec le monde humain et passe souvent du temps dans le parc à regarder en direction de la haute mer.

les humains, puis d'ouvrir une porte. Pour Foster, il faut envisager une approche différente de ce qu'on pourrait imaginer habituellement, et commencer avec les mêmes outils (un sifflet et une perche d'entraînement) et les mêmes méthodes (le « conditionnement opératoire », qui récompense les comportements corrects et ignore les autres) utilisés dans tous les parcs aquatiques du monde pour changer les dauphins en acteurs d'un spectacle.

En plus de la mise en condition pour les prises de sang, les deux dauphins devront apprendre à accepter d'autres soins de santé, comme le nettoyage de leur évent pour les protéger des bactéries. Et, au préalable, pour leur redonner la forme olympique nécessaire à la survie dans l'océan, Foster ne voit pas comment éviter un régime de nage rapide, de sauts et de marche sur la queue : « La seule solution est de les entraîner avant de pouvoir les "désentraîner". »

Un entraînement physique intensif exige des calories. La première tâche est donc de changer les habitudes alimentaires très sélectives de Tom et Misha. Il faut les réhabituer aux

Pour réveiller le cerveau des dauphins, Foster jette dans l'eau des choses qu'ils n'ont peut-être pas vues depuis des années : pieuvre, méduse, crabe.

« Comment les dauphins vivent la captivité dépend beaucoup de comment vous les y amenez, souligne Foster. Si vous ne prenez pas attentivement soin d'eux et que les conditions sont mauvaises, vous pouvez vous retrouver avec des animaux névrosés. »

La dure vie dans les parcs aquatiques a laissé des traces sur Tom et Misha. Ils restent léthargiques et pèsent environ 20 % de moins que leur poids normal, avec des côtes saillantes faute de graisse. Pour les préparer à rejoindre le monde des dauphins sauvages, il ne suffira pas de leur réapprendre à chasser le poisson et de réduire le contact avec

poissons qu'ils trouveraient dans la mer Égée : mullets, anchois, sardines. La stratégie consiste à leur offrir un poisson d'une espèce locale. S'ils le mangent, on les récompense avec un maquereau, qu'ils ont appris à aimer en captivité. Foster varie la quantité et la fréquence des repas pour reproduire l'imprévisibilité naturelle.

« Quand les dauphins sont placés en captivité, tout est très structuré, rappelle-t-il. Ils développent une horloge interne et savent précisément quand ils seront nourris. Nous devons inverser cela, car nous savons que, dans la nature, ils mangeront plus certains jours que d'autres. »

Foster veut aussi réveiller le très riche potentiel de leur cerveau. Il jette dans l'eau du parc des choses qu'ils n'ont peut-être pas vues



RÉAPPRENDRE À MANGER Dans un bassin du zoo de Séoul, Taesan (au premier plan) et Boksoon réapprennent à manger du poisson vivant. Ils seront relâchés cet été près de l'île de Cheju, où ils retrouveront Chunsam.

depuis des années : pieuvre, méduse, crabe. Il fend un tube en PVC dans la longueur, le remplit de poissons morts, puis le replonge dans l'eau. Tom et Misha doivent alors comprendre comment manipuler le tube pour que le poisson en sorte par les trous.

« En captivité, nous dressons les animaux à ne pas penser par eux-mêmes [...], souligne Foster. Quand nous les relâchons, nous tentons de faire en sorte qu'ils cessent de fonctionner en pilotage automatique. »

Le tube à nourriture présente deux autres avantages. Il flotte à environ 1,5 m sous la surface, rappelant à Tom et Misha que la nourriture se trouve sous l'eau. Il les aide aussi à ne plus associer les humains avec l'approvisionnement en nourriture. « Nous devons leur faire comprendre que le poisson ne vient pas seulement d'un seau en métal et d'une personne », résume Amy Souster, une dresseuse de mammifères marins engagée par Foster sur le projet.

La préparation étape par étape de Tom et Misha s'étale ainsi sur tout le printemps 2011. Ils suivent jusqu'à vingt entraînements par jour.

L'été approche. Jeff Foster a bon espoir que les deux dauphins seront prêts à nager en liberté au début de l'automne.

Mais, avec la chaleur estivale, la température dans la baie monte à 26 °C, un niveau très stressant pour les dauphins. Tom et Misha perdent l'appétit. Ils contractent une infection sanguine virulente, vaincue à grand-peine par des intubations de nourriture et de fortes doses d'antibiotiques. Sans ce traitement, estime John Knight, le vétérinaire consultant de Born Free, « ça les aurait sans doute tués en quelques jours ».

Tom et Misha ne sont pas spécialement proches l'un de l'autre. Le plus souvent, ils se tolèrent mutuellement. Mais Amy Souster est émue de voir Misha prendre soin de Tom, le repoussant vers la surface pour l'aider à respirer quand il coule au fond du parc et lui apportant du poisson pour essayer de le faire manger.

La situation empire encore à la fin de l'été : les villageois de Karaca font clairement comprendre qu'ils en ont assez de ce projet qui occupe toute la baie. Les pneus des voitures de Born Free sont crevés, les carrosseries rayées,

et le personnel féminin menacé de viol. En octobre, le parc est remorqué avec précaution – et avec Tom et Misha à l'intérieur – vers un nouvel emplacement, de l'autre côté de la baie, près d'une école de voile qui a mis à disposition ses vastes installations. Foster et son équipe redoublent alors d'efforts, mettant l'accent sur la condition physique des animaux.

Le parc se retrouve amarré à une trentaine de mètres d'un rivage boisé. Cela permet à Foster d'utiliser ce qui a été l'une de ses innovations favorites sur le projet Keiko : un gigantesque lance-pierres pivotant qui projette du poisson en différents endroits du parc. En plus de fournir de la nourriture sans intermédiaire humain, le lance-pierre encourage Tom et Misha à s'habituer à bouger davantage, comme leurs congénères sauvages.

Ils comprennent vite, et le simple *chlap* du lance-pierre suffit à déclencher leurs réflexes de prédateurs. « Ils ne pensaient pas. Ils attendaient juste qu'un autre truc frappe dans l'eau, décrit Foster. C'est là que j'ai compris qu'il était temps d'introduire du poisson vivant. »

L'une des bizarreries de la vie en captivité est que les dauphins ne semblent plus savoir que le poisson vivant doit être chassé et mangé. Tom et Misha regardent des bancs de poissons traverser leur parc comme s'ils étaient devant un poste de télévision. Pour leur redonner de bonnes habitudes, Foster commence par mélanger aux poignées de poissons morts jetées dans le bassin quelques poissons vivants – ces derniers étant ralentis, dans les premiers temps, par un coup sur la tête ou une queue coupée.

Tom et Misha sont si habitués à faire la course entre eux pour gober tout ce qui tombe dans l'eau que, sans s'en rendre compte, ils avalent les poissons vivants au milieu des autres. Puis, avec le temps, les poissons vivants constituent une portion croissante de leurs repas, jusqu'à ce que les dauphins s'accoutument de nouveau au goût et à l'idée qu'ils doivent attraper leur nourriture. Ensuite, Foster utilise des bidons

de 20 l dont le couvercle à ressort peut être ouvert à distance pour relâcher du poisson vivant dans plusieurs endroits du parc et à des profondeurs diverses. Les dauphins commencent à passer plus de temps à chercher du poisson loin de la surface. Parfois, ils relâchent même des bulles par leur évent pour chasser un poisson caché dans des endroits inaccessibles.

Plutôt sceptique au départ sur les chances des dauphins captifs de retourner à la vie sauvage, Amy Souster change d'avis : « J'ai vu Tom et Misha évoluer, passer de l'état d'animaux léthargiques et centrés sur les humains à des animaux que le poisson vivant rendait fous, et se comporter comme des dauphins sauvages doivent le faire. C'était incroyable. » Foster ne pense pas autrement. Il est temps d'ouvrir la porte.

Le 9 mai 2012, le temps est frais et le ciel d'un bleu cobalt. Un groupe d'employés et de soutiens de Born Free se tient à proximité du parc. Ce matin-là, des balises ont été attachées aux nageoires dorsales de Tom et Misha. « S'ils sont toujours en vie au bout de six mois, nous saurons que cette réintroduction est un succès, explique Foster. Mais s'ils ont du mal à s'en sortir et si, dans trois mois, un animal ralentit et que son aire naturelle rétrécit, nous saurons qu'il sera en train de se dénutrir. »

Tout est prêt. Un plongeur ouvre une porte dans le filet du parc marin. Le grand moment est arrivé. Mais Tom et Misha restent sans bouger, tournant prudemment en rond dans le parc. Vingt minutes se passent, l'anxiété croît.

Amy Souster finit par passer son bras droit devant son corps. C'est un signal d'entraînement, le dernier, qui dit d'aller de A à B. Tel qu'en lui-même, Tom fait ce qu'on lui demande : il nage hors du parc pour s'arrêter à 10 m de là. Et, comme d'habitude, Misha suit Tom mais, ensuite, accélère et le dépasse, filant à toute vitesse vers l'embouchure de la baie. Tom se hâte pour le rattraper.

Quant aux doutes sur la façon dont les deux dauphins vont réagir en pleine mer, ils sont vite effacés. « En six heures, ils mangeaient des poissons sauvages et nageaient avec un autre dauphin, raconte Foster. Fabuleux. »

D'après les relevés par satellite, ils nagent alors en direction d'Izmir, puis se séparent au bout de cinq jours. Foster n'en est pas surpris. Tom continue vers l'ouest. Misha se dirige vers le sud-est. « Une fois qu'il était parti, c'était pour de bon », dit Foster.

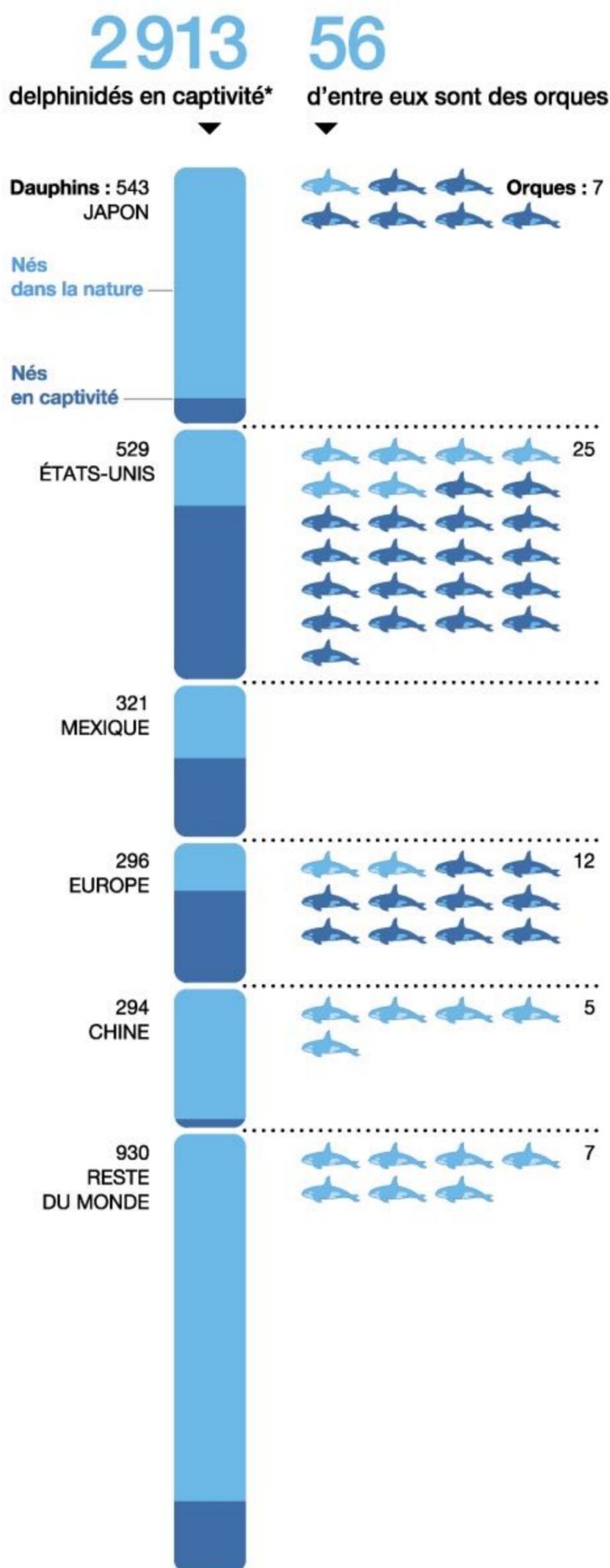
Mi-octobre, soit cinq mois après sa remise en liberté, la balise de Tom cesse d'émettre. Celle de Misha continue à bipper jusqu'à fin novembre, puis s'éteint à son tour. Foster et Born Free espéraient que les transmetteurs dureraient neuf mois ou plus. Les balises ont toutefois fonctionné assez longtemps pour établir que, de retour en mer Égée, Tom et Misha se sont adaptés à leur nouvelle vie.

L'opération aura pris vingt mois et coûté plus de 900 000 euros. Mais Foster et Born Free l'ont prouvé : même des dauphins ayant beaucoup souffert en captivité peuvent réapprendre le nécessaire pour retrouver la liberté.

Un an et demi plus tard et de l'autre côté de la Terre, la remise en liberté de trois dauphins viendra brillamment confirmer cette leçon. Le 18 juillet 2013 est ouvert le filet d'un parc de Cheju, une île au large de la pointe méridionale de la Corée du Sud. Deux grands dauphins de l'océan Indien, Jedol et Chunsam, restent tranquilles pendant un court moment, avant de s'élancer vers la pleine mer.

Jedol et Chunsam ont été capturés illégalement en 2009 ou 2010 avec Sampal, une femelle, dans un groupe de 120 dauphins vivant autour de l'île de Cheju. Puis ils ont été vendus à Pacific Land, une attraction touristique de l'île. Une campagne menée par l'Association coréenne de protection des animaux a débouché sur un jugement ordonnant leur remise en liberté.

Les trois dauphins ont été dressés pour les tours habituels dans un parc aquatique : sauter, marcher sur la caudale, se retourner et battre de la queue. Jedol a ensuite été vendu au zoo de Séoul pour le même spectacle. À la suite du jugement, Chunsam et Sampal ont été emmenés dans le parc au large de l'île de (suite page 78)



Artistes en captivité

Les spectacles de dauphins (notamment de grands dauphins et d'orques) ont connu le succès dans les années 1960. Aujourd'hui, plus de 300 parcs dans le monde abritent des mammifères marins. 90 % des cétacés en captivité sont des delphinidés ; parmi les autres figurent des bélugas et des marsouins.



Soak Zone



TILIKUM *États-Unis*

Cette orque du parc SeaWorld a tué un dresseur en 2010. En captivité depuis plus de trente ans, elle ne pourrait plus survivre dans la nature. Certains experts plaident pour qu'elle soit mise à la retraite et réinstallée dans un environnement plus naturel – un parc dans ses eaux islandaises natales.

PHELAN M. EBENHACK/AP IMAGES



KSHAMENK *Argentine*

Échoué en 1992, Kshamenk vit au Mundo Marino, à Buenos Aires. Retourner chez les siens serait indispensable à sa survie dans la nature, mais on sait peu de chose de son groupe d'origine.

(suite de la page 75) Cheju, début avril 2013. Jedol les y a rejoints un mois plus tard. Le zoo de Séoul a envoyé un dresseur, Joo Dong Seon, pour préparer les dauphins à la liberté.

Tous les trois étaient en bonne condition physique. Ils étaient aussi plus âgés et expérimentés que Tom et Misha lors de leur capture. La stratégie pour les rendre à la vie sauvage était donc plus simple que pour ces derniers : il fallait réduire les contacts avec les humains et s'assurer qu'ils étaient capables de survivre avec un régime de poisson vivant local. En quelques

mois, les dauphins sont devenus très doués pour attraper du poisson et s'en nourrir. Ils ont même appris à ne pas avaler les arêtes, à l'instar de leurs cousins sauvages.

« Au début, je me disais que relâcher Jedol ne tenait pas debout parce qu'il s'était habitué au bassin et à manger du poisson mort, et parce que quatre ans, c'est très long, raconte Seon. Je doutais qu'il réapprenne à chasser du poisson. Mais, une fois que nous avons été dans le parc, en mer, j'ai constaté avec quelle rapidité les dauphins apprenaient. »

L'absorption de nourriture, la forme physique, le poids et la santé des dauphins ont été étudiés de près. Sampal a toutefois suivi ses



propres critères et, le 22 juin, après un repas copieux, elle s'est échappée par un trou dans le filet du parc. Quelques jours plus tard, des chercheurs ont confirmé, grâce à des techniques d'identification photographiques, qu'elle avait rejoint le banc de dauphins sauvages.

Jedol et Chunsam ont été relâchés trois semaines plus tard. Chacun portait un numéro tatoué à froid sur la nageoire dorsale et une balise satellite, qui est tombée au bout d'environ trois mois. Ils ont rejoint sans tarder Sampal et le groupe sauvage.

La remise en liberté des dauphins coréens a prouvé une chose : avec des individus en bonne santé, un soutien local et un groupe de dauphins à proximité, la transition de la captivité à l'état sauvage peut s'effectuer de façon assez directe et ne prendre que quelques mois. Cette

libération renforce l'idée que les dauphins des parcs d'attractions n'ont pas vocation à rester captifs toute leur vie.

« Un tiers des dauphins en captivité remplissent sans doute les conditions suffisantes pour être remis en liberté », avance Naomi Rose, une biologiste marine de l'Animal Welfare Institute, une ONG américaine qui a conseillé l'Association coréenne de protection des animaux pour les trois dauphins.

