

EXPLORER • DÉCOUVRIR • COMPRENDRE

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 € - PORTUGAL : 6,50 € - TND : 7 DH - Tunisie : 65 DH - Maroc : 65 Dhs - Zone CFP : Bateau : 1 600 XPF ; Bateau : 650 XPF.

**BIOLOGIE QUAND LES
ANIMAUX PRODUISENT
DE LA LUMIÈRE**

**CHINE SUR LA PISTE
DU TRAIN FRANÇAIS
AU YUNNAN**

NATIONAL GEOGRAPHIC

MARS 2015

Le réchauffement climatique s'accélère
**JUSQU'ΟÙ LA MER
VA-T-ELLE MONTER ?**

 GROUPE PRISMA MEDIA

M 04020 - 186 - F: 5,20 € - RD



Nouvelle Audi Q3.

Une forte impression.

Laissez-vous surprendre par le design de la nouvelle Audi Q3, caractérisé par sa calandre singleframe tridimensionnelle réinventée et ses phares Xénon plus redessinés, pour un style plus radical et expressif. SUV au tempérament d'un coupé, la nouvelle Audi Q3 vous garantit une expérience de conduite exceptionnelle quelles que soient les conditions grâce à sa transmission quattro®*.

Découvrez la nouvelle Audi Q3 chez votre Distributeur Audi, ou sur Audi.fr/Q3



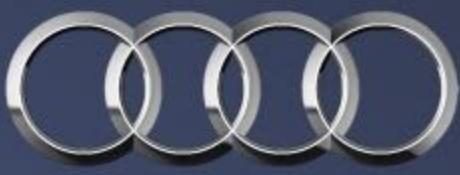
* Selon motorisation.

Volkswagen Group France S.A. – RC Soissons B 602 025 538. Audi recommande Castrol EDGE Professional.

Vorsprung durch Technik = L'avance par la technologie.

Gamme Nouvelle Audi Q3 : consommation en cycle mixte (l/100km) : 4,6 - 8,8. Rejets de CO₂ (g/km) : 119 - 206.

Audi
Vorsprung durch Technik



PREMIÈRE
MONDIALE

CHAUSSURES DE RANDONNÉE POUR LA PLUIE ET LE BEAU TEMPS

FEEL GOOD*

LA GARANTIE DE
VOUS MAINTENIR AU SEC

GORE-TEX[®]
PRODUITS

GORE

* SENTEZ-VOUS BIEN



DURABLEMENT
IMPERMÉABLES

SURROUNDTM

Les **premières** chaussures intégralement respirantes
et imperméables pour la randonnée.



INTÉGRALEMENT
RESPIRANTES





L'édito

DE JEAN-PIERRE VRIGNAUD,
RÉDACTEUR EN CHEF



Jusqu'ici, tout va bien...

Le niveau des mers pourrait monter de 1 m en moyenne sur notre planète d'ici à 2100. C'est la conclusion d'une étude publiée le 14 janvier dans la revue scientifique *Nature*. Il y a moins de deux ans, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), qui fait autorité sur les conséquences du changement climatique, annonçait une hausse comprise entre « seulement » 40 et 60 cm. La menace se précise et grandit. Pour les îles du Pacifique Sud qui émergent à peine de l'océan, pour le Bangladesh et son immense delta, mais aussi pour la France. À l'heure actuelle, 850 000 Français vivent déjà dans des zones basses, dont l'altitude est inférieure au niveau de la mer lors d'épisodes météorologiques extrêmes. Et nous nous concentrons toujours plus nombreux dans les zones côtières : de 7,6 millions d'habitants vivant près de la mer en 1987, nous passerons à 9 millions en 2040. La question n'est plus aujourd'hui : « Parviendrons-nous à stopper le changement climatique et ses conséquences ? », mais : « Comment allons-nous nous adapter ? » Le débat, chez nous, oscille entre deux options : évacuer les zones menacées – il faut éviter d'affronter Dame Nature – ou lutter pied à pied au moyen de grands travaux – le terroir, pour les Français, c'est sacré. Nous avons exploré ce mois-ci les pistes envisagées en Aquitaine ou en Camargue, et écouté les points de vue des aménageurs et des scientifiques. Nous sommes également allés voir ce qui se passait outre-Atlantique, en Floride, dont les côtes sont particulièrement exposées. Là, c'est la surprise : le réchauffement et la hausse du niveau de la mer sont tout simplement considérés comme une formidable opportunité de business pour les promoteurs immobiliers, qui imaginent des villages lacustres de luxe et des travaux titaniques pour dompter l'océan. Un défi prométhéen... pour gagner vingt ou trente ans. Jusqu'ici, tout va bien...

NOUVEAU
**CONCOURS
INTERNATIONAL
DE PHOTOGRAPHIE**



PHOTO: MILD BURCHAM

**LOUTRES DE MER :
PLUS DE 1 900 000 PHOTOS**

**LOUTRES DE MER DANS LA NATURE :
MOINS DE 106 000**

VOTRE PHOTO PEUT VRAIMENT AIDER LA NATURE.

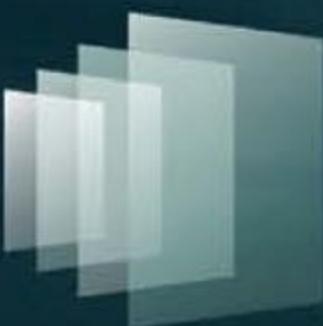
ORGANISÉ PAR LE MEXIQUE, POR EL PLANETA EST UN NOUVEAU CONCOURS INTERNATIONAL DE PHOTOGRAPHIE ENGAGÉ DANS L'AIDE À L'ENVIRONNEMENT. LES DROITS D'INSCRIPTION SERONT REVERSÉS À DES PROJETS DE CONSERVATION.

300 000 \$ DE DOTATION

10 CATÉGORIES

22 PRIX

DATE LIMITÉ : 27 MARS 2015



**Por el
Planeta**

Concours de photographie
pour la vie sauvage, la nature
et la **conservation**



CONACULTA

Televisa



WWW.PORELPLANETAPHOTO.COM



En 2011, la Thaïlande a subi ses pires inondations depuis cinquante ans.

GIDEON MENDEL

26

Jusqu'où la mer va-t-elle monter ?

En France, comme dans le reste du monde, la montée des eaux menace de nombreuses zones côtières. Comment réagir ? Faut-il se protéger, résister ou partir ?

Par Céline Lison

38

À Miami, le changement climatique, c'est le jackpot

Catastrophe ? Opportunité ? Les deux ? La montée des eaux en Floride augure une nouvelle façon de penser l'urbanisme des littoraux.

Par Laura Parker
Photographies de George Steinmetz

60

Survivre au déluge

Une enquête en images aux quatre coins de la planète sur les vies englouties par les intempéries.

Infographie : les déplacés climatiques.
Article et photographies de Gideon Mendel

72

Sur la piste du train français du Yunnan

En 1903, des ingénieurs français entreprirent la construction d'une voie ferrée entre le Yunnan et l'Indochine. Notre journaliste a suivi la piste de cette épopée franco-chinoise titanique.

Par Nicolas François
Photographies de Adeline Cassier

86

La guerre contre la science

Médecine, astronomie, évolution, climat... La mise en doute des connaissances scientifiques est un phénomène aussi ancien que Galilée, mais qui rencontre un nouvel écho de nos jours.

Par Joel Achenbach
Photographies de Richard Barnes

104

La terreur des réfugiés syriens

Poursuivant sa marche de 34 000 km sur les traces des migrations humaines, notre grand reporter rencontre les réfugiés syriens qui fuient leur pays déchiré par la guerre.

Par Paul Salopek
Photographies de John Stanmeyer

128

Le ballet des lucioles et autres phénomènes bioluminescents

Des centaines d'espèces savent produire de la lumière. À quoi leur sert cette aptitude ? Et pourquoi naît-elle surtout dans l'océan ?

Par Olivia Judson
Photographies de David Liitschwager

Mars 2015

Rubriques

5 **Édito**

12 **Visions** *Les meilleures clichés du mois*



IRINA WERNING

18 **NOS ACTUS**

VIE ANIMALE

65 poissons d'eau douce à sauver

SCIENCE

Comment protéger les chimpanzés contre Ebola

MONDES ANCIENS

Un éléphant dans une synagogue

VIE ANIMALE

La consommation d'ailerons de requins en baisse

SCIENCE

L'Islande des profondeurs sous-marines

BÊTES DE SEXE

Attention, plumes périssables



JOEL SARTORE

146 **La sélection NG piochée dans les livres, les films, les expos**

151 **Le zoom.** 1938. Sur le port de Singapour

154 **Innover pour changer le monde.** Le pansement qui soigne



En couverture

La tour Eiffel submergée par la montée des eaux (montage).

Photo : Taratata/Getty Image (tour Eiffel);
Hailshdow/Getty images (mer)



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



Retrouvez nos rubriques, la galerie photos du mois, blogs et news insolites sur notre site www.nationalgeographic.fr
Vous pouvez également vous abonner au magazine.

C'EST SIMPLE ET PRATIQUE !



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 : 78 CHF,
CANADA: 73 CAN\$ (AVANT TAXES).
(OFFRE VALABLE POUR UN PREMIER
ABONNEMENT)

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

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

Ce numéro comporte une carte jetée abonnement kiosques Suisse, une carte jetée abonnement kiosques Belgique, une carte jetée abonnement kiosques France, un encart Multi titres Welcome Pack sur les nouveaux abonnés, un encart Société Française des Monnaies posé sur la totalité des abonnés.





Innovation
that excites

NOUVEAU NISSAN QASHQAI. URBAIN PAR INSTINCT.



À partir de
289 € /MOIS⁽¹⁾
SANS APPORT⁽²⁾. SANS CONDITION.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur nissan.fr

Innover autrement. (1) Exemple pour un Nouveau Nissan QASHQAI Visia DIG-T 115 neuf en Location Longue Durée sur 49 mois, 40 000 km maximum, premier loyer de 1 980 €⁽²⁾ puis 48 loyers de 289 €. Restitution du véhicule chez votre Concessionnaire en fin de contrat avec paiement des frais de remise en état standard et des kilomètres supplémentaires. Sous réserve d'acceptation par Diac - RCS Bobigny 702 002 221. **Modèle présenté** : Nouveau Nissan QASHQAI Tekna DIG-T 115 Gamme 2015 avec options peinture métallisée et toit panoramique en verre, en Location Longue Durée sur 49 mois, 40 000 km maximum, premier loyer de 2 655 €⁽²⁾ puis 48 loyers de 388 €. (2) Premier loyer pris en charge par votre Concessionnaire NISSAN. Offres réservées aux particuliers, non cumulables avec d'autres offres, valables jusqu'au 31/03/2015 chez les Concessionnaires participants. NISSAN WEST EUROPE SAS au capital de 5 610 475 € - RCS Versailles B 699 809 174 Parc d'Affaires du Val Saint-Quentin - 2, rue René Caudron - CS 10213 - 78961 Voisins-le-Bretonneux Cedex.

Consommations gamme cycle mixte (l/100 km) : 3,8 - 6,0. Émissions de CO₂ (g/km) : 99 - 138.

DESTINATION SENSORIELLE

Intensément dépaysant

Quel prochain voyage entraînera vos sens dans un paysage d'une rare intensité ? Embarquez immédiatement pour une exploration sensorielle qui emporte corps et âme dans des territoires extrêmes... L'invitation au voyage, par les capsules espresso CARTE NOIRE.

La glace et le feu. Le secret d'une telle richesse aromatique provient de la torréfaction CARTE NOIRE. C'est en effet à cette étape ultime de l'élaboration du café que chaque grain développe ses saveurs : près de 800 arômes peuvent ainsi être libérés. Pour les révéler dans toute leur profondeur et leur subtilité, CARTE NOIRE s'est inspirée de la rencontre entre le feu et la glace. Sa torréfaction est en effet stoppée net par un jet d'eau froide afin de créer un café de grande qualité. Fumé, sombre et profond, le café de la capsule espresso n°11 CARTE NOIRE révèle alors toute sa personnalité. Il vous promet des moments privilégiés, d'une émotion intense.

“Un vrai goût de café bien corsé, onctueux à souhait, idéal pour un espresso bien serré”

De multiples destinations exclusives. Le monde est vaste... celui des sensations CARTE NOIRE aussi. Pour découvrir votre prochaine destination organoleptique, inutile d'ouvrir un atlas : consultez plutôt la Roue des Saveurs des capsules CARTE NOIRE (encadré ci-contre). En fonction de l'intensité désirée, et selon votre envie du moment, vos goûts préférés, choisissez votre prochain voyage sensoriel. 3, 2, 1... Embarquement immédiat.



Photos Y. Bagros et DR



LA ROUE DES SAVEURS DES CAPSULES CARTE NOIRE

Choisissez votre voyage parmi les 9 espressos répartis en quatre familles d'arômes :

Fruitée - n° 5 & n° 6 & n° 10
Des saveurs rappelant les baies, les agrumes, avec des notes florales ou herbacées.

Biscuitée - n° 3
Des saveurs d'épices, de cacao, de fruits secs, noix et amande avec un léger goût fumé.

Gourmande - n° 7 & n° 8
Des notes boisées, cacao et légèrement caramel pour un équilibre parfait en bouche.

Fumée - n° 9, n° 11 & n° 12
Du corps, des notes épicées et une forte richesse de goût pour des cafés puissants et corsés.

Pour en savoir plus, rendez-vous vite sur www.cartenoire.fr



ESPRESSO N°11

Onctueux • Note Épicée

La TORRÉFACTION CARTE NOIRE FEU & GLACE* a donné naissance à cet espresso profondément noir, puissant et corsé, aux notes délicieusement épicées et poivrées.

Capsules compatibles avec les machines Nespresso®**

*La torréfaction CARTE NOIRE FEU ET GLACE aide à capturer le meilleur des arômes et des saveurs. Comme la glace éteint le feu, la torréfaction est stoppée net par un jet d'eau froide afin de créer un café de grande qualité. **Nespresso® est une marque d'un tiers n'ayant aucun lien avec Mondelēz international.



VISIONS



LES CHEVEUX LONGS DES FILLES

Argentine Pour «Mi pelo largo querido», son projet montrant des Argentines à la longue chevelure, la photographe a demandé à des habitantes de Neuquén de lâcher leurs cheveux.

IRINA WERNING





TÉLÉ ISTANBUL

Turquie Étiré, ce rideau figurant la ville d'Istanbul sert d'arrière-plan à un des nombreux feuilletons télévisés turcs. Ces derniers sont exportés dans tout le Moyen-Orient.

GUY MARTIN/PANOS







JEUX D'EAU

ET DE LUMIÈRE

Israël Des enfants s'amusent à Jérusalem, au parc Teddy, baptisé en hommage à Teddy Kollek, longtemps maire de la ville. Les fontaines d'eau recyclée sont synchronisées avec des jeux de lumière et de la musique.

URIEL SINAI/GETTY IMAGES

NOS ACTUS

 Vie animale



65 poissons d'eau douce à sauver

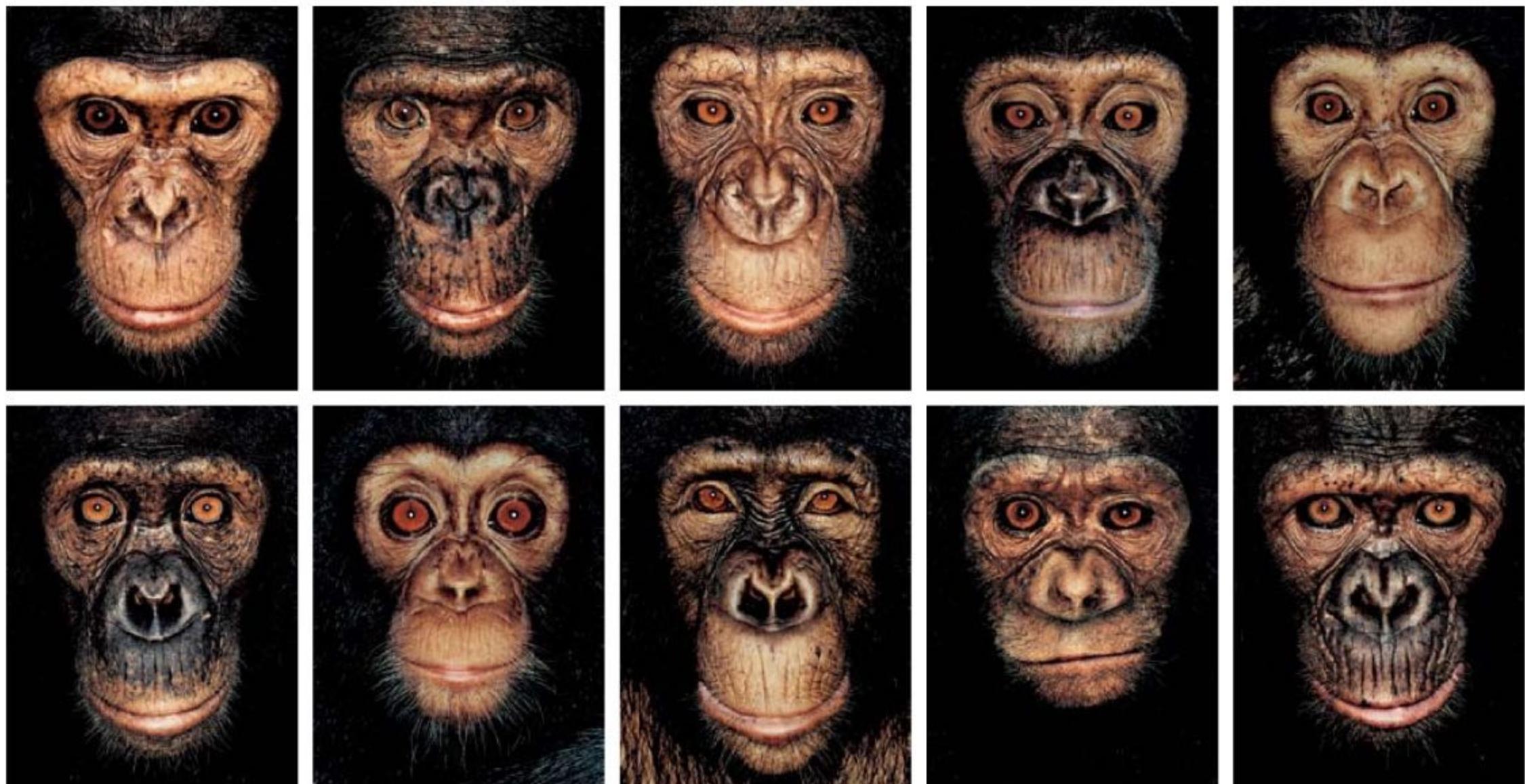
Depuis le début des années 1980, les ichtyologues J. R. Shute et Pat Rakes barbotent dans les ruisseaux et les rivières du sud-est des États-Unis à la recherche de minuscules survivants. À cause de la pollution chimique, de l'envasement et de la réduction des habitats, de nombreuses espèces endémiques de petits poissons (certains ne vivent que dans un seul ruisseau) ont presque disparu des réseaux hydrographiques. Aujourd'hui, Conservation Fisheries, Inc. (CFI), l'organisation à but non lucratif fondée par les deux scientifiques, travaille dans dix États américains pour préserver et propager près de soixante-cinq espèces rares, notamment celles montrées ici. À partir de quelques spécimens et d'œufs, CFI a fait naître en captivité des alevins d'espèces menacées, avant de les remettre dans leurs ruisseaux d'origine ou d'autres eaux hospitalières. Par exemple, pour endiguer le déclin des *Erimonax monachus* (n° 18, à droite) dans le système de la rivière Tennessee, CFI a réintroduit pendant plusieurs années de jeunes poissons qui, aujourd'hui, se reproduisent normalement. CFI conserve quelques espèces rares « parce qu'il n'existe pas de site adéquat pour les relâcher », explique Shute. Le dernier *Noturus crypticus* (n° 1) de CFI est mort en 2008 et, depuis, ce petit poisson-chat n'a pas été revu dans la nature. — Patricia Edmonds



1. *Noturus crypticus* 2. *Percina burtoni* 3. *Elassoma alabamae* 4. *Etheostoma chienense* 5. *Etheostoma susanae* 6. *Moxostoma* sp. 7. *Percina jenkinsi* 8. *Etheostoma maculatum* (ou *Nothonotus maculatus*) 9. *Crystallaria cincotta* 10. *Notropis mekistocholas* 11. *Chrosomus cumberlandensis* 12. *Etheostoma cinereum* 13. *Etheostoma spilotum* 14. *Percina rex* 15. *Etheostoma vulneratum* (ou *Nothonotus vulneratus*) 16. *Fundulus julisia* 17. *Etheostoma percnurum* 18. *Erimonax monachus* 19. *Percina aurora* 20. *Etheostoma boschungi*.

Tous les poissons sont à l'échelle. PHOTOS : JOEL SARTORE



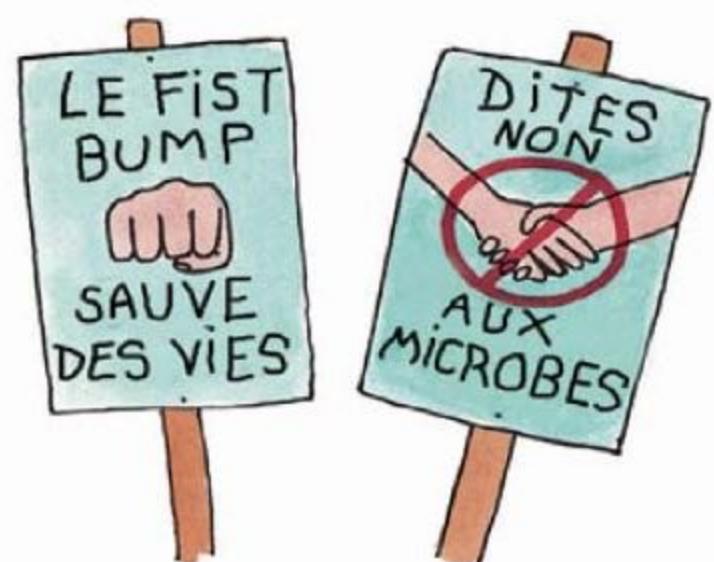


Comment protéger les chimpanzés contre Ebola

Les chimpanzés sauvages ne sont pas immunisés contre le virus Ebola. Mais ils pourraient l'être s'ils étaient vaccinés, avancent des chercheurs américains. Les maladies infectieuses, qu'elles apparaissent spontanément ou soient transmises par l'homme, sont une menace majeure pour la survie des chimpanzés et des gorilles. Lors de précédentes flambées localisées, Ebola a tué plus de 90 % des gorilles et un nombre inconnu de chimpanzés. Récemment, des tests ont été réalisés sur un vaccin qui reproduit l'enveloppe externe du virus, mais ne contient pas de souche vivante ; la vaccination a immunisé des chimpanzés en captivité (tels ceux ci-dessus) sans provoquer de symptômes. Comme il est impossible de faire des injections à des singes sauvages, les scientifiques pensent développer une version orale du vaccin pour l'administrer à l'intérieur d'appâts. Pourtant, l'avenir des tests est incertain depuis que les États-Unis ont décidé de restreindre les recherches sur les chimpanzés. Si les laboratoires fermaient, prévient l'écologue Peter Walsh, il n'y aurait plus d'endroit où tester ces vaccins. — Alison Fromme

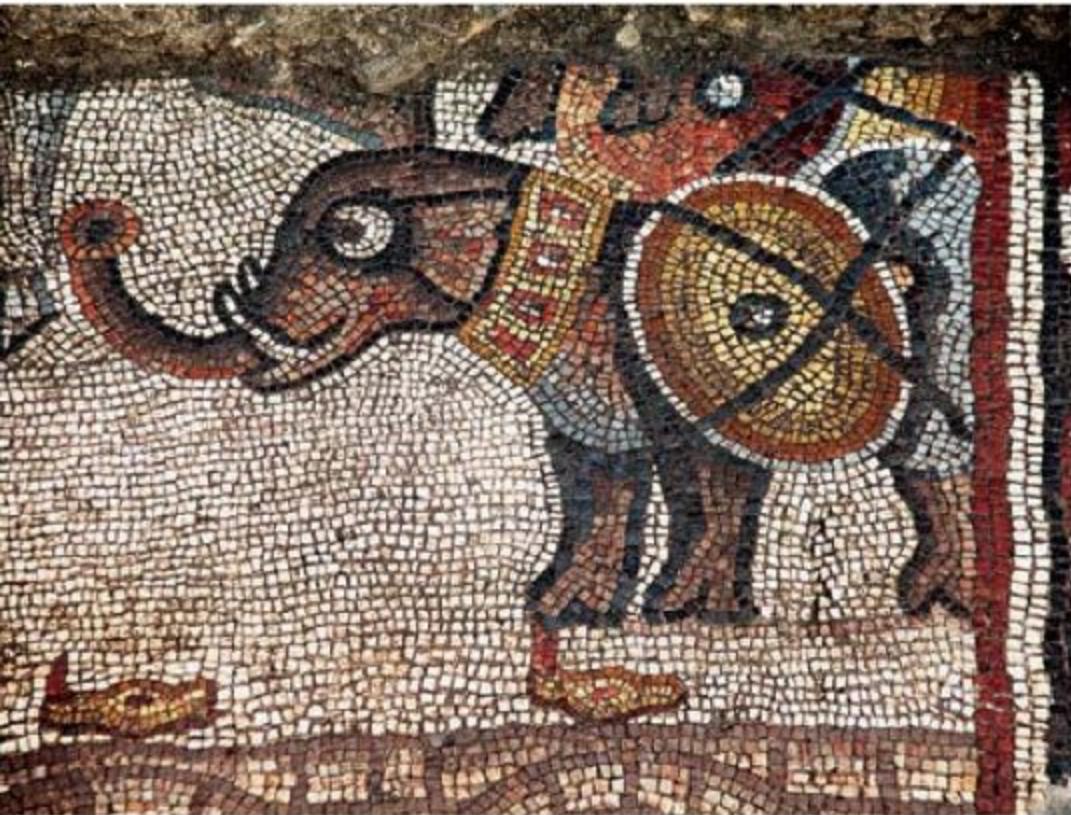
ARRÊTONS DE NOUS SERRER LA MAIN

Dire bonjour à un ami ne signifie pas forcément vouloir partager ses microbes. David Whitworth et Sara Mela, de l'université d'Aberystwyth (Royaume-Uni), ont étudié les bactéries transmises par les poignées de main, les *high five* et les *fist bumps*. Ils ont constaté que les premières en transmettaient dix à vingt fois plus que les derniers, qui consistent à se cogner les phalanges. Bien qu'en matière sanitaire, il y ait « un réel bénéfice à ne pas se serrer la main », selon Whitworth, il pourrait être difficile de convaincre le grand public d'utiliser plutôt ses poings. — Lindsay N. Smith