Quant à Jeff Foster, il assure qu'il n'aidera plus à attraper des dauphins destinés à des spectacles. Et il estime qu'il est envisageable de relâcher de nombreux delphinidés captifs, dont certaines orques capturées à l'état sauvage. Mais Foster pense toujours que les spectacles d'animaux en captivité, s'ils sont bien réalisés, peuvent aider les humains et les dauphins à établir une relation positive.

Des animaux montrés en spectacle dans des bassins : Foster souhaiterait que ce modèle vieillissant, proche du cirque, soit remplacé par des parcs en pleine mer, avec des portails ouverts et des programmes éducatifs et de recherche. « Vous laissez le choix aux animaux et, selon moi, ce serait le compromis le plus heureux. Tom resterait sans doute. Misha, lui, s'en irait. »

La suite de l'histoire est tout aussi belle. L'année dernière, à la fin du mois de mai, un petit navire de pêche tombe sur un groupe de soixante à soixante-dix grands dauphins de l'océan Indien qui remontent le long de la côte nord de l'île de Cheju. Certains chassent, d'autres jouent. Avec leurs mouvements frénétiques et un peu comiques, des jeunes essaient de suivre leur mère. Tous sont des dauphins sauvages menant leur vie de dauphin sauvage – une communauté complexe avec ses habitudes, ses rythmes et ses priorités.

Soudain, un dauphin fait surface tout près du bateau, avec un petit « 1 » inscrit sur sa nageoire dorsale. C'est Jedol. Peu après, un « 2 » apparaît : celui de Chunsam. Ces numéros semblent déplacés dans la mêlée sauvage. Mais ils sont la preuve émouvante que les deux dauphins se trouvent très exactement là où ils doivent être : dans l'océan sauvage où ils sont nés et où, désormais, ils passeront le reste de leur vie. □



KEIKO (DE SAUVEZ WILLY) *Norvège*

Le célèbre épaulard a été remis en liberté en 2002 après plus de vingt ans de captivité. Il ne s'est jamais intégré à un banc sauvage et a continué à rechercher la compagnie des humains et la nourriture qu'on lui donnait. Keiko est mort un an plus tard, mais sa remise en liberté a préparé le terrain pour celle d'autres delphinidés.

GORM KALLESTAD/AP IMAGES



ENVIRONNEMENT

À cheval entre le Kazakhstan et l'Ouzbékistan, c'était l'une des plus vastes mers intérieures du globe. Depuis 35 ans, elle n'a pas cessé de se rétrécir.

Mer d'Aral, la dernière

Le fond de la mer d'Aral, ici au Kazakhstan, est en partie devenu une croûte de sel imbibée de produits chimiques issus de la culture du coton.

A wide, flat, light-colored landscape, possibly a salt flat or a dry lake bed, under a clear blue sky. The ground is a mix of light beige and white, with some darker patches. In the bottom left corner, there is a small, dense, brownish bush. The horizon is a straight line in the distance.

chance

Par Mark Synnott

Photographies de Carolyn Drake

Voici à quoi ressemble la fin du monde», lance Youssoup Kamalov avec un grand geste en direction du désert couvert de broussailles. Si l'Apocalypse arrive un jour, les habitants de la Karakalpakie seront les seuls à y survivre, car nous l'avons déjà vécue.»

Nous sommes dans le nord de l'Ouzbékistan. Le panorama évoque n'importe quel désert. Avec une différence : des monticules de coquillages marins et une demi-douzaine de chalutiers rouillés, échoués dans le sable. Ici, l'extrémité d'une péninsule se jetait naguère dans la mer d'Aral, qui était la quatrième mer intérieure du monde avec ses quelque 66 000 km² (plus de deux fois la Belgique). Derrière nous s'étend la petite ville de Mouïnak. Dans les années 1980, sa conserverie traitait des milliers de tonnes de poissons par an. Voilà à peine un demi-siècle, le littoral de l'Aral se serait étalé à nos pieds. Il se trouve désormais à 90 km au nord-ouest.

Youssoup Kamalov, 64 ans, un corpulent chercheur en énergie éolienne à l'Académie des sciences d'Ouzbékistan, préside l'Union pour la défense de la mer d'Aral et de l'Amou-Daria. Son père fut un historien réputé, et son grand-père le dernier *khan* (chef) élu de la République semi-autonome de Karakalpakie, avant que l'Union soviétique ne l'absorbe, dans les années 1930.

Son pays ne dispose encore d'aucune ferme éolienne, mais Kamalov se passionne toujours autant pour son métier. Il a même construit deux

deltaplanes, qu'il utilise en s'élançant du haut d'une colline pour mieux comprendre les courants aériens. « Je veux connaître le vent comme un oiseau », dit-il. Sa curiosité englobe tous les problèmes environnementaux : il souhaite me dévoiler les vestiges de ce qui fut une immensité d'eau grouillante de vie et – aspect plus inquiétant encore – les conséquences de son retrait.

La mer d'Aral s'étale entre le Kazakhstan et l'Ouzbékistan. Deux grands fleuves, l'Amou-Daria et le Syr-Daria, l'ont alimentée pendant des millénaires. Faute de déversoir, elle maintenait son niveau grâce à l'équilibre naturel entre l'afflux et l'évaporation d'eau.

Quand Alexandre le Grand conquiert la région, au IV^e siècle av. J.-C., ces fleuves étaient depuis longtemps des artères vitales en Asie centrale. Au fil des siècles, la mer d'Aral et ses vastes deltas ont nourri tout un archipel de villages le long de la route de la Soie reliant la Chine et l'Europe. De très anciennes populations tadjikes, ouzbèkes, kazakhes et d'autres ethnies prospéraient là grâce à l'agriculture, la pêche, l'élevage, le commerce et l'artisanat.

Bouleversement au début des années 1920 : l'Union soviétique intègre l'Ouzbékistan. Staline décide de transformer ses républiques d'Asie centrale en plantations de coton géantes. Mais leur climat aride ne convient guère à une plante très gourmande en eau. Les Soviétiques lancent un programme d'ingénierie (suite page 89)



ESPÈCE DISPARUE Le musée d'Histoire d'Aral, au Kazakhstan, expose une daurade. Cette espèce et bien d'autres ont disparu de la mer dans les années 1980 avec son assèchement et sa division. Du côté kazakh, un barrage a ramené les poissons. Du côté ouzbek, il ne reste que des invertébrés.



ICI ÉTAIT UN CANAL Un homme élague un arbre à Kazanketken, en Ouzbékistan. Des ormes, résistants à la sécheresse, bordent encore les canaux à sec qui détournaient naguère les eaux des fleuves Amou-Daria et Syr-Daria vers les champs de coton.





1977



1987



1998

Éclipse de mer

La mer d'Aral s'est scindée en deux en 1987. Depuis, les Kazakhs et les Ouzbeks ont adopté des solutions différentes. Au Kazakhstan, le barrage de Kokaral, achevé en 2005, a accentué la division : la partie nord retrouve de l'eau, mais l'alimentation de la partie sud par le Syr-Daria est coupée. En 2014, l'irrigation et la sécheresse ont définitivement tari le lobe oriental, moins profond, de la partie sud.





2006



2010



2014

(suite de la page 84) parmi les plus ambitieux de l'histoire du monde. Des milliers de kilomètres de canaux d'irrigation sont creusés de main d'homme pour amener les eaux de l'Amou-Daria et du Syr-Daria vers le désert alentour.

« Le système est resté plutôt stable jusqu'au début des années 1960 », rappelle Philip Micklin, professeur de géographie à l'université de l'Ouest du Michigan et spécialiste des problèmes de gestion de l'eau dans l'ex-URSS. Il s'est rendu vingt-cinq fois en Asie centrale à partir du début des années 1980, ce qui fait de lui un témoin de première main du déclin de la mer d'Aral.

« Les nouveaux canaux d'irrigation creusés dans les années 1960 ont été comme le grain de sable qui grippe toute la machine, explique Micklin. D'un seul coup, le système a cessé de fonctionner. [Les responsables] savaient ce qu'ils faisaient, mais ils n'avaient pas anticipé l'importance des conséquences écologiques – ni la rapidité avec laquelle la mer disparaîtrait. »

En 1987, le niveau de la mer d'Aral est si bas qu'elle se scinde : une mer septentrionale au Kazakhstan et une mer méridionale, plus étendue, en Karakalpakie. Mais, en 2002, les mêmes causes engendrant les mêmes effets, la mer méridionale se divise à son tour en une mer orientale et une mer occidentale. En juin 2014, la mer orientale est totalement à sec.

La seule lumière dans cette saga sinistre est le renouveau de la mer septentrionale. En 2005, avec l'aide de la Banque mondiale, les Kazakhs ont achevé la construction d'un barrage de 13 km sur son rivage sud, créant une entité autonome alimentée par le Syr-Daria. Depuis, cette partie de la mer et les activités de pêche ont récupéré beaucoup plus vite que prévu. Mais le barrage a coupé la mer méridionale de sa source d'alimentation, scellant son destin.

« La tragédie de l'Aral est d'autant plus triste et frustrante que les spécialistes du ministère soviétique de l'Eau savaient très bien qu'ils la condamnaient », m'explique Youssoup Kamalov. Des années 1920 aux années 1960, les responsables citaient souvent les travaux du plus célèbre climatologue russe, Alexandre Voeikov (1842-1916). Celui-ci avait qualifié la mer d'Aral d'« évaporateur inutile » et d'« erreur de la nature ». En clair, le bon sens soviétique privilégiait l'agriculture au détriment de la pêche.

La cueillette du coton se poursuit de nos jours. Chaque année, environ 2 des 29 millions d'habitants de l'Ouzbékistan sont désignés « volontaires » pour ramasser (suite page 92)

Mark Synnott a écrit « À l'assaut des monts d'Oman » (avril 2014). Carolyn Drake a réalisé les photos de « Chamans des steppes » (mars 2013) et celles sur les Ouïgours (janvier 2010).



MER DE SABLE Chacun de ces bateaux remontait des tonnes de poissons tous les ans. La flotte rouille dans l'ancien port ouzbek de Mouinak depuis que la mer d'Aral s'en est retirée, dans les années 1980.





DU FILET AU FUSIL Un pêcheur kazakh se fait porter jusqu'à son bateau (ci-dessus), à Tastoubek, dans la partie nord de l'Aral. Grâce à un barrage, la pêche y reste viable. Dans le village ouzbek de Koubla-Oustiourt, la mer a presque disparu. Ceux qui pêchaient s'en remettent désormais à la chasse, elle-même très réglementée.

(suite de la page 89) les 3 millions de tonnes de la récolte nationale de coton. Pendant toute la période où les fonctionnaires, étudiants, professeurs, médecins, infirmiers, ingénieurs, et même retraités, sont transportés par bus aux champs pour récolter leur quota quotidien, le pays cesse quasiment de fonctionner.

« L'Ouzbékistan est l'un des rares pays du monde où nous savons que le gouvernement organise et dirige le travail forcé, et où le président lui-même se comporte comme le principal trafiquant », commente Steve Swerdlow, le directeur du bureau de l'ONG Human Rights Watch pour l'Asie centrale.

« **Pouvez-vous imaginer qu'ici, il y a quarante ans, la mer était profonde de 30 m ?** », dit Youssoup Kamalov, qui se tourne vers moi depuis le siège avant de notre Land Cruiser. À travers le pare-brise, notre chauffeur indique

un épais nuage marron en travers du désert. Une minute plus tôt, on ne voyait rien là-bas ; on me crie de remonter la vitre. Quelques secondes plus tard, une poussière nocive submerge le véhicule et pénètre à l'intérieur. Elle me pique les yeux et m'imprègne d'un goût salé qui me donne instantanément la nausée.

Ces vents tourbillonnants sont l'une des nombreuses conséquences que les planificateurs soviétiques n'ont pas vu venir. Explication de Philip Micklin : « Les géochimistes estimaient qu'avec l'assèchement de la mer, une croûte dure de chlorure de sodium se formerait à la surface du sol et qu'il n'y aurait pas de tempêtes de sel. Une erreur flagrante. »

En plus de ses niveaux toxiques de chlorure de sodium, la poussière contient des pesticides tels que le DDT, l'hexachlorocyclohexane, le toxaphène et la phosalone – tous connus pour être cancérigènes. Les produits chimiques



Les responsables soviétiques citaient souvent les travaux du climatologue russe Alexandre Voeikov. Celui-ci avait qualifié la mer d'Aral d'« erreur de la nature ».

sont présents à tous les niveaux de la chaîne alimentaire. Aujourd'hui, la Karakalpakie enregistre un taux de cancer de l'œsophage vingt-cinq fois supérieur à la moyenne mondiale. Une forme de tuberculose résistante à plusieurs médicaments pose un sérieux problème. Et les maladies respiratoires, les cancers, les malformations à la naissance et les troubles immunitaires sont répandus.

Au moins aussi effrayant : on sait maintenant que les Soviétiques avaient construit une base secrète d'expérimentation d'armes biologiques. Elle se situait sur l'île de Vozrojdénia – qui a cessé d'être une île avec la disparition de la mer. La base était le principal site d'essai de l'unité de guerre microbiologique de l'armée soviétique. Des milliers d'animaux furent amenés là par bateau. On leur inoculait la maladie du charbon, la variole, la peste, la brucellose ou d'autres agents bactériologiques.

Inquiet que des bidons pleins de maladie du charbon tombent entre de mauvaises mains, le département d'État américain a envoyé une équipe de nettoyage en 2002. On n'a plus relevé de trace de germes pathogènes depuis, mais la peste resurgit sporadiquement dans la région.

Poursuivant notre route vers la mer, nous dépassons des dizaines de puits de pétrole et de gaz naturel érigés sur un désert de sable friable et plat, blanchi par le soleil. Ces installations sont apparues dès que la mer a commencé à se retirer, selon Kamalov, et il en surgit de nouvelles tous les ans : « À l'évidence, elles dissuadent le gouvernement de faire quoi que ce soit qui permettrait de sauver la mer. »

Nous cahotons des heures durant sur des pistes défoncées. Excepté le sable blanc et le bleu du ciel, je n'aperçois que le vert pâle de buissons de saxaouls et les touches roses (suite page 96)



LA VIE REVIENT Des villageois célèbrent une noce à Tastoubek, un village kazakh où la vie s'améliore. Le barrage de Kokaral fournit de l'électricité, et les poissons reviennent. Mais, depuis trente-cinq ans, les élevages de chameaux ont remplacé les chalutiers et sont les moteurs de l'économie.





DERNIÈRES GOUTTES Akbasty (Kazakhstan), jadis en bord de mer, s'en trouve désormais à 11 km. Un villageois se douche à l'eau d'une des rares sources chaudes qui y subsistent. À cause du recul de la mer et faute de végétation pour retenir le sol, Mouïnak (Ouzbékistan) essuie des tempêtes de poussière.

(suite de la page 93) de rares tamaris. Enfin, une ligne argentée scintille à l'horizon, puis s'élargit à mesure que nous approchons : un campement chinois de yourtes établi en bord de mer. Les Chinois sont venus récolter l'*Artemia parthenogenetica*, une sorte de crevette d'eau très salée, la seule créature qui survit dans cet environnement. Quand la mer d'Aral était en bonne santé, l'eau saumâtre y affichait une salinité de 10 grammes par litre (celle des océans se situe entre 33 et 37 g/l). Ce taux dépasse aujourd'hui les 110 g/l. Aucune espèce de poisson n'y résiste.

Au bord du rivage, le sable boueux est humide, comme sur une plage à marée basse. Sauf que la mer d'Aral ne connaît pas de marée significative. Ce que nous voyons, c'est la mer en train de se retirer sous nos yeux.

« Quoi qu'il arrive, ne restez pas immobile ! », s'écrie Youssoup Kamalov. Il avance lourdement, en sous-vêtements, dans les sables mouvants

à hauteur des genoux. Je le suis péniblement, jusqu'à ce que l'eau atteigne les miens. J'essaie de nager, mais mes jambes flottent à la surface, m'empêchant de battre des pieds. « Allongez-vous sur le dos », me conseille Kamalov. Je m'exécute avec la sensation de m'étendre sur un matelas flottant. Ma tête repose sur un oreiller aqueux. À peine si je creuse la surface.

Quand la mer se portait bien et que les pêcheurs sillonnaient ses eaux fertiles, de l'eau s'en évaporait pendant la journée. « Aujourd'hui, dans l'atmosphère, à la place de la vapeur d'eau, nous avons de la poussière toxique », observe Youssoup Kamalov en grimaçant de tout son visage desséché.

Depuis la chute de l'URSS, les cinq pays en « -stan » d'Asie centrale n'ont pas toujours eu les mêmes priorités dans la gestion de la ressource la plus précieuse de la région. Pour ne rien



Le sable est humide, comme sur une plage à marée basse. Sauf que la mer d'Aral ne connaît pas de marée significative. Ce que nous voyons, c'est la mer en train de se retirer sous nos yeux.

arranger, l'Amou-Daria et le Syr-Daria arrosent plusieurs pays, chacun d'entre eux clamant sa souveraineté sur les eaux qui traversent son territoire. Afin de résoudre ensemble la pénurie d'eau chronique qui frappe l'Asie centrale, les « -stan » ont créé en 1992 la Commission inter-étatique pour la coordination de l'eau. Les négociations doivent répondre à deux questions cruciales : à qui appartient l'eau ? Et quelle est la responsabilité des pays en amont dans la protection des ressources des pays en aval ?

Les habitants de la Karakalpakie (l'une des régions les plus pauvres de l'Ouzbékistan) n'ont pas leur mot à dire sur le cours supérieur de l'Amou-Daria. « C'est une discrimination due à la situation géographique, soutient Kamalov. Cette eau appartient à la mer d'Aral. »

Aucun expert que j'ai interrogé ne voit la partie ouzbèke de la mer d'Aral se remplir à nouveau avant plusieurs générations – si tant est

que cela arrive. Kamalov semble résigné sur ce point. La politique qui tue la mer de sa patrie lui fait horreur. Mais il avoue qu'à la saison de la cueillette du coton, il ne manquera pas de remplir ses obligations nationales, comme il le fait à chaque automne depuis cinquante ans.

Selon Steve Swerdlow, responsable du bureau de Human Watch Rights en Ouzbékistan jusqu'à l'interdiction de l'ONG dans le pays, fin 2010, Youssoup Kamalov pourrait perdre son travail ou être arrêté s'il ne se portait pas « volontaire ». « Personne n'est exempté, précise ce dernier. Même si vous avez 90 ans, un seul œil et une seule jambe, vous devez cueillir. »

Inquiet à l'idée de publier des opinions aussi franches, je demande à nouveau à Kamalov s'il est d'accord pour que je le cite. « En Karakalpakie, nous avons tous peur de Tachkent [la capitale de l'Ouzbékistan], me répond-il. Mais, personnellement, j'en ai plein le dos. » □



QUE FAIRE DES TERRES? Des bergers mènent leur bétail sur ce qui furent les marécages de la Karakalpakie. L'Ouzbékistan loue ces terres pour la culture – du coton, surtout. Si les fermiers pouvaient décider de leurs récoltes, «l'eau serait gérée plus efficacement», affirme le géographe Philip Micklin.



ENQUÊTE



Une jeune abeille mellifère émerge d'une alvéole, dans le couvain de sa ruche. Cette ouvrière vivra six semaines. Elle butinera, produira du miel et élèvera la génération suivante.

ASSEMBLAGE NUMÉRIQUE DE 23 IMAGES.

SOURCES: BILLY SYNK, HARRY H. LAIDLAW JR. CENTRE DE RECHERCHE SUR L'ABEILLE MELLIFÈRE, UNIVERSITÉ DE CALIFORNIE À DAVIS



*Attaqué de toutes parts, le pollinisateur
numéro un de la planète est en danger – et l’homme
peut-être aussi. Des scientifiques et des éleveurs
travaillent à créer une abeille plus résistante.*

L'abeille miracle va-t-elle sauver le monde ?



UN INSECTICIDE TESTÉ SOUS ANESTHÉSIE Les effets d'un insecticide puissant sont testés lors d'une expérience menée par l'université de Louisiane et le département de l'Agriculture des États-Unis (USDA). À l'aide d'une seringue, une gouttelette de phénothrine est placée sur une abeille sous sédation. Regagnant leur ruche au crépuscule, les abeilles entrent rarement en contact avec ce genre de produits, en général pulvérisés la nuit. Mais les chercheurs ont découvert que des doses infimes peuvent avoir des conséquences négatives sur les abeilles.

SOURCES : FRANK RINKEVICH, UNIVERSITÉ DE LOUISIANE, BATON ROUGE



Les abeilles traversaient déjà une mauvaise passe quand le frère Adam devint apiculteur, en 1915. Il avait 16 ans et était novice à l'abbaye de Buckfast, dans le sud-ouest de l'Angleterre. Certes, on connaissait depuis des siècles les hécatombes foudroyantes d'abeilles. Mais le moinillon assistait à un désastre sans précédent : après avoir dévasté les ruchers de l'île de Wight,

une maladie mystérieuse ravageait le reste du Royaume-Uni. Le frère Adam retrouvait des ruches soudain vidées, et les abeilles rampant en dessous, incapables de voler. Cette année-là, il perdit vingt-neuf de ses quarante-cinq ruches.

Les scientifiques finirent par attribuer la maladie à un virus inconnu jusqu'alors. Mais c'était trop tard pour sauver l'abeille noire mellifère de Grande-Bretagne. Presque tous les essaims survivants étaient des hybrides, issus de l'accouplement de faux-bourçons de la région avec des reines d'origine étrangère. La vigueur apparente de ces croisements incita donc le frère Adam à envisager l'élevage d'une abeille résistante aux maladies.

En 1950, il put enfin concrétiser ses projets. Ayant réaménagé une vieille voiture de l'abbaye, il voyagea pendant trente-sept ans à travers l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique, recueillant plus de 1 500 reines : abeilles industrielles du nord de la Turquie, abeilles disparates de Crète, abeilles isolées des oasis du Sahara, abeilles noires du Maroc, minuscules abeilles orange du Nil, abeilles censément placides du Kilimandjaro. Il emmena cette ménagerie dans

une installation de recherche isolée dans les landes du Devon, à des kilomètres des autres abeilles et de leurs gènes indésirables.

Là, dans la plus totale solitude, le frère Adam effectua d'innombrables tests de sélection. Ainsi créa-t-il l'abeille Buckfast – une « super abeille », comme on la désigna bientôt. De couleur foncée et robuste, elle était peu agressive, produisait du miel avec zèle et résistait à la « maladie de l'île de Wight ». Dans les années 1980, les abeilles Buckfast se vendaient dans le monde entier.

Mais une nouvelle menace surgit. Un acarien asiatique au nom évocateur, *Varroa destructor*, envahit l'Europe et l'Amérique. « Seule une race ou souche pleinement résistante et génétiquement armée », proclama le frère Adam en 1991, sera « l'ultime réponse à cette menace ».

Le moine n'eut pas le temps de se remettre au travail. L'abbé de Buckfast, s'avisant sur le tard que la célébrité croissante du frère Adam était peu compatible avec sa vocation, lui retira ses attributions. L'apiculteur mourut, le cœur brisé, en 1996. « Personne ne l'a vraiment remplacé », raconte Clare Densley, qui a relancé le fameux rucher de Buckfast il y a deux ans.

Entre-temps, la situation a empiré. En 2007, les signalements d'un « syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles » (la mort foudroyante d'essaims entiers) se sont multipliés à travers l'Europe et l'Amérique. « Menace pour l'agriculture mondiale », « catastrophe sans précédent pour la planète », ont titré les journaux.

Charles C. Mann a écrit sur le site de Göbekli Tepe pour National Geographic (juin 2011). Son dernier livre, 1493, est paru en 2013 (éditions Albin Michel). Le biologiste Anand Varma a signé les photos pour « Les parasites diaboliques » (novembre 2014).

Par Charles C. Mann
Photographies de Anand Varma



PORTRAIT D'UN TUEUR EN SÉRIE Les chercheurs pensent dans leur majorité que le syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles est lié à plusieurs facteurs : insectes nuisibles, agents pathogènes, pesticides, destruction d'habitats. Mais l'élément le plus néfaste est *Varroa destructor*, un acarien asiatique de la taille d'une tête d'épingle – ici sur une nymphe d'abeille.

Non sans raison : le tiers de l'alimentation mondiale dépend de la pollinisation par les insectes, et notamment par les abeilles mellifères.

Pourquoi les colonies s'effondraient-elles ? Les chercheurs en apiculture, marchant souvent sur les traces du frère Adam, faisaient tout pour comprendre. Beaucoup ont conclu qu'il ne s'agissait pas, comme on l'avait pensé, d'un problème unique, mais d'une somme de facteurs

(insectes nuisibles, agents pathogènes, produits chimiques, disparition d'habitats) où l'acarien *Varroa destructor* jouait un rôle crucial.

La plupart des apiculteurs industriels utilisent aujourd'hui des pesticides pour tuer les acariens – une solution provisoire, au mieux. Pour éviter ce recours aux produits chimiques, certains chercheurs reviennent à l'approche du frère Adam : la création d'une super abeille 2.0. À la différence que, cette fois, (suite page 110)



LA SÉLECTION PAR PROCRÉATION ASSISTÉE Sharon O'Brien, technicienne dans un laboratoire du département de l'Agriculture des États-Unis, tient à l'aide d'une pince le dard d'une reine sous sédation. Elle s'apprête à lui injecter la semence d'un faux-bourdon dans l'oviducte. Les chercheurs essaient de créer des abeilles mellifères capables de résister naturellement à *Nosema ceranae*, un champignon parasite d'origine asiatique qui s'attaque aux colonies d'abeilles mellifères en Europe et en Amérique du Nord.

SOURCE : LABORATOIRE DE REPRODUCTION, DE GÉNÉTIQUE ET DE RECHERCHE PHYSIOLOGIQUE SUR L'ABEILLE MELLIFÈRE, SERVICE DE RECHERCHE DU DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE DES ÉTATS-UNIS, BATON ROUGE





CETTE REINE ENGENDRE DES CHASSEURS D'ACARIENS Entourée d'abeilles nourricières, la reine d'une colonie expérimentale résistante aux acariens tend la langue pour être nourrie. Élevée par des chercheurs du département de l'Agriculture, cette reine « hygiénique » produit des ouvrières qui détectent et tuent instinctivement les nymphes infestées par des acariens. Des scientifiques mettent actuellement au point des abeilles présentant d'autres caractères prisés par les apiculteurs : docilité, robustesse et productivité.

SOURCE : LABORATOIRE DU SERVICE DE RECHERCHE DU DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE DES ÉTATS-UNIS



(suite de la page 105) ils disposent des outils les plus sophistiqués de la science – dont la modification génétique. D'autres préfèrent l'approche opposée, encore plus naturelle que celle du frère Adam : ni produits chimiques ni manipulation, et que les abeilles évoluent d'elles-mêmes !

Les abeilles mellifères sont de superorganismes qui forment une sorte de cerveau collectif et un « réseau linguistique ». L'un des rares animaux non humains à communiquer symboliquement, l'abeille « danse » pour indiquer l'emplacement de la nourriture à ses congénères. Les apiculteurs concèdent qu'ils peinent à comprendre ces créatures complexes et fascinantes, et leurs communautés ultra-organisées. Avec une population pouvant atteindre 80 000 individus, une ruche ressemble à une petite ville humaine.

« L'acarien ouvre la voie. La bactérie ou le champignon ou le virus fait le reste. » L'apiculteur claque des doigts.
« Pffuit ! la colonie s'effondre. »

Bourdonnante et sans cesse affairée, l'industrielle *Apis mellifera* cherche des fleurs où prélever de minuscules gouttes de sécrétion sucrée – le nectar. L'abeille l'aspire dans son « estomac à miel », où les sucres sont décomposés. Une fois dans la ruche, elle régurgite la substance visqueuse et la sèche en battant des ailes. Le résultat sucré et gluant de l'opération – le miel – est emmagasiné pour l'hiver ou subtilisé par l'homme. D'après les calculs du biologiste Bernd Heinrich, un demi-kilo de miel de trèfle « représente la quintessence du nectar fourni par environ 8,7 millions de fleurs ».

Quand on regarde les abeilles s'activer à fabriquer leur miel, on a peine à croire qu'elles n'aient nulle conscience de leur rôle le plus important dans la nature : diffuser le pollen. Ce dernier est en réalité la partie mâle d'une plante. Le pollen transfère l'ADN à la partie femelle de la plante, une étape essentielle de la reproduction. Les plantes dispersent leur pollen à l'aide du vent ou des animaux, souvent des insectes. Lorsque

Apis mellifera recherche du nectar sur les fleurs, les grains de pollen collent à son corps velu. Quand elle change de fleur, une partie du pollen tombe, fertilisant la plante.

J'ai compris comment tout cela fonctionne en rendant visite à Adam Novitt. Apiculteur à Northampton (Massachusetts), il entretient des ruches dans son jardin, derrière sa maison. Chaque pot de miel qu'il produit porte le code postal du lieu où ses abeilles ont butiné. Novitt a attendu deux ans avant d'obtenir ses abeilles de Buckfast – une espèce très demandée. Pour me prouver leur caractère inoffensif, il retire le couvercle de ses ruches sans gants ni voile.

Une odeur de basse-cour – de la cire mêlée au miel et au bois – s'élève dans l'air. Sur les rayons, les abeilles dégringolent les unes sur les autres comme des enfants dans une aire de jeux. Certaines des abeilles de Novitt sont tachetées

de petits points rougeâtres de la taille d'une tête d'épingle : revoilà *Varroa destructor*. Les acariens s'accrochent à leur corps telles des tiques ou des sangsues, suçant l'hémolymphe (le sang) de leur hôte et affaiblissant son système immunitaire.

L'environnement chaud, humide et confiné de la ruche est aussi favorable aux agents pathogènes des abeilles qu'une crèche d'enfants pour ceux des humains. « L'acarien ouvre la voie. La bactérie ou le champignon ou le virus fait le reste », explique Novitt. Il claque des doigts. « Pffuit ! la colonie s'effondre. »

Avant *Varroa*, me dit-il, élever des abeilles demandait très peu d'efforts : « Le plus souvent, elles ne requéraient qu'une attention minimale. » Depuis l'arrivée de l'acarien, « on doit vraiment s'occuper d'elles ». L'apiculture, estime Novitt, devrait en fait s'appeler l'« acarienologie ».

Les agriculteurs confrontés à des problèmes d'insectes recourent le plus souvent à des produits chimiques, notamment des pesticides. Les industriels de la chimie ont découvert plus d'une

dizaine d'acaricides efficaces. Les produits chimiques sont largement utilisés, mais pas un seul chercheur ni apiculteur (professionnel ou amateur) avec qui j'ai discuté n'introduit de gaieté de cœur des substances toxiques dans ses ruches. Par ailleurs, signalent les scientifiques, de nombreux acariens *Varroa* sont déjà résistants aux acaricides du commerce.

Un traitement différent, et potentiellement non toxique, est à l'étude chez Beeologics, filiale du géant de l'agroalimentaire Monsanto. Son principe joue sur les molécules d'ARN, qui convoient des informations entre des segments d'ADN et le mécanisme à fabriquer les protéines au sein des cellules. Or chaque protéine a une configuration unique, tout comme l'ARN et le gène associés. Dans le mécanisme de régulation dit d'« interférence d'ARN » (ou ARNi) du nouveau traitement, une substance attaque une variante spécifique de l'ARN à l'intérieur des cellules. Neutraliser cet ARN permet de rompre le lien entre le gène et sa protéine.

Tactique imaginée par Beeologics : nourrir les abeilles avec de l'eau sucrée contenant de l'ARNi qui désactiverait l'ARN des acariens. En théorie, l'eau sucrée trafiquée ne devrait pas toucher les abeilles. Mais les acariens qui boiront l'hémolymphe des abeilles absorberont aussi de l'ARNi – et cela devrait les affecter. Bref, le procédé revient à vouloir repousser des vampires en mangeant de la pizza à l'ail.

Mais il y a un problème, relève Marla Spivak, de l'université du Minnesota : « L'organisme [de l'acarien] se débrouillera toujours pour contourner la zone unique [l'ARN] que vous ciblez. » Pour empêcher une « apocalypse des abeilles », estime l'entomologiste, il faut créer une abeille mellifère « plus saine et plus résistante », qui soit capable de combattre les acariens et les maladies seule, sans l'aide des humains.

Simultanément, quoique sans se concerter, deux équipes ont tenté de créer par sélection des abeilles résistantes aux acariens : celle de Marla Spivak et celle de John Harbo, au centre de recherche du département de l'Agriculture des États-Unis, à Baton Rouge, en Louisiane. Leurs approches diffèrent, mais leur objectif est identique : des abeilles dites « hygiéniques ».

Les larves d'*Apis mellifera* grandissent dans des alvéoles, dans la partie de la ruche appelée le couvain. Les abeilles remplissent ces alvéoles de nourriture et les obturent avec de la cire. Les acariens pénètrent dans les alvéoles juste avant leur fermeture pour y déposer leurs œufs. Lorsque ceux-ci éclosent, les jeunes acariens se nourrissent des nymphes d'abeilles impuissantes et immobiles. Et, quand l'abeille pleinement formée émerge dans la ruche, elle a des acariens plein le dos et le ventre.

C'est toute la différence entre la plupart des abeilles mellifères et les abeilles hygiéniques. Celles-ci peuvent détecter les acariens au sein des alvéoles refermées (sans doute à leur odeur), retirer les bouchons de cire et extraire les nymphes d'abeilles infestées. Ce qui interrompt le cycle de reproduction des acariens.

Marla Spivak et John Harbo ont réussi tous les deux à créer des variétés d'abeilles hygiéniques à la fin des années 1990. Quelques années plus tard, des scientifiques se sont cependant aperçus que ces abeilles étaient moins efficaces à mesure que les acariens se multipliaient. Et on ne sait toujours pas remédier à ce problème, en partie parce que le fondement génétique du comportement hygiénique reste un mystère.

Les sélectionneurs rencontrent aussi des difficultés dans la « toilette » des abeilles. Les abeilles mellifères se nettoient elles-mêmes (et entre elles) en passant leurs pattes médianes sur leurs corps. Si elles se nettoyaient avant que les acariens ne se fixent pour de bon sur leur corps, elles pourraient les en déloger.

Un objectif évident est de créer une abeille hygiénique se toilettant de façon intensive. Mais les sélectionneurs redoutent de produire une abeille qui, telle l'adolescente frivole, passerait son temps à se pomponner. Sans compter la crainte que la sélection d'un caractère en compromette d'autres – par exemple, que l'abeille hygiénique soit agressive et peu productive.

Il faudra recourir tôt ou tard à la biologie moléculaire pour résoudre ces questions, assure Martin Beye, généticien à l'université Heinrich Heine, à Düsseldorf. Aux yeux d'un généticien, croiser à l'aveuglette deux abeilles ayant un caractère désiré revient à lancer deux poignées

de billes l'une contre l'autre pour observer le résultat. Il est bien plus efficace d'identifier d'abord les gènes responsables des caractères recherchés, puis de les insérer dans les abeilles.