Mondes anciens



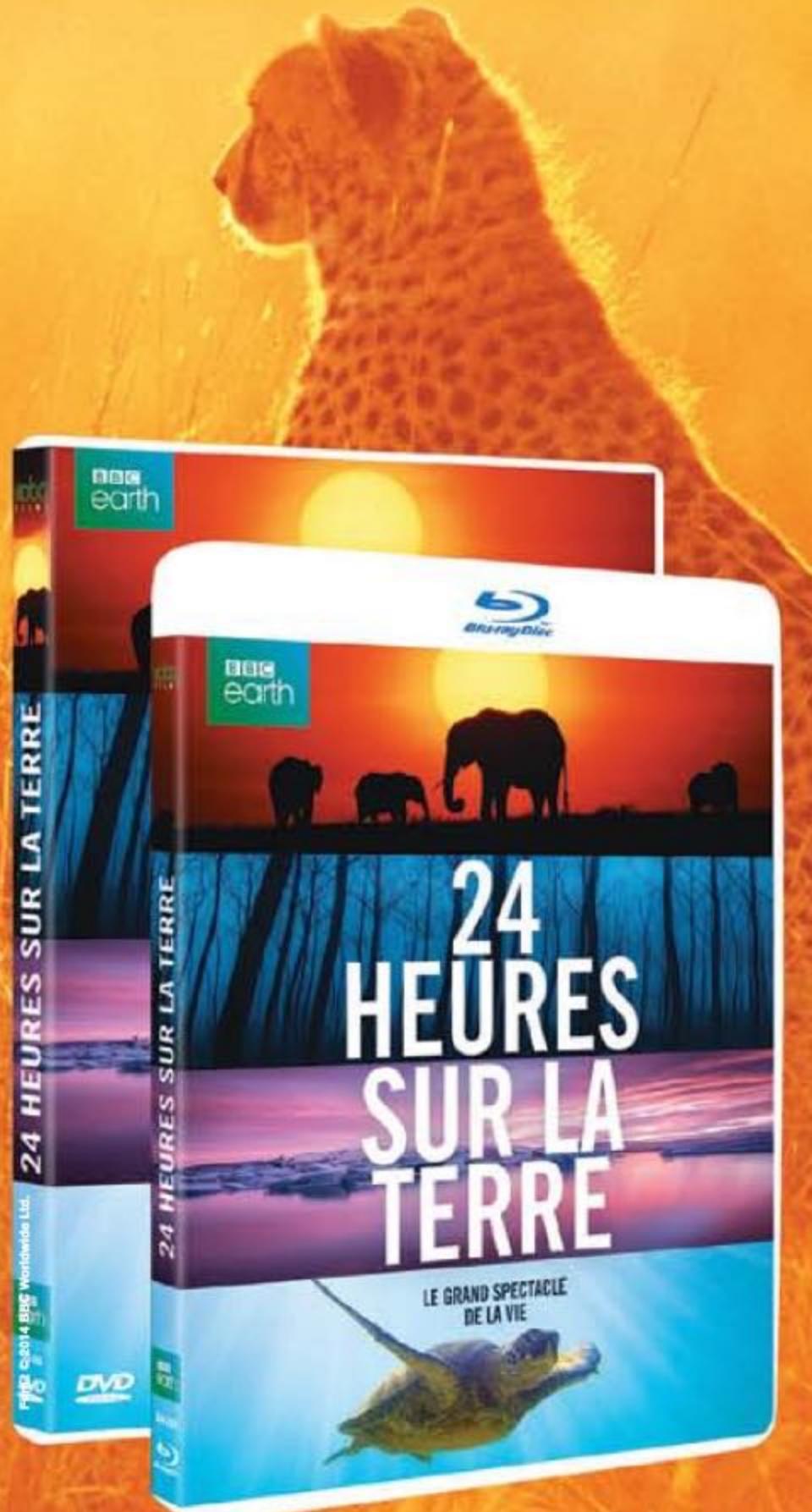
En Israël, un éléphant de 32 cm de haut fait partie d'un riche sol en mosaïque, aux thèmes inhabituels.

Un éléphant dans une synagogue

En 2011, quand l'archéologue Jodi Magness a commencé les fouilles d'une synagogue du V^e siècle sur le site d'Huqoq, en Israël, la dernière chose qu'elle s'attendait à trouver était une mosaïque. Dans les édifices similaires de la région, le sol était pavé de dalles. Mais, dans ce village de campagne proche du lac de Tibériade, son équipe a mis au jour plusieurs scènes étonnantes, réalisées avec des petites pierres colorées. Deux sections décrivent Samson, un héros biblique rarement représenté dans les synagogues de l'époque. Une autre scène montre un sujet encore plus inhabituel : deux éléphants parés au combat. « Il ne fait aucun doute que nous sommes devant la toute première histoire non biblique jamais découverte sur l'ornementation d'une synagogue antique, déclare Magness. Dans la Bible hébraïque, il n'y a pas de récit impliquant des éléphants. » L'avenir réserve peut-être d'autres surprises. Pour l'instant, les fouilles n'ont exhumé qu'une seule aile, et partiellement. Le voile n'est pas encore levé sur la salle principale et ses secrets. — A. R. Williams

PHOTO : JIM HABERMAN

LE GRAND SPECTACLE DE LA VIE



Tourné en haute-définition dans les plus beaux endroits de la Terre et parmi les animaux les plus dangereux ou les plus surprenants,

24 HEURES SUR LA TERRE

est une ode à la beauté du monde.



En DVD et BLU-RAY

PARTOUT ET SUR WWW.KOBafilms.fr





L'appétit des Chinois pour les ailerons de requins – traditionnellement utilisés pour relever les soupes – faiblit depuis 2012.

La consommation d'ailerons de requins en baisse

Chassées par des générations d'humains avides d'en revendre les ailerons, certaines populations de requins – dont des marteaux, des makos et des tigres – déclinaient depuis trois décennies, au point de frôler l'extinction. Mais, selon un rapport du groupe de défense de l'environnement WildAid, le vent pourrait tourner pour ces grands prédateurs océaniques à mesure que la demande de la Chine, premier consommateur mondial d'ailerons, baisse. À cause du tollé général provoqué par le *shark finning* – qui consiste à trancher les ailerons avant de rejeter les requins à l'eau pour les laisser mourir –, de nombreux pays ont interdit cette pratique. Certains ont d'ailleurs totalement banni la pêche commerciale aux requins. En Chine du Sud, le cœur du commerce des ailerons, les ventes ont baissé de 82 % depuis 2012. L'auteur principal du rapport, Samantha Whitcraft, estime qu'un pas dans la bonne direction a été fait en privilégiant la préservation à la cravate. — Catherine Zuckerman

PHOTO : JEFFREY L. ROTMAN/CORBIS

OBJECTIF INDE DU SUD

LES COULEURS DE L'INDE

L'Inde est un festival de couleurs, et ce kaléidoscope est plus ordonné qu'il n'y paraît. Chaque couleur a une signification et, connaissant leur sens, vous comprendrez un peu mieux les codes de ce pays incroyable.

Le rouge est la plus importante des couleurs. On y a recours lors des événements majeurs de la vie, comme la naissance et le mariage. Une fiancée porte toujours une robe rouge, une femme mariée se met de la poudre rouge sur sa chevelure. Lors d'une *puja*, on lance de la poudre rouge sur la divinité ; un point rouge est appliqué sur le front de tout fidèle. Quant aux divinités qui triomphent du mal, elles sont habillées en rouge.

Le safran symbolise la pureté et la sainteté ; c'est aussi la couleur des peintures de guerre des Rajputs que l'on peut voir sur les miniatures.

Le vert évoque la paix et la stabilité, tandis que **le bleu** symbolise le courage et la détermination, qui convient bien aux dieux Rama et Krishna, qui protègent l'humanité et détruisent le mal. **Le jaune** est la couleur du savoir, c'est pourquoi Vishnou, Krishna et Ganesh portent cette couleur. **Au blanc**, qui est le résultat de toutes les couleurs, est attribué les qualités de chacune d'entre elles. Ainsi, Saraswati, déesse de la connaissance, porte une robe blanche. Mais le blanc est aussi synonyme de veuvage. Alors, si vous êtes vêtu de blanc, pensez à ajouter une note de couleur à votre tenue, par exemple sous la forme d'une ceinture ou d'un châle.



Découvrez d'autres coutumes et conseils dans le **guide National Geographic Inde du Sud**. 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€.



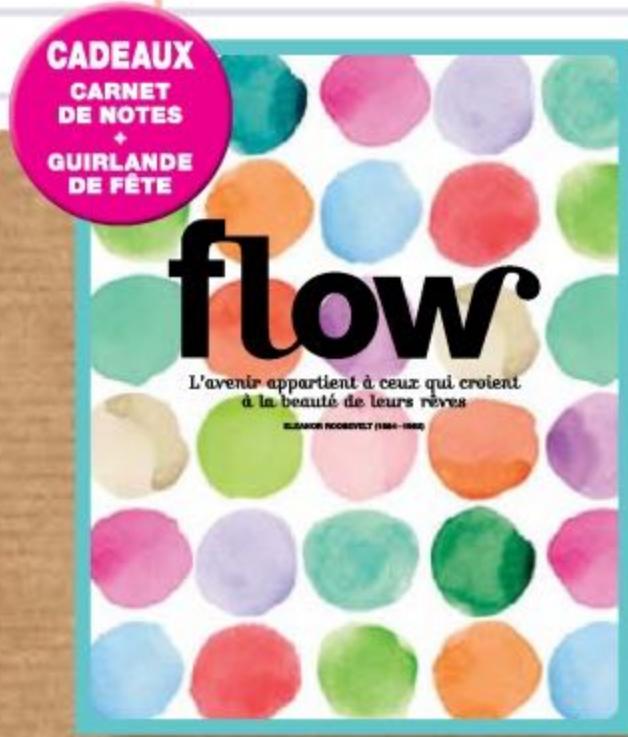
L'Islande des profondeurs sous-marines

Lentement mais sûrement, l'Islande est écartelée. L'île se situe sur la dorsale médio-atlantique, à cheval sur deux plaques continentales. À mesure que celles-ci s'éloignent, la terre se fracture en failles et en fissures traversant tout le pays. Certaines restent sèches tandis que d'autres s'ouvrent jusqu'à la froide nappe d'eau souterraine. Leur longueur peut atteindre 400 m pour une profondeur maximale de 60 m. Jónína Herdís Ólafsdóttir, biologiste et plongeuse, explore ces fissures immergées méconnues. Si elles peuvent paraître dépourvues de vie, il suffit d'y regarder de plus près pour apercevoir des poissons filer au milieu des rochers. Il s'agit souvent d'ombles chevaliers nains, mais il y a parfois des ombles plus gros, venus de lacs voisins. Des algues comme la *Tetraspora cylindrica* vert fluorescent laissent leur trace alement; d'épais tapis de cyanobactéries recouvrent les parois, fournissant de la nourriture et un abri à de minuscules invertébrés. La jeune scientifique et son équipe avaient émis l'hypothèse que des crustacés cavernicoles, figurant parmi les rares espèces endémiques de cette île géologiquement très jeune, vivaient dans les fissures. Elles ont fini par en débusquer dans celle d'Huldugjá, profonde de 40 m. Une découverte qui les encourage à poursuivre l'exploration de ce monde mystérieux.



Grâce à votre soutien, *National Geographic*, à travers son Fonds global d'exploration pour l'Europe du Nord, a pu financer ce projet et bien d'autres.

FAITES-VOUS VOTRE PROPRE IDÉE DU BONHEUR



NOUVEAU MAGAZINE !

Plus qu'un magazine, Flow est une échappée hors du temps qui vous plonge dans un univers original, créatif et surprenant. Savourez ces 140 pages d'inspiration hautes en couleurs qui vous invitent à prendre du temps. Et dans chaque numéro, Flow vous réserve **2 surprises à détacher** : stickers, carnets, affiches, cartes postales, ...

flow, la curiosité est un merveilleux défaut.

EN VENTE CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX

Bêtes de sexe

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

Attention, plumes périssables

Le canard mandarin « possède un plumage étrange et incroyable, qui en fait l'un des oiseaux les plus magnifiques et étonnantes de la planète ». Ainsi parle Christopher Lever, un des meilleurs experts mondiaux en canards mandarins (*Aix galericulata*). Sa déclaration mérite d'être détaillée. Un mandarin mâle espérant trouver une partenaire est bel et bien sur son trente et un – mais, une fois parvenu à ses fins, c'est une autre histoire. En Europe, c'est à l'automne que les mâles se parent de ce que Lever appelle « leurs atours de生殖者 » : tête vert et roux cuivré, poitrail pourpre, collarette rouille et ailes orange doré. Tout l'hiver, ils font leur cour en exhibant leurs plumes et en se les lissant afin de séduire les femelles aux teintes bien plus ternes. En avril ou mai, les couples sont passés à l'acte et de neuf à douze œufs sont pondus. Les mâles restent à proximité pendant les vingt-huit à trente-trois jours d'incubation. Mais, dès la naissance des canetons, les femelles doivent les élever seules, car les jeunes pères partent s'adonner à leur mue estivale. Ils se débarrassent de leurs couleurs jusqu'à ne plus avoir qu'un « plumage d'éclipse » (à droite). Comme ils ne disposent plus des rémiges primaires de leurs ailes, ils sont temporairement cloués au sol, et cette allure morne leur sert de camouflage face aux prédateurs potentiels. Au retour de l'automne, ils se revêtent à nouveau d'un plumage nuptial et se remettent en quête d'amour. – *Patricia Edmonds*

HABITAT

Natif d'Asie de l'Est, introduit en Europe et aux États-Unis

STATUT

Préoccupation mineure

L'INFO EN PLUS

Les canards mandarins, qui forment des couples durables, sont des symboles de fidélité et de bonheur conjugal au Japon et en Chine.



PHOTOS : JOEL SARTORE

EN COUVERTURE



JUSQU'ÔÙ LA MER VA-T-ELLE MONTER?

Les scientifiques sont formels : le changement climatique induit une élévation du niveau marin. Quelles seront les conséquences en France ?



Sur l'île de Sein (Finistère), le risque de submersion est depuis longtemps familier aux habitants. Certains touristes n'hésitent pas à venir y contempler les fortes tempêtes.

DIDIER-MARIE LE BIHAN/ASSOCIATION RADOO, ÎLE DE SEIN





UNE VILLE SUR LA DÉFENSIVE Aux Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône), des digues, brise-lames et autres ouvrages en dur parsèment la côte pour protéger la ville camarguaise et le port.

HANS BLOSSEY/IMAGEBROKER/CORBIS

Sans les satellites qui scrutent son niveau, certains pourraient avoir des doutes. Pourtant, la mer monte. Inexorablement. Peut-être même plus vite qu'on ne le croyait.

Une étude parue le 14 janvier 2015 dans la revue scientifique *Nature* a réexaminé les enregistrements des centaines de marégraphes qui mesuraient le niveau marin au xx^e siècle. Elle conclut que la hausse des océans a été... surestimée. Au lieu d'atteindre 1,6 à 1,9 mm annuellement entre 1900 et 1990, la montée du niveau des eaux n'aurait été que de 1,2 mm par an en moyenne. Une bonne nouvelle ? Hélas, non. Car les satellites qui ont pris le relais des mesures depuis 1992 montrent que l'élévation globale du niveau marin atteint dorénavant 3,2 mm par an.

L'accélération du phénomène est donc bien plus rapide qu'on ne le pensait. Au point que les projections pour 2100 envisagent une hausse de 1 m par rapport à aujourd'hui, et non plus de 40 à 60 cm, comme l'estimait le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) dans son cinquième rapport, en 2013.

Concernée, la France ? Énormément. Les littoraux sont en général plus densément peuplés que le reste du territoire. Selon l'Observatoire de la mer et du littoral, la population des communes côtières pourrait dépasser 9 millions d'habitants en 2040 (départements d'outre-mer inclus), contre 7,6 millions en 2007. Or la montée des eaux accroît mécaniquement les risques de submersion d'une grande partie de ces territoires, notamment des « zones basses » – les marais, estuaires, polders et autres terres dont l'altitude

est inférieure aux niveaux atteints par la mer lors de conditions météo extrêmes. Un rapport du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie estime que 850 000 personnes vivent sur de tels espaces.

Mais, même juchées sur une falaise ou protégées par une dune, les autres villes côtières ne sont pas à l'abri des conséquences des tempêtes ou des grandes marées. L'érosion, qui ronge déjà un quart des contours maritimes du pays, tend à s'accentuer. Fragilisées, les zones touchées s'abaissent et deviennent plus sensibles à la houle, aux tempêtes... et aux submersions.

Comment réagir ? Comment s'adapter ? La Grande-Bretagne et surtout les Pays-Bas étudient le problème, et tentent d'y remédier depuis plusieurs décennies. En France, la prise de conscience du danger n'a émergé qu'en février 2010, après la tempête Xynthia, ses cinquante-trois morts et ses 2,5 milliards d'euros de dommages directs. Les élus et les acteurs locaux ne peuvent plus éluder la question.

APRÈS XYNTHIA, L'ÉTAT A RENFORCÉ SES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES LITTORAUX et en a créé un supplémentaire pour la submersion marine. Depuis, toute nouvelle construction dans une zone à risque est interdite. Théoriquement. Car les communes sont parfois en désaccord sur la définition de ces espaces. Les maires reprochent aux préfets de vouloir user du principe de précaution à outrance, alors que ceux-ci craignent le développement anarchique des villes côtières.

Pour trancher ce type de questions, la Grande-Bretagne a mandaté une agence gouvernementale voilà déjà vingt ans. Une fois les côtes cartographiées et les risques d'aléas mesurés, l'agence a distingué les grands territoires qu'elle protégerait de ceux qu'elle laisserait à la merci des mers. À charge aux assureurs de proposer des tarifs en fonction du risque encouru.

En France, ceux qui vivent en zone inondable doivent avant tout... en être conscients. Comme les anciens. « Entre le début du XVI^e siècle et 2010,



SANS PROTECTION CONTRE L'ÉROSION La résidence Le Signal était à 200 m du front de mer lors de sa construction, en 1967, à Soulac-sur-Mer (Gironde). Le préfet a ordonné son évacuation en janvier 2014. Le bâtiment n'est plus qu'à 15 m du bord de la dune.

l'île de Ré a connu cinquante-quatre submersions de l'importance de celle de Xynthia, rappelle Jacques Boucard, historien spécialiste de l'île. Pourtant, les décès ont été rarissimes. Les gens savaient quels vents, quels nuages, quels signes pouvaient annoncer ce phénomène. Et si la mer menaçait d'entrer, on ne restait pas dormir chez soi, on évacuait son domicile. »

Hasard de l'histoire, l'île de Ré n'a subi qu'un cas de submersion dans la seconde moitié du xx^e siècle – en 1957. La mémoire collective des événements a eu le temps de s'estomper. D'autant plus qu'au xx^e siècle, des populations nouvelles

sont venues s'installer, étrangères à l'histoire de l'île, et que l'entretien des digues a été délaissé. Mais, en 2010, l'eau s'est de nouveau engouffrée dans les maisons lors du passage de Xynthia. Deux maires de communes de Ré, originaires de l'île, avaient donné l'alerte plusieurs heures plus tôt. Avant même la mise en garde préfectorale. Pour ces deux élus, la dangerosité de la tempête était tout sauf imprévisible.

En France, les premières digues remontent au moins au XII^e siècle. Depuis, l'homme n'a cessé de lutter, voire de gagner des terres sur l'eau. Perrés (murs en pierre qui

(suite page 34)



1

DE GRANDS TRAVAUX DE PROTECTION Lacanau-Océan, première cité balnéaire de Gironde, défend ses plages artificiellement. La ville de Lacanau réfléchit avec des propriétaires, des commerçants et des associations à la relocalisation de ses activités d'ici trente à quarante ans.



2

UNE ADAPTATION DIFFICILE Le risque de submersion est élevé dans les communes du bassin d'Arcachon, situées à très basse altitude. En 2010, des études ont été lancées pour définir un plan de prévention des risques. Mais les communes concernées ne l'ont toujours pas validé.



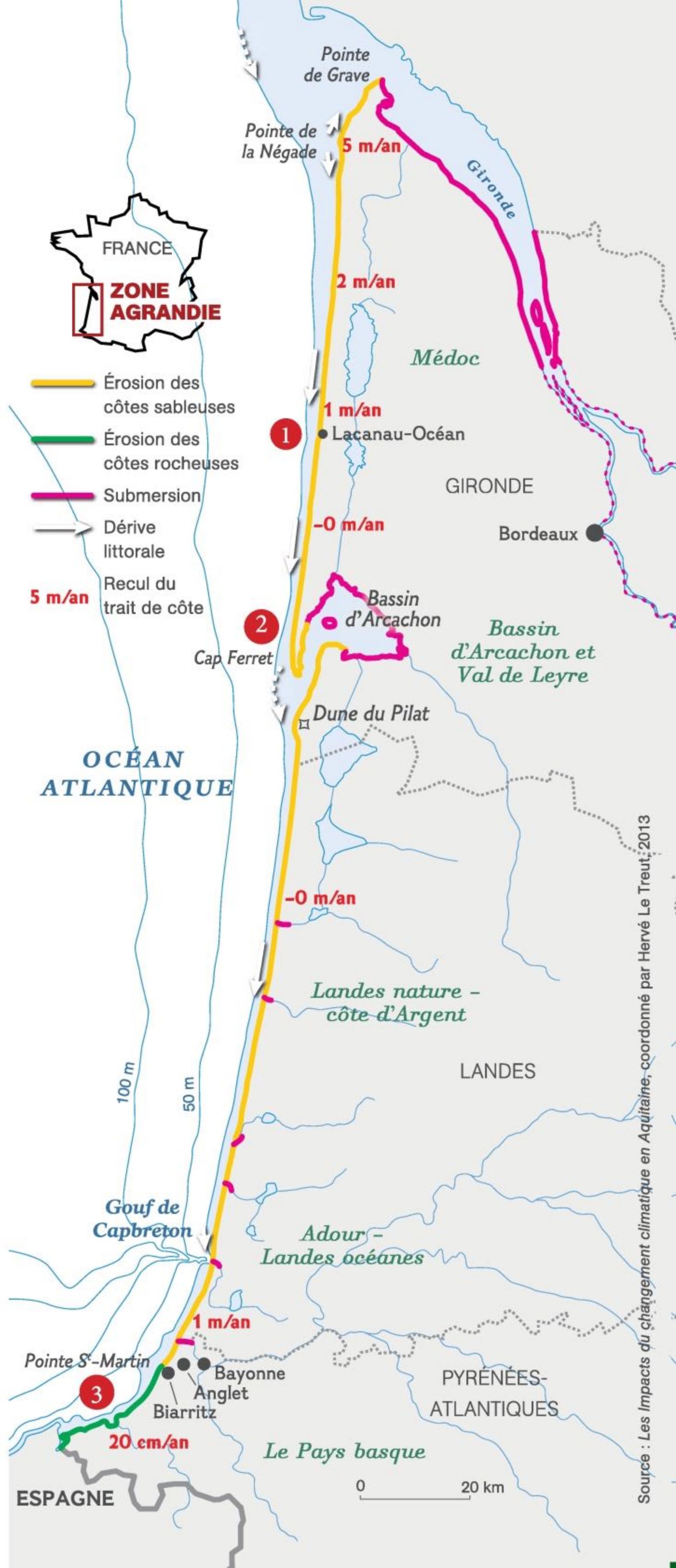
3

UNE URBANISATION GALOPANTE À l'instar de Biarritz, l'ensemble de la côte basque est soumis à l'érosion de ses falaises rocheuses et de ses plages. Or, ici comme sur le reste de la façade atlantique, la population des communes littorales ne cesse d'augmenter.