Beye a participé au consortium de plus d'une centaine de chercheurs qui a décodé le génome de l'abeille mellifère en 2006. L'étape suivante, précise-t-il, consistera à identifier les gènes influençant certains comportements – et, si nécessaire, à les modifier.

Les scientifiques créent des insectes transgéniques depuis le début des années 1980.

Mais toutes les tentatives pour insérer des gènes sur *Apis mellifera* ont échoué. Beye a chargé une jeune chercheuse, Christina Vleurinck, de trouver une méthode. Celle-ci devait extraire des œufs d'une colonie, leur injecter un matériau génétique (un gène qui fait briller certains tissus sous une lumière fluorescente), puis les réintroduire dans la ruche. Or, malgré de nombreuses tentatives, les nouveaux gènes ne prenaient pas. Piquer des aiguilles dans les œufs endommageait souvent les embryons, que les ouvrières tuaient sans attendre.

Avec l'aide de Beye et de deux autres collègues, Christina Vleurinck a peu à peu mis au point une méthode fiable. Mais il faudra sans doute encore des années avant que ce procédé permette de créer une abeille plus performante. Et des abeilles génétiquement modifiées ne manqueront pas de susciter des polémiques. « C'est un territoire vierge, explique Martin Beye. Les gens voudront être prudents. »

De tels projets font sortir Phil Chandler de ses gonds. Auteur de *The Barefoot Beekeeper* (« l'apiculteur aux pieds nus ») et anticonformiste patenté, il estime que de trop nombreux scientifiques bien intentionnés font partie du problème. « Nous ne pouvons pas résoudre nos difficultés en utilisant le même genre de raisonnements qui les a créées », affirme-t-il, évoquant l'« illusion persistante » voulant que l'homme puisse contrôler la nature.

Oui, de meilleures abeilles peuvent être créées, estime Chandler, mais seulement par les abeilles elles-mêmes. L'ennemi numéro un de l'abeille mellifère n'est pas un acarien ou un virus, mais l'agriculture industrielle. Ce que

beaucoup de scientifiques admettent, bien qu'à contrecœur. Là où surgissent les désaccords, c'est sur les leçons à tirer de ce constat.

Les abeilles sauvages pollinisaient encore de nombreuses cultures il y a un siècle. Puis

les exploitations industrielles ont remplacé les fermes familiales. Les champs, surtout en monoculture, ne se couvrent de fleurs que pendant quelques semaines. Et les herbicides détruisent les « mauvaises herbes » utiles aux abeilles. Celles-ci, qui ont besoin de chercher de la nourriture pendant la plus grande partie de l'année, se sont raréfiées. À tel point que des agriculteurs louent désormais à de grosses entreprises apicoles des ruches qui sont transportées de champ en champ à bord d'énormes semi-remorques.

J'ai rencontré Phil Chandler près de l'abbaye de Buckfast, lors d'un rassemblement d'apiculteurs. Beaucoup d'entre eux partageaient son diagnostic, mais faisaient la moue lorsqu'il affirmait que la meilleure chose à faire contre *Varroa* était... de ne rien faire : aidons les abeilles à être bien nourries et en bonne santé, mais laissons l'évolution travailler. Pendant dix ans, voire davantage, les apiculteurs risqueraient de perdre l'essentiel de leurs abeilles, admet Chandler, mais la sélection naturelle générerait finalement une variété d'abeilles résistante : « Nous devons envisager ces problèmes à l'aune de qui est le meilleur pour les abeilles, et pas de ce qui est le meilleur pour nous. »

Chandler n'est guère optimiste quant à l'avenir d'*Apis mellifera* ; Clare Densley, l'apicultrice de l'abbaye de Buckfast, est inquiète, mais garde espoir. Pour leur remonter le moral, je leur parle du projet « RoboBee » de l'université Harvard : il s'agit de créer de minuscules drones pollinisateurs. En théorie, la technologie est réalisable. Des robots volants autonomes identifieraient les fleurs en fonction de leurs couleurs, et en prélèveraient le pollen à l'aide de minisondes. Cela pourrait soulager les abeilles de la pression qui pèse sur elles, fais-je valoir.

Phil Chandler ne semble pas rassuré. Et Clare Densley ne paraît pas non plus déborder d'enthousiasme : « Je ne suis pas prête pour un monde d'abeilles mécanisées. Je crois que je les aime telles qu'elles sont. » □



Au laboratoire Ecobee, les abeilles peuvent être observées dans leur milieu naturel.

Les abeilles françaises à la loupe

En France, les abeilles accusent des pertes de 25 à 30 % chaque hiver. Pour mieux en comprendre les causes, Ecobee, un laboratoire à ciel ouvert, a vu le jour en 2008.

Ce sont sans doute les colonies les plus étudiées du pays. Dans les Deux-Sèvres, cinquante ruches dispersées sur un immense territoire de 45 000 ha sont, depuis sept ans, au centre des attentions d'une dizaine de chercheurs de l'Inra, du CNRS et de l'ITSAP (Institut de l'abeille). Cet observatoire naturel, unique au monde et baptisé Ecobee, a pour objectif de mieux cerner l'écologie de l'abeille et les différents facteurs d'effondrement des colonies.

Les ouvrières, qui butinent dans un rayon de 6 à 13 km autour de leur ruche, ont à leur portée quelques-unes des 13 000 parcelles agricoles qui parsèment la zone. Des champs parfaitement identifiés par les scientifiques, qui en connaissent les cultures et le mode de culture. Il y a trois ans, après plusieurs études « classiques » en laboratoire, les effets nocifs du Cruiser (un pesticide utilisé, entre autres, sur le colza et interdit en France depuis) ont une nouvelle fois été mis en évidence sur place. Exposées à ce produit chimique toxique, les abeilles perdaient le sens de l'orientation et peinaient à retrouver leur ruche.

Le dispositif d'Ecobee permet aussi de surveiller les ressources alimentaires des abeilles. « Il y a surabondance [de nourriture] au moment de la floraison massive de colza et de tournesol, respectivement en avril et en juillet, explique Vincent Bretagnolle, directeur au Centre d'études biologiques de Chizé (CNRS). Mais, entre les deux, il y a deux mois de "creux". » Durant cette période, les fleurs des arbres et la flore sauvage sont les seules sources de nourriture. Les butineuses favorisent alors les adventices telles que le coquelicot. Mais cette biodiversité se raréfie, notamment parce que les agriculteurs cherchent souvent à se débarrasser de ces « mauvaises herbes ».

Touchées par la disette, les abeilles subissent une réaction en chaîne. Si le pollen manque, le couvain (les œufs, larves et nymphes qui, adultes, deviennent ouvrières) se réduit, entraînant une diminution du nombre de butineuses, puis du miel... qui sert de réserve de nourriture en hiver. La faim serait donc une cause supplémentaire de la diminution des effectifs dans les ruches. Reste à savoir à quel point. — Céline Lison



DES INTRANTS PLUS DANGEREUX QUE PRÉVU Une abeille tend sa trompe pour boire de l'eau sucrée sur un tampon en coton, à l'université de Pennsylvanie. Des chercheurs y mesurent les effets des produits chimiques agricoles. Ils utilisent deux groupes d'abeilles – l'un exposé à des pulvérisations d'intrants, l'autre non – et comparent à quelle vitesse leurs membres apprennent que des bouffées d'air odorant indiquent la présence de nectar. Les scientifiques estiment qu'un grand nombre de composés chimiques jusqu'alors réputés sûrs pour les abeilles sont subrepticement nocives pour elles.

SOURCES : MULLIN LAB, DÉPARTEMENT D'ENTOMOLOGIE, UNIVERSITÉ DE PENNSYLVANIE





POLLINISATION À DOMICILE Bret Adee ouvre l'une de ses 72 000 ruches dans un ranch isolé de Californie. Son entreprise, Adee Honey Farms, basée dans le Dakota du Sud, est le premier apiculteur commercial du pays. Des camions convoient ses abeilles à travers tout l'ouest des États-Unis pour polliniser les arbres fruitiers. Adee travaille depuis 2011 avec le département de l'Agriculture pour tester sur le terrain la robustesse et la productivité en miel d'abeilles résistantes aux acariens.



REPORTAGE

KUMARI, LES DÉESSES VIVANTES DU NÉPAL

*Dans la vallée de Katmandou,
des fillettes de l'ethnie newar
sont vénérées comme des incarnations
divines qui prédisent l'avenir
et exaucent les vœux. Ce sont les kumari.*



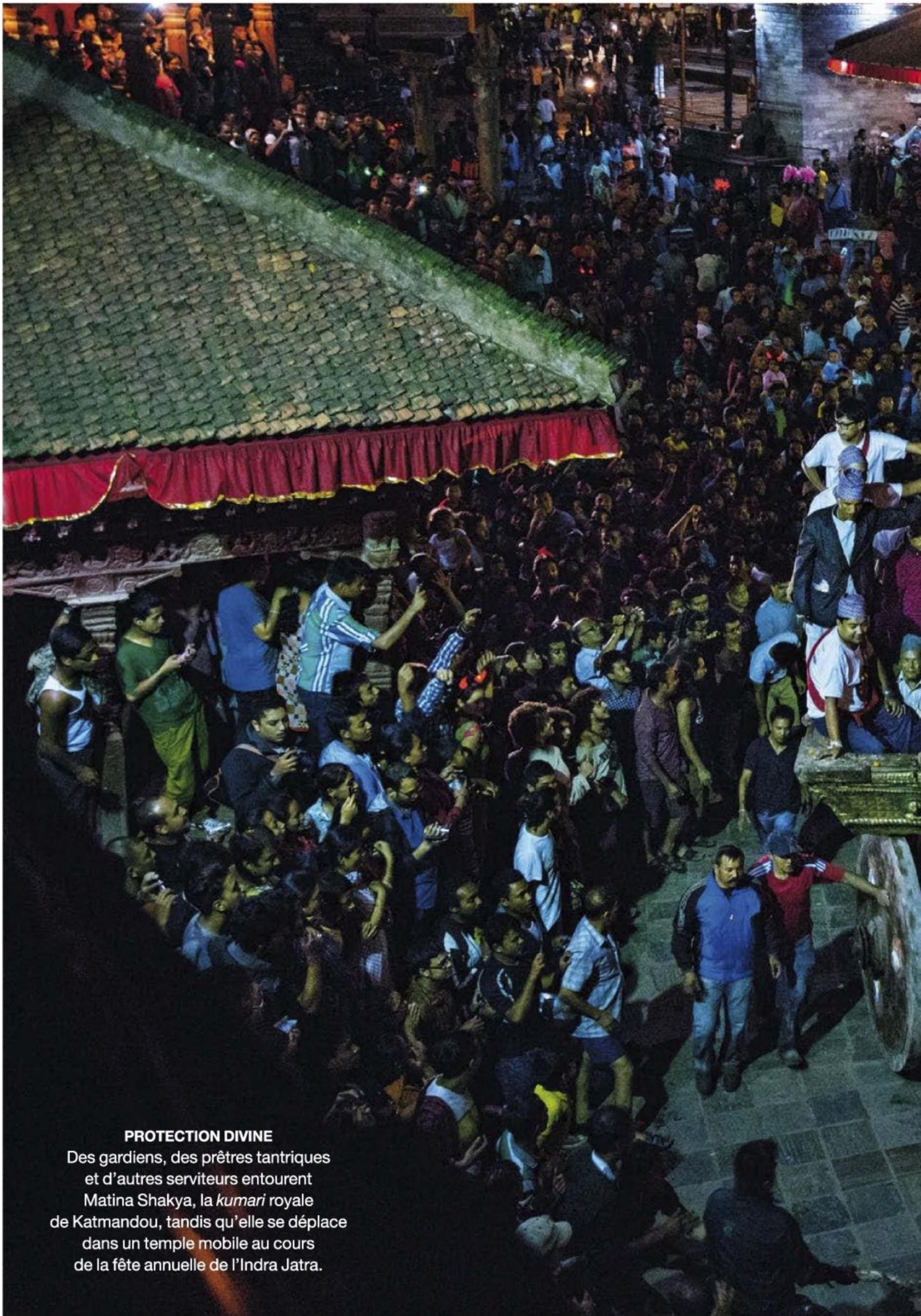
Dango, 9 ans, est devenue la *kumari* du village de Tokha quand elle était bébé. Qui regarde les yeux d'une *kumari* est censé entrer en contact avec le divin. Lors des fêtes religieuses, son front est peint en rouge, symbole d'énergie créatrice.



AU-DESSUS DES HOMMES

En ce jour où son pouvoir est invoqué, la déesse ne doit pas se salir en touchant le sol. Dangol est portée par son père jusqu'au palanquin qui l'élèvera au-dessus de la foule pendant les fêtes de Bisket Jatra (le Nouvel An népalais).





PROTECTION DIVINE

Des gardiens, des prêtres tantriques et d'autres serviteurs entourent Matina Shakya, la *kumari* royale de Katmandou, tandis qu'elle se déplace dans un temple mobile au cours de la fête annuelle de l'Indra Jatra.



Elle sera peut-être l'une des personnalités les plus révérees

du Népal, et très bientôt. Mais, pour l'heure, Unika Vajracharya, 6 ans, n'est qu'une simple écolière. Malgré sa timidité, ses yeux brillent de curiosité. Elle n'a pas l'habitude de recevoir des inconnus. Un sourire creuse ses joues d'une fossette quand je lui demande ce qu'elle fera si, dans quelques heures, elle est désignée pour être une *kumari* – une déesse vivante –, un rôle qui fera s'agenouiller les gens devant elle.

« Je resterai tranquille, dit-elle. Je n'aurai pas le droit d'aller à l'école. J'étudierai à la maison et recevrai des adorateurs tous les jours. »

Unika est une Népalaise de l'ethnie newar. Elle habite Patan (officiellement : Lalitpur), une ville de 230 000 habitants, d'influence essentiellement bouddhiste, et située dans la vallée fertile de Katmandou, dans les contreforts de l'Himalaya. L'un des piliers séculaires de la culture newar est l'adoration de petites filles comme déesses vivantes.

Le processus de sélection comporte un rituel secret. Unika est-elle anxieuse ? « Non, répond-elle gaiement. Seulement impatiente. »

Nous sortons du vieil immeuble de brique et de bois, bas de plafond, où elle habite, dans le quartier de Thabu. Unika sautille dans les rues étroites, tirant par la main sa mère, Sabita, et sa sœur aînée, Biphasa. Nous voici bientôt à Hakha Bahal, la cour où les membres de sa famille élargie vivent et se réunissent depuis des siècles

pour des rituels et des fêtes religieuses. La première partie de la sélection se déroulera ici. Unika porte sa veste polaire jaune à capuche préférée – celle avec un Snoopy dans le dos. Elle n'aura plus le droit de la revêtir si elle est choisie. Une déesse vivante ne peut s'habiller qu'en rouge – la couleur de l'énergie créatrice, habituellement réservée aux femmes mariées.

Les *kumari* sont révérees par l'ethnie newar. Elles disposent censément de pouvoirs pour prédire l'avenir, guérir, exaucer certains souhaits et accorder des bienfaits de protection et de prospérité. Surtout, on dit qu'elles offrent un lien immédiat entre ce monde-ci et le divin, et suscitent chez leurs fidèles la *maitri bhavana* – un esprit d'amour bienveillant envers tous.

La tradition remonte au moins au x^e siècle, lorsque des jeunes filles et garçons de toute l'Asie du Sud participaient à des rituels hindous et bouddhistes en tant qu'intermédiaires auprès des divinités. Leur lien supposé avec le divin et leur aptitude à prédire l'avenir intéressaient particulièrement les souverains d'Asie.

Des siècles plus tard, des populations vivant en périphérie du sous-continent indien (Assam, Cachemire, Bengale, Tamil Nadu, Népal) ont adopté la tradition. Elles pratiquaient des religions subversives, axées sur la puissance féminine – ou *shakti* – et la possession tantrique (un

DÉESSE SUR SON TRÔNE Unika Vajracharya, 6 ans, la *kumari* de Patan. Ses pieds reposent sur un plateau d'offrande et un dieu serpent protège sa tête.



BIENTÔT L'EXAMEN

Unika joue avec son frère dans le salon familial. Ses parents se demandent s'il faut la présenter à la sélection de la *kumari*. La titulaire a été destituée, car elle a eu ses premières règles.

état que l'on atteint à l'aide d'invocations et de rituels magiques, dans lequel les humains sont supposés être transformés en êtres divins).

En népalais, *kumari* signifie « jeune fille vierge ». La glorification de fillettes prépubères comme déesses vivantes ne s'est enracinée profondément que dans les bastions montagneux reculés du Népal, seul pays où cette tradition se perpétue encore avec vigueur. Les bouddhistes newar considèrent la *kumari* comme l'incarnation de la divinité féminine suprême, Vajradevi. Pour les Hindous, elle incarne la grande déesse Taleju, un avatar de Durga.

Les *kumari* ne sont que dix au Népal, dont neuf dans la vallée de Katmandou. Elles sont issues de familles liées à certains *bahal* (des cours communautaires traditionnelles). Tous leurs ancêtres doivent provenir d'une caste supérieure. Être choisie pour cette fonction est considéré comme le plus grand honneur, pouvant apporter nombre de bienfaits à la famille d'une *kumari*. C'est pourquoi, malgré la charge financière et les sacrifices nécessaires pour subvenir aux besoins d'une jeune fille vénérée comme déesse vivante, malgré ses difficultés de réadaptation à la vie normale quand elle atteint la puberté, des familles sont encore prêtes à présenter leur fille pour la sélection.

C'est la deuxième fois qu'Unika se présente pour devenir *kumari*. Elle n'avait que 2 ans la première fois : elle était trop jeune pour se souvenir aujourd'hui des rites ésotériques de la sélection. C'est en partie l'enthousiasme d'Unika

Isabella Tree a publié The Living Goddess, fruit de treize années de recherche. Stephanie Sinclair photographie en particulier les femmes et les jeunes filles à travers le monde.



qui a convaincu sa famille de la présenter de nouveau. Elle a hâte de s'habiller comme une *kumari*, les cheveux relevés en chignon, d'épais traits de khôl soulignant les yeux jusqu'aux tempes. À quoi s'ajoute, pendant les fêtes religieuses, un *tika* rouge peint sur le front avec un *agni chakchuu* – le troisième œil, ou œil de feu – argenté au milieu. Ce désir de porter les ornements de la *kumari* est considéré en lui-même comme un signe que ce destin l'attire.

Ramesh, le père d'Unika, tient une petite boutique de chaussures. « Ce sont les dépenses qui m'inquiètent, me confie-t-il. Ainsi que les



Être choisie pour cette fonction est considéré comme le plus grand honneur.

contraintes en matière de pureté qui seraient imposées à la famille.» Une *kumari* est une lourde charge pour tous, mais elle pèserait davantage sur Ramesh, le soutien de famille. La *kumari* doit porter des vêtements et du maquillage appropriés tous les jours, et avoir de nouvelles robes de fête coupées dans des tissus onéreux au moins deux fois par an.

Une des pièces de la maison, un espace précieux dans la ville surpeuplée, doit être réservée à la *puja* (prière) et dotée d'un trône où la déesse recevra ses fidèles. Le matin, la

famille doit accomplir les rituels quotidiens de la *nitya puja* devant elle. La *kumari* n'a pas le droit de sortir, hormis lors des fêtes religieuses. Il faut alors la porter dans les bras ou dans un palanquin pour que ses pieds ne touchent pas le sol. La *kumari* ne peut consommer que certains aliments, et aucun produit tabou, comme les œufs ou le poulet. Tout ce qui se trouve dans la maison doit rester rituellement pur. Aucun individu en contact avec elle ne doit porter de cuir.

Surtout, la *kumari* ne doit pas saigner. L'esprit de la déesse, la *shakti*, qui pénètre la fillette quand elle devient une *kumari*, la quitterait si

elle perdait une goutte de sang, même due à une simple éraflure. Une déesse vivante est toujours destituée à l'heure de ses premières règles.

Ramesh s'inquiète aussi de l'avenir de sa fille si elle est choisie. Difficile de reprendre une vie normale après avoir été choyée et isolée pendant des années. Il y a aussi les sombres rumeurs qui courent sur les perspectives de mariage des déesses vivantes destituées. « Par superstition, les hommes ont peur d'épouser d'anciennes *kumari*, assure Ramesh. Ils pensent qu'ils seront victimes d'horribles accidents s'ils le font. » On dit que l'esprit de la déesse peut rester très présent chez ces jeunes femmes, même après les rituels exécutés au moment de leur révocation pour le dissiper. Certains croient que des serpents sortent du vagin des anciennes *kumari* et dévorent les malheureux hommes ayant des rapports sexuels avec elles.

À Patan, seules les fillettes de la lignée bouddhiste d'Hakha Bahal peuvent devenir *kumari*. Ce jour-là, le pouvoir de persuasion des aînés du *bahal* et le désir de poursuivre la tradition vont finalement l'emporter. « Nous devons perpétuer les coutumes de nos ancêtres, me dit Sabita. Il est de notre devoir de fournir une déesse vivante issue de notre communauté. »

coutume a fait l'objet de critiques de la part de militants des droits de l'homme, qui y voient une forme de maltraitance entravant la liberté et l'éducation de la fillette ; elle est particulièrement préjudiciable aux *kumari* royales de Katmandou et de Patan, qui doivent respecter des règles strictes de pureté et de ségrégation. Mais, en 2008, la cour suprême népalaise a rejeté la requête d'une femme newar contre cette tradition, invoquant son importance culturelle et religieuse. Quatre *kumari* – à Katmandou, Patan, Bhaktapur et Nuwakot – bénéficient d'un soutien de l'État, sous la forme d'une allocation mensuelle, quand elles sont en fonction et d'une pension à vie quand elles arrêtent. En réalité, cette subvention couvre à peine le coût des vêtements et des objets de culte.

La cour d'Hakha Bahal, avec ses imposants toits en forme de pagode, ses estrades en bois et son autel en bronze dédié au bouddha Akshobhya, est bondée quand Unika, Sabita, Biphasa et moi y pénétrons. Au milieu de la foule des spectateurs se trouve Anjila Vajracharya, âgée de 3 ans. Elle est la seule autre candidate au statut de déesse vivante, et est habillée pour l'occasion – peut-être avec un excès d'optimisme – en rouge, comme une vraie *kumari*.

Peu de gens savent reconnaître les trente-deux signes de la perfection.

Au Moyen Âge, presque toutes les villes de la vallée de Katmandou avaient leur *kumari*.

Dans les villes de Katmandou, Bhaktapur et Patan, il y en avait une dans presque chaque quartier, ainsi qu'une *kumari* dite « royale », adorée par les anciens rois hindous. Un grand nombre de traditions ont disparu depuis, dont certaines au cours des dernières décennies seulement.

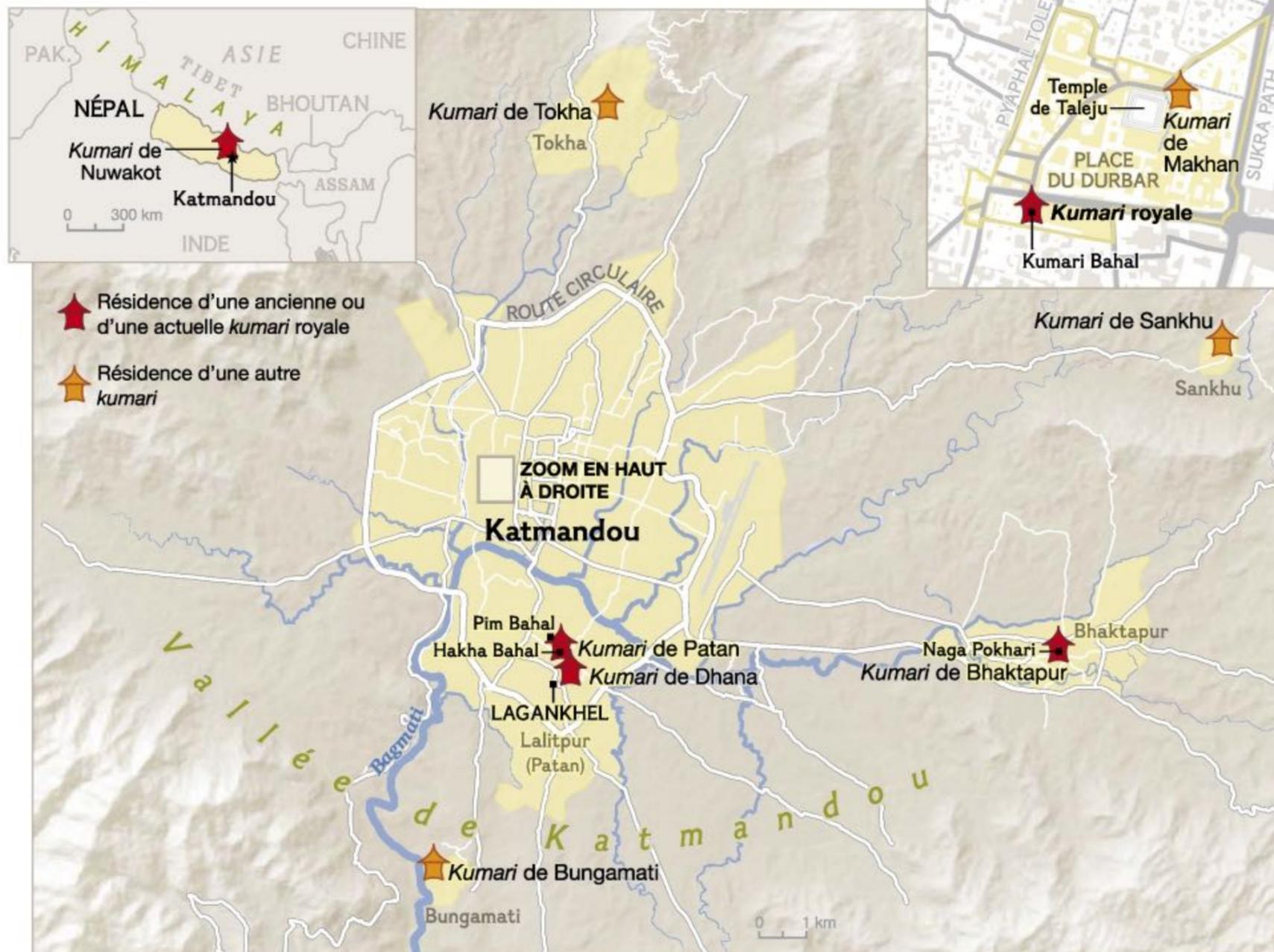
À Mu Bahal, une cour communautaire à Katmandou, les fidèles prient devant un trône vide depuis le départ de leur dernière *kumari*, en 1972. La déesse vivante de Patan est une *kumari* royale. Ces dernières années, la

Ananta Jwalananda Rajopadhyaya, le grand prêtre du temple de Taleju, attend dans la cour. C'est la première fois, déplore le religieux de 77 ans, qu'il n'y a que deux candidates pour la sélection finale. Il serait de bon augure d'en avoir trois. Il rend la planification des naissances responsable de la diminution du nombre de fillettes aptes à concourir, et pense que les parents sont plus réticents à présenter leur enfant.

Rajopadhyaya regrette que peu de gens sachent aujourd'hui reconnaître les trente-deux *lakshina*, ou signes de la perfection. Traditionnellement, des prêtres examinaient

Localisation des *kumari* au Népal

Dix *kumari* sont vénérées près de Katmandou. La tradition reste la plus forte dans les anciennes villes royales, telles que Patan (Lalitpur).



les candidates pour identifier ces signes – des cuisses de biche, une poitrine de lion, un cou ressemblant à une conque, le corps comme un figuier des banyans, etc. –, révélateurs d'un *bodhisattva*, ou « être éveillé ». « Aujourd'hui, explique-t-il, nous demandons simplement aux parents de vérifier que leurs filles sont en bonne santé et n'ont ni imperfections ni taches de naissance. Puis nous consultons leur horoscope. » Chaque Newar possède un thème astral, calculé à la naissance par un astrologue. Ce rouleau de tables et de schémas complexes, peint à la main et conservé dans un coffre-fort dans la salle de prière familiale, porte le nom de naissance de l'enfant et les signes astrologiques censés influencer sur sa vie. L'horoscope d'une candidate ne doit comporter aucune indication de mauvais augure. Le signe astral le plus favorable pour une *kumari* est le paon, symbole de la déesse.

Rajopadhyaya emmène les deux fillettes derrière une porte close, dans un coin de la cour, pour effectuer la première étape de la sélection, en vue de réduire le nombre de candidates à trois. Mais, comme il n'y a cette fois que deux fillettes, cette formalité ne prend que quelques minutes. La sélection finale est faite par sa femme, Maiya, à leur domicile, un immeuble de béton en construction dans le quartier de Pim Bahal, au nord d'Hakha Bahal. Notre procession de quarante ou cinquante spectateurs et sympathisants qui suit le prêtre, les candidates et leurs familles met dix minutes pour y arriver. Maiya, qui s'est préparée en méditant, attend à l'étage dans une pièce vide. Une lampe, une cruche, des guirlandes de fleurs, des plateaux pour la *puja*, des bols de lait caillé, des feuilles en guise d'assiettes avec du riz battu, ou *baji*, et d'autres objets (suite page 132)



LE CHANGEMENT EST AUSSI INTÉRIEUR

Dangol porte un maquillage spécial lors des fêtes religieuses. D'ex-kumari disent s'être senties plus fortes en ces occasions, et que leur front irradiait de la chaleur.





«*Quand on est une kumari, on ne parle pas aux inconnus.*» – Chanira Vajracharya

(suite de la page 129) rituels sont disposés sur une partie du sol que l'on a recouvert d'un mélange purifiant d'argile rouge et de bouse.

Les fillettes, séparées de leur mère, sont assises sur des coussins rouges en face de Maiya. Surexcitée, la petite Anjila saute d'un coussin à l'autre. Unika reste immobile comme une statue, mais ses yeux font tout le tour de la pièce. Tous les spectateurs, y compris les mères des deux fillettes, sont priés de sortir.

Entassés à l'extérieur, dans la cage d'escalier sombre, tandis que le jour décline, nous percevons le fredonnement des mantras, le

tintement d'une clochette et l'arôme de l'encens qui s'échappe de la pièce. Quelques instants plus tard, Anjila se met à hurler. Quand la porte s'ouvre enfin, elle se précipite, hystérique, dans les bras de sa mère. Unika reste parfaitement calme sur son coussin. Un certain soulagement se fait sentir après l'insoutenable suspense. Avec une aisance grandissante, la *kumari* désignée commence à recevoir des offrandes de ses sympathisants, qui s'agenouillent et s'inclinent à ses pieds. À partir de maintenant, elle ne s'appelle plus Unika mais Dya Maiju : « Déesse petite fille ». Ce n'est pas seulement son attitude



posée qui confirme aux suppliants la présence de la déesse en elle. À la grande satisfaction du prêtre, l'horoscope de la petite fille comporte le signe prodigieux du paon.

Samita Vajracharya, la *kumari* partante, a brillé par son absence à la réunion d'Hakha Bahal. Bien que sa maison donne sur la cour, elle était trop bouleversée par sa destitution, cinq semaines plus tôt, après le début de ses premières règles, pour faire une apparition.

Quelques mois plus tard, je rencontre Samita, 12 ans, dans la maison de son amie Chanira Vajracharya, située à quelques mètres d'Hakha

LA DIVINITÉ BOUDE

Resuka, 2 ans, *kumari* de Kilagal, refuse de manger. Si Resuka et la *kumari* royale de Katmandou se rencontrent un jour, dit-on, leurs âmes quitteront leurs corps.

Bahal. Chanira a été la *kumari* de Patan avant Samita. Leurs deux familles ont toujours été proches, et leur expérience commune de déesse vivante a encore rapproché les jeunes filles.

Nous nous asseyons sur des coussins plats à même le sol, sous les photographies de *kumari* précédentes accrochées aux murs. En leggings noires et haut orange représentant un koala à l'épaisse fourrure, Samita, talentueuse joueuse de *sarod*, une sorte de luth, revient d'un cours de musique. Comme toujours, elle est accompagnée par sa mère, car la foule, la circulation, les transports publics, le bruit, sont trop intimidants pour qu'elle les affronte seule. Les inconnus aussi. Bien qu'elle sourie quand je lui pose des questions, elle reste bouche cousue.

« **Quand on est une *kumari*, on ne parle pas aux inconnus, explique Chanira,** tandis que Samita fixe résolument ses genoux. Il m'a fallu environ un an pour être capable d'avoir une conversation avec quelqu'un que je ne connaissais pas. Encore aujourd'hui, à l'université, j'ai des difficultés à me tenir face à la classe pour présenter mon travail. »

À 19 ans, Chanira prépare une licence à l'école de gestion de l'université de Katmandou. Quand elle était la *kumari*, Chanira a bénéficié de cours particuliers gratuits à domicile, et elle a obtenu son certificat de fin d'études secondaires avec mention. Enjouée, maîtrisant l'anglais de façon impressionnante, on a du mal à imaginer la jeune femme à court de mots.

« J'avais 15 ans quand j'ai eu mes règles, donc je m'attendais à ce que cela arrive, dit Chanira, mais Samita n'avait que 12 ans, cela a été plus dur. Quand on donne les ornements et le trône de la déesse à une autre, c'est comme si quelqu'un était mort. On est en deuil. » (suite page 136)



TRÔNER AU CŒUR DU MARCHÉ

Dans une échoppe de Lagankhel, Unika reçoit d'un serviteur un collier en argent censé l'imprégner de puissance divine. Le premier rôle officiel de la nouvelle *kumari* de Patan est d'assister au bain rituel de l'image d'un dieu de la Pluie.



JE FAIS CE QUE JE VEUX

Unika est aussi exubérante qu'une autre, mais n'est jamais grondée. Quand elle joue avec son frère ou sa sœur, elle commande toujours. Nul ne veut encourir la colère d'une déesse.

(suite de la page 133) Je demande alors ce qu'a ressenti Samita quand elle a été détrônée. Chanira répète doucement la question en néwari à son amie, dont elle traduit minutieusement les réponses chuchotées. Pour la jeune Népalaise, les semaines qui ont suivi la nomination de sa remplaçante ont été extrêmement douloureuses. Idéalement, une *kumari* doit vivre près de sa cour ancestrale. La famille de la nouvelle déesse vivante a passé un mois chez celle de Samita, pendant qu'on leur préparait un logement à côté. Tous les jours, cette dernière a vu les fidèles faire la queue dans le salon familial, tandis qu'une autre petite fille était installée sur le trône dans son ancienne salle de *puja*.

Aujourd'hui, Unika et sa famille ont emménagé dans la maison voisine. Samita va à l'école et fait des progrès. Elle a des amies, dont certaines lui ont rendu visite pendant les trois ans et demi où elle était la *kumari*. Mais elle rêve encore parfois qu'elle l'est toujours – des rêves dont elle émerge avec un pincement de regret.