AQUITAINE

Une côte à haut risque scrutée à la loupe

Avec ses 230 km de dunes sablonneuses et ses 40 km de falaises rocheuses, le littoral aquitain peut se targuer d'être attractif pour les visiteurs. Revers de la médaille, il est également soumis à de forts aléas naturels. Un rapport scientifique publié en 2013 dresse un état des lieux et une liste des futurs impacts du changement climatique sur cette région. Les zones basses (estuaire de la Gironde et bassin d'Arcachon en tête) sont déjà touchées par la submersion marine. Leur avenir n'est pas rassurant. Un scénario envisage même une conjonction d'événements exceptionnels (une élévation de 1 m du niveau de la mer conjuguée à une grande marée, à une tempête et à une crue) qui aboutirait à une complète inondation des marais et à la transformation de la pointe de Grave... en île. Quant aux côtes dunaires, elles sont moins sensibles à l'actuelle élévation du niveau marin qu'aux vents et aux courants. Sur cette zone, le recul du trait de côte est dû en grande partie à ce qu'on appelle la «dérive littorale» : un courant parallèle à la côte charrie vers le sud jusqu'à plusieurs centaines de milliers de mètres cubes de sable par an. Les tempêtes de l'hiver 2013-2014 ont repoussé le trait de côte de plus de 20 m, et jusqu'à 40 m par endroits.



Source : Les Impacts du changement climatique en Aquitaine, coordonné par Hervé Le Treut, 2013



CATASTROPHE NATURELLE Dans la nuit du 27 au 28 février 2010, la tempête Xynthia frappe La Faute-sur-Mer. La mer submerge une digue. De nombreuses maisons bâties en zone inondable n'ont ni étage ni trappe au plafond permettant de s'échapper. Bilan : 29 morts.

(suite de la page 31) protègent un ouvrage ou un talus de la mer), brise-lames (constructions élevées mises en place devant une plage ou un port) et enrochements (barrages de gros blocs de pierre indépendants) ont peu à peu complété l'arsenal habituel. Mais observations et études montrent que l'adversaire marque des points.

Depuis 2012, l'État refuse de murer ses côtes de manière systématique. Les scientifiques estiment que les défenses traditionnelles, en dur,

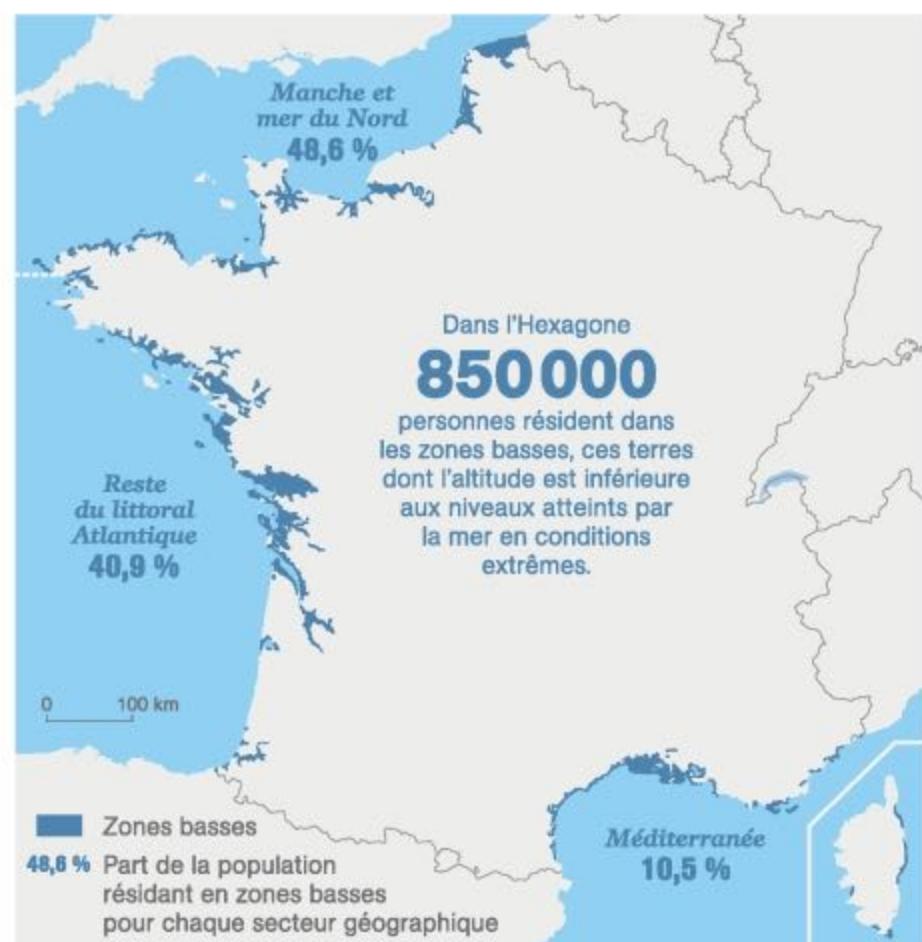
ne sont pas toujours la meilleure réponse à l'érosion et à l'augmentation du niveau marin : leur efficacité reste aléatoire et leur entretien est un gouffre financier sans fond. Une stratégie nationale de gestion du trait de côte a donc été lancée.

Le trait de côte ? La limite à marée haute entre terre et mer. Une courbe qui, de façon plus ou moins marquée, recule vers les terres. Plutôt que de la maintenir à tout prix, l'État souhaite sensibiliser élus et populations aux dangers de



la submersion. Et, si possible, anticiper la « relocalisation » de certaines zones d'habitation ou d'activité. Des expériences ont été lancées en ce sens. Mené entre 2011 et 2014 pour préparer des municipalités côtières de part et d'autre de la Manche à s'adapter au changement climatique, le projet Licco a, semble-t-il, porté ses fruits.

Avant de participer à ce projet, Olivier Paz se qualifiait lui-même de « climatosceptique ». « Je suis maire de Merville-Franceville (Calvados)



depuis vingt-cinq ans, et la plage de ma commune a plutôt tendance à s'engraisser. Je trouvais qu'on en faisait trop avec ce recul du trait de côte, admet-il. Et puis, des études très fines ont été menées sur l'évolution de notre littoral. J'ai mieux compris le phénomène en cours. D'ailleurs, le seul enrochement que nous avons dû réaliser est aujourd'hui enseveli sous le sable. La question est désormais de savoir si le niveau de la mer va monter de 30 cm ou de 1 m. »

À QUELQUES DIZAINES de kilomètres de là, la commune picarde d'Ault est en train de renoncer au combat. Durant des décennies, elle s'est ruinée en défenses. Rien n'y a fait : le trait de côte continue de reculer et les falaises crayeuses s'effritent, menaçant nombre d'habitations.

À Lacanau (Gironde), les tempêtes de 2013 ont repoussé le rivage d'une vingtaine de mètres. La ville se bat pour sauver les prochaines saisons touristiques. De grands travaux de renforcement des protections du front de mer, très touchées, ont débuté en avril 2014. De plus, un nouveau mur de rochers se dresse sur la plage centrale. Mais la cité balnéaire le sait : à terme, l'océan aura le dernier mot. Il faudra battre en retraite.

À Vias (Hérault), la plage de la côte ouest attire des milliers d'estivants et abrite douze campings « les pieds dans l'eau ». Entre 200 et 300 familles y habitent aussi à l'année dans des mobile homes.

Les ouvrages de protection en dur peuvent se révéler contre-productifs et accélérer le recul de la plage.

Mais, en hiver, certaines tempêtes viennent troubler la quiétude du lieu. Fin novembre 2014, l'une d'elles a suffi pour que la mer se joue à nouveau des maigres enrochements déposés par les riverains. Résultat, un demi-mètre d'eau dans les maisons et les campings.

Propriétaire de celui des Flots Bleus, Louis Fardet ne veut pourtant pas en démordre : « Pour ne pas se laisser dévorer par la mer, il suffirait d'installer des brise-lames. Nous sommes en Méditerranée : il n'y a pas de danger ! » Une option dont l'État ne veut pas entendre parler. Le site est classé en zone naturelle : les habitants doivent reculer pour permettre le réensablement et la réapparition de la plage disparue.

DÉFENDRE LES TERRES ou laisser entrer la mer ? La question se pose aussi au sein du Conservatoire du littoral. Cet établissement public a pour mission d'acheter et de gérer des espaces côtiers... dont 20 % sont concernés par un risque de submersion marine d'ici à 2050.

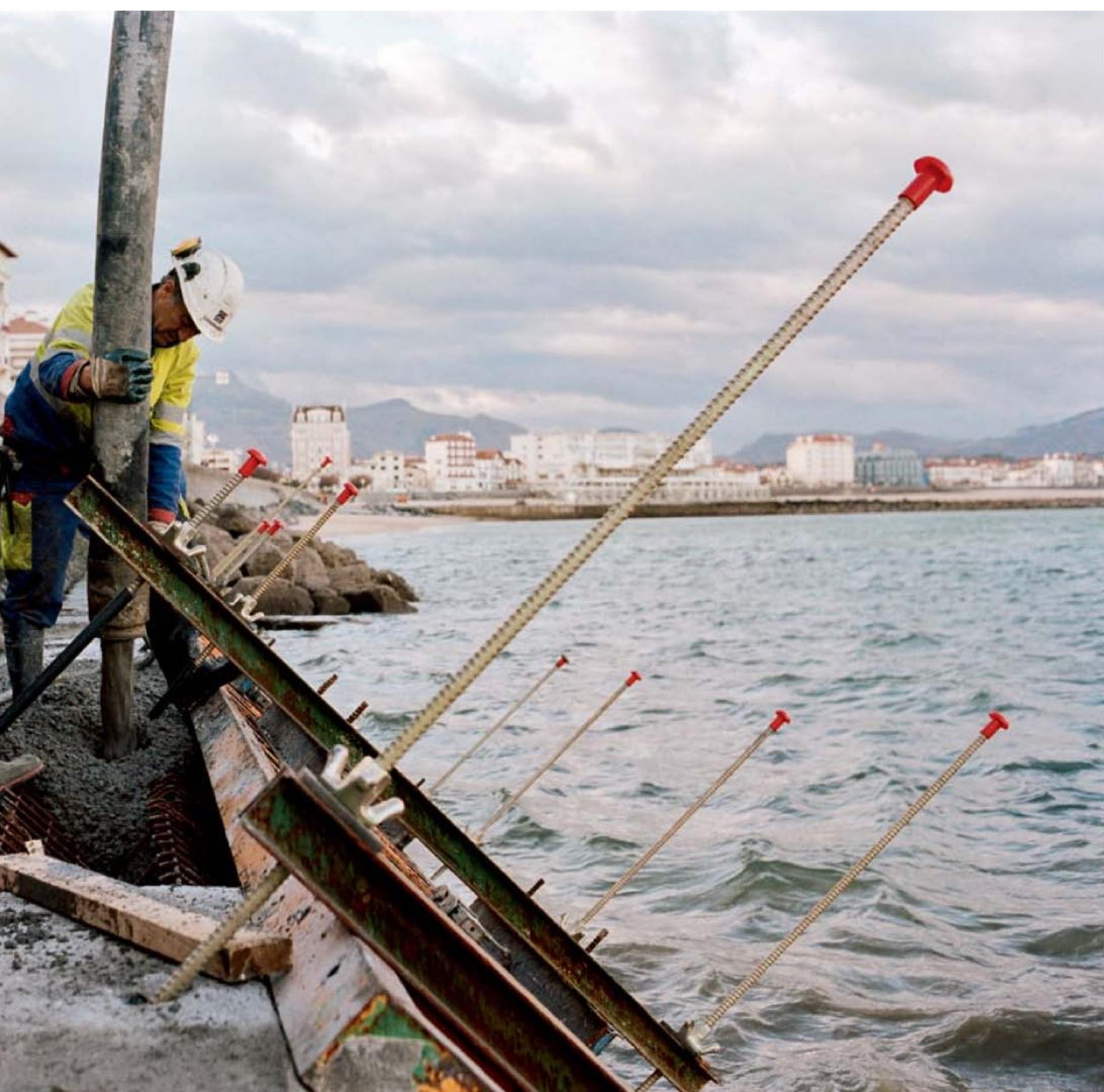
« Les digues ne sont pas la seule réponse à cette évolution », martèle Patrick Bazin, responsable de la gestion patrimoniale des sites. Il a constaté les effets contre-productifs des ouvrages en dur. Brisées par une digue ou un enrochement, les vagues creusent derrière l'obstacle et emportent le sable plus loin, aggravant le recul de la plage et l'usure prématuée de la défense.

Plutôt que d'entrer dans une lutte sans fin, le Conservatoire prône le maintien ou l'instauration de zones tampons entre terre et mer. Des espaces qui absorbent l'énergie de la houle et des vagues. Par exemple, une dune peut protéger



un site urbanisé si elle a la place de reculer ou d'avancer. Une autre stratégie, dans certains cas, est de recharger les plages en sable plutôt que d'essayer de les fixer par des enrochements. Ailleurs, il est possible de laisser les terres inondables en l'état et de les rendre à l'élevage.

« Les milieux naturels peuvent être porteurs d'économie, confirme Patrick Bazin. Bien souvent, la population et les élus nous demandent de conserver le trait de côte à tout prix. C'est



RÉSISTER À L'ASSAUT DES VAGUES Dans la baie de Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques), des ouvriers renforcent un perré pour parer l'assaut des vagues. Malgré plusieurs digues de protection, la ville est fréquemment sujette aux submersions marines.

encore possible aujourd’hui, mais nous sommes là pour faire évoluer les mentalités. Les véritables effets du changement climatique n’interviendront pas avant vingt ans. Cela nous laisse le temps de réfléchir et de nous adapter. Mais, si nous ne faisons rien, nous subirons. »

Spécialiste de la vulnérabilité des côtes au Bureau de recherches géologiques et minières, Gonéri Le Cozannet partage la même analyse. Pour lui, l’adaptation est l’unique possibilité

pour limiter les effets de l’élévation des eaux. À la condition de lutter en parallèle contre le changement climatique. « Si les émissions de gaz à effet de serre se stabilisent et que la température n’augmente “que” de 2 °C d’ici à 2100, la montée des eaux devrait être inférieure à 1 m et nous saurons nous adapter, affirme-t-il. À 1 m, la seule solution sera de reculer. Mais, si le niveau de la mer croît de 1,5 à 2 m, là... personne ne saura quoi faire. » □

EN COUVERTURE



À MIAMI, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, C'EST LE JACKPOT

Les promoteurs immobiliers se frottent les mains, la montée des eaux qui menace d'engloutir la Floride leur promet d'énormes profits. Au programme : villages lacustres de luxe et gros travaux pour tout surélever. Jusqu'ici, tout va bien...



De nouvelles tours de luxe s'entassent à Sunny Isles Beach, en Floride. À l'horizon 2050, c'est à Miami et dans ses banlieues que les risques financiers liés aux inondations pourraient être les plus élevés du monde.





GRANDE MARÉE L'eau d'un canal envahit une impasse à Fort Lauderdale lors d'une grande marée (lorsque la Terre, la Lune et le Soleil sont dans un alignement particulier). Ce phénomène, ici en octobre 2014, préfigure ce qui pourrait devenir la norme à marée haute.

Par Laura Parker

Photographies de George Steinmetz

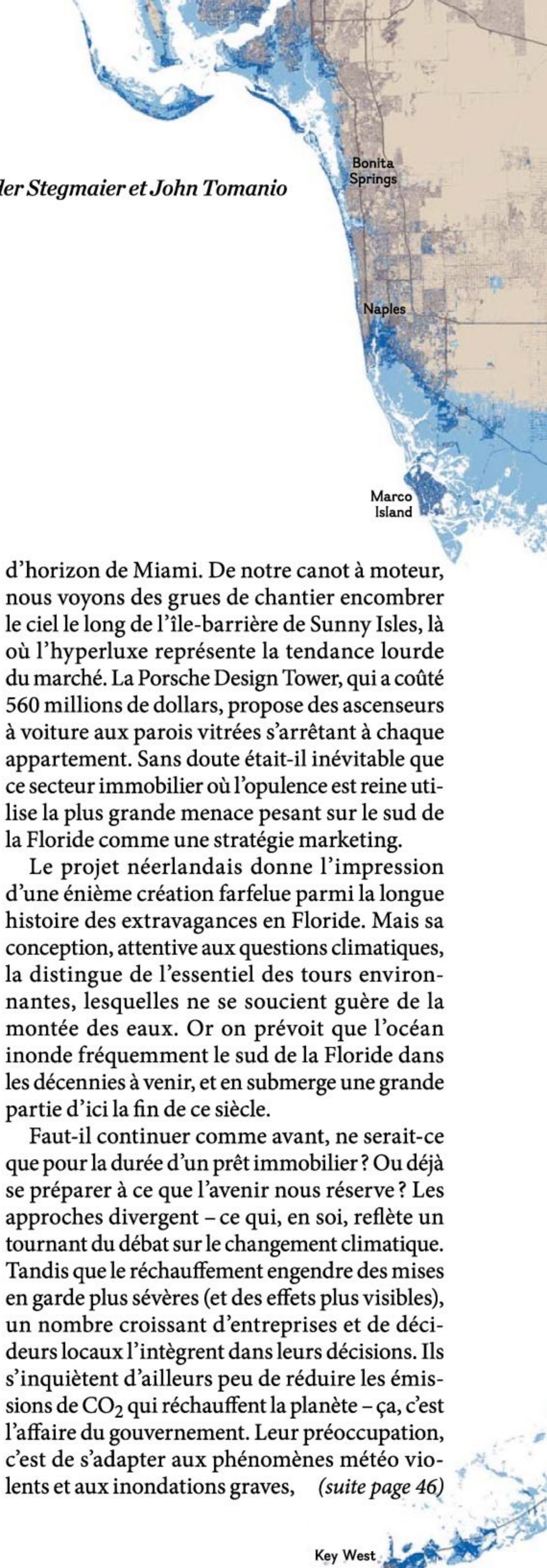
Cartes et infographies de Ryan Morris, Alexander Stegmaier et John Tomanio

Frank Behrens coupe les gaz de notre canot à moteur. Il est le porte-parole d'une société immobilière néerlandaise pour qui le changement climatique promet des profits et non des pertes. Nous dérivons dans l'eau saumâtre vers le milieu du lac Maule, une lagune privée de North Miami Beach. Le paradis ? Pas tout à fait.

Comme tant d'autres sites en Floride, celui-ci a d'abord été une carrière de pierres. Puis il a servi de circuit de courses de bateaux, de bassin pour des lamantins et de décor pour la série télé *Flipper le dauphin*. Récemment, deux promoteurs ont caressé l'idée de combler en partie la lagune pour bâtir des immeubles. Behrens fait à présent la promotion d'un village flottant de vingt-neuf îles artificielles privées, comprenant chacune une élégante villa de quatre chambres, une plage de sable, une piscine et des palmiers, ainsi qu'un quai pouvant accueillir un yacht de 25 m. Prix unitaire : 12,5 millions de dollars.

Dutch Docklands, l'entreprise de Behrens, a négocié une option sur la lagune et présente les îles comme un remède pour riches au changement climatique. Quant au risque de montée du niveau de la mer, eh bien, c'est toute la beauté des maisons flottantes : les îles seraient arrimées au fond grâce à un câble télescopique pareil à ceux qui permettent aux plates-formes pétrolières d'affronter les plus rudes tempêtes.

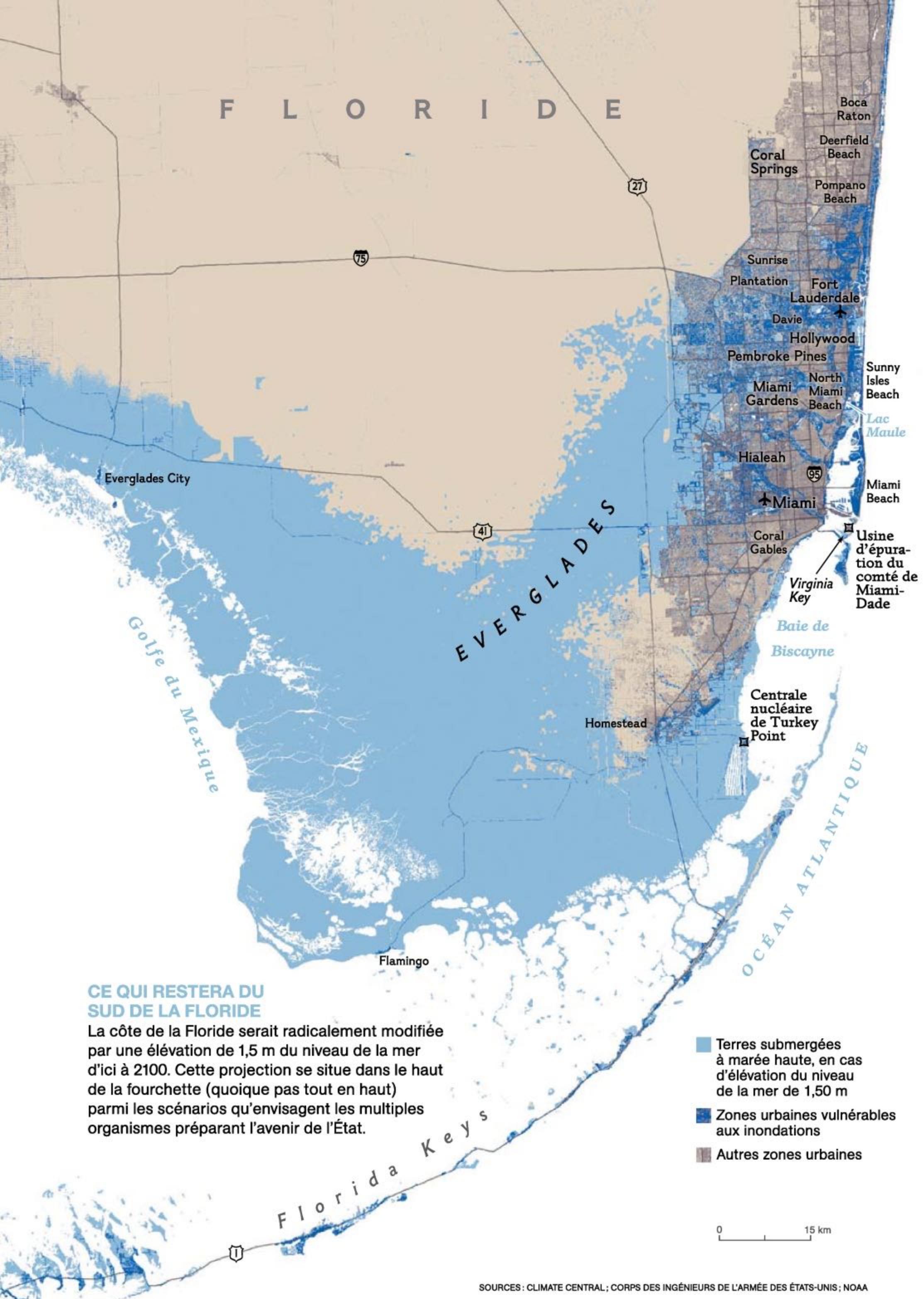
L'idée de village flottant participe d'un boom immobilier alimenté par des Sud-Américains et des Européens fortunés payant comptant. Cet essor est en train de transformer la ligne

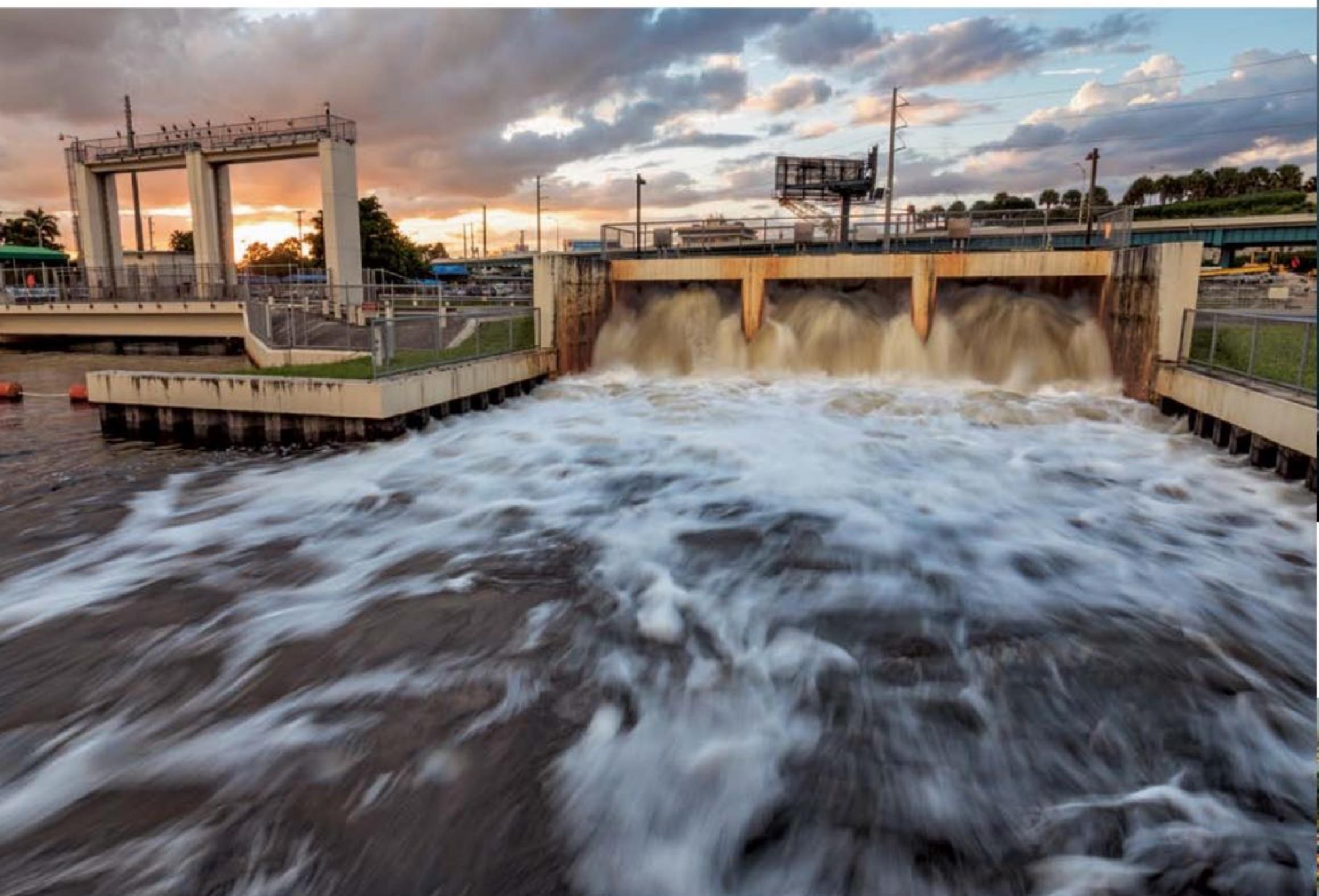


d'horizon de Miami. De notre canot à moteur, nous voyons des grues de chantier encombrer le ciel le long de l'île-barrière de Sunny Isles, là où l'hyperluxe représente la tendance lourde du marché. La Porsche Design Tower, qui a coûté 560 millions de dollars, propose des ascenseurs à voiture aux parois vitrées s'arrêtant à chaque appartement. Sans doute était-il inévitable que ce secteur immobilier où l'opulence est reine utilise la plus grande menace pesant sur le sud de la Floride comme une stratégie marketing.