Je lui demande ce qu'elle aimerait faire après l'école. Chanira traduit la réponse étouffée de Samita : « Elle veut devenir musicienne. » Puis je lui demande si le mariage est vraiment hors de question, me souvenant des propos de Ramesh concernant les accidents dont seraient victimes les maris d'anciennes *kumari*. « Ce n'est pas vrai, affirme Chanira. C'est un mythe que les médias véhiculent. » En réalité, presque chaque ancienne *kumari* en âge de devenir une épouse, que cela soit à Patan, à Katmandou ou ailleurs dans la vallée, est mariée.

Seriez-vous toutes les deux contentes que votre fille devienne une déesse vivante ? « Nous ne pouvons pas nous marier entre cousins, explique Chanira, donc il est peu probable que



l'une de nous ait une fille susceptible de devenir *kumari*. Je suppose que, si on épousait quelqu'un de notre caste venant d'une autre région, notre fille pourrait devenir une *kumari*. Alors, oui, nous serions toutes les deux heureuses que la déesse choisisse notre fille. »

« Être choisie pour être une *kumari* est un cadeau. Pour moi, c'est une bénédiction d'avoir été choisie, ajoute Chanira. Mais il faut améliorer des choses pour le bien-être des *kumari*. Par exemple, un soutien financier plus important de la part du gouvernement pour payer les rituels et l'instruction de la déesse. Ainsi qu'une aide



Les yeux de la kumari s'illuminent lorsque j'entre dans la salle de puja.

psychologique pour la soutenir quand elle ne l'est plus. J'aimerais qu'il y ait un réseau d'anciennes *kumari* pour aider celles qui viennent d'être destituées. J'ai peur que, sans ces changements, la tradition disparaisse. »

Plus tard, Chanira m'emmène rencontrer la nouvelle déesse vivante de Patan. Les yeux de la *kumari* s'illuminent lorsque j'entre dans la salle de *puja*. Elle est assise sur le trône doré, encadrée par des sceptres en argent, des cobras dorés déployant leur capuchon au-dessus de sa tête. C'est bien le visage d'Unika, mais j'ai du mal

à croire qu'il s'agit de la fillette rencontrée cinq mois plus tôt. Son regard me pénètre avec une aura impériale. Une amulette en argent pend à son cou. Ses pieds, ornés de bracelets de cheville en argent et teintés de vermillon, reposent sur un plateau d'offrande en bronze, au milieu de grains de riz et de pétales de fleurs. Agenouillée sur le tapis étalé devant la *kumari*, je lui offre un livre de coloriage, des crayons de couleur et une modeste donation de roupies népalaises. Avec dextérité, elle trempe les doigts dans une pâte vermillon posée à côté d'elle, et je me penche en avant pour recevoir sa bénédiction. □

Abonnez-vous vite à National



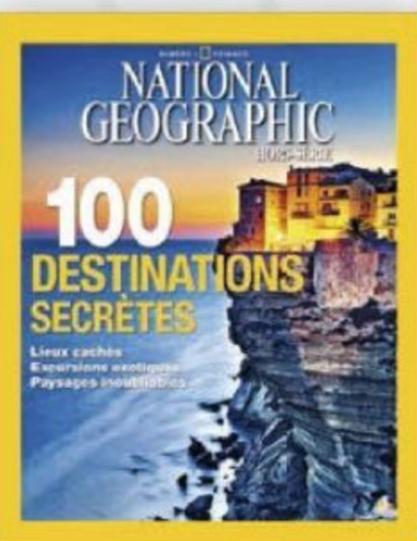
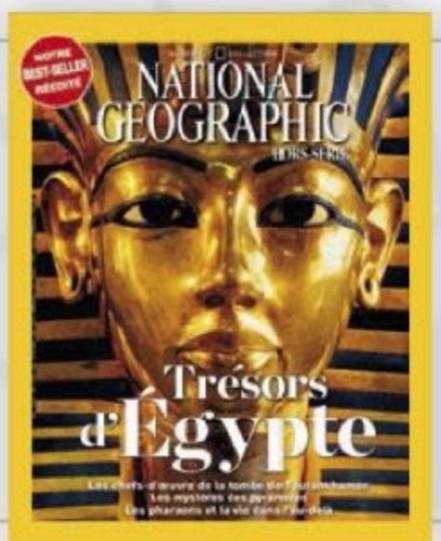
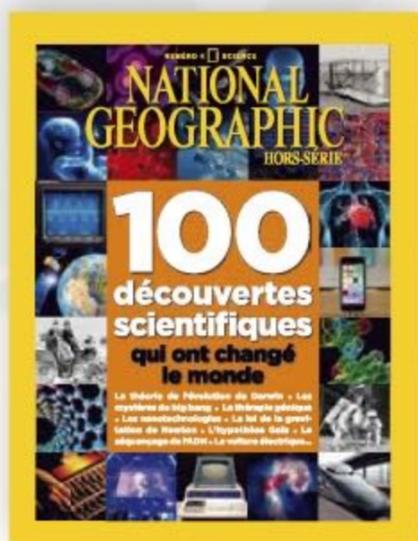
National Geographic
1 an/12 numéros

PRÈS DE
35%
DE RÉDUCTION*



CHAQUE MOIS, AVEC NATIONAL GEOGRAPHIC, VIVEZ UNE AVENTURE HUMAINE UNIQUE !

Avec National Geographic, **sillonnez la planète** et comprenez les **enjeux géographiques** et géopolitiques d'aujourd'hui. De **grands reporters**, des experts scientifiques renommés, des **photographes talentueux** font avancer votre connaissance du monde.



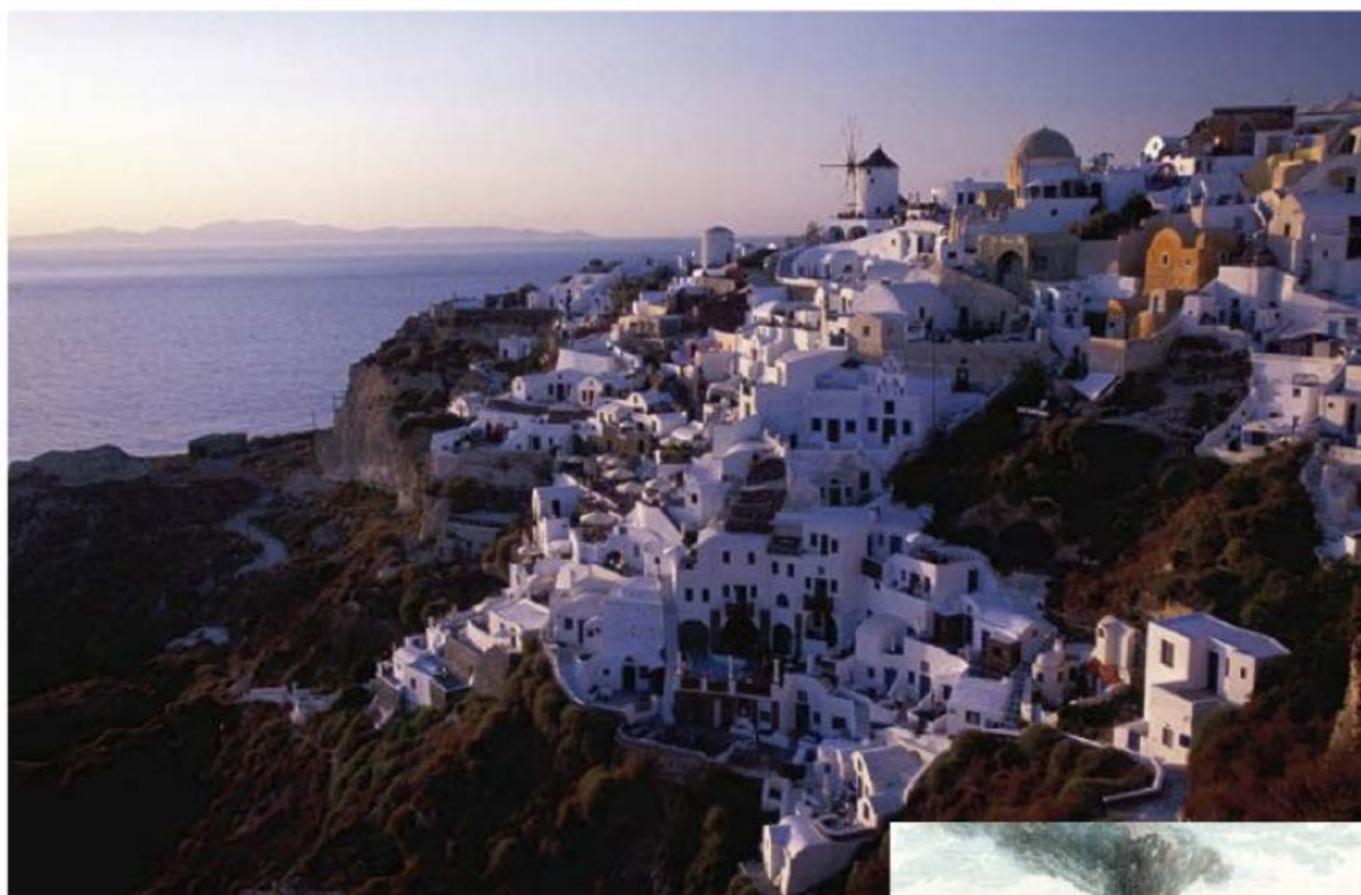
Les hors-séries
1 an / 3 numéros

National Geographic vous propose 3 hors-séries par an qui permettent d'approfondir un sujet spécifique.

➔ EN SOUSCRIVANT UN ABONNEMENT, VOUS SOUTENEZ LES PROJETS DE LA NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

National Geographic est la principale publication de la National Geographic Society, l'une des plus importantes organisations scientifiques et éducatives non-lucratives dans le monde qui a pour mission d'inspirer « le désir de protéger la planète ». L'abonnement au magazine contribue à financer des explorations dédiées ainsi que des programmes d'éducation ou de recherches spécifiques...

Explorer, Découvrir, Comprendre



L'île grecque de Santorin a connu plusieurs éruptions volcaniques depuis l'Antiquité. Ci-dessous, une gravure représente celle de 1866.

Le volcan de Santorin et l'Atlantide

Au XVII^e siècle av. J.-C., le volcan de Santorin se réveille. Plus de 30 milliards de mètres cubes de ponces et de cendres sont rejetés dans l'atmosphère. L'effondrement de la caldeira cause des tsunamis qui dévastent les côtes de Méditerranée orientale. Mais c'est sur la mémoire collective que l'éruption va avoir le plus d'impact. « Le mythe de l'Atlantide, la grande civilisation antique détruite par les flots, pourrait être un produit de la transmission orale du cataclysme de Santorin. En ravageant les ports, l'éruption a probablement accéléré la chute des Minoens alors que cette civilisation déclinait déjà », avance François-Dominique de Larouzière, directeur scientifique du parc d'attractions Vulcania. Le cataclysme



hanterait aussi la Bible, en particulier le récit des Dix Plaies d'Égypte. « Le texte évoque, entre autres, d'épaisses ténèbres sur le pays d'Égypte et de la grêle qui ne fond pas. L'obscurité pourrait être liée à une atmosphère saturée de cendres. Quant à la grêle, il s'agit sans doute de lapilli accréionnés, des grêlons de fines cendres agglomérées. »

DÉCOUVERT À l'exposition « Bouleversements », au parc Vulcania (Puy-de-Dôme), jusqu'au 11 novembre 2015.

Un explorateur très bien conservé

Si les musées gardent précieusement leurs collections, ils ne font pas toujours le tri. À en croire une anecdote qui circule parmi les conservateurs, les employés du Muséum national d'histoire naturelle auraient ainsi

découvert dans leurs réserves le corps fumé d'un biologiste porté disparu depuis plus d'un siècle. Les spécimens collectés par cet explorateur lors d'une expédition en Amazonie avaient été envoyés au Muséum... qui avait laissé

les caisses de côté pendant cent ans avant de les ouvrir. L'homme serait mort sur le terrain et ses assistants indiens auraient préparé le cadavre pour le restituer à sa famille, en le renvoyant avec le reste.

LUDANS *Au plus secret des îles, aventures dans le Pacifique* de Tim Flannery, Les Éditions Noir sur Blanc.



Les papillons mettent le cap au nord

En Europe, les communautés de papillons se sont déplacées de 114 km vers le nord entre 1990 et 2008, pour s'adapter au réchauffement. Un mouvement imparfait : leur enveloppe climatique (les conditions climatiques optimales pour elles) s'est décalée de 249 km sur la même période. Cet écart pourrait, à terme, poser problème à des espèces de papillons : si elles n'arrivaient plus à suivre le déplacement rapide des habitats nécessaires à leur survie, elles pourraient manquer de nourriture et s'éteindre.

LUDANS *Une autre Terre, lexique illustré d'une nature à protéger*, d'Olivier Dangles, François Nowicki et Belen Mena, IRD Éditions.

1,6180339887...

C'est le nombre d'or, présent « dans le rapport des dimensions de l'ADN, dans la disposition des pétales de fleur, dans le déploiement des nautilus et de l'embryon humain, dans la course des cyclones ou des galaxies... »

LUDANS le n° 3 de la revue *Ultreia!*, printemps 2015.

Qui a inventé la « guerre propre » ?

Très contemporain, le concept de « guerre propre » (un conflit qui occasionnerait un nombre limité, voire nul, de victimes) est né en 1943. Le 23 novembre, sur le minuscule atoll de Tarawa, dans le Pacifique, les troupes américaines, victorieuses mais exsangues, dénombrent leurs morts. Face à l'ennemi japonais, elles ont perdu en trois jours plus de mille soldats. Une boucherie. Pour la première fois depuis l'entrée en guerre des États-Unis, la presse nationale ne subit aucune censure et montre toute l'horreur des combats. Un mouvement de protestation naît des images de Tarawa. Et nombre d'Américains réclament l'arrêt des pertes humaines, jugées inutiles. Soixante-douze ans plus tard, la « guerre propre » n'a toujours pas trouvé de réalité sur le terrain.



Ce cliché a saisi le tragique débarquement américain sur l'île de Tarawa.

LUDANS *Le jour où l'Amérique a vu la guerre, 1943 : le traumatisme de la bataille de Tarawa*, de Cyril Azouvi, Lux Éditeur.



Pierres de prières tibétaines

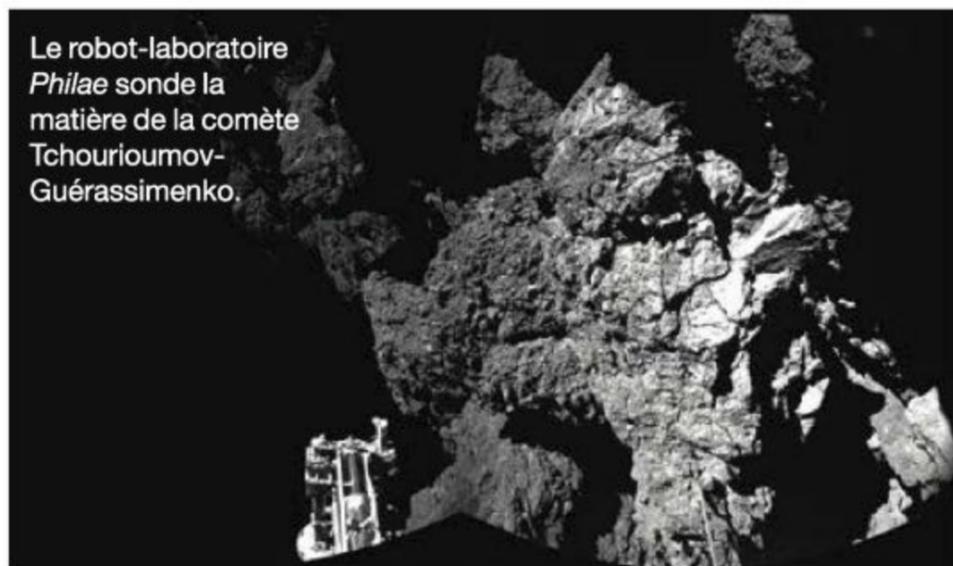
De même que les célèbres drapeaux multicolores, ces roches au Tibet sont couvertes de prières et de mantras gravés à la main. Jadis, les textes sacrés du bouddhisme étaient inscrits dans leur intégralité sur la pierre. Le régime communiste a détruit une grande partie de cet héritage.

LUDANS *Hymne à la beauté*, de Matthieu Ricard, éditions de La Martinière/YellowKorner.

Quand les comètes étaient des boules de neige

Jusqu'en 1986, on pensait que les comètes étaient des boules de neige. Lorsque la sonde spatiale *Giotto* a frôlé la comète de Halley, les scientifiques ont découvert la vraie nature de ces astres : des boules de glace sombre comme de la suie. Cette noirceur découlerait de la présence de molécules de carbone d'une rare complexité – des composés organiques qui pourraient être la matière primitive à l'origine de la vie sur Terre. Fin 2014, les premières données récoltées sur une comète par le robot *Philae*, partie intégrante de la mission Rosetta, ont confirmé la variété et la complexité de ces composés.

Le robot-laboratoire *Philae* sonde la matière de la comète Tchourioumov-Guérassimenko.



À VOIR dans le documentaire « L'aventure Rosetta, aux origines de la vie », de Jean-Christophe Ribot, sur Arte, le 30 mai, à 20h50.



La larve d'un moucheron africain peut s'éteindre... avant de revenir à la vie.