Le projet néerlandais donne l'impression d'une énième création farfelue parmi la longue histoire des extravagances en Floride. Mais sa conception, attentive aux questions climatiques, la distingue de l'essentiel des tours environnantes, lesquelles ne se soucient guère de la montée des eaux. Or on prévoit que l'océan inonde fréquemment le sud de la Floride dans les décennies à venir, et en submerge une grande partie d'ici la fin de ce siècle.

Faut-il continuer comme avant, ne serait-ce que pour la durée d'un prêt immobilier ? Ou déjà se préparer à ce que l'avenir nous réserve ? Les approches divergent – ce qui, en soi, reflète un tournant du débat sur le changement climatique. Tandis que le réchauffement engendre des mises en garde plus sévères (et des effets plus visibles), un nombre croissant d'entreprises et de décideurs locaux l'intègrent dans leurs décisions. Ils s'inquiètent d'ailleurs peu de réduire les émissions de CO₂ qui réchauffent la planète – ça, c'est l'affaire du gouvernement. Leur préoccupation, c'est de s'adapter aux phénomènes météorologiques violents et aux inondations graves, (suite page 46)





Des grands travaux pour dompter l'eau

Quelque 3 380 km de canaux ont été construits au xx^e siècle pour drainer les eaux des Everglades (une vaste zone humide du sud de la Floride) vers l'Atlantique. Mais, avec l'élévation du niveau de la mer, l'eau salée se répand déjà à l'intérieur des terres via ces canaux. Des vannes ont été installées pour en retenir la plus grande partie. De plus, pour empêcher les canaux de déborder, d'énormes pompes rejettent les eaux de pluie dans l'océan – comme sur le fleuve Miami (ci-dessus). Une élévation de 60 cm du niveau de la mer mettrait hors service 80 % de ces vannes. À gauche, en haut : dans la baie de Biscayne, la Venitian Causeway relie Miami Beach à Miami (en haut, à droite). Cette chaussée traverse six îles artificielles, considérées comme le summum de la vie en bord de mer. En bas : les canaux ont rendu possible l'urbanisation à la limite des terres marécageuses, dans des endroits tels que l'ouest du comté de Palm Beach.





(suite de la page 42) qui deviennent déjà une réalité à mesure que le niveau de la mer s'élève. Et dans des villes comme Miami, où la croissance immobilière est un moteur économique, le milieu des affaires se focalise sur la façon de soutenir cet essor le plus longtemps possible.

Behrens a grandi à Aruba (une île des Petites Antilles et un État du royaume des Pays-Bas) et s'est installé à Miami il y a une décennie. Il a été engagé par Dutch Docklands en 2013, alors que les pouvoirs publics locaux prenaient conscience de l'ampleur de la catastrophe imminente.

« Les gens ne voient que les effets négatifs des inondations, déclare Behrens sans aucune ironie. Nous devons leur montrer qu'il y a moyen d'en tirer de l'argent. Pour le gouvernement, il y aura les revenus de l'impôt. Pour les promoteurs, leur

(et même de l'Assemblée de Floride) tergiversent, ici, à la pointe sud de l'État, nombre de responsables locaux se préparent. Le futur visage de la Floride dépendra d'un débat public long et houleux sur les impôts, le zonage urbain, les projets de travaux publics et les droits de propriété. Un débat imposé par la montée des eaux.

En Floride, l'élévation de la mer se doublera de conditions météo extrêmes. Selon l'Évaluation nationale sur le climat du gouvernement des États-Unis, sécheresses et déluges alterneront avec les saisons. La chaleur et l'aridité menacent l'industrie agricole, qui approvisionne la côte Est en légumes d'hiver, et pourraient saper les trois piliers de la culture floridienne : la tomate, la canne à sucre et les agrumes. La saison humide sera plus orageuse, avec des ouragans plus violents et des ondes de tempête plus hautes.

Les 2 170 km de littoral connaîtront les plus fortes perturbations. Les trois quarts des 18 millions d'habitants de la Floride vivent dans les comtés côtiers, qui représentent les quatre cinquièmes de l'économie. La valeur des aménagements côtiers (notamment les bâtiments, les routes et les ponts) a été évaluée en 2010 à 2 billions de dollars. Près de la moitié des 1 330 km de plages de sable s'érodent déjà.

Les quatre comtés méridionaux – Monroe, Miami-Dade, Broward et Palm Beach – abritent près d'un tiers de la population de la Floride. 2,4 millions d'habitants vivent à moins de 1,2 m au-dessus de la ligne de marée haute. Les rues de Fort Lauderdale, Hollywood et Miami Beach sont souvent inondées lors des grandes marées.

LE NIVEAU DES OCÉANS pourrait s'élever de 60 cm d'ici 2060, selon l'Évaluation nationale sur le climat. Les eaux vont se réchauffer et s'étendre, et les calottes des pôles et du Groenland vont fondre. D'ici à 2100, les océans

« Nous avons été super efficaces pour réchauffer notre océan, et il va nous rendre la monnaie de notre pièce. »

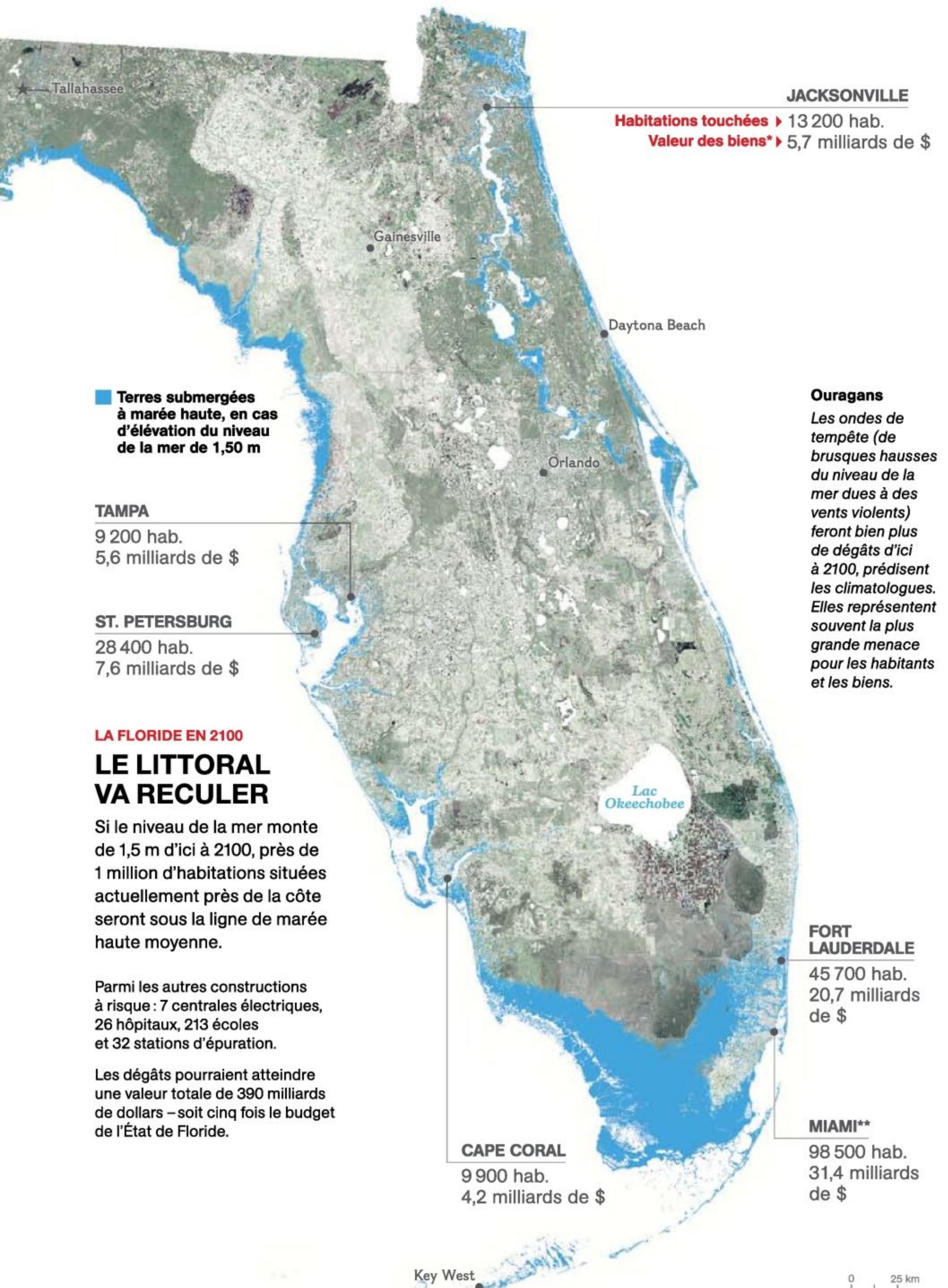
—HAL WANLESS

Professeur de géologie à l'université de Miami

investissement sera assuré sur les cinquante prochaines années. Il y a beaucoup d'argent en jeu dans ces changements climatiques. Ce sera une activité totalement nouvelle. »

LA FLORIDE EST UN EXCELLENT endroit pour mieux identifier les coûts – et les profits éventuels – du changement climatique. Nombre de littoraux sont menacés à travers le globe, mais la Floride est l'un des plus vulnérables. Tandis que les chefs de gouvernement du monde entier

Laura Parker est membre de la rédaction de NG. George Steinmetz, collaborateur de longue date, est un spécialiste de la photographie aérienne.



*INCLUT LES ÉQUIPEMENTS RÉSIDENTIELS, COMMERCIAUX ET PUBLICS (EN DOLLARS DE 2012)

**INCLUT MIAMI, PEMBROKE PINES, HOLLYWOOD ET HIALEAH. SOURCES : CLIMATE CENTRAL ; SERVICE DE GESTION DES EAUX DE FLORIDE DU SUD



pourraient monter de 2 m. Ce qui mettrait la plus grande partie du comté de Miami-Dade sous l'eau. Pour chaque élévation de 30 cm du niveau de la mer, le littoral reculerait de 150 à 610 m. Avec une montée de 60 cm, la station d'épuration du comté de Miami-Dade, sur Virginia Key, et la centrale nucléaire de Turkey Point ressembleraient à des navires échoués.

« À 60 cm, elles se trouveraient dans l'océan, affirme Hal Wanless, président du département de géologie de l'université de Miami. La plus grande partie des îles-barrières seraient inhabitables. L'aéroport commencerait à avoir des problèmes à 1,20 m. Nous ne serions pas en mesure de garder de l'eau douce au-dessus du niveau des mers, de sorte que de l'eau salée polluerait nos

La montée des mers pourrait envahir les deltas de grands fleuves, détruisant des terres agricoles parmi les plus fertiles du monde.

réerves d'eau potable. Tout le monde voudrait une jolie petite fin à l'histoire. Mais la réalité est tout autre. Nous n'y couperons pas. Nous avons été super efficaces pour réchauffer notre océan, et il va nous rendre la monnaie de notre pièce. »

SI LA FLORIDE est très vulnérable, aucune région n'est à l'abri. Aux États-Unis, les inondations, incendies de forêt, sécheresses et tempêtes ont provoqué pour plus de 110 milliards de dollars de dégâts en 2012 – soit la deuxième année la plus coûteuse de l'histoire du pays. En 2013, le typhon Haiyan a traversé l'Asie du Sud-Est et fait 6 200 morts aux Philippines. La même année, des sécheresses ont détruit des récoltes sur presque tous les continents, notamment en Afrique et en

Asie du Sud. Les montagnes du Brésil, situées au centre de la zone de mousson sud-américaine, ont connu leur pire sécheresse depuis 1979, obligeant à rationner l'eau. Et la fonte rapide des glaciers andins et himalayens va aggraver les pénuries d'eau au Pérou, en Inde et au Népal.

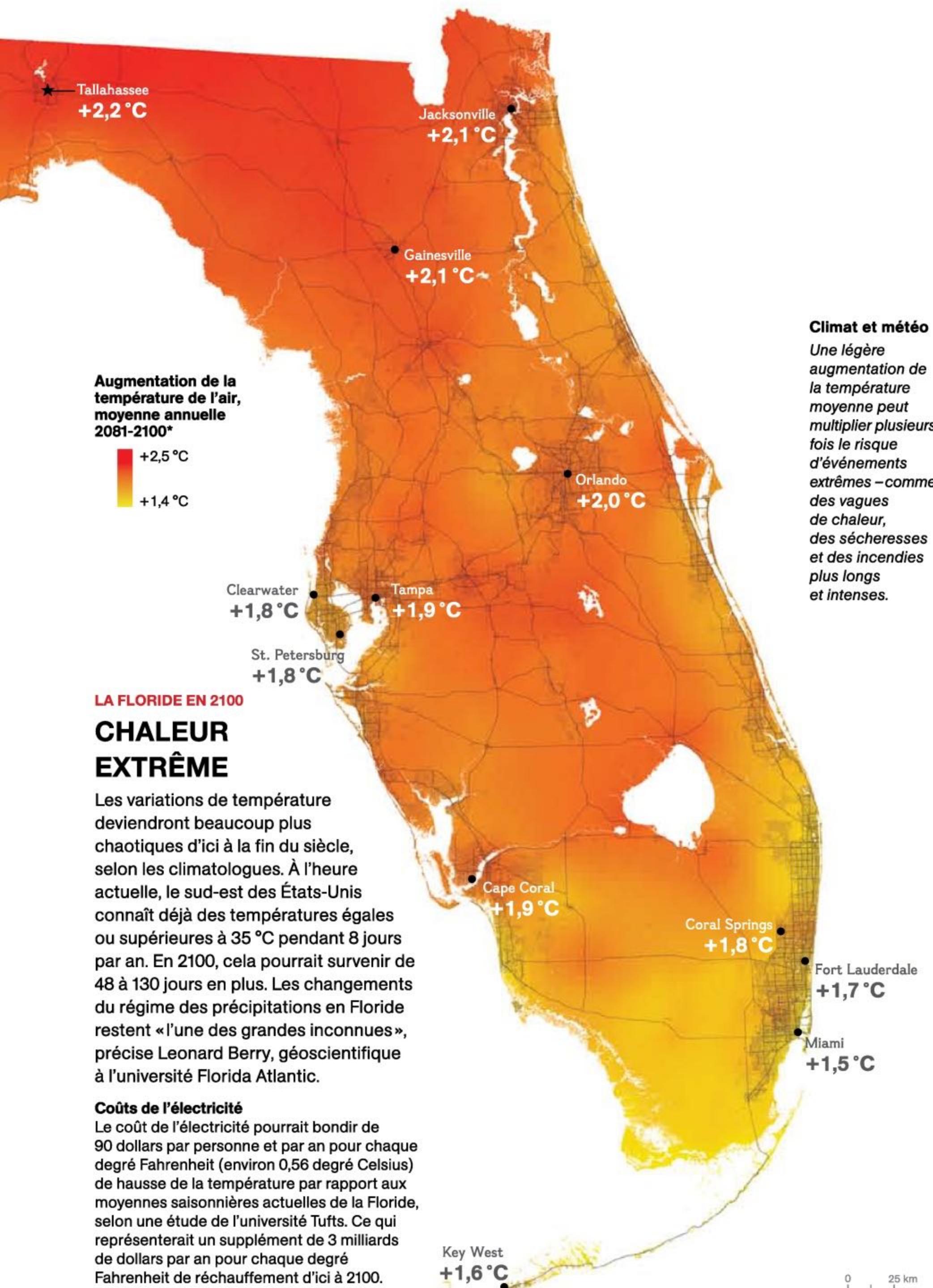
L'instabilité politique, les pénuries alimentaires et la famine entraîneront le déplacement de millions de personnes dans les prochaines décennies, prévoit la Banque mondiale. Les côtes densément peuplées d'Asie du Sud et du Sud-Est, en particulier celles du Bangladesh et du Viêt Nam, pourraient être inondées.

Pire, la montée des mers pourrait envahir les deltas de grands fleuves, les empoisonnant à l'eau salée et détruisant des terres agricoles parmi les plus fertiles du monde. C'est déjà le cas au Viêt Nam, dans le delta du Mékong, où vivent 17 millions de personnes et où pousse la moitié de l'approvisionnement en riz du pays.

LES RESPONSABLES locaux du sud de la Floride ont commencé à prendre les choses en main. Il n'y a pas grande aide à attendre du pouvoir législatif de l'État, contrôlé par les républicains, dont beaucoup restent climato-sceptiques. Rick Scott, le gouverneur de l'État, a pris soin d'éviter le sujet, déclarant à plusieurs reprises : « Je ne suis pas un scientifique. »

Les quatre comtés méridionaux ont établi une liste générale des projets à entreprendre pour restructurer la région, étape par étape, jusqu'en 2060. Un plan plus détaillé prendra des années. Mais l'approche est en grande partie connue.

« Nous ferons ce que nous avons toujours fait, déclare Joe Fleming, un avocat de Miami, spécialiste de l'urbanisme. Nous draguerons et nous surélèverons tout. » Harvey Ruvin, ancien élu du comté de Miami-Dade qui a dirigé un groupe de travail sur la montée du niveau de la





mer, précise : « L'objectif principal est d'élaborer un schéma directeur global incluant toutes sortes de solutions – stations de dessalement, surélevation des routes, où rehausser les terres, où créer des canaux. L'un des éléments de ce plan doit être de savoir quelles terres rehausser au détriment de quelles autres. »

Ruvin a bien conscience des obstacles à venir. Atermoiements. Différends au sujet des droits de propriété. Longues batailles pour imposer les changements de zonage et du code de l'urbanisme, afin d'interdir l'édification de bâtiments dans les zones impossibles à protéger.

Quant au coût d'un tel réaménagement, Ruvin préfère ne pas en parler. « Je ne peux même pas vous donner un montant vraisemblable. Dans

La Floride peut s'attendre à des pertes annuelles pour les dégâts liés aux tempêtes de 33 milliards de dollars en 2030.

les 50 milliards de dollars ? », hasarde-t-il, et c'est une estimation basse. Sa principale préoccupation est de financer une restructuration à long terme dans un endroit qui fonctionne sur le profit à court terme : « Comment présenter aux électeurs un projet d'emprunt à ce sujet quand les élus ont peur d'augmenter les taxes foncières d'un poil pour financer les bibliothèques ? »

L'an dernier, Ruvin a invité deux cadres de Swiss Re, le géant de la réassurance (l'assurance des assureurs), pour informer son groupe de travail sur l'avenir de la Floride. Ces impitoyables pros des chiffres ont élaboré un modèle prédictif montrant que la région pouvait s'attendre à des pertes annuelles pour les dégâts liés aux

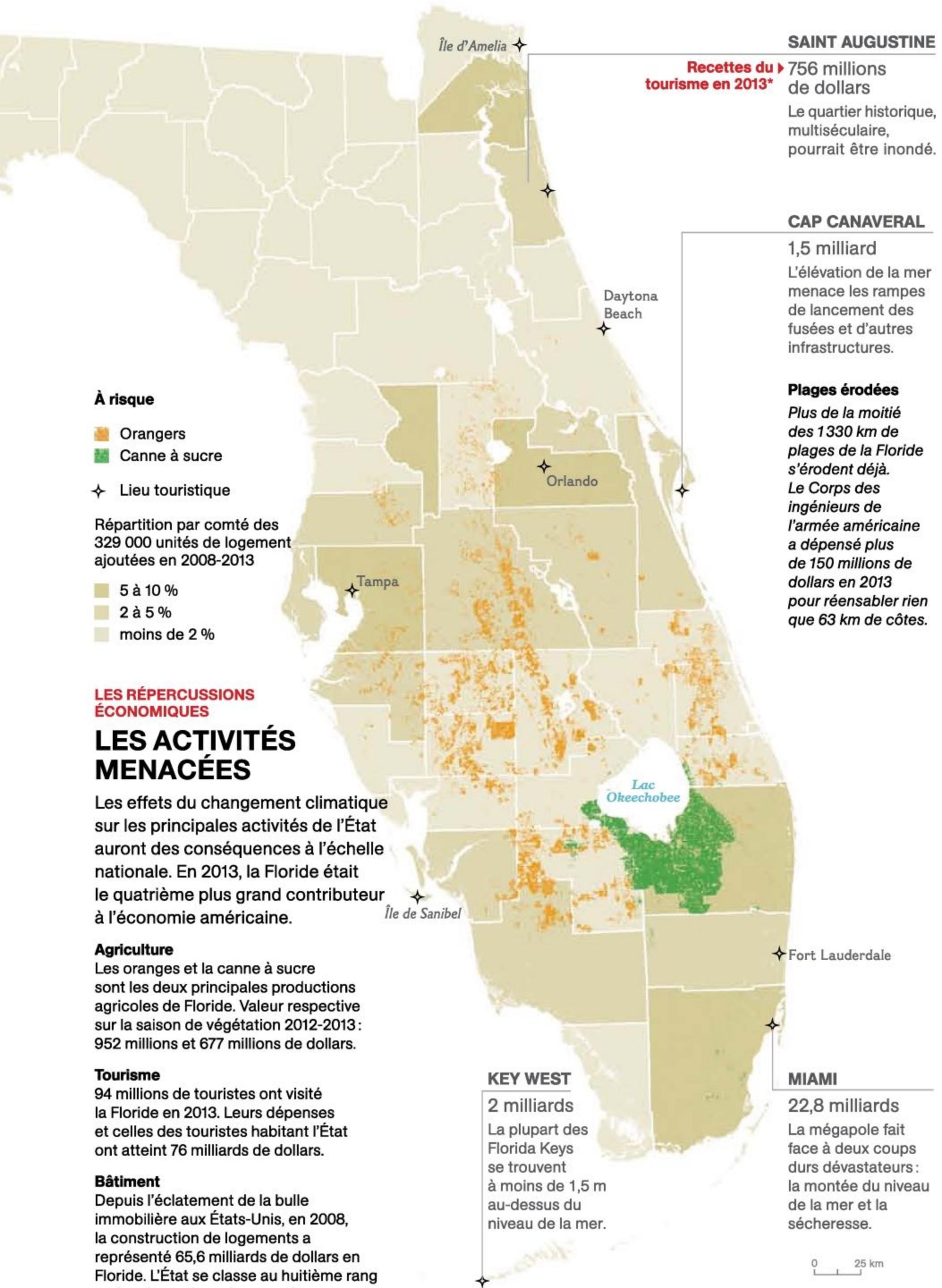
tempêtes atteignant 33 milliards de dollars en 2030, contre 17 milliards en 2008. Ils ont précisé qu'une action rapide de protection des biens immobiliers vulnérables pourrait réduire la facture de 40 %. « Sur ce genre de questions, assure Mark Way, spécialiste de la durabilité économique à Swiss Re, on ne peut pas tergiverser pendant encore dix, vingt ou trente ans. »

De plus, souligne Way, les subventions gouvernementales aux régimes d'assurance ont faussé le marché. Les taux de primes, sous-évalués, ne reflètent pas les risques réels. « Ce qui a eu pour effet d'encourager l'urbanisation dans des zones où cela n'avait aucun sens. »

Les responsables locaux sont déjà en train de renforcer les digues et d'installer des pompes. Viendront ensuite des projets plus ambitieux : le déplacement des équipements côtiers et la protection des terrains et des bâtiments à forte valeur – universités, hôpitaux, aéroports et lieux touristiques qui sont le moteur de l'économie de la Floride. Leurs mots d'ordre : « protéger », « adapter » et « reculer ».

« Il ne sert à rien de s'arracher les cheveux pour quelque chose qui ne se produira que dans soixante-dix ans », déclare Kristin Jacobs, élue du comté de Broward et membre du groupe de travail sur le climat du président Obama. Elle mise sur la technologie : « Si vous regardez le peuplement à travers la planète depuis le commencement des temps, vous voyez que nous évoluons en fonction de nos besoins. D'autres pays, comme les Pays-Bas, ont trouvé des moyens de résister. Nous comptons résister. »

LES NÉERLANDAIS sont partis à la pêche aux affaires dans les villes côtières du monde entier, de Jakarta à San Francisco. À Miami, leur tête de pont est la chambre de commerce hollandaise créée par Frank Behrens. (suite page 54)





PROFITER SANS PENSER À DEMAIN Des hydrojets font les délices des visiteurs dans la baie de Biscayne, près du centre de Miami. C'est le dernier gadget à la mode dans une ville qui suit un style de vie aquatique exubérant, même quand la montée du niveau de la mer menace sa survie à long terme.



(suite de la page 50) Aux Pays-Bas, deux habitants sur trois vivent au niveau de la mer ou au-dessous ; les 450 entreprises du secteur de l'eau représentent 4 % de l'économie – la même proportion que l'automobile aux États-Unis.

Piet Dircke travaille pour Arcadis, société qui a collaboré à la conception des nouvelles digues de La Nouvelle-Orléans après l'ouragan Katrina. Il s'est rendu pour la quatrième fois à Miami à l'été 2014, lors d'un atelier avec des architectes et des ingénieurs. Dircke et les représentants de quatre autres sociétés néerlandaises ont dessiné de magnifiques croquis montrant comment adapter les zones vulnérables.

« Ce delta est l'un des meilleurs endroits où investir votre argent, affirme-t-il. Rotterdam est une vitrine pour le reste du monde en matière

l'eau s'infiltrant par en dessous. Même pour des Néerlandais, protéger l'étroite île-barrière qu'est Miami Beach, une destination touristique des plus prisées, serait un défi très compliqué.

« Bienvenue au cœur du cœur du danger », me lance l'ingénieur municipal Bruce Mowry. Nous avons rendez-vous au coin de la 20^e Rue et de Purdy Avenue – l'un des endroits les plus bas de Miami Beach. Mowry est encore grisé par son récent succès : 100 millions de dollars et vingt nouvelles pompes ont gardé la ville à peu près au sec lors de la grande marée d'octobre. Un an plus tôt, un kayakiste avait pagayé sur Purdy Avenue. Pas vraiment le genre d'images propres à attirer les touristes.

Les nouvelles pompes font partie d'un plan de remise à niveau du système d'évacuation des eaux pluviales de la ville, devenu obsolète. Coût : 300 millions de dollars. Quatre-vingts pompes supplémentaires permettront à Miami Beach de gagner encore vingt ou trente ans, espère Mowry. Selon l'Union of Concerned Scientists, la ville pourrait connaître 237 inondations par an.

« Miami Beach ne cessera pas d'exister, assure Mowry. Mais elle existera d'une autre façon. Nous aurons peut-être des zones d'habitat flottant. Des routes surélevées construites sur des piliers. Nous pourrions aménager une voie navigable pour assurer le transport. Les gens me demandent : "Bruce, pouvons-nous faire ceci ou cela ?" Et je leur réponds : "Oui, nous le pouvons, mais en avons-nous les moyens ?" »

« *Miami Beach existera. Mais d'une autre façon. Nous aurons peut-être des zones d'habitat flottant.* »

—BRUCE MOWRY
Ingénieur municipal

de villes adaptatives. Il y a aussi Singapour, Copenhague, Stockholm... Autant de villes qui mettent en avant leur identité aquatique et font de celle-ci un objectif de vente. Miami pourrait devenir une cité lacustre. »

Mais les technologies restent à inventer pour relever les défis posés par la géologie inhabituelle du sud de la Floride. La roche calcaire y est à la fois une bénédiction et une malédiction. Le calcaire fournit du remblai pour construire les routes et surélever des terrains. Toutefois, à l'état naturel, c'est une éponge poreuse : l'eau passe à travers. Il ne peut pas être obturé. On peut certes éléver des digues, comme l'a décidé Miami Beach. Mais, aussi élevée soit-elle, nulle digne n'arrêtera

SI L'AVENIR DE MIAMI est de devenir l'une des plus grandes cités lacustres du monde, ce sera davantage sur le modèle des Florida Keys que de Stockholm. Je traverse donc l'Overseas Highway jusqu'à Key West, passant devant des maisons sur pilotis, des magasins d'équipements marins et des pins à l'agonie en raison de l'eau salée. Les terrains de golf des Keys sont dorénavant plantés d'herbe tolérante au sel.

La plupart de ces îlots, ou cayes, vestiges émergés d'un ancien récif corallien, sont à moins de 1,5 m au-dessus du niveau de la mer. Les récifs peuvent protéger les régions côtières contre les ondes de tempête. S'ils sont en bonne santé, ils

peuvent suivre le rythme de la montée des eaux, et s'élever à mesure que l'océan s'élève. Mais une grande partie du récif corallien de la Floride est morte de maladie à la fin des années 1970.

« Quand vous plongez sur le récif aujourd'hui, c'est un véritable ossuaire de coraux morts », décrit Chris Langdon, océanographe à l'université de Miami. Les eaux plus chaudes et plus acides des océans empêchent le récif de se rétablir. Langdon travaille à l'identification d'un corail pouvant supporter de telles conditions. « Pour se faire une idée de la valeur économique des récifs, explique-t-il, il faut imaginer le Corps des ingénieurs de l'armée américaine héritant de la construction d'une digue de 240 km, qu'il faudrait monter un peu plus haut chaque année. Les récifs, eux, font ça gratuitement. »

La route nationale US 1 relie le chapelet d'îles au moyen de quarante-deux ponts. La population dans les Keys se limite au nombre de personnes pouvant être évacuées par véhicule en vingt-quatre heures à l'approche d'un ouragan.

« J'ai un gamin de 6 ans. Je suppose que je vais finir mes jours ici, et pas lui », me confie Chris Bergh, de l'ONG Nature Conservancy, que je retrouve à Big Pine Key. Bergh est arrivé tout jeune dans les Keys, venu de Pennsylvanie à l'arrière de la camionnette Volkswagen 1973 de ses parents. Et il n'a nullement l'intention de déménager. « À un moment donné, un économiste va dire : "Écoutez, ça va coûter 1 milliard de dollars pour refaire l'US 1, et ça nous permettra seulement de gagner vingt ans." La question est la suivante : combien ça coûtera de gagner du temps pour pouvoir continuer comme avant ? »

Tout au bout de la chaîne, Key West se situe plus près de La Havane que de Miami. J'ai rendez-vous à la mairie avec Don Craig, un urbaniste qui travaille depuis plus de vingt ans pour la ville. Ces dernières années, celle-ci a dépensé des millions pour ajouter des pompes, bâtir une nouvelle caserne de pompiers plus en hauteur et reconstruire des portions de la digue qui ceinture pratiquement l'île.

Les options restent toutefois peu nombreuses, et surélever les infrastructures à grande échelle est hors de portée. « Nous ne disposons pas

d'une source de matériaux de remblai à proximité, explique Don Craig. Les grandes carrières de pierres se trouvent à 190 km. »

Lorsqu'il dit aux gens que la planche de salut des Keys, l'US 1, sera un jour sous l'eau, il suscite quatre types de réactions. « Certains se mettent à avoir peur. Ou ils disent : "Eh bien, je serai mort à ce moment-là, donc je m'en fiche." D'autres répondent : "Il n'y a pas de consensus sur le fait que ça arrivera, alors pourquoi nous dire ça ?" Et la quatrième réaction est le silence. » Quant à Don Craig, sa réponse tient en un mot : partir.

Il sait de quoi il parle : ses parents font partie des 2,5 millions de personnes qui durent quitter les Grandes Plaines dans les années 1930 lors des tempêtes de poussière du Dust Bowl, la plus grande catastrophe écologique imputable à l'homme de toute l'histoire américaine.

POUR UNE RÉGION qui pourrait être sous les eaux en 2100, le rythme de construction a quelque chose de surréaliste. Lors d'un survol matinal du nord-ouest du comté de Broward, j'observe une drague à l'œuvre : dans un lotissement en construction près de la zone humide des Everglades, elle récolte du remblai pour créer des presqu'îles allongées sur un lac artificiel. À bord d'un bateau qui remonte le fleuve vers le centre de Miami, je passe devant une parcelle de 5 000 m², située sur une des berges. Le printemps dernier, elle a été vendue 125 millions de dollars – un prix record ici. À proximité, le Brickell City Center, en construction sur 3,6 ha pour 1 milliard de dollars, est si vaste qu'il dispose d'une cimenterie sur place. À l'autre bout de la ville est prévu un centre de congrès de 600 millions de dollars avec un hôtel de 1 800 chambres.

Le principal défi économique induit par le changement climatique dans le sud de la Floride pourrait bien être de ceux dont les chefs d'entreprise ne veulent pas entendre parler : la peur que cette lente crise puisse freiner le développement. Ce que Richard Grasso, professeur de législation environnementale à la Nova Southeastern University de Fort Lauderdale, résume ainsi : « Ça revient presque à dire : "Chuuuuut ! Tant que nous n'en parlons pas, ça n'existe pas." »



DES ÎLES EN SURSIS Une montée des eaux de 1 ou 2 m suffirait à réduire les Florida Keys à une fraction de leur taille actuelle et à submerger des secteurs entiers de l'Overseas Highway, qui relie les îles au continent.

Mais, en privé, de discrètes discussions ont commencé. À l'automne dernier, des cadres de grandes banques, des assureurs et des promoteurs immobiliers de la région se sont réunis à Miami avec des experts du Lloyd's, le marché de l'assurance de Londres. Un courtier a alors affirmé que, dans des zones vulnérables, les propriétaires payaient déjà des primes d'assurance supérieures aux remboursements de l'emprunt hypothécaire pour leur maison.

« Une inquiétude était que la hausse des taux d'assurance ne soit pas tenable et que les gens n'aient plus qu'à quitter Miami ou à se retrouver sans assurance, ce qui est impossible pour ceux qui ont contracté un emprunt, souligne Kerri Barsh, une avocate de Miami spécialiste de l'urbanisme, qui représente Dutch Docklands. Si le

coût des assurances continue à exploser, cela risque d'engendrer un effet domino sur l'économie du sud de la Floride et au-delà. »

Des assurances trop chères pourraient causer un désastre économique à faire passer le crack immobilier de 2008 pour une bricole. Si les propriétaires ne pouvaient plus s'assurer, les banques cesseraient d'accorder des prêts, créant une pénurie de liquidités et, de là, une baisse de la valeur des biens immobiliers et un effondrement spectaculaire de l'économie de la région.

POUR LES DÉCIDEURS locaux, l'un des moyens de prolonger l'essor immobilier est de ne pas regarder à trop long terme. C'est pourquoi les quatre comtés méridionaux ne font des prévisions que pour 2060, au lieu de 2100.



Ce n'est pas illogique : la durée de vie moyenne des bâtiments est de cinquante ans, et Miami, qui n'a que 119 ans, est sans cesse en train de se rebâtir. « Ils refusent de regarder au-delà de 60 cm de montée du niveau de la mer. C'est un stratagème délibéré pour ne pas effrayer la population, déclare le géologue Hal Wanless. Nous allons donc jeter pas mal d'argent à la mer avant de nous rendre compte qu'il est temps d'aller ailleurs. »

Ce temps-là, Phil Stoddard est l'un des rares politiciens qui l'évoque volontiers. Il remplit son troisième mandat de maire de South Miami. Je le rencontre à son domicile, un pavillon en stuc à un étage et aux sols en pierre (la règle numéro un en zone inondable), avec des panneaux solaires sur le toit. Un vaste étang occupe la plus grande partie du jardin de derrière.

« Je conseille aux gens d'acheter haut et de vendre bas », dit-il d'un ton pince-sans-rire, en marquant une pause pour laisser le temps à la plaisanterie de faire son chemin.

Professeur de biologie à l'université internationale de Floride, Stoddard a imaginé son propre scénario, qu'il a griffonné lors d'une réunion ennuyeuse sur le changement climatique. Le sujet du jour était une herbe indigène dont les racines maintiennent les dunes en place. « Je me suis dit : nous sommes en train de nous pencher sur un phénomène absolument désastreux... et nous discutons de cette herbe ? »

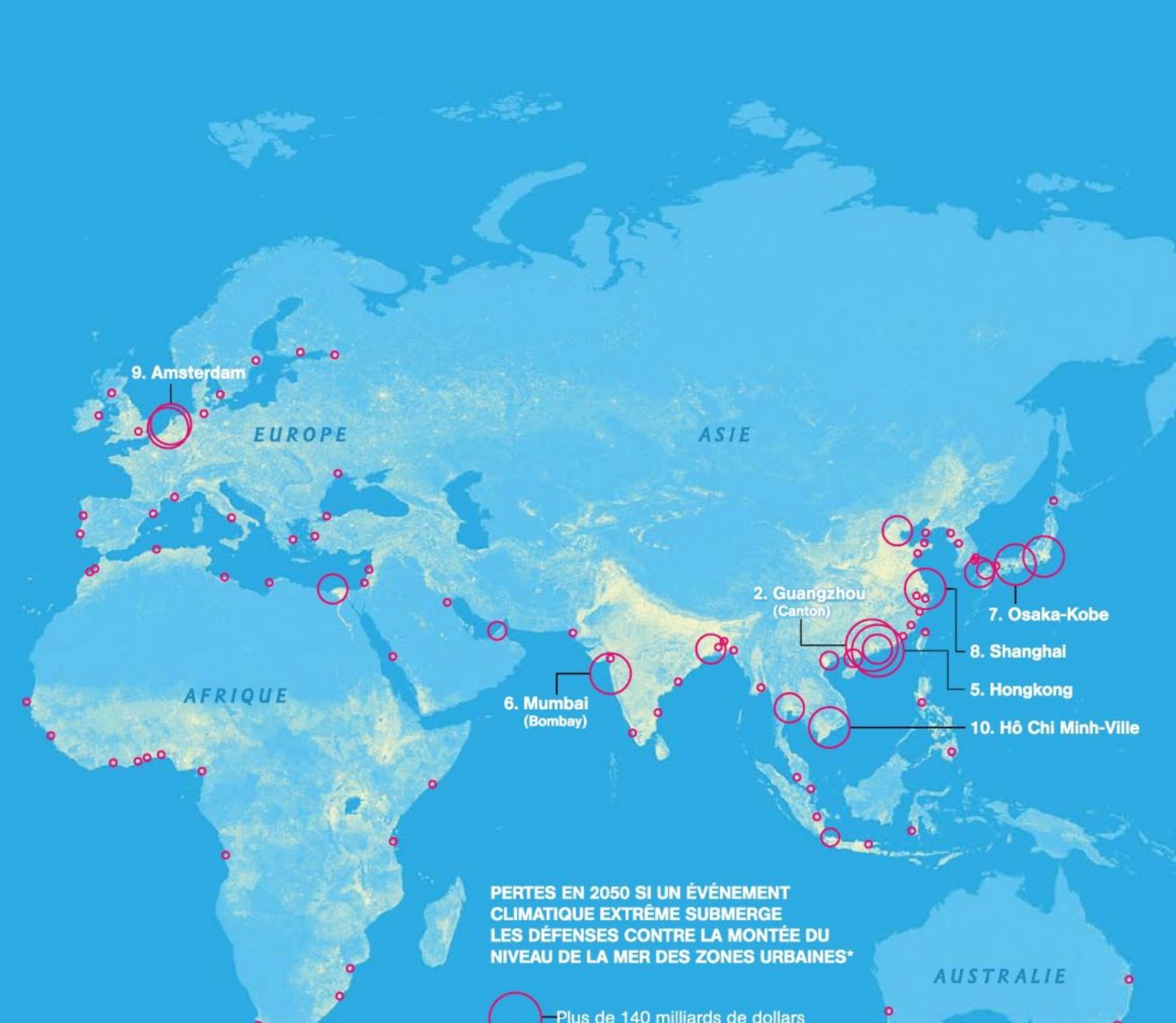
Il a tracé un graphique avec trois lignes figurant l'augmentation de la population, de la valeur des biens immobiliers et du niveau de la mer. Jusqu'au point où la population et les valeurs immobilières s'effondraient brusquement.

« Quelque chose va tout flanquer par terre, prédit Stoddard : un ouragan, une inondation, une augmentation supplémentaire de 30 cm du niveau de la mer, la diminution de l'eau douce. Les gens vont cesser de venir s'installer ici. »

Un retournement du marché de l'immobilier est inévitable, estime-t-il. Avant que cela ne se produise, il tient à informer ses concitoyens. « Les gens me posent la question : "J'ai tel âge. Ma maison vaut tant. Que dois-je faire ?" Et je leur réponds : "Si vous avez besoin de la valeur de cette maison pour prendre votre retraite ou simplement pour vivre, alors vous devrez la vendre à un moment donné. Pas forcément cette année. Mais n'attendez pas vingt ans. »

Stoddard a récemment assisté à une réunion avec Hal Wanless. Le géologue a présenté son analyse : les calottes glaciaires fondent de plus en plus vite, ce qui conduira à une élévation encore plus rapide du niveau de la mer – plus rapide et plus importante que dans les prévisions du gouvernement fédéral.

Puis, ce même soir, Stoddard s'est promené dans Miami Beach avec sa fille adolescente. Il lui a raconté ce qu'il avait entendu. « Elle est restée silencieuse, puis elle m'a dit : "Je n'habiterai plus ici, n'est-ce pas ?" Et j'ai dit : "Non, en effet." Les gosses pigent ça. Vous pensez que nous devrions le dire à leurs parents ? » □



PERTES EN 2050 SI UN ÉVÉNEMENT CLIMATIQUE EXTRÊME SUBMERGE LES DÉFENSES CONTRE LA MONTÉE DU NIVEAU DE LA MER DES ZONES URBAINES*

- Plus de 140 milliards de dollars
- De 70 milliards à 140 milliards de dollars
- De 35 milliards à 70 milliards de dollars
- De 17,5 milliards à 3,5 milliards de dollars
- Moins de 17,5 milliards de dollars

DENSITÉ DE LA POPULATION, 2013



TOP 10 DES ZONES URBAINES CÔTIÈRES

Miami	278 milliards de dollars
Guangzhou (Canton)	268
New York-Newark	209
La Nouvelle-Orléans	191
Hongkong	140
Mumbai (Bombay)	132
Osaka-Kobe	108
Shanghai	100
Amsterdam	96
Hô Chi Minh-Ville	95

*EN SUPPOSANT QUE LES VILLES CONTINUENT À CONSTRUIRE DES PROTECTIONS AU MÊME RYTHME QUE LA MONTÉE DU NIVEAU DES MERS POUR MAINTENIR UN RISQUE RELATIF CONSTANT D'INONDATION (EN DOLLARS AMÉRICAINS DE 2005). SOURCE : STÉPHANE HALLEGATTE ET AL., NATURE CLIMATE CHANGE, SEPTEMBRE 2013



2050 : le coût du changement climatique

La population augmente dans les villes côtières, tout comme la valeur des bâtiments et des infrastructures. Un niveau des mers plus élevé y signifie un risque financier accru. Des inondations plus fréquentes entraîneraient sans doute une explosion des taux d'assurance. Ce qui découragerait les investissements qui soutiennent la construction dans des villes comme Miami. Avec une hausse du niveau des océans de seulement 40,5 cm d'ici à 2050, les dégâts des inondations dans les villes littorales pourraient coûter 1 billion de dollars par an. Avec de l'ingéniosité et des investissements importants, de nouvelles défenses devraient limiter les inondations. Mais il faudrait entretenir et améliorer sans cesse ces constructions, qu'une violente tempête submergerait tôt ou tard. «La protection ne nous protège que jusqu'au moment où elle ne fonctionne plus», note Stéphane Hallegatte, économiste à la Banque mondiale, qui a travaillé sur l'évaluation des coûts de telles catastrophes.

SURVIVRE AU DÉLUGE

Texte et photographies de

GIDEON MENDEL

Partout dans le monde semblent sévir des épisodes météo extrêmes, parfois liés au changement climatique. Pourtant, leur influence sur la vie des hommes ne saute pas toujours aux yeux. J'ai commencé à en documenter l'impact en 2007, en photographiant des inondations à quinze jours d'écart au Royaume-Uni et en Inde. J'ai été frappé par leurs conséquences très différentes et par la vulnérabilité de toutes les victimes.

Depuis, j'ai visité des zones inondées dans le monde entier : Haïti, Pakistan, Australie, Thaïlande, Nigeria, Allemagne, Philippines, et Royaume-Uni à nouveau. Dans les paysages submergés, la vie bascule de façon soudaine et la normalité n'a plus cours.

Les portraits sont au cœur de ce projet. Souvent, je suis mes sujets quand ils regagnent leur domicile malgré le niveau de l'eau, et je travaille avec eux à créer une image intime de leurs maisons inondées. Si leurs poses peuvent sembler conventionnelles, la perturbation de leur environnement produit un effet troublant. Leur situation ou la réponse inadéquate des autorités suscitent fréquemment leur colère.

J'ai pris ces clichés avec de vieux appareils Rolleiflex. Le numérique serait plus commode mais, à mon sens, la texture de la pellicule revêt une qualité particulière. Le fait d'utiliser un appareil ancien confère également solennité et gravité à la scène.

Dans de nombreuses cultures, l'inondation est une métaphore ancienne – celle d'une force destructrice qui laisse les humains à leur impuissance. Cependant, à mesure que la météo devient plus violente, l'image biblique est en train de devenir réalité. □

THAÏLANDE : LA VIE CONTINUE En 2011, le pays subit ses pires inondations en cinquante ans. Près de Bangkok, Wilaiporn Hongjantuek fait quand même les courses pour sa famille.







ANGLETERRE : LA FERME ENGLOUTIE Les tempêtes qui ont frappé les îles britanniques pendant l'hiver 2013-2014 ont battu des records de pluviométrie et provoqué des crues gigantesques en Angleterre. Dans les plaines des Somerset Levels, dans le sud-est du pays, des milliers d'hectares de terres agricoles – dont la ferme de Roger Forgan – sont restés noyés durant des mois.



COMME UN FILM CATASTROPHE Dave Donaldson, un maçon, et sa fille Heather, 12 ans, posent dans leur maison inondée du village de Burrowbridge, dans le Somerset. Le reste de la famille a été évacué. Dave a choisi de rester pour tenter de sauver le bétail de l'engloutissement. «Ça ressemblait à un truc de dingue tout droit sorti d'un film catastrophe», dit-il.





NIGERIA : « J'ÉTAIS TERRIFIÉE » Joseph et Endurance Edem se tiennent avec leur fils Godfreedom et leur fille Josephine devant le portail de leur maison, à Igbogene. Le Nigeria a connu en 2012 ses plus graves inondations depuis un demi-siècle. « J'étais terrifiée, raconte Josephine, j'ai cru que nous allions mourir noyés. » C'est ce qui est arrivé à 360 personnes au moins.



THAÏLANDE : MOUSSON EXCEPTIONNELLE Entre juillet 2011 et janvier 2012, 65 des 77 provinces du pays ont été déclarées « zone sinistrée ». La mousson a provoqué des inondations qui ont submergé la maison de Sakorn Ponsiri, près de Bangkok. Ce déluge avait « quelque chose à voir avec le changement climatique, affirme-t-il. Cela pourrait recommencer. Nous devrons être mieux préparés. »



INDE : DU JAMAIS-VU Les eaux de crue cernent une maison et une école près de Muzaffarpur, dans l'État du Bihar. Les habitants décrivent les crues de 2007 comme les pires de mémoire humaine. Les inondations ont touché des millions de personnes, en tuant plus d'un millier – et entraînant la fermeture des écoles.





ANGLETERRE : «SURREALISTE» Les inondations de 2014 avaient «quelque chose de surréaliste», selon Jeff Waters, ici avec son épouse, Tracy, dans leur jardin de Staines-upon-Thames. L'eau s'est arrêtée juste à leur seuil. Dans le village de Moorland, plus à l'ouest, Shirley Armitage a eu moins de chance : l'eau est montée jusqu'à la poitrine dans la maison bâtie par son père en 1955.

EN COUVERTURE

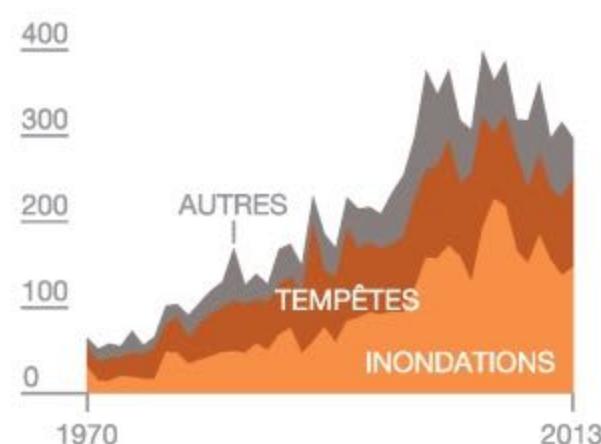
LES RÉFUGIÉS CLIMATIQUES DANS LE MONDE

Les catastrophes naturelles chassent des millions de gens de leur foyer chaque année. Ceux qui vivent dans la misère ont plus de risques de figurer parmi les populations déplacées. Le nombre d'habitants en zone urbaine a progressé de plus de 320 % en quarante ans dans les pays en voie de développement, augmentant encore les victimes potentielles. Or les manifestations météorologiques extrêmes devraient être plus violentes et plus fréquentes à cause des changements climatiques. Les conflits politiques et les phénomènes tels que les séismes sont des facteurs aggravants. — *Kelsey Nowakowski*

DANS LE MONDE

CATASTROPHES MÉTÉOROLOGIQUES*

Le nombre d'événements recensés a augmenté, en partie du fait de la croissance démographique et d'une meilleure information.