La résurrection du chironome

Une espèce africaine de chironome est douée d'un pouvoir extraordinaire à l'état larvaire : elle peut suspendre son existence. Durant la sécheresse, elle se dessèche en sécrétant un fluide cristallin qui empêche la destruction de ses cellules. Lors de cette vitrification, elle ne présente plus aucune activité métabolique ou respiratoire décelable. Les scientifiques l'ont soumise à toutes sortes de tortures : plongeon dans de l'eau à 100 °C, dans de l'azote liquide à -270 °C, exposition à des radiations nucléaires... La larve survit à tout. Avant de reprendre vie dès qu'on la réhydrate.

LU DANS *Histoires remarquables, les insectes*, de Vincent Albouy et François Desbordes, éditions Delachaux et Niestlé.



C'EST VOTRE PHOTO !

À Pushkar, comme dans nombre de villes indiennes, les singes font partie du paysage urbain. Isabelle Chauvel, l'auteur de notre photo du mois, les a immortalisés au cours d'une promenade sur les ghats. « Certains s'épouillaient, d'autres se reposaient. Tout ce petit monde avait l'air de bien s'entendre. Quand j'ai pris cette image, je n'ai pas vu qu'un oiseau passait devant l'objectif. Je l'ai découvert au tirage. » Un heureux hasard, qui donne au cliché son atmosphère de bestiaire foisonnant.

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

133 CADEAUX POUR NOS ABONNÉS

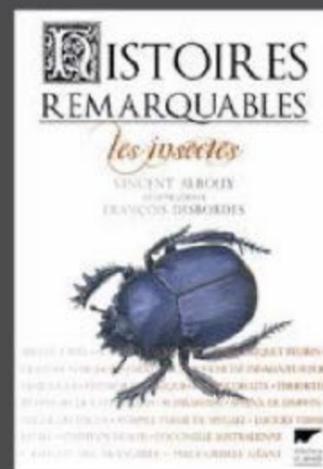


100 invitations

au parc Vulcania (dans le Puy-de-Dôme) sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 3 juin 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 2 invitations par foyer.

10 livres

Histoires remarquables, les insectes, de Vincent Albouy et François Desbordes, sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 3 juin 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 1 ouvrage par foyer.



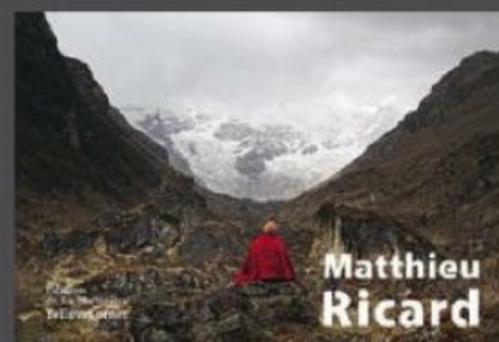
15 livres

Quand la science s'égare, 40 histoires de savants farfelus, incompris et gaffeurs, de Didier Chirat (éd. La Librairie Vuibert), sont à gagner au 0826 963 964, à partir du 4 juin 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 1 ouvrage par foyer.



8 livres

Hymne à la beauté, de Matthieu Ricard, sont à gagner au 0826 963 964, à partir du 4 juin 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 1 ouvrage par foyer.



ÔBABA, LE DRAP DE PLAGE XXL MALIN MADE IN FRANCE



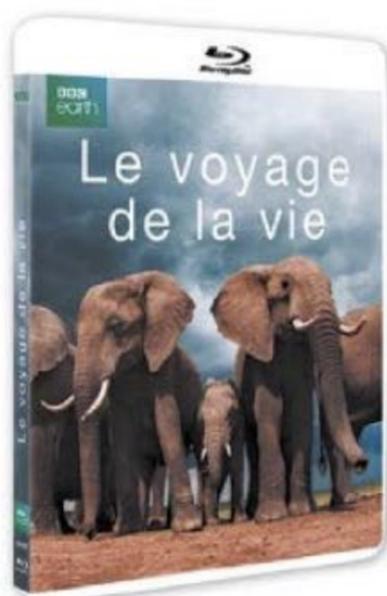
Envie de s'évader, de se faire une place au soleil ? ÔBABA est l'inventeur du drap de plage XXL compact et léger qui a la particularité de ne pas s'envoler grâce à ses 4 « piquetas » en fibre ultra légère positionnées dans des boutons renforcés. L'accessoire idéal pour les moments de convivialité en famille avec son modèle de 5 m², en couple ou entre amis à la plage ou sur l'herbe lors d'une balade ou pour un pique-nique. Fini le sac surchargé. La nouveauté, le modèle SOLO de 2,1 m² pour une personne. Tendances et pratique, les collections sont éditées en séries limitées. Dès 39,90 €.

www.obaba.fr

LE VOYAGE DE LA VIE

Dès sa naissance, chaque animal commence une extraordinaire et dangereuse aventure... la vie. Par les créateurs de LIFE, cette magnifique série documentaire de BBC retrace en 6 épisodes les étapes cruciales de l'odyssée de la vie animale : la naissance et les premiers apprentissages ; le chemin vers l'indépendance ; la recherche d'un territoire ; la conquête du pouvoir et le jeu des alliances ; enfin, la quête d'un partenaire et l'arrivée d'une nouvelle génération. 3 000 000 de kilomètres parcourus. 40 espèces animales observées pendant plus de 1 900 jours. C'est le gigantesque exploit relevé par les équipes de BBC pour nous offrir cette magnifique série dans laquelle les sublimes images sont d'une intensité rare et délivrent une expérience inédite. En 2 DVD (19,99 €) et 2 Blu-Ray (24,99 €).

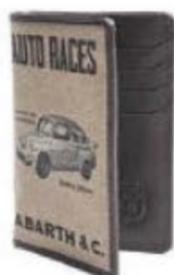
www.kobafilms.fr



FÊTE DES MÈRES & FÊTE DES PÈRES : DÉCOUVREZ LES CADEAUX FIAT & ABARTH



C'est la dernière ligne droite avant la fête des mères (31 mai 2015) et fête des pères (21 juin 2015). Découvrez une sélection tendance pour ceux qui sont en panne... d'idées ! Valise cabine Fiat 500L en polycarbonate (noire & blanche) à 119 € : Cette valise à roulettes est l'alliée parfaite des départs en vacances en famille ou entre amis. Portefeuille Abarth Héritage à 49 € : Indémoudable, le portefeuille Abarth Héritage, comporte de nombreux rangements pour cartes de crédit, billets et documents.



Crédit photos : iStock photos

LE BOSTWANA

Circuit « Magique Bostwana » - 15 jours / 12 nuits en pension complète. Une expérience magique au cœur de la vie sauvage ! Pour le voyageur qui rêve de vastes savanes africaines et d'animaux sauvages en liberté, le Botswana, surnommé l'Eden Africain saura l'enchanter. Ce Safari l'emmènera sur des pistes inoubliables, des chutes Victoria à la rivière Chobe et ses troupeaux d'éléphants, en passant par le Delta de l'Okavango et la réserve de Moremi, réputée pour ses lions. Ce circuit offre une totale immersion dans cet univers éblouissant et tout au long du voyage, il sera logé en bivouac au cœur d'une nature encore intacte, en compagnie d'un spécialiste de la faune sauvage et d'un cuisinier qui fera découvrir des mets délicieux. A partir de 2.890 € TTC par personne, base chambre double pour un circuit de 15 jours / 12 nuits en pension complète (sauf 4 repas), incluant les vols A/R, les hébergements et les repas selon programme, pour un départ de Paris le 7/11/2015.



BYE BYE AMERTUME, HELLO HOEGAARDEN

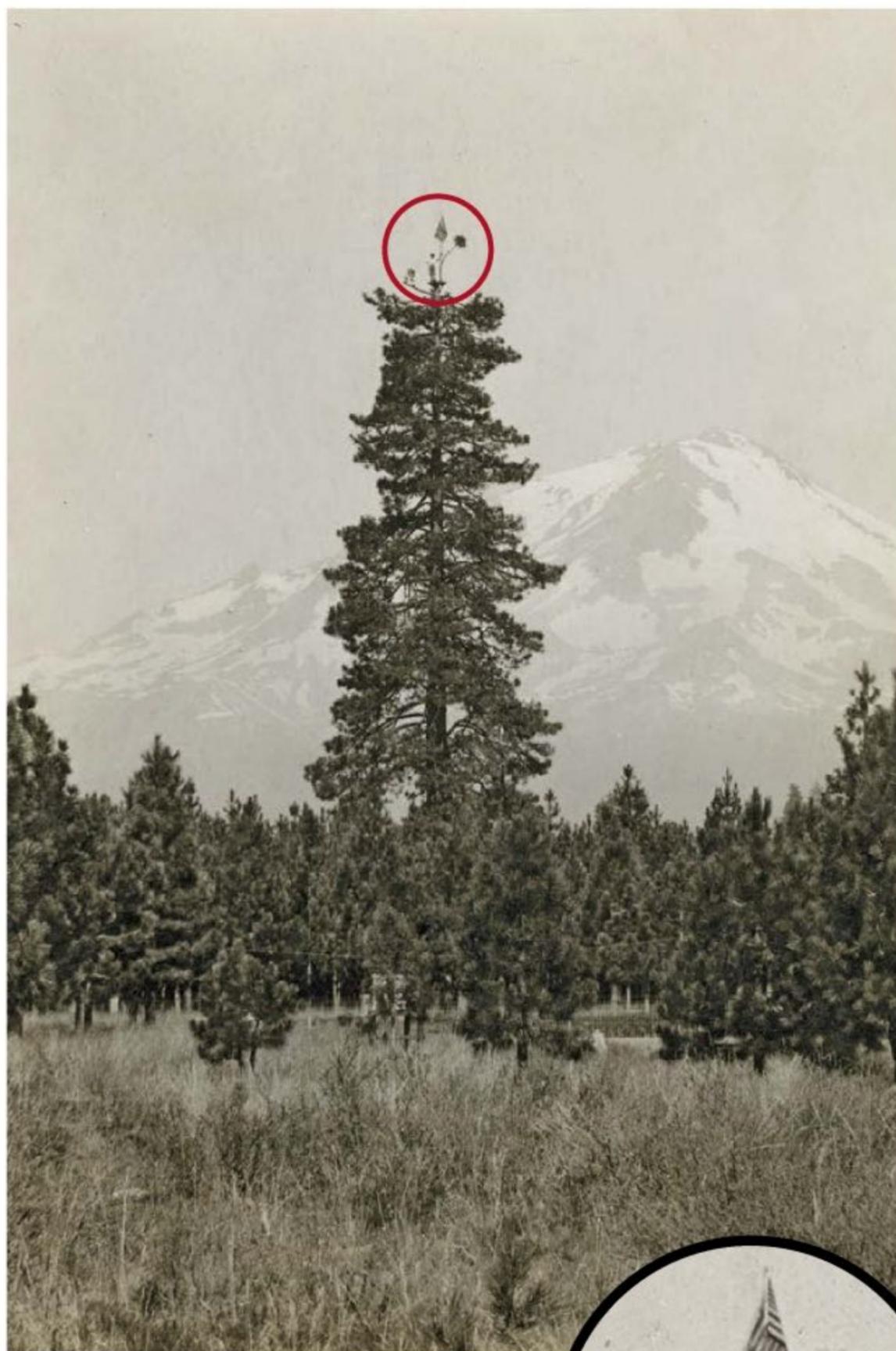
Hoegaarden Radler est une gamme de 2 bières innovantes : Hoegaarden Radler Lemon & Lime : De la Hoegaarden Blanche alliée à du jus de Citron & de Citron vert et Hoegaarden Radler Agrum : De la Hoegaarden Blanche alliée à du jus d'agrumes (pamplemousse, orange, mandarine, citron & citron vert). Une bière ultra-rafraîchissante au goût naturel de jus de fruits. Un rafraîchissement intense et fruité adapté aux pauses de fin de journée.

www.hoegaarden.com

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

Le zoom

Rubrique réalisée par l'archiviste Bill Bonner



1924. Haut perché

Dans la forêt nationale du mont Shasta, en Californie, une petite plate-forme, en haut d'un arbre, offre une vue imprenable à un guetteur d'incendie tenant un drapeau. Mais comment a-t-il pu grimper si haut ?

« Les premières tours étaient construites avec les matériaux à portée de main, principalement le bois, commente Cheryl Oakes, de la Forest History Society. Mais celle-ci était à proximité d'une pépinière et il y avait peut-être du métal disponible pour construire une échelle. » La localisation des départs de feu – la détection précoce plutôt que la lutte contre les incendies déclarés – est devenue une priorité pour le Service des forêts des États-Unis (USFS) après août 1910, quand les flammes ont ravagé environ 1 million d'hectares dans l'Idaho, le Montana et l'État de Washington. Cet incendie, surnommé The Big Blow-up (« la grande explosion »), qui a duré deux jours, est toujours considéré comme le plus grave de l'histoire américaine.

— Margaret G. Zackowitz



Aux Açores, à la chasse

La grande épopée des baleiniers du XIX^e siècle a laissé des traces dans la mémoire collective de l'archipel portugais. Aujourd'hui, îliens et touristes renouvellent la tradition en pratiquant l'observation des cétacés.

Par **VIVIANE THIVENT**
Photographies de **TEDDY SEGUIN**

Sur des barques en bois de 11 m, équipés de simples rames et de harpons, les baleiniers d'antan n'en menaient pas large. « Croyez-moi, si le cachalot sortait son œil pour vous regarder, ce n'était pas bon signe ! », se rappelle José « Baitinha », 80 ans. Des histoires de chasse au cétacé, les Açoréens en ont entendu cent fois. Mais, malgré les risques, elles les font toujours rêver. « Lorsque je suis sur un bateau, je m'imagine à la place de ces hommes, harponnant le géant des



à la baleine

La réplique d'une barque traditionnelle gît devant le club nautique de Lajes, sur l'île volcanique de Pico. Ce type d'embarcation a été utilisé jusqu'en 1984 pour chasser les cachalots.

mers et perpétuant la tradition », avoue Joshua Vieira, 16 ans. Une tradition née à la fin du XIX^e siècle et qui a connu son apogée dans l'entre-deux-guerres.

À partir de 1852, l'oïdium, puis le phylloxéra ravagent les vignes de l'île de Pico, l'une des neuf que compte l'archipel de l'océan Atlantique. Pour fuir la misère, nombre d'habitants embarquent sur les navires baleiniers américains. Quelques décennies plus tard, de retour aux Açores, certains instaurent une chasse artisanale,

côtière, pratiquée à la voile et au harpon. Elle offrira aux îliens les plus démunis un moyen de subsistance, car l'huile de cachalot – qui sert à chauffer, éclairer et lubrifier les machines d'un monde en plein essor industriel – est alors recherchée. En 1984, l'interdiction de la chasse à la baleine sonne le glas de l'activité.

À bord d'une chaloupe, des jeunes contemplent Lajes, leur bourg natal, un petit port aux maisons basses et



claires, posé au sud de l'île de Pico. Autour, tout n'est que végétation, parfois éclatante, parfois vert-de-gris. D'évidence, ce bout de terre de 450 km² bénéficie d'un climat tempéré, aux pluies abondantes. Encore humide en ce début d'avril, la nature fait ressortir les murets noirs et granuleux que les hommes ont dressés pour délimiter des parcelles où paît parfois du bétail et protéger du vent des pieds de vigne. Au loin, le Ponta do Pico, un volcan de 2 351 m, domine l'île et s'affiche comme le plus haut sommet du Portugal.

Mais ce qui passionne surtout ces jeunes, ce sont les très populaires régates estivales. Aux Açores, ces courses se déroulent à bord des anciens bateaux des baleiniers. Une reconversion heureuse pour les barques... et pour les cétacés.

Car, depuis 1989, les baleines suscitent l'intérêt, non plus des chasseurs, mais des amoureux de la nature. Avec quelque vingt-huit espèces de cétacés identifiées dans l'archipel, une nouvelle forme de tourisme a vu le jour : l'observation des baleines (*whale watching* en anglais). Du fait de

Vue sur la pointe de Capelinhos, sur l'île de Faial. Le phare a été partiellement détruit lors de la grande éruption volcanique de 1957-1958.



À Pico, Antero Soares, ancien baleinier devenu vigie (en haut), guette les cétacés pour le compte de sociétés d'observation des baleines. À Faial, des touristes suivent un groupe de rorquals communs en migration.

la météo, elles sont surtout visibles en été, mais aussi au printemps, quand les Açores sont encore quasi vides de voyageurs.

Serge Vialle a été le premier à lancer sa compagnie d'observation et d'étude des cétacés. Ce navigateur français a jeté l'ancre à Lajes en 1987. Sur place, il s'est lié d'amitié à feu João José Gonçalves. À l'époque des baleiniers, João passait des heures à scruter l'océan dans l'une des cahutes blanches qui ponctuent toujours les côtes de l'archipel. Il en avait gagné le surnom de « Vigie ». S'il voyait le souffle ou

la queue d'un cachalot, il allumait un feu d'artifice. Les chasseurs dévalaient alors les pentes du village pour embarquer.

« Nous avons adopté cette méthode, explique Serge Vialle. Au début, João tirait les mêmes feux d'artifice. Mais, comme les anciens marins en avaient des palpitations cardiaques, nous sommes passés au système radio. »

Plus peuplée que sa voisine et recouverte d'un bocage où ruminent quelques vaches, Faial n'est qu'à une demi-heure de

VOYAGE

Les Açores

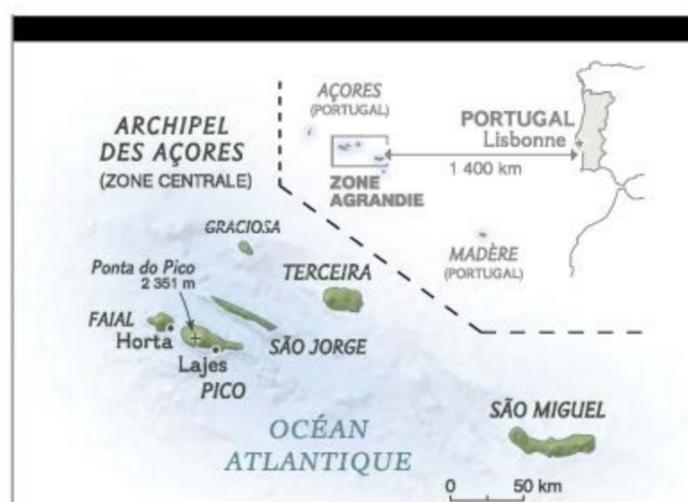


Pico en ferry. Elle est surtout connue pour Horta, l'escale mythique des navigateurs qui se lancent à l'assaut de l'Atlantique. Dans ce port à l'abri du vent, de vieux voiliers accostent toujours. L'esprit d'aventure règne en maître.

C'est à Horta que se trouve le Peter Café Sport, un petit bar-restaurant-salle de concert-poste restante-épicerie-musée, tapissé de fanions et tenu depuis trois générations par la famille Azevedo. Cette dynastie locale possède « la plus belle collection de dents de cachalot du monde ». C'est en tout cas ce qu'assure José Henrique Azevedo, l'actuel propriétaire, que tout le monde appelle à tort « Peter », du nom de l'établissement.

« Le surnom de "Peter" a été donné à mon père pendant la Seconde Guerre mondiale et il est resté. Pour simplifier les choses, j'ai appelé mon fils Peter », explique-t-il en souriant.

Le Peter Café Sport, sur l'île de Faial, est un bar mythique. Depuis des générations, marins, célèbres navigateurs, locaux et touristes s'y croisent.



Comment organiser son voyage ?

Voyageurs du Monde propose des séjours « à la carte », adaptés à vos envies. Les routes açoréennes étant en bon état, la location de voiture est tout à fait envisageable pour se déplacer dans les îles. L'office du tourisme des Açores dispose de dépliants de qualité sur le patrimoine baleinier de l'archipel.

Quand y aller ?

De mars à avril, pour goûter au calme et observer les baleines. Dès mai arrivent les fleurs, les cachalots et les touristes. La saison est très chargée en été.

Où séjourner ?

À Lajes (sur l'île de Pico) : Whale'come ao Pico, l'hôtel-auberge de Serge Viallelle. À Horta (sur l'île de Faial) : Pousada da Horta-Forte de Santa Cruz, un hôtel de luxe dans un fort, en plein centre-ville.

AU CŒUR DES MÉLODIES PORTUGAISES

À Horta aussi, plusieurs professionnels se sont lancés dans l'observation des baleines. Le fameux « Peter », décidément omniprésent, et Norberto Serpa, une autre figure emblématique de l'île. Ce marin aux yeux clairs et aux cheveux longs est né aux Açores. Il en a l'esprit et les codes : un mot pour chacun et une propension à travailler la terre quand il ne peut pas être en mer.

C'est sur l'un de ses Zodiacs que je décide de partir à la rencontre de Moby Dick. Car Norberto est formel : « Plusieurs cachalots albinos ont été observés aux Açores. » Ce ne sera pas le cas ce jour-là, mais nous croiserons tout de même un groupe de rorquals communs. Ces immenses créatures irisées, bleu turquoise, semblent flotter sous l'eau transparente et scintillante de l'océan. Apparitions irréelles qui s'incarnent de manière brutale lorsqu'elles affleurent l'air, éjectant de l'eau avec force bruit et dégageant une odeur rance de poisson.

À la pointe ouest de Faial, c'est un autre rappel à la réalité qui nous attend. Cette zone est l'une des plus sauvages et des plus riches en cétacés de l'archipel. Les baleiniers et leurs familles avaient coutume de venir y chasser chaque année. Mais, le 27 septembre 1957, le volcan Capelinhos est entré en éruption... pour treize mois. Depuis, un tiers des habitants ont quitté les lieux. De cette catastrophe restent des postes de vigie écroulés, un port en partie recouvert de cendres et un phare en ruine.

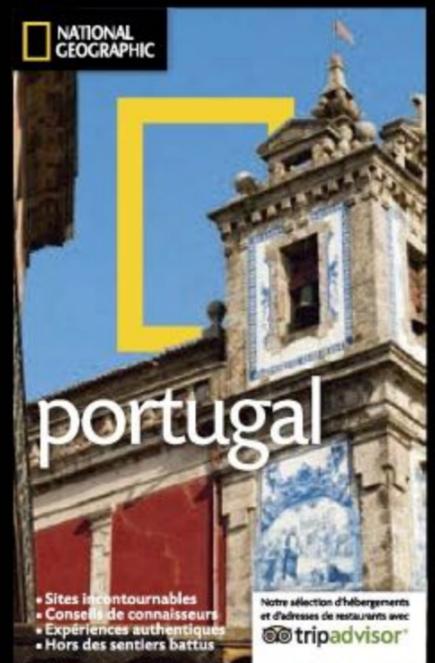
Ici, pourtant, on ressent une paix rare. En contemplant le paysage, assis sur une pierre, on peut percevoir l'ordre du monde açoréen. D'abord, il y eut l'océan, puissant, tempétueux. Puis la terre, rouge, noire, soufrée, sortant de la dorsale médio-atlantique. Puis vinrent les baleines et, plus tard, les hommes. D'abord agressifs, ces derniers ont fini par s'assagir. Comme l'aurait fait remarquer João « Vigie » à Serge Viallelle, grâce à l'écotourisme, « les baleines servent désormais plusieurs fois ». □

Il n'y a pas de sonorités plus typiquement portugaises que les mélancoliques accords du fado (littéralement « destin »). Cette musique née à Lisbonne au début du XIX^e siècle, et plus spécialement dans les bouges de l'Alfama, s'inspire des danses des esclaves africains, des voix arabes et du folklore oral local. D'après le critique musical Miguel Francisco Cadete, les premiers adeptes de ces mélodies furent « les souteneurs, les prostituées, les marins et les bandits armés ».

Quoi qu'il en soit, le fado exprime l'âme du Portugal.

En règle générale, le chanteur de fado à la voix rauque, brute, non travaillée, est accompagné de deux guitaristes acoustiques, l'un jouant de la guitare portugaise (de la forme d'une mandoline, avec un dos plat), l'autre de la guitare espagnole. Les mélodies langoureuses, tristes et fatalistes, suscitent l'émotion et la mélancolie de l'auditoire. Les authentiques tavernes à fado voient souvent naître des dialogues musicaux entre chanteurs confirmés et amateurs.

Amália Rodrigues (1920-1999), la plus grande diva en la matière, était l'objet d'une telle admiration qu'un deuil national de trois jours a été décrété pour ses funérailles. Sa renommée n'a, à l'heure actuelle, jamais été surpassée. Outre le fait qu'elle était dotée d'une grande beauté et d'une voix bouleversante, elle incarnait la princesse de conte de fées passée de la plus extrême misère à l'opulence.



Découvrez d'autres informations ainsi que de multiples conseils de visites et d'itinéraires dans le guide *National Geographic Portugal*. Cet ouvrage mis à jour propose, en outre, un accès inédit à un site internet dédié actualisé quotidiennement, avec des adresses d'hébergement et de restauration de notre partenaire Trip Advisor, sélectionnées par National Geographic. Disponible en librairie à 17,95 €.

→ **LE NOUVEAU**
Capital



+ d'analyses

+ de proximité

+ de conseils

+ d'optimisme

+ de révélations

+ de décryptages

+ d'inspirations

+ d'idées business



EN VENTE DÈS
LE 28 MAI

LE PLAISIR DE COMPRENDRE L'ÉCONOMIE

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
CHEF DE SERVICE Céline Lison
SECRÉTAIRE DE RÉDACTION Fabien Maréchal
VERSION NUMÉRIQUE ET ASSISTANTE DE LA RÉDACTION Nadège Lucas
SITE INTERNET Olivier Liffan
CARTOGAPHE Emmanuel Vire

CONSULTANTS SCIENTIFIQUES

Philippe Bouchet, *systématique*
Jean Chalaine, *paléontologie*
Françoise Claro, *zoologie*
Bernard Dézert, *géographie*
Jean-Yves Empereur, *archéologie*
Jean-Claude Gall, *géologie*
Jean Guillaime, *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*

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO :

Emanuela Ascoli, Philippe Babo, Béatrice Bocard,
Philippe Bonnet, Jean-François Chaix,
Sonia Constantin, Bernard Cucchi, Joëlle Hauzeur,
Sophie Hervier, Héléne Inayetian,
Marie-Pascale Lescot, Hugues Piolet, Héléne 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)
Laurent Grolée, **Directeur Marketing Client**
(01 73 05 60 25)
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 : juin 2015
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 SCIENCE AND EXPLORATION: Terry D. Garcia
Illuminate MEDIA: Declan Moore
Teach 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. Sabló
OPERATIONS: Tracie A. Winbigler

INTERNATIONAL PUBLISHING

SENIOR VICE PRESIDENT: Yulia Petrossian Boyle
VICE PRESIDENT OF STRATEGIC DEVELOPMENT: Ross Goldberg
VICE PRESIDENT OF INTERNATIONAL PUBLISHING AND BUSINESS DEVELOPMENT: Rachel Love
Cynthia Combs, Ariel Delaco-Lohr, Kelly Hoover, Diana Jaksic, Jennifer Jones, Jennifer Liu, Rachelle Perez

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: John Fahey
Dawn L. Arnall, Wanda M. Austin, Michael R. Bonsignore, Jean N. Case, Alexandra Grosvenor Eller, Roger A. Enrico, William R. Harvey, Gary E. Knell, Maria E. Lagomasino, Jane Lubchenco, Nigel Morris, George Muñoz, Reg Murphy, Patrick F. Noonan, Peter H. Raven, Edward P. Roski, Jr., Frederick J. Ryan, 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

FELLOWS

Dan Buettner, Sean Gerrity, Fredrik Hiebert, Zeb Hogan, Corey Jaskolski, Mattias Klum, Thomas Lovejoy, Greg Marshall, Sarah Parcak, Sandra Postel, Paul Salopek, Joel Sartore, Barton Seaver

TREASURER: Barbara J. Constantz

FINANCE: Michael Ulica

DEVELOPMENT: Bill Warren

TECHNOLOGY: Jonathan Young

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg
DIGITAL GENERAL MANAGER Keith Jenkins

MANAGING EDITOR: David Brindley.
EXECUTIVE EDITOR ENVIRONMENT: Dennis R. Dimick.
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY: Sarah Leen.
EXECUTIVE EDITOR NEWS AND FEATURES: David Lindsey
EXECUTIVE EDITOR SPECIAL PROJECTS: Bill Marr.
EXECUTIVE EDITOR SCIENCE: Jamie Shreeve.
EXECUTIVE EDITOR CARTOGRAPHY, ART AND GRAPHICS: Kaitlin M. Yarnall

INTERNATIONAL EDITIONS

EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak.
DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith.
MULTIMEDIA EDITOR: Laura L. Ford.
PRODUCTION: Sharon Jacobs

EDITORS

ARABIC: Alsaad Omar Almenhaly.
AZERBAIJAN: Seymur Teymurov.
BRAZIL: Angélica Santa Cruz.
BULGARIA: Krassimir Drumev.
CHINA: Bin Wang.
CROATIA: Hrvoje Prčić.
CZECHIA: Tomáš Tureček.
ESTONIA: Erkki Peetsalu.
FARSI: Babak Nikkhab Bahrami.
FRANCE: Jean-Pierre Vrignaud.
GEORGIA: Levan Butkhuzi.
GERMANY: Florian Gless.
HUNGARY: Tamás Vitray.
INDIA: Niloufer Venkatraman.
INDONESIA: Didi Kaspi Kasim.
ISRAEL: Daphne Raz.
ITALY: Marco Cattaneo.
JAPAN: Shigeo Otsuka.
KOREA: Junemo Kim.
LATIN AMERICA: Fernanda González Vilchis.
LATVIA: Linda Liepiņa.
LITHUANIA: Frederikas Jansonas.
NETHERLANDS/BELGIUM: Aart Aarsbergen.
NORDIC COUNTRIES: Karen Gunn.
POLAND: Martyna Wojciechowska.
PORTUGAL: Gonçalo Pereira.
ROMANIA: Catalin Gruia.
RUSSIA: Alexander Grek.
SERBIA: Igor Rill.
SLOVENIA: Marjja Javornik.
SPAIN: Josep Cabello.
TAIWAN: Yungshih Lee.
THAILAND: Kowit Phadungruangkij.
TURKEY: Nesibe Bat.



PETER GEDEI

Des explorateurs ont parcouru 20 km dans le gouffre de Padirac, à 150 m sous la terre.

Dans le gouffre de Padirac

Exploré pour la première fois il y a 126 ans, le gouffre de Padirac (Lot) n'avait pas révélé alors tout son réseau de galeries. Une expédition française a poursuivi cette aventure souterraine. Reportage exclusif.

Objectif Pluton

Ce mois-ci, une sonde spatiale lancée en 2006 va survoler la planète naine située aux limites de notre système solaire, à des milliards de kilomètres de la Terre.

Sur les pas de Gandhi

En Inde, notre reporter a retrouvé les lieux où Mohandas Gandhi a marqué l'histoire de son pays. Sans distinguer très clairement son empreinte sur la modernité.

La folie des food trucks

Né aux États-Unis et nourri par les médias, le concept des food trucks (camions-restaurants) devient un phénomène mondial.



La rédaction du magazine n'est pas responsable de la perte ou détérioration des textes ou photographies qui lui sont adressés pour appréciation. La reproduction, même partielle, de tout matériel publié dans le magazine est interdite. Tous les prix indiqués dans les pages sont donnés à titre indicatif.



Et si, au lieu de consommer de l'eau et de l'énergie pour refroidir les ordinateurs des data centers, on utilisait leur chaleur pour chauffer des logements ? Le Français Paul Benoît, 40 ans, a concrétisé cette idée.

Se chauffer grâce aux ordinateurs

Toujours plus nombreux, les *data centers* consomment énormément d'énergie pour fonctionner : il faut alimenter leurs ordinateurs, mais aussi refroidir ces derniers pour leur éviter une surchauffe fatale. On estime qu'à eux seuls ces centres de données représentent 3 % de la consommation totale d'électricité dans le monde. Plutôt que de les refroidir, Paul Benoît, un ingénieur informaticien, a eu l'idée d'exploiter la chaleur qu'ils émettent. Ce polytechnicien a ainsi créé la société Qarnot Computing et mis au point le Q.rad, un radiateur numérique. Muni d'un thermostat, l'appareil ressemble à un radiateur électrique, mais il se branche à une prise et au réseau Internet *via* la fibre optique. La différence du Q.rad, c'est qu'il intègre des processeurs (cœurs des ordinateurs) auxquels Qarnot Computing envoie de gros calculs à effectuer avant de récupérer les données – essentiellement des calculs de risque pour les banques et des images informatiques pour des simulations en aéronautique ou en biologie. La société de Paul Benoît a d'abord installé une vingtaine de Q.rad pour chauffer les locaux de l'école Télécom ParisTech, puis 300 radiateurs dans 100 logements sociaux du quartier de Balard, dans le 15^e arrondissement de la capitale. Depuis janvier 2014, ces Q.rad y diffusent une chaleur douce. Et gratuite ! Car l'entreprise se rémunère uniquement en vendant ses services de calcul. La banque BNP Paribas, qui lui a déjà confié 5 % de ses calculs de risque, va ainsi réduire de 75 % l'empreinte carbone habituelle pour ce type de travail. – *Sophy Caullier*

Plus d'infos (en anglais) : www.qarnot-computing.com



Grâce au radiateur numérique, le chauffage pourrait devenir gratuit.

Ce mois-ci

Juin 2015
N°412
3,70 €

Ca

M'INTÉRESSE



DOSSIER SPÉCIAL

Libérer sa créativité

A quoi sert-elle?
D'où vient le génie?
11 astuces anti-routine

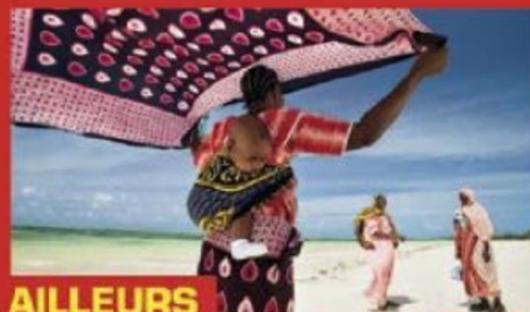


ESPACE

A l'entraînement avec les astronautes de la Nasa

ENQUÊTE

Palme, beurre, colza...
Quel gras faut-il vraiment bannir de nos assiettes ?



AILLEURS

Courir, travailler, pêcher...
Elles font tout avec leur bébé

FORME, BIEN-ÊTRE, ÉDUCATION, TRAVAIL...

26 trouvailles d'hier remises au goût du jour

Et si on s'inspirait des anciens ?



Pour trouver le marchand de journaux le plus proche, téléchargez



Disponible sur www.prismashop.fr et sur votre tablette



Se poser des questions, Ca fait avancer.

LES PETITS MOMENTS PELFORTH

BRASSÉE DANS LE NORD DEPUIS 1921



PUBLICIS CONSEIL H. Entreprise S.A.S. RCS Nanterre 414 842 062

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