LES DÉPLACÉS

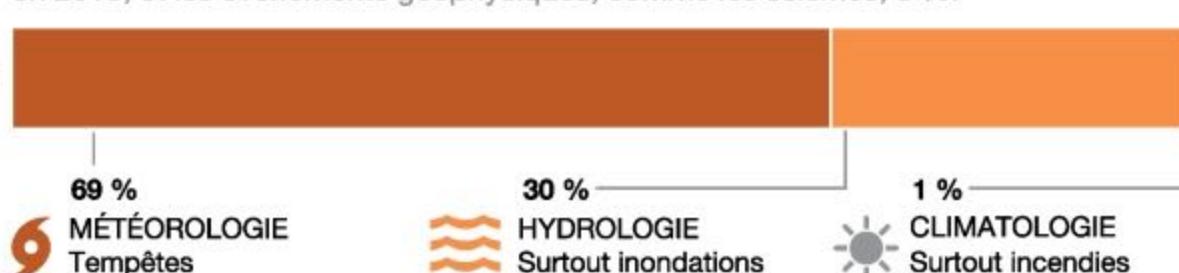
21 millions

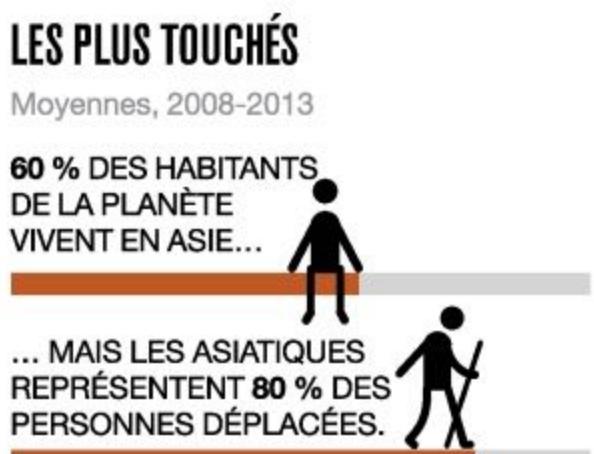
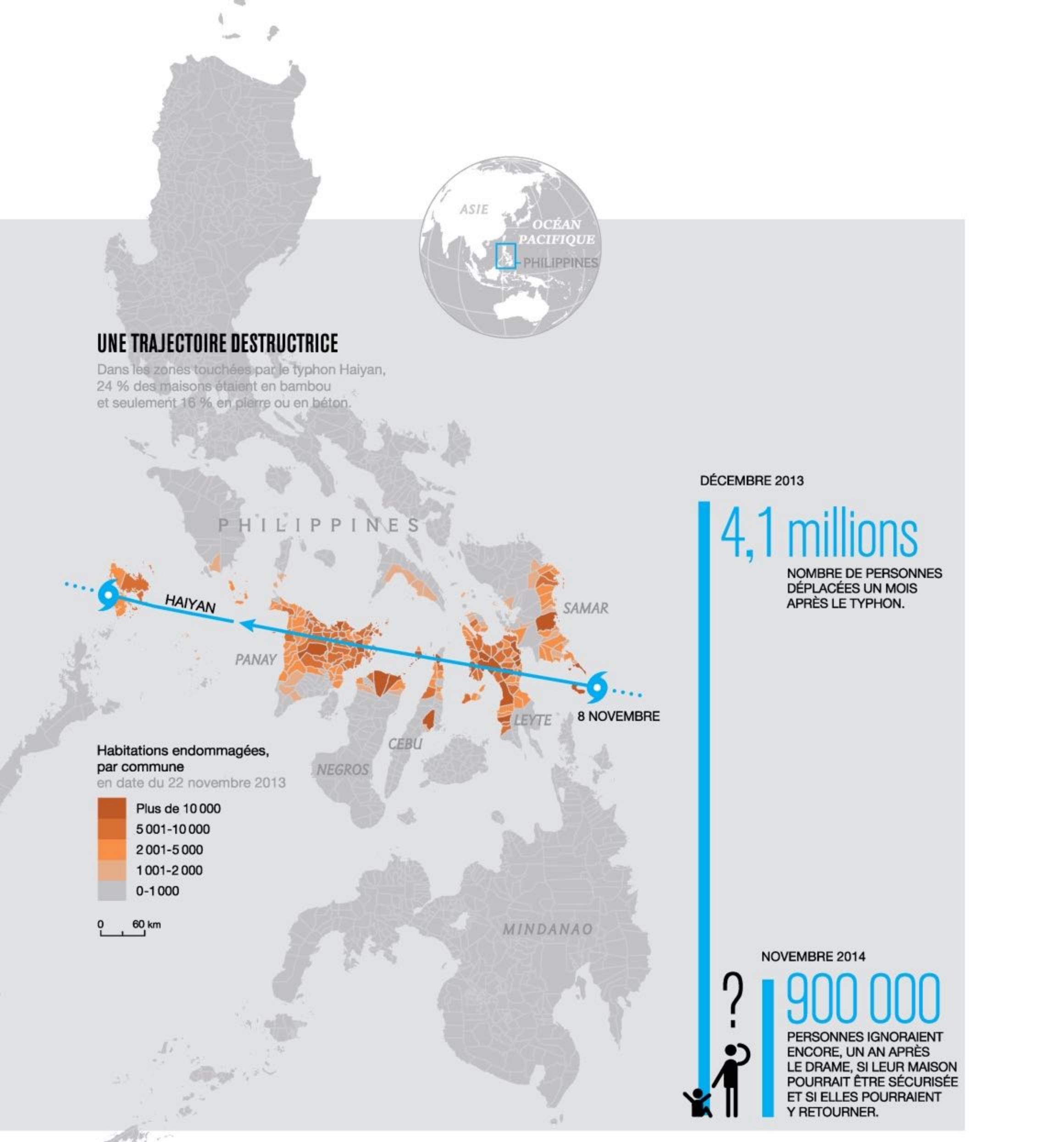
EN 2013, 21 MILLIONS DE PERSONNES ONT DÛ QUITTER LEUR FOYER À CAUSE DE CATASTROPHES LIÉES À LA MÉTÉO.



CATASTROPHES LIÉES À LA MÉTÉO EN 2013

Les événements dépendants de la météo, comme les inondations et les tempêtes, ont représenté 94 % de tous les déplacements de populations en 2013, et les événements géophysiques, comme les séismes, 6 %.





LES CINQ ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES MAJEURS AYANT DÉPLACÉ LE PLUS DE PERSONNES EN 2013

Les 16 premiers événements ont eu lieu en Asie.



VOYAGE

Sur la piste du train

Au début du xx^e siècle, la France a entrepris entre l'Indochine et la Chine du Sud : près de 3 422 ouvrages d'art réalisés sur les 465 km de la ligne. Notre reporter est parti à la recherche



Un gardien téléphone sur le pont à arbalétriers de la voie ferrée. Haut de plus de 100 m, c'est le plus impressionnant des 3 422 ouvrages d'art réalisés sur les 465 km de la ligne.

français du Yunnan

la construction d'un incroyable chemin de fer
500 km à travers les montagnes du Yunnan.
des vestiges de cette ligne prodigieuse.





VIVRE AU MILIEU DES RAILS Le chemin de fer du Yunnan ne transporte plus de voyageurs depuis 2003, mais les convois de marchandises traversent toujours quotidiennement une multitude de villages



installés le long des rails. Ces Chinois de l'ethnie miao, nombreux dans la région, tiennent des marchés sur la voie. Ils y vendent des produits locaux à leur communauté et aux rares touristes.



SUSPENDU AU-DESSUS DU VIDE Au kilomètre 111, le pont à arbalétriers surplombe une gorge profonde. Conçu par l'ingénieur français Paul Bodin, l'ouvrage a nécessité vingt et un mois de travaux. Mais cette merveille d'ingénierie a coûté la vie à 800 travailleurs, majoritairement chinois.

L

e bruit des cascades résonne. À perte de vue, des montagnes verdoyantes peuplées de conifères. En contrebas, une rivière, des habitations, quelques champs de canne à sucre, de papayers et de bananiers. Je me trouve au milieu de la campagne du Yunnan, dans le sud-ouest de la Chine, à 2 000 m d'altitude. Pourtant, il suffit de regarder à mes pieds

pour remarquer des traces familiaires. Sur les rails du chemin de fer que je suis, les traverses métalliques portent des signatures célèbres : Wendel, ancien fleuron de la sidérurgie française, et Micheville, site lorrain de hauts-fourneaux. Le long de la voie, les gares ressemblent à celles du sud-est de l'Hexagone : petites maisons aux toits de tuiles et aux murs clairs. À l'étage, une fenêtre à persiennes. Au sol, du carrelage de style Art déco. Sous le préau d'un quai, on découvre parfois une horloge signée Paul Garnier, l'ingénieur qui a conçu celle de la gare de Lyon, à Paris. Pourquoi cette concentration de marques nationales en territoire chinois ?

En 1884, une fois la colonisation du royaume du Viêt Nam achevée, les autorités françaises créent le protectorat du Tonkin. Et lorgnent sur la région frontalière du Yunnan, à la fois pour accroître leur influence en Asie et contrer la concurrence anglaise. En 1898, le gouverneur de l'Indochine, Paul Doumer, lance le projet d'une ligne de chemin de fer reliant Lao Cai, ville vietnamienne près de la frontière chinoise, à Yunnanfu, au Yunnan. Cette ligne doit prolonger celle du Tonkin, qui relie Haiphong, port commercial de la mer de Chine, à Lao Cai.

En accord avec la dynastie Qing alors au pouvoir, la Compagnie française des chemins de fer de l'Indochine et du Yunnan pénètre en Chine pour six années de travaux titaniques. Plus de 60 000 ouvriers sont mobilisés pour creuser 155 tunnels et édifier 107 ponts, dont 22 métalliques, sur les 465 km de la partie chinoise. Une véritable prouesse technique, saluée lors de l'inauguration de la ligne, le 31 mars 1910.

Un siècle plus tard, Yunnanfu s'appelle Kunming. Mon périple commence ici. Dans la capitale provinciale, les buildings s'élèvent à perte de vue, des voitures de luxe circulent sur les voies rapides et les scooters électriques ont remplacé les bicyclettes. Mais, ce dimanche matin, à la gare du Nord de Kunming, des familles se bousculent pour un voyage dans le temps.

À la sonnerie, tout le monde s'engouffre dans l'un des derniers wagons de passagers encore en service sur la ligne du Yunnan. La contrôleur force la fermeture de la porte d'un coup de pied. La locomotive diesel de 1984 se met en route en faisant résonner son sifflet. Elle répète ce signal assourdissant toutes les trente secondes, annonçant sa présence aux riverains, commerçants ou automobilistes arrêtés au passage à niveau. Les regards se figent alors vers ce monstre d'acier, désuet et anachronique, qui circule à moins de 30 km/h. Des enfants pointent du doigt la locomotive, d'autres font des signes de la main aux passagers. Au bout d'une heure, fin de la balade.

Hormis ce bref aller-retour touristique dans la campagne environnante, depuis 2003, le train ne transporte plus que des marchandises. Et encore, dépassée par celle de lignes plus rapides, son activité de fret touche aussi à sa fin. Mais un siècle d'histoire mérite mieux que cette promenade sommaire. Je décide de prolonger mon exploration de la voie ferrée.

À KAIYUAN, ville industrielle à deux heures de route de Kunming, nombre de bâtiments possèdent une architecture « à la française », sur le modèle des gares. C'est le cas des annexes de

l'hôpital, l'un des premiers établissements de médecine occidentale en Chine, où venait se soigner le personnel ferroviaire de l'Hexagone.

« Au début du xx^e siècle, Kaiyuan était un village entouré de quelques champs », rappelle M^{me} Cai, membre d'un comité local de promotion du patrimoine. Grâce au chemin de fer qui convoie le charbon, le zinc et d'autres minéraux présents dans son sol, Kaiyuan se transforme en ville moderne et multiculturelle. En 1916, elle devient l'une des premières communes chinoises électrifiées. Non loin de la gare, on surnomme « rue des Étrangers » un quartier où l'on peut boire du café et acheter du pain. Les Vietnamiens qui débarquent du train font découvrir les nems aux habitants du cru – avant de les populariser dans toute la Chine. Dans les années 1980, on qualifie même Kaiyuan de « petite Hongkong ». L'âge d'or se termine avec le déclin de la voie ferrée. M^{me} Cai, comme d'autres passionnés, voudrait qu'elle devienne une ligne touristique et soit classée au patrimoine mondial de l'humanité. Un vœu pieu pour le moment.

Néanmoins, certains projets avancent. À une soixantaine de kilomètres plus au sud, dans la petite ville de Bisezhai, des dizaines de maisons « françaises » sont en restauration. Entre les échafaudages, on devine parfois l'emplacement d'anciens guichets. Près du quai, un panneau retrace l'histoire de la construction du chemin de fer, en chinois et en anglais. Si la gare n'est pas encore une attraction incontournable, on croise tout de même un couple de futurs mariés, en costume et robe rouges, posant pour une photo.

En continuant mon trajet, je croise le train, le vrai, pour la première fois. Il entre en gare à faible allure. Pendant près d'une heure, une demi-douzaine de travailleurs vont s'affairer à détacher et remplacer des wagons remplis de pierres. Les quatre trains quotidiens ne suffisent pas à combler leurs journées. Les employés savent que la ligne est en fin de vie. Une large partie du personnel a déjà été transférée sur d'autres secteurs. Impossible de monter dans la locomotive – « c'est réservé aux marchandises ». Le train repart, l'agitation retombe.



JE DÉCIDE DE SUIVRE la voie ferrée à pied. Quelques jours de marche avec vue sur des paysages montagneux et verdoyants. Ni les traverses rendues glissantes par l'humidité ni le ballast ne sont un terrain facile pour la randonnée. Je croise cependant de nombreux personnages : des agents d'entretien des voies qui enlèvent les mauvaises herbes, un paysan qui aide une vache effrayée à traverser un pont, un homme qui circule à dos d'âne, un autre à moto, un groupe d'amis endimanchés qui portent une structure en bois à laquelle pend un cochon vivant...

La voie ferrée, même à pied, est le moyen le plus rapide pour se rendre d'un village à un autre. Elle nous mène à Luogu, une commune qui se transforme peu à peu en village fantôme. Conséquence de l'exode rural, mais aussi de l'arrêt du transport de voyageurs.

« Il y a quinze ans, j'avais régulièrement des hôtes pour la nuit, assure M^{me} Li, qui tient quelques chambres et une épicerie à Luogu. Désormais, c'est rare. Les derniers clients sont venus il y a six mois. » Mais aujourd'hui est un jour de chance. Quatre randonneurs chinois ont réservé. Des quadras qui débarquent des environs de Kaiyuan pour faire du tourisme culturel sur la ligne de chemin de fer. Je suis heureux de les rencontrer. Eux, davantage encore : croiser un Français sur la route du train français, quel hasard ! À plus forte (suite page 82)



DES GARES «À LA FRANÇAISE» Avec son toit de tuiles et ses murs clairs, la gare de Reshuitang (en haut) rappelle par son architecture celles du sud de la France. À 100 km de là, les anciens guichets de la gare de Bisezhai ont longtemps été occupés par des particuliers (en bas), avant d'être restaurés.

Dans les archives du musée Guimet

De la construction de la ligne vers 1903-1908, il reste un témoignage exceptionnel. Des images signées de deux amateurs de photographie : Auguste François, consul chargé de négocier avec la Chine le passage du train, et Georges-Auguste Marbotte, comptable sur le chantier. Pendant des années, les deux hommes ont pris des milliers de clichés, dont une soixantaine sont à découvrir au musée Guimet, à Paris. Le premier a saisi le contexte social et la vie quotidienne des Chinois et des Français au Yunnan tandis que le second s'est passionné pour la réalisation technique et humaine du projet.

Exposition «Un train pour le Yunnan - Les tribulations de deux Français en Chine», jusqu'au 6 avril, au musée Guimet (Paris). www.guimet.fr





UN PROJET COLOSSAL Pour traverser une région sauvage et hostile, plus de 3000 ouvrages d'art ont été bâtis, comme ce tunnel près de Mengzi (à gauche, en bas). Dès que la ligne de chemin de fer du Yunnan a été terminée, en 1908, elle a servi au transport de passagers (à gauche, en haut). Le pont en dentelle (ci-dessus) est détruit par des bombardements japonais en 1940 et reconstruit en béton armé.

PHOTOS: GEORGES-AUGUSTE MARBOTTE © MNAAG

(suite de la page 78) raison dans ce village où, de mémoire de M^{me} Li, on n'avait pas croisé un Occidental depuis bien longtemps.

Nous sommes pourtant à quelques kilomètres d'un des édifices les plus impressionnantes du parcours : le pont à arbalétriers, ou « pont de l'Homme », ainsi nommé car sa structure rappelle le caractère chinois *renz*, 人, qui signifie « homme ». À 111 km de la frontière vietnamienne, l'édifice surplombe ce que les Français appelaient la « vallée du Faux-Namti ». La réalisation de cette merveille d'ingénierie a pris pas moins de vingt et un mois.

Mars 1907 : après le creusement d'un tunnel de plusieurs centaines de mètres, l'ouverture donne sur un précipice. À 70 m en face, une paroi de calcaire dans lequel on a creusé un autre tunnel. Comment relier les deux montagnes ? L'architecte Paul Bodin décide de poser deux arbalétriers en métal, des pièces triangulaires ancrées dans la falaise, sous chacun des tunnels. Elles se rejoignent pour former un arc en forme de V inversé. Cette structure centenaire, en équilibre au-dessus du vide, supporte encore les convois quotidiens. À l'horizon, la condensation effleure le sommet des montagnes. J'ai la sensation de surplomber les nuages. Arrivé au tunnel, un panneau me ramène sur terre. Il rappelle que 800 personnes sont mortes pendant la construction du pont. Outre les accidents, les maladies comme le typhus ou le choléra étaient les principaux dangers pour les travailleurs. Selon les autorités françaises de l'époque, 12 000 d'entre eux auraient perdu la vie sur le chantier.

PLUS ON S'ENFONCE VERS LE SUD, plus la moiteur se fait sentir. Les commerces disposent de grandes ouvertures sur l'extérieur. Les habitants prennent possession de la rue, des terrasses. À Baiheqiao, ville de passage peuplée de routiers et d'amateurs de karaoké, le taux d'humidité

Y aller : La compagnie Cathay Pacific dessert quotidiennement Kunming de Paris. La Maison de la Chine, à Paris, propose une large gamme de voyages pour découvrir la province du Yunnan.

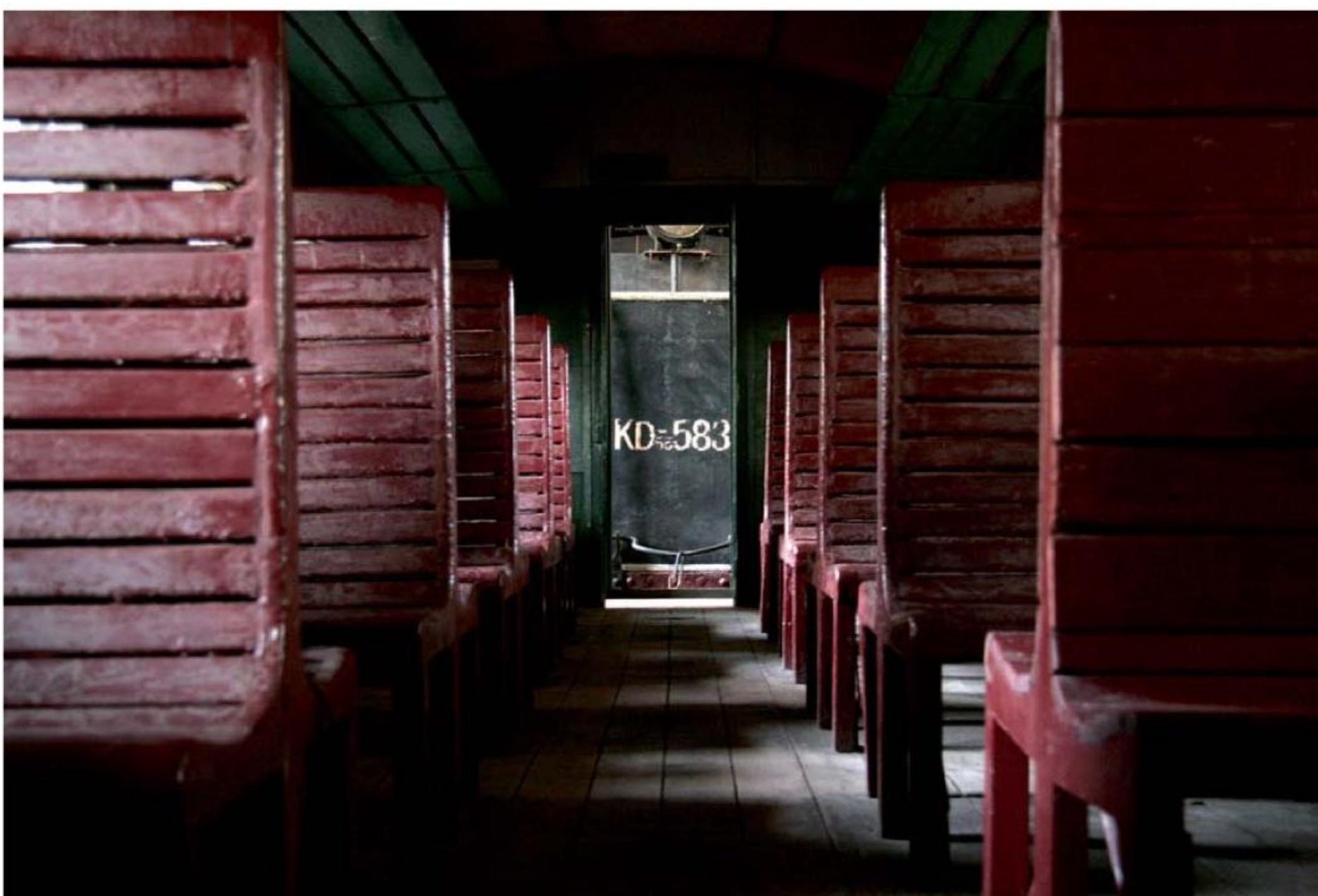
monte à 93 %. Grâce à l'entregent de mon interprète, un conducteur de locomotive accepte de m'embarquer pour quelques kilomètres sur le chemin de fer du Yunnan. Dans la cabine, les vieilles commandes sont complétées par des écrans d'ordinateur. Vu d'ici, on comprend mieux la nécessité d'utiliser le klaxon toutes les trente secondes. Le convoi passe au milieu de zones d'habitation, frôle des terrasses. En scrutant les hauteurs, on aperçoit une énième petite maison à la française, complètement isolée.

J'arrive enfin à Hekou, à la frontière sino-vietnamienne, ma destination finale. Boutiques de luxe, d'artisanat local, marchands de brochettes : la ville est un carrefour commercial animé. Un pont piétonnier relie les deux pays. Des touristes font des *selfies* devant. La voie ferrée n'est qu'à une dizaine de mètres. Ici, pas de photo, c'est une zone militarisée.

Un train signale son arrivée depuis le côté vietnamien. Le préposé chinois sort de son petit bureau, ouvre le passage à niveau et agite son drapeau. Face à lui, des soldats armés, impasibles, au poste-frontière. Les wagons filent vers le nord. Dans quelques semaines, quelques mois, les trains de fret utiliseront une nouvelle ligne. Le principal arrêt de la zone frontalière sera situé un peu plus loin, dans une autre commune. Le convoi que je viens d'apercevoir est l'un des derniers à passer par la vieille gare de Hekou.

Cent cinq ans après sa construction, quel regard les Chinois portent-ils sur la ligne du Yunnan ? Si le discours officiel fustige l'ingérence d'une puissance étrangère sur le territoire, il reconnaît toutefois que le train français a permis l'essor économique et le désenclavement de la région. Un développement qui s'est intensifié à partir 1946, date à laquelle la Chine a pris en main l'exploitation de la ligne.

Aujourd'hui reconnaissants, et parfois admiratifs, de la valeur technique du travail de nos ingénieurs, les Chinois se sont appropriés l'histoire du chemin de fer. Comme le montre le sentiment de fierté des personnes qui travaillent ou voyagent dessus, ainsi que leur farouche volonté d'empêcher le train de tomber dans l'oubli. □



UN TRAIN SANS VOYAGEURS À mi-parcours, le train traverse le pont n° 105 (en haut) pour atteindre la ville industrielle de Kaiyuan. D'anciens wagons de voyageurs (comme celui en bas) et des locomotives sont exposés au musée du chemin de fer du Yunnan, à Kunming.



À PIED PLUTÔT QU'EN TRAIN Cette paysanne miao, reconnaissable à sa tenue traditionnelle aux couleurs vives, transporte du bois le long de la ligne du Yunnan. La voie ferrée reste une voie



de communication essentielle pour les habitants de ces montagnes karstiques et luxuriantes, difficiles d'accès. Ils l'empruntent à pied pour se rendre d'un village à un autre.

ON N'A PAS SUR LA RECHAUR DU CLIMA LA GUERRE CONTRE L'ARR FONCTION QUE LA LA FILIO CAUSE LE

MARCHÉ

AUX ÉTATS-UNIS, LE SCEPTICISME EST
À SON COMBLE. ON REMET EN CAUSE
LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION, LE
RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE,
L'INTÉRÊT DES VACCINS. POURQUOI
CERTAINS ONT-ILS DÉCLARÉ LA GUERRE
AU CONSENSUS DES EXPERTS?

LA SCIENCE

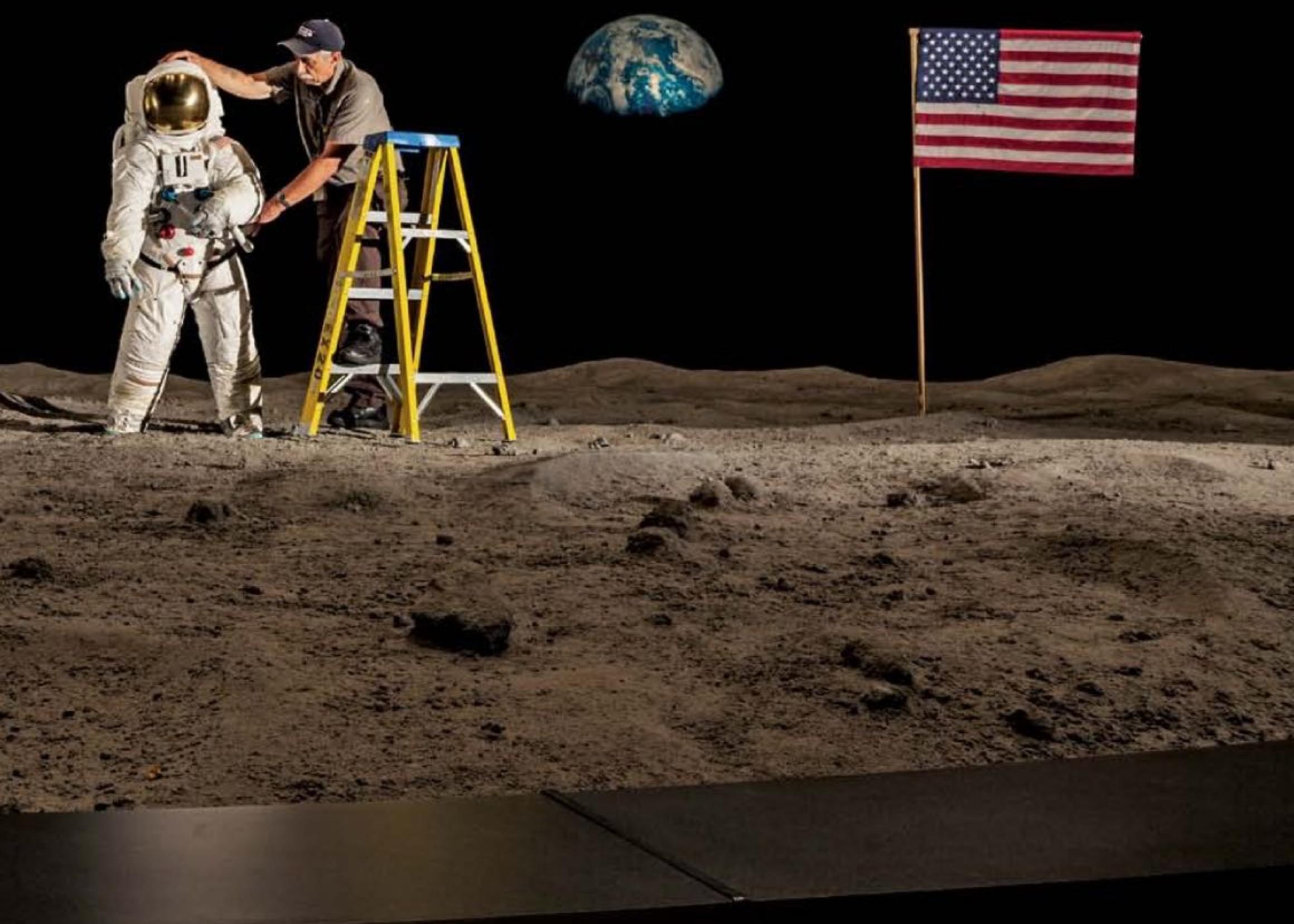
VACCINS DE MAL

BIE RAT

ON CANCER



UN PAS DE GÉANT POUR LES SCEPTIQUES Un employé met la dernière main à une exposition, au centre spatial Kennedy de la Nasa, en Floride. Le scepticisme envers la science établie n'est pas nouveau, mais l'Internet a été une aubaine pour toutes les croyances alternatives. Vous pensez que l'homme n'a jamais posé le pied sur la Lune ? Allez sur le Web, et vous trouverez plein de gens d'accord avec vous.



Par Joel Achenbach

Photographies de Richard Barnes



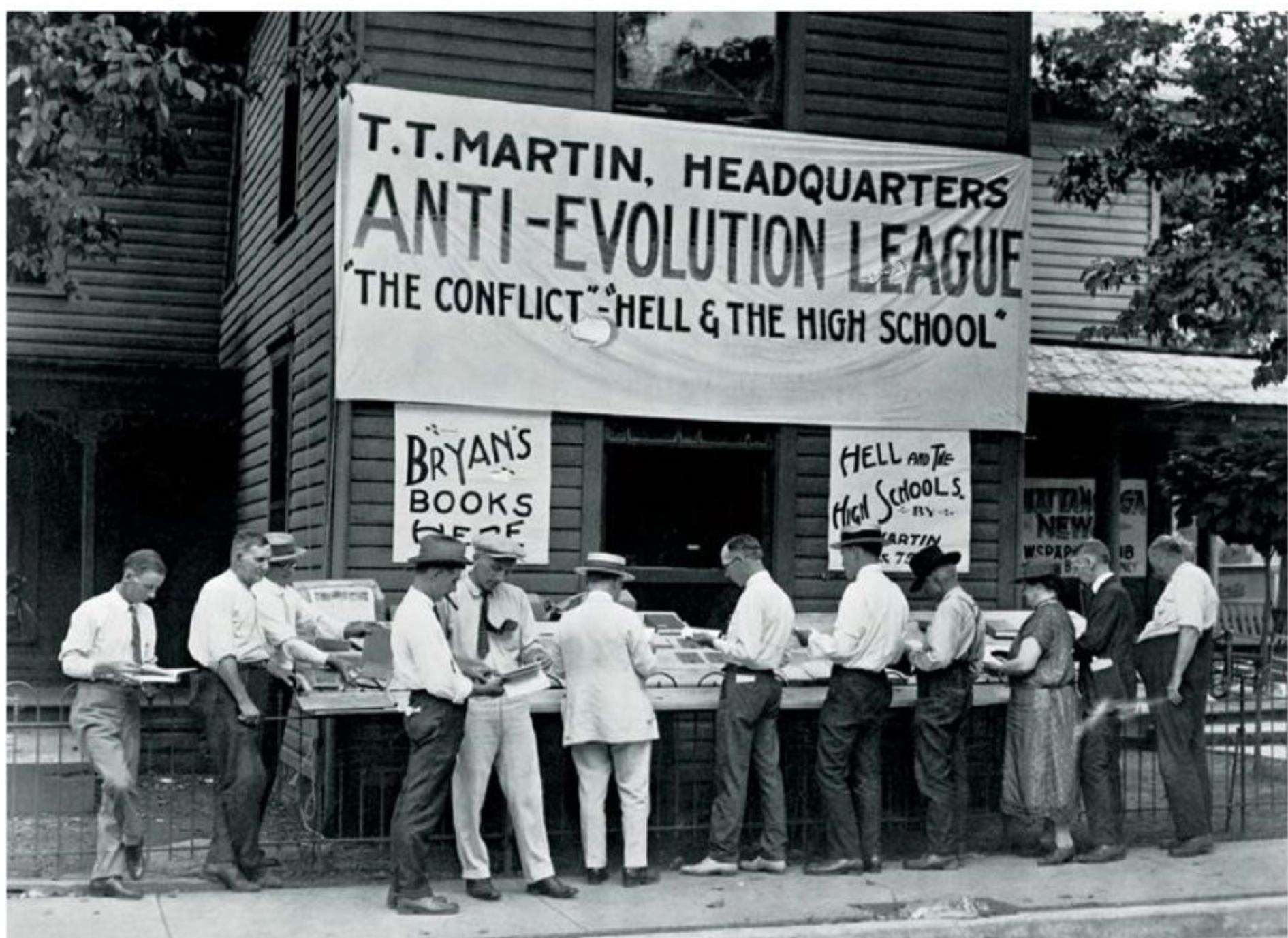
ans *Docteur Folamour*, le film de Stanley Kubrick, le général américain Jack D. Ripper, qui a perdu la boule et ordonné une attaque nucléaire contre l'Union soviétique, explique pourquoi il ne boit « que de l'eau déminéralisée, ou de l'eau de pluie, et seulement de l'alcool de grain » à un officier de la Royal Air Force : parce que l'eau fluorée du robinet « est le complot communiste le plus dangereux et le plus monstrueusement conçu auquel nous ayons jamais été confrontés. »

Le film est sorti en 1964. Les bénéfices pour la santé de la fluoration de l'eau étaient alors bien établis, et les théories conspirationnistes anti-fluoration pouvaient fournir matière à comédie. Un demi-siècle plus tard, la fluoration (pratiquée dans le sel de cuisine en France) continue pourtant de susciter peurs et paranoïa. En 2013, des habitants de Portland (Oregon), l'une des rares grandes villes américaines à ne pas fluorer son eau, ont fait capoter le projet de la municipalité de s'aligner sur cette pratique. Ses adversaires prétendaient que le fluorure pouvait être préjudiciable à la santé humaine.

Le fluorure est un minéral naturel. Aux faibles concentrations utilisées dans les réseaux d'eau potable nord-américains, il durcit l'émail des dents et prévient les caries. Tel est le consensus scientifique et médical. Ce à quoi des habitants de Portland, reprenant les thèses de militants antifluoration circulant dans le monde entier, répondent : nous ne vous croyons pas.

La connaissance scientifique – de l'innocuité du fluorure à celle des vaccins, en passant par la réalité du changement climatique – affronte à notre époque une opposition organisée et parfois acharnée. Forts de leurs propres sources d'information, s'appuyant sur leurs propres interprétations des résultats de la recherche, des sceptiques ont déclaré la guerre au consensus des experts. Tant de livres, d'articles, de conférences traitent de cette propension que le scepticisme envers la science est devenu en soi un élément de la culture populaire. Dans le récent film *Interstellar*, qui met en scène une Amérique futuriste et opprimée, où la Nasa est contrainte à la clandestinité, les manuels scolaires affirment que les alunissages d'*Apollo* ont été simulés.

En un sens, tout cela n'est guère surprenant. La science et la technologie n'ont jamais autant imprégné nos vies qu'aujourd'hui. Pour nombre d'entre nous, ce nouveau monde est intelligible, plein de bienfaits – mais il est aussi beaucoup



L'ÉVOLUTION EN PROCÈS En 1925, un libraire créationniste (qui allègue l'origine divine de l'homme) vend ses brochures à Dayton (Tennessee), où un professeur ayant enseigné l'évolution à l'école est traduit en justice. Toute la biologie moderne découle du principe de l'évolution. Aux États-Unis, les activistes religieux exigent pourtant encore que les cours de biologie enseignent le créationnisme comme théorie alternative.

plus compliqué, voire perturbant. Nous sommes confrontés à des risques que nous ne pouvons pas analyser aisément.

Par exemple, on nous demande d'accepter que la consommation d'aliments contenant des organismes génétiquement modifiés (OGM) n'est pas dangereuse, puisqu'il n'est pas prouvé qu'elle le soit, et qu'il n'y a nulle raison de penser que la modification délibérée de gènes dans un laboratoire soit plus risquée que leur altération massive par les habituels processus de sélection et d'amélioration génétique. Mais, pour certains, l'idée même de transférer des gènes entre des espèces différentes évoque l'œuvre de savants fous.

Le monde regorge de dangers, réels et imaginaires, et distinguer les premiers des seconds n'est pas chose simple. Devons-nous craindre que le virus Ebola, qui ne se propage que par le

contact direct avec des fluides corporels, se transforme en une pandémie véhiculée par les airs ? Selon le consensus scientifique, c'est très peu vraisemblable : aucun virus ayant changé de mode de transmission chez l'homme n'a jamais été observé, et il n'y a aucune preuve que la plus récente souche d'Ebola soit différente. Mais tapez « Ebola transmission par voie aérienne » sur l'Internet, et vous entrerez dans un univers cauchemardesque où ce virus a des pouvoirs quasi surnaturels, dont celui de nous tuer tous.

Dans ce monde déroutant, nous devons déterminer ce à quoi nous voulons croire, et décider si nous devons changer notre comportement en conséquence. La science nous y aide. « La science n'est pas un ensemble de faits, soutient la géophysicienne Marcia McNutt, rédactrice en chef de la prestigieuse revue *Science*. (suite page 96)

MAP OF SQUARE AND STA

BY PROF. ORLA

HOT SPRINGS, S

Four Hundred Passages in the Bible that Condemn the
This Map is the Bibl

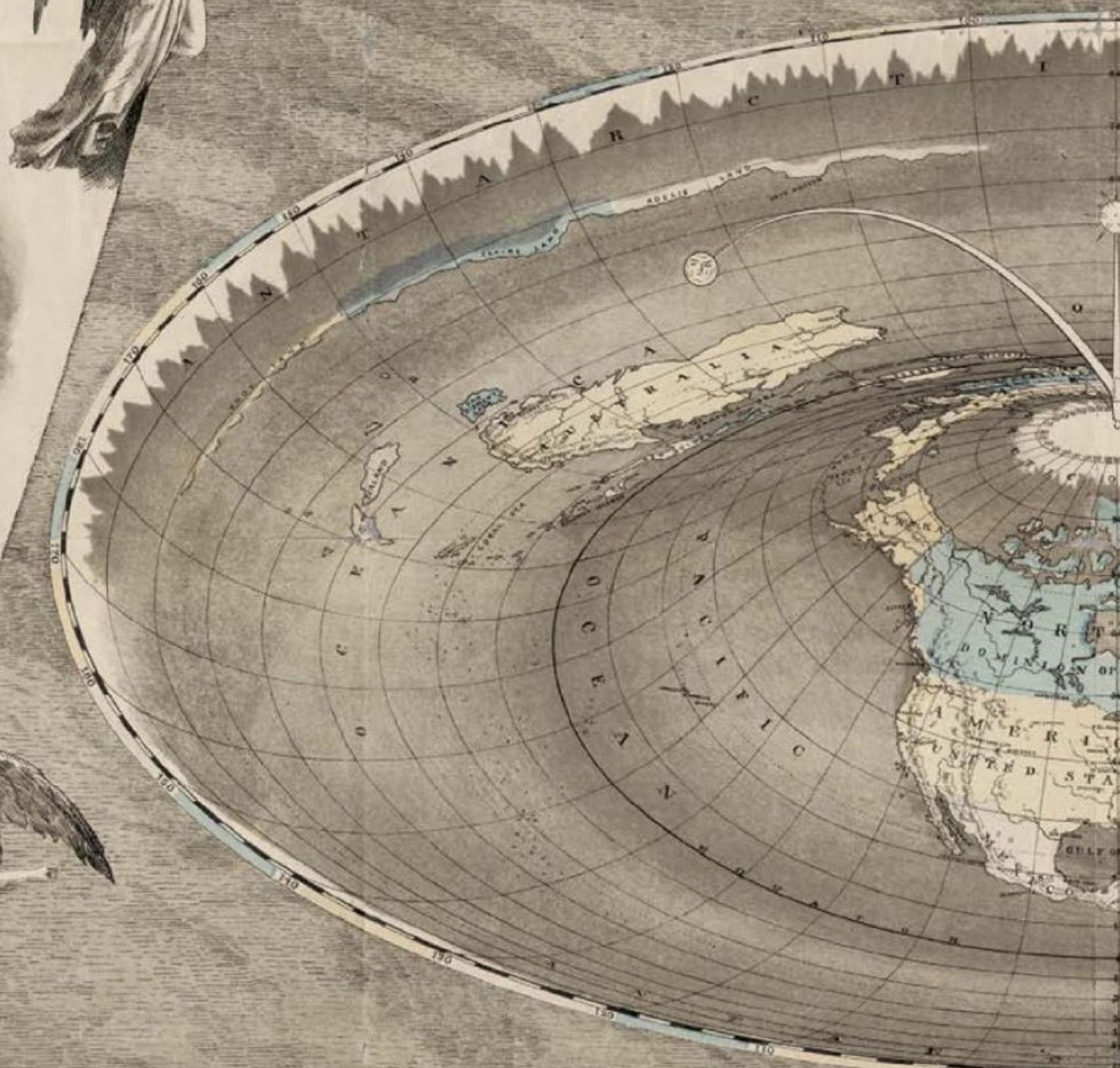
COPYRIGHT BY ORLA

Four Angels standing on the Four
Corners of the Earth.—Rev. 7:1.



PROF. ORLANDO FERGUSON,
HOT SPRINGS, S. DAKOTA.

Four Angels standing on the Four
Corners of the Earth.—Rev. 7:1.



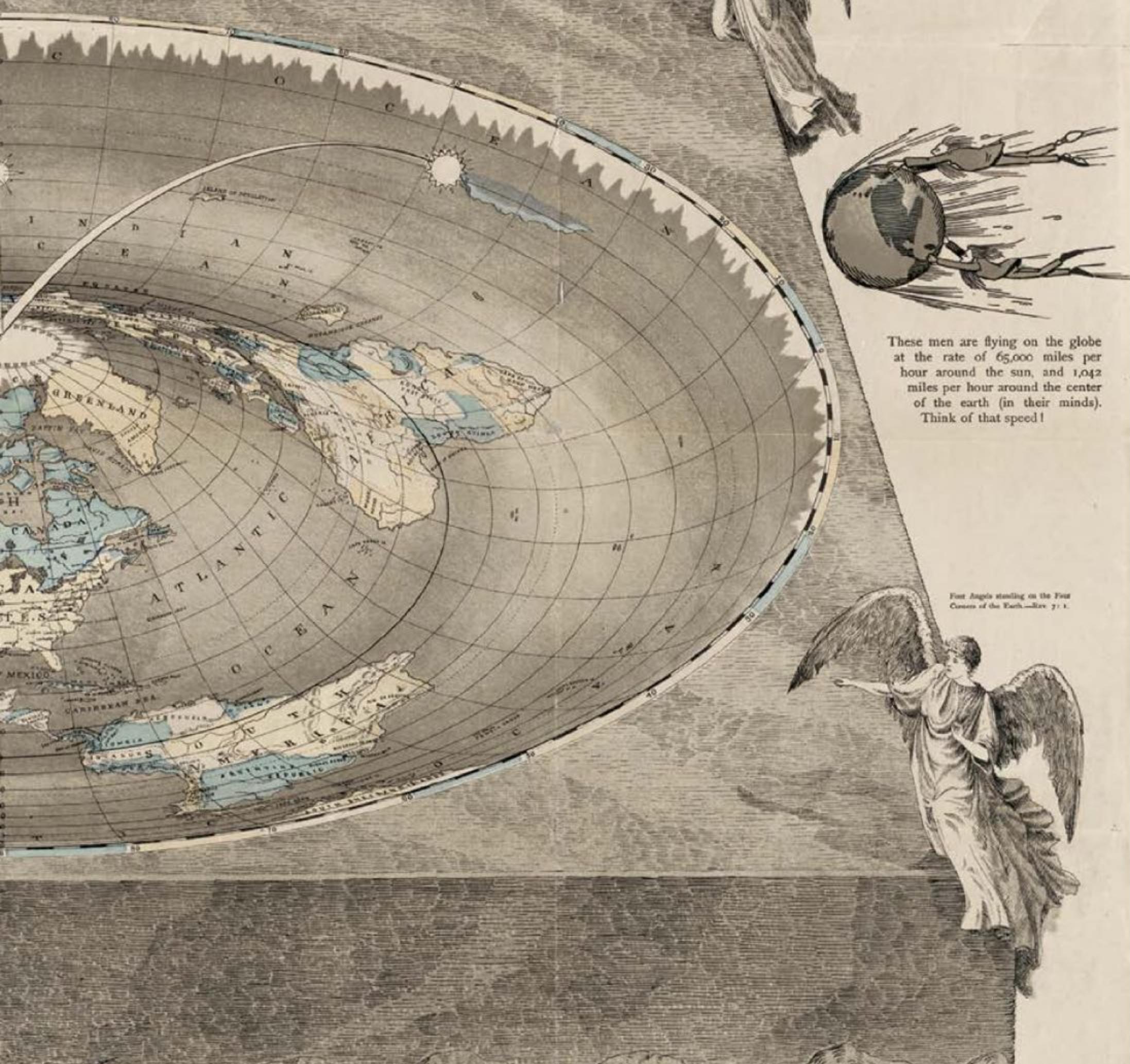
LE «BON SENS» A LA VIE DURE La rotundité de la Terre est connue depuis l'Antiquité. Des géographies alternatives ont cependant perduré même après que de nombreux navigateurs ont réalisé le tour de la Terre. Cette carte de 1893 est l'œuvre d'Orlando Ferguson, un homme d'affaires du Dakota du Sud. Elle offre une version des théories

OF THE STATIONARY EARTH.

WENDE FERGUSON,
SOUTH DAKOTA.

Globe Theory, or the Flying Earth, and None Sustain It.
A Map of the World.

WENDE FERGUSON, 1893.



Four Angels standing on the Four
Corners of the Earth.—Rev. 7: 1.

These men are flying on the globe
at the rate of 65,000 miles per
hour around the sun, and 1,042
miles per hour around the center
of the earth (in their minds).
Think of that speed!

Four Angels standing on the Four
Corners of the Earth.—Rev. 7: 1.

farfelues du xix^e siècle soutenant que la Terre était plate. Leurs tenants affirmaient que la planète avait pour centre le pôle Nord, et qu'elle était entourée d'un mur de glace, le Soleil, la Lune et les planètes ne se trouvant qu'à quelques centaines de kilomètres au-dessus de sa surface.





UN DINOSAURE AU JARDIN D'ÉDEN Au musée de la Création de Petersburg (Kentucky), Adam et Ève partagent le Paradis avec un dinosaure. Les créationnistes «jeune Terre», les plus radicaux, pensent que la planète fut créée avec des humains adultes parfaitement formés il y a moins de 10 000 ans. Selon la science, la Terre est âgée de 4,6 milliards d'années, la vie a évolué à partir de microbes, et les hommes modernes sont apparus 65 millions d'années après la disparition des dinosaures.

(suite de la page 91) La science est une méthode permettant de déterminer si ce à quoi nous décidons de croire est conforme aux lois de la nature ou pas. » Mais cette méthode n'a rien d'évident pour un grand nombre d'entre nous. Et c'est pourquoi nous ne cessons jamais de nous fourvoyer dans de fausses croyances.

L'HISTOIRE NE DATE PAS D'HIER : la méthode scientifique mène à des vérités qui ne vont nullement de soi, et sont parfois même difficiles à avaler. Au début du XVII^e siècle, quand Galilée prétendit que la Terre tournait sur elle-même et orbitait autour du Soleil, il ne fit pas que rejeter la doctrine de l'Église. Il demandait à ses contemporains d'admettre une notion défiant le sens commun – car l'homme avait toujours cru que le Soleil tournait autour de la Terre, et on ne sentait pas cette dernière tourner sur son axe.

Un procès contraignit Galilée de se dédire. Deux siècles plus tard, Charles Darwin échappa à ce sort. Mais son idée que toute vie sur Terre a évolué à partir d'un ancêtre primordial et que nous, les humains, sommes de lointains cousins des gorilles, des baleines, et même des mollusques des grands fonds marins, peine encore à s'imposer chez bien des gens. Comme une autre notion datant du XIX^e siècle : que le dioxyde de carbone (CO₂), gaz invisible que nous expirons en permanence et qui constitue moins de 0,1 % de l'atmosphère, puisse affecter le climat de la planète.

Lorsque nous acceptons intellectuellement ces préceptes de la science, nous nous agrippons inconsciemment à nos intuitions – ce que les chercheurs appellent nos « croyances naïves ». Selon une étude récente d'Andrew Shtulman, de l'Occidental College de Los Angeles, même des étudiants ayant reçu un enseignement scientifique poussé ont un instant d'hésitation quand on leur demande de confirmer ou d'infirmer que l'homme descend d'animaux marins ou que la Terre tourne autour du Soleil – deux faits *a priori* contraires au bon sens. Même les étudiants qui ont coché la case « Vrai » ont été plus lents à

répondre à ces questions qu'à celles touchant au fait que les humains descendaient de créatures vivant dans les arbres (ce qui est également vrai, mais plus facile à comprendre) ou que la Lune tourne autour de la Terre (tout aussi vrai, mais plus conforme à nos intuitions). Les recherches de Shtulman montrent qu'avec les progrès de l'éducation scientifique, nous réprimons nos « croyances naïves », mais nous ne les éliminons jamais entièrement.

Nous nous abandonnons souvent à cette pente en nous fiant à nos expériences personnelles, ou à des anecdotes, à des rumeurs, plutôt qu'aux données scientifiques. Nous entendons parler d'une série de cancers survenus dans une ville où se trouve une décharge de produits toxiques, et nous supposons que la pollution est la cause de ces cancers. Pourtant, le fait que deux choses se produisent en même temps ne signifie pas que l'une est la cause de l'autre, et ce n'est pas parce que des événements surviennent de manière rapprochée qu'ils ne sont pas le fruit du hasard.

Nous avons du mal à accepter le hasard. Nos cerveaux ont désespérément besoin de cadres et de sens. Et la science nous avertit que nous pouvons nous abuser nous-mêmes. Pour établir un lien de causalité entre la décharge et les cancers, il vous faut : une analyse statistique montrant qu'il y a beaucoup plus de cancers que s'ils étaient survenus de façon aléatoire ; des preuves que les victimes ont été exposées aux produits chimiques de la décharge ; et des preuves que ces produits peuvent causer des cancers.

MÊME POUR LES CHERCHEURS, la méthode scientifique est une rude discipline. Comme tout le monde, ils sont vulnérables à ce qu'ils appellent le « biais de confirmation » : la tendance à ne rechercher et ne voir que les indices confirmant ce en quoi on croit déjà.

À la différence de monsieur-tout-le-monde, les chercheurs font évaluer leurs thèses en bonne et due forme par leurs pairs avant de les rendre publiques. Si les résultats sont publiés et assez marquants, d'autres scientifiques tenteront de les reproduire. Mais, étant par essence méfiant et portés à la compétition, ces confrères se feront un plaisir de démolir les premiers résultats si ceux-ci ne tiennent pas debout.

Journaliste scientifique et essayiste, Joel Achenbach collabore à National Geographic depuis 1998. Richard Barnes a réalisé les photographies pour l'article sur Néron (septembre 2014).

Les résultats scientifiques sont toujours provisoires, susceptibles d'être contredits par une expérience ou une observation ultérieure. Les scientifiques proclament rarement des vérités définitives ou des certitudes absolues.

Des chercheurs manquent parfois aux idéaux de la méthode scientifique. Notamment dans le domaine biomédical, on observe une fâcheuse tendance à obtenir des résultats que personne n'arrive à reproduire en dehors du laboratoire qui les a vus naître. Ce penchant a engendré une exigence de transparence accrue sur la façon dont les expériences sont menées.

Procédures spécifiques, logiciels personnalisés, ingrédients incongrus... Francis Collins, le directeur des Instituts nationaux de la santé des États-Unis, s'inquiète de la « sauce secrète » que les chercheurs se gardent de partager avec leurs collègues. Mais il reste confiant dans le processus global. « La science débouche sur la vérité. Elle peut se tromper une fois, peut-être deux, mais, au bout du compte, elle trouve la vérité. »

Beaucoup de gens ont du mal à comprendre ce caractère provisoire de la science. Par exemple, dans les années 1970, quelques scientifiques

des 130 dernières années ; et l'activité humaine, notamment l'utilisation des énergies fossiles, est très vraisemblablement la cause du réchauffement depuis le milieu du xx^e siècle.

Aux États-Unis, plus que dans n'importe quel autre pays, de nombreuses personnes mettent en doute ce consensus. Certaines pensent que les écologistes utilisent la menace du réchauffement de la planète pour s'attaquer à la libre entreprise et à la société industrielle en général. Le sénateur de l'Oklahoma James Inhofe, l'un des républicains les plus en vue sur les questions environnementales, déclare depuis longtemps que le réchauffement climatique est un canular.

Des centaines de savants du monde entier s'accordant pour monter un vaste bobard : il y a de quoi rire (surtout que les scientifiques adorent s'entre-déchirer) ! En revanche, il est avéré que des organismes en partie financés par l'industrie pétrolière ont délibérément tenté de saper la compréhension du consensus scientifique en promouvant une poignée de climatosceptiques.

Les médias accordent une attention démesurée à de tels francs-tireurs et professionnels de la controverse. Dans l'image qu'ils en donnent,

UN TIERS des Américains pensent que les humains existent dans leur forme actuelle depuis le début des temps.

se sont inquiétés (dans l'ensemble à juste titre, semblait-il à l'époque) sur la possibilité d'une nouvelle ère glaciaire. Et des climatosceptiques s'appuient aujourd'hui sur ce fait pour discréder les préoccupations actuelles quant au réchauffement de la planète.

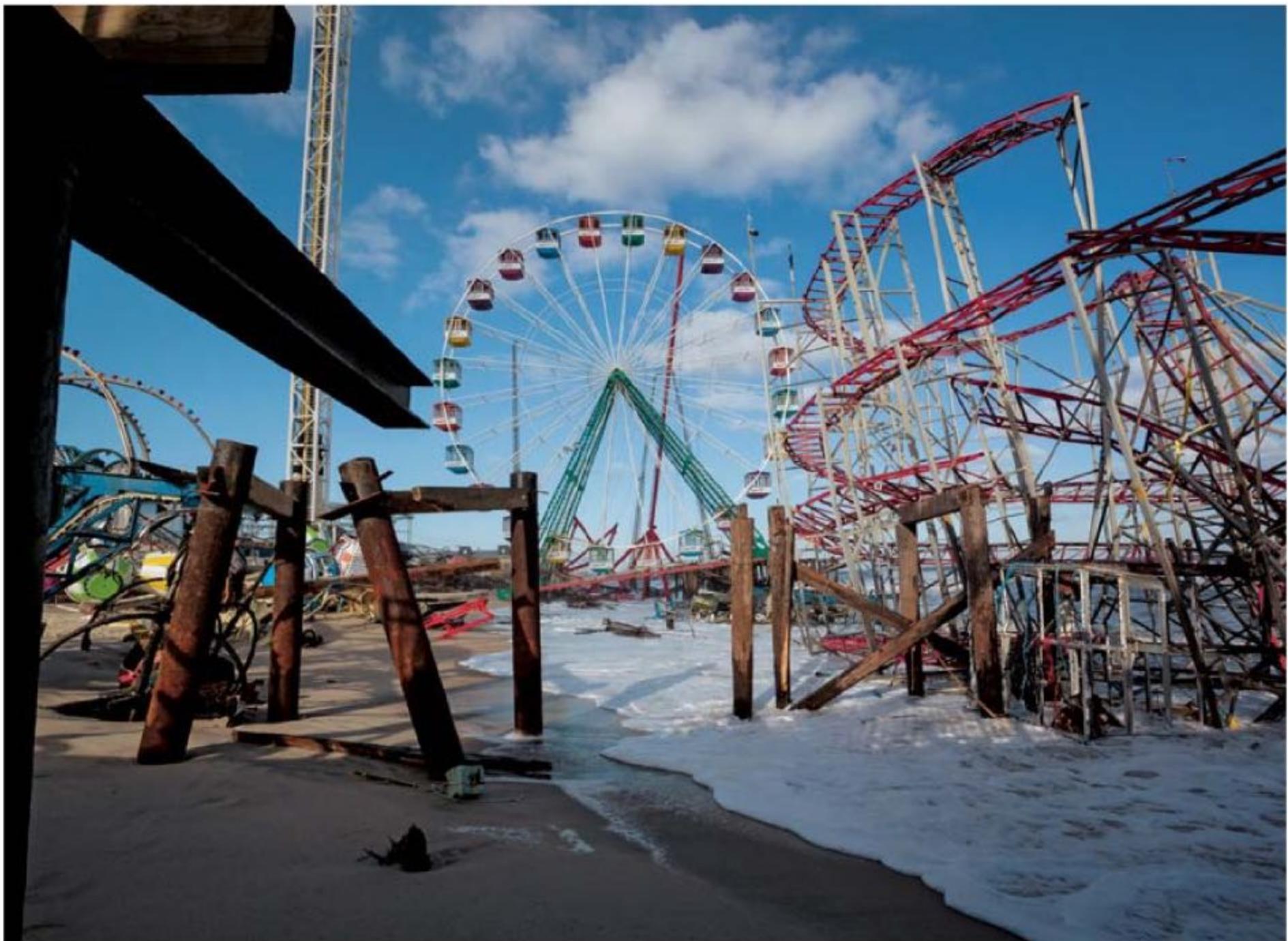
LE GROUPE D'EXPERTS intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), qui rassemble des centaines de scientifiques œuvrant sous les auspices des Nations unies, a publié à l'automne dernier son cinquième rapport en vingt-cinq ans. Le Giec a rappelé plus fort et plus clairement que jamais le consensus auquel sont parvenus les scientifiques du monde entier : la température à la surface de la planète a augmenté de 0,8 °C lors

la science est un tombereau de découvertes éclatantes dues à des génies solitaires. Faux. La vérité (peu glamour) est qu'elle progresse en général par étapes, par la lente accumulation de données, d'hypothèses rassemblées et formulées par de nombreuses personnes sur de longues années.

Le consensus sur le changement climatique n'a pas dérogé à la règle. Quelques relevés de température contradictoires relevant de l'exception ne risquent pas de l'ébranler. Mais les campagnes de lobbying des milieux industriels ne suffisent pas à expliquer pourquoi seuls 40 % des Américains admettent que l'activité humaine est la cause dominante du réchauffement planétaire, selon le plus récent sondage du centre de recherche Pew. Cette difficulté (suite page 100)







DÉBAT HOULEUX La montée du niveau des mers, due en partie au changement climatique d'origine humaine, a amplifié les dégâts provoqués par l'ouragan Sandy, en 2012, sur la côte du New Jersey. Pour ceux qui remettent en question le consensus sur le climat ou autre, le scepticisme est quasiment devenu «une marque d'appartenance et de fidélité à un groupe», explique Dan Kahan, chercheur à Yale.

(suite de la page 97) rencontrée par les données scientifiques à convaincre un large public a donné lieu à des recherches abondantes sur la façon dont les gens décident de ce à quoi ils vont croire, et sur la raison pour laquelle ils refusent si souvent d'accepter le consensus scientifique.

LE PROBLÈME N'EST PAS QUE LES GENS sont incapables de comprendre le consensus scientifique, observe Dan Kahan, de l'université Yale. Dans l'une de ses études, il a demandé à un échantillon représentatif de 1 540 Américains d'évaluer la menace du changement climatique sur une échelle de 1 à 10. Il a ensuite mis les résultats en regard avec les connaissances scientifiques des personnes interrogées. Il a découvert que plus ces connaissances étaient élevées et plus les opinions étaient tranchées – dans les

deux sens. L'éducation scientifique favorise le renforcement des opinions sur le climat, et non le consensus. Explication de Kahan : les gens ont tendance à utiliser leurs connaissances scientifiques pour conforter des croyances déjà façonnées par leur vision du monde.

Les Américains peuvent *grossièrement* être répartis en deux camps, à en croire Kahan. D'un côté, il y a ceux ayant une tournure d'esprit plus «égalitaire» et pensant davantage «collectif», qui se méfient généralement de l'industrie et sont portés à y voir un danger requérant un contrôle du gouvernement; ils sont également enclins à comprendre les risques du changement climatique. De l'autre côté, on trouve ceux qui, avec une mentalité «hiérarchique» et «individualiste», respectent le patronat industriel et n'aiment pas que le gouvernement se mêle de

leurs affaires ; ils sont prompts à rejeter les avertissements sur le changement climatique, car ils savent à quoi cela conduirait s'ils les acceptaient – quelque taxation ou législation destinée à limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Aux États-Unis, le changement climatique est devenu une sorte de test qui vous classe aussitôt dans l'une ou l'autre de ces deux tribus antagonistes. Quand nous discutons de ce sujet, explique Dan Kahan, nous parlons en fait de ce que nous sommes, de ce qu'est notre camp. Pour un individualiste voyant le monde de façon hiérarchique, poursuit-il, il n'est pas irrationnel de rejeter la science sur le climat. Et s'il l'acceptait, le monde ne changerait pas, mais il pourrait lui-même se faire exclure de sa tribu.

LA SCIENCE EN APPELLE à notre cerveau rationnel, tandis que nos croyances sont en grande partie motivées par nos émotions. Or notre principale motivation est de ne pas nous distinguer de nos semblables. « Nous sommes tous des collégiens. Nous n'avons jamais cessé de l'être, affirme Marcia McNutt, du magazine *Science*. Les gens ont encore besoin d'être

télévision par câble, il permet de vivre dans une « bulle filtrante » ne laissant entrer que les informations avec lesquelles on est déjà d'accord.

Comment accéder à cette bulle ? Comment convertir les climatosceptiques ? Les abreuver de données ne sert à rien. Liz Neeley travaille pour Compass, un organisme de formation des scientifiques à la communication. Selon elle, les gens ont besoin de recevoir leurs informations de gens en qui ils peuvent avoir confiance, avec qui ils partagent leurs valeurs fondamentales.

SI VOUS ÊTES UN RATIONALISTE, tout cela semble quelque peu décourageant. Dans notre système de décision tel que le décrit Dan Kahan, nos choix semblent parfois tenir à bien peu de chose. Ceux d'entre nous qui se piquent de vulgarisation scientifique sont tout aussi grégaires que n'importe qui d'autre, souligne-t-il. Nous croyons dans les idées scientifiques non pas parce que nous avons vraiment évalué toutes les données disponibles, mais parce que nous éprouvons une affinité avec la communauté scientifique. Lorsque je précise à Kahan que j'accepte pleinement la théorie de l'évolution,

MOINS DE LA MOITIÉ

des Américains pensent que la Terre se réchauffe parce que les humains brûlent des combustibles fossiles.

acceptés socialement, et ce besoin de reconnaissance est tellement puissant que les valeurs et les opinions locales l'emportent toujours sur la science. Et elles continueront à l'emporter, surtout quand il n'y a pas d'inconvénient évident à tourner le dos à la science.»

L'Internet permet aux sceptiques et aux déni-greurs en tous genres de trouver plus aisément que jamais leurs propres informations et experts, et pas seulement au sujet du climat. L'époque est révolue où un petit nombre d'institutions puissantes – universités d'élite, encyclopédies, grandes agences de presse, voire *National Geographic* – servaient de gardiens de l'information scientifique. L'Internet a démocratisé l'information mais, avec les chaînes de

il me répond : « Que vous croyiez en l'évolution est juste une information sur vous. Cela ne dit rien de la façon dont vous raisonnez. »

Peut-être. Sauf que l'évolution est un fait établi. La biologie serait incompréhensible sans elle. On ne peut pas renvoyer les deux camps dos à dos sur tous les sujets. Le changement climatique est effectif. Les vaccins sauvent bel et bien des vies. Ne pas se tromper est important. Et la communauté scientifique a prouvé depuis long-temps que, au bout du compte, elle voit souvent juste. La société moderne est bâtie sur des choses qu'elle a établies grâce aux sciences exactes.

Le scepticisme face à la science n'est pas sans conséquence. Ceux qui pensent que les vaccins provoquent l'autisme (souvent, des gens riches



LE REFUS DES VACCINS Kina et Kaia font partie des nombreux enfants non vaccinés contre des maladies contagieuses telles que la rougeole à la Cedarsong Nature School de l'île de Vashon (État de Washington). Quarante-six États nord-américains autorisent des exemptions en matière de vaccinations obligatoires pour des raisons religieuses, et dix-neuf pour des raisons philosophiques.

et ayant un bon niveau scolaire) mettent en péril l'« immunité de groupe » face à des maladies comme la rougeole et la coqueluche.

Le mouvement anti-vaccin a gagné en force depuis que la prestigieuse revue anglaise *The Lancet* a publié en 1998 une étude établissant un lien entre un vaccin courant et l'autisme. La revue a ensuite retiré l'étude, qui a été totalement discredited par ses insuffisances. Mais l'idée d'une connexion entre le vaccin et l'autisme a été reprise par plusieurs célébrités et largement diffusée sur l'Internet. L'actrice et animatrice de télé américaine Jenny McCarthy, par ailleurs militante anti-vaccination, a eu cette formule devenue célèbre au cours de l'*Oprah Winfrey Show*: « Je suis diplômée de l'université Google. »

LES CONSÉQUENCES DU SCEPTICISME dans le débat sur le climat seront sans doute mondiales et à long terme. Aux États-Unis, les climato-sceptiques ont atteint leur objectif fondamental: empêcher le Congrès de légiférer pour combattre le réchauffement de la planète. Ont-ils remporté le débat en se fondant sur un raisonnement logique? Ils n'ont pas eu à se donner cette peine. Ils se sont bornés à semer suffisamment le doute pour contrarier le vote des lois limitant les émissions de gaz à effet de serre.

Des militants écologistes voudraient que les scientifiques descendent de leur tour d'ivoire et s'investissent davantage dans les batailles sur les politiques à mener. Tout scientifique s'engageant dans cette voie doit cependant le faire avec prudence, estime Liz Neeley, de Compass: « Cette démarche mêlant information scientifique et engagement, il est ensuite très difficile de s'en défaire pour retourner à la recherche pure. »

Sur la question du changement climatique, les sceptiques avancent comme argument principal que la position de la science (selon laquelle la menace est réelle et grave) est politiquement orientée: le consensus scientifique serait motivé par l'activisme écologique, et non fondé sur des données objectives. C'est faux – et une calomnie pour les savants honnêtes. Mais cela pourrait paraître plus plausible si les scientifiques allaient au-delà de leur expertise professionnelle pour descendre dans l'arène, et commençaient à prôner des politiques spécifiques.

C'est ce détachement même de la science qui en fait un outil redoutablement efficace. C'est la façon dont elle nous dit la vérité plutôt que ce que nous aimerais entendre. Les scientifiques peuvent se montrer aussi dogmatiques que quiconque, mais leurs dogmes sont toujours susceptibles d'une remise en question par de nouvelles recherches. En science, ce n'est pas un péché de changer d'avis quand les faits l'exigent. Pour certains, la tribu est plus importante que la vérité; pour les meilleurs scientifiques, la vérité est plus importante que la tribu.

La pensée scientifique doit être enseignée et, parfois, elle est mal enseignée, estime Marcia McNutt. Les étudiants quittent l'université en pensant que la science est une suite de faits, et non une méthode. Les recherches de Shtulman ont montré que nombre d'entre eux ne comprennent pas vraiment la notion de preuve scientifique.

La méthode scientifique n'est pas innée – la démocratie non plus, à bien y réfléchir. Durant la plus grande partie de l'histoire humaine, ni l'une ni l'autre n'ont existé. Les hommes passaient leur temps à s'entre-tuer pour conquérir un trône, priant le dieu de la Pluie et ne faisant *grossō modo* que répéter ce que leurs ancêtres avaient fait depuis des millénaires.

NOUS FAISONS FACE aujourd'hui à des changements extrêmement rapides. Ce qui est parfois effrayant. Et tout ne va pas dans le sens du progrès. La science a fait de nous les organismes dominants (avec tout le respect que nous devons aux fourmis et aux algues), et l'ensemble de la planète se modifie sous notre influence. Nous interroger sur certaines choses que la science et la technologie nous permettent de faire est plus que légitime: c'est un devoir.

« Tout le monde devrait poser des questions, poursuit Marcia McNutt. C'est à cela, entre autres choses, que l'on reconnaît un chercheur. Mais, ensuite, on devrait utiliser la méthode scientifique, ou faire confiance aux personnes utilisant la méthode scientifique, pour décider dans quel camp on se rangera quand il s'agira de trouver la bonne réponse à ces interrogations. » Et comme les questions ne vont pas devenir plus simples, nous devons impérativement apprendre à mieux identifier les réponses. □

REPORTAGE



Tandis que leurs maisons sont attaquées à Kobané, en Syrie, des Kurdes se pressent vers une clôture de barbelés qui délimite la frontière turque.

Le conflit a déjà provoqué le déplacement de 12 millions de civils au Moyen-Orient.

La terreur des



réfugiés syriens

LE PASSAGE DE LA FRONTIÈRE Des heures après que l'armée turque a découpé une ouverture dans la clôture frontalière, des réfugiés continuent d'affluer de Kobané. Ils n'ont plus que les vêtements qu'ils portent sur le dos et des affaires emballées à la hâte.





LES LARMES APRÈS LA FUITE Ahmed, 5 ans, éclate en sanglots après être arrivé sain et sauf en Turquie avec sa famille. Quelque 150 000 Kurdes ont effectué ce voyage traumatisant en trois jours, franchissant la frontière en de multiples points.





PRIS DANS LA TOURMENTE Un tourbillon de poussière et de débris végétaux prend par surprise des parents, des amis et des inconnus serviables venus accueillir des migrants syriens à leur arrivée en Turquie.





Que se passe-t-il lorsqu'on devient réfugié de guerre ?

On marche.

Certes, quand votre village est attaqué, vous pouvez détalier par le premier moyen de transport venu pour sauver votre peau. Dans la voiture familiale. Dans le camion de fruits du voisin. À bord d'un bus volé. Mais vous finissez par tomber sur une frontière. Et c'est là qu'il vous faut marcher. Pourquoi ? Parce que des hommes en uniforme exigent vos papiers. Comment ça, vous n'avez pas vos papiers ? (Vous les avez oubliés ? Dans la panique de la fuite, au lieu de les emporter, vous avez attrapé la main de votre enfant ?) Peu importe. Descendez du véhicule. Mettez-vous là. Attendez.

C'est maintenant, avec ou sans papiers, que votre vie de réfugié commence vraiment : à pied, dans une situation d'impuissance.

À LA FIN DU MOIS DE SEPTEMBRE 2014, des dizaines de milliers de réfugiés syriens ont traversé les champs de poivrons en jachère près du poste-frontière de Mürşitpınar, en Turquie. Des Kurdes fuyant les balles et les poignards de l'État islamique (EI). Beaucoup étaient en voiture, en camionnette, en pick-up, soulevant des nuages de fine poussière blanche. Les Turcs ont refusé le passage à cette caravane hétéroclite. Un parking de véhicules abandonnés a grossi à la frontière. Un jour, des combattants islamistes vêtus de noir sont venus s'emparer des voitures.

Voilà comment ça commence. Vous faites un pas en avant. Vous sortez d'une vie et pénétrez dans une autre. Vous franchissez le trou découpé dans une barrière frontalière pour devenir apatride, vulnérable, dépendant et invisible. Vous devenez un réfugié.

« La cité qui se trouvait ici a été incendiée deux fois », me dit Atilla Engin. Nous sommes au sommet d'Oylum Höyük, une colline artificielle aride du sud-est de la Turquie. « On ne sait ni par qui ni pourquoi. Il y avait beaucoup de guerres à l'époque. » Engin, un archéologue turc de l'université Cumhuriyet, observe une fosse carrée que des villageois creusent au sommet du tertre, sous la direction de ses étudiants de troisième cycle. Le trou est profond de 10 m, et le tertre figure parmi les plus grands de Turquie : 37 m de haut et 460 m de long. La plus ancienne trace d'occupation date du Néolithique, il y a quelque 9 000 ans. Mais au-dessus gisent les vestiges d'au moins neuf époques humaines. Maçonnerie de l'âge du cuivre. Tablettes cunéiformes de l'âge du bronze. Pièces de monnaie hellénistiques. Briquetages romains et byzantins.

Nombre d'empires ont effectué d'incessants va-et-vient au cœur, souvent assiégié, de l'Asie mineure. Atilla Engin s'intéresse à un village fortifié de l'âge du bronze – peut-être la puissante cité-État d'Ullis, mentionnée dans d'anciens documents hittites et sur des papyrus de l'âge du fer. Pour l'atteindre, son équipe a dégagé à la pelle des strates irrégulières : des cardigrammes de terre, de cendre et de gravats. 9 000 ans de construction et de destruction.

« Rien ne change, déclare Engin, avec le sourire las d'un homme qui pense en millénaires. Des puissances étrangères se disputent toujours cette région de la plaine mésopotamienne. C'est le point de rencontre de l'Afrique, de l'Asie et de l'Europe. C'est le centre du Moyen-Orient. C'est l'un des portails du monde. »

Du haut de l'échelle d'où il photographie son vaste chantier de fouilles, Engin peut presque apercevoir le camp de réfugiés implanté aux abords de Kilis, une ville turque près de la frontière syrienne. Quelque 14 000 personnes ayant fui la guerre civile apocalyptique qui sévit en Syrie y croupissent depuis deux ans et demi. 90 000 autres Syriens ont envahi la ville déla-brée, doublant sa population initiale et faisant grimper le prix des loyers. La semaine précédent ma venue, une foule anti-syrienne a attaqué des réfugiés et détruit leurs voitures.



NOTRE REPORTER EN TURQUIE Paul Salopek tire sa mule devant le tombeau royal de Karakuş, bâti au 1^{er} siècle av. J.-C. par l'un des nombreux États ayant dominé cette terre de l'est de la Turquie. Quand les Syriens ont commencé à franchir la frontière en masse, à 110 km plus au sud, Salopek et le photographe John Stanmeyer s'y sont rendus séparément, pour faire chacun leur reportage.

La Turquie accueille 1,6 million de réfugiés de guerre syriens. Au moins 8 millions d'autres personnes sont déplacées à l'intérieur de la Syrie ou mènent une existence précaire dans des pays comme le Liban ou la Jordanie. La guerre a aussi débordé dans l'Irak voisin, où les fanatiques de l'EI ont déraciné 2 millions de civils supplémentaires. Au total, près de 12 millions d'âmes sont à la dérive dans l'ensemble du Moyen-Orient.

« Cela ne concerne plus seulement la Turquie ou la Syrie, m'affirme Selin Ünal, porte-parole de l'Agence des Nations unies pour les réfugiés (UNHCR) dans le camp de Kilis. C'est un problème qui va toucher le monde entier. Quelque chose d'historique se joue ici. »

J'AI RANDONNÉ jusqu'à la colline d'Oylum dans le cadre de mon projet « Quitter l'Éden » (Out of Eden Walk), un périple de sept ans sur les traces de la première diaspora de notre espèce, de l'Afrique à l'Amérique du Sud. En traversant le

Moyen-Orient, j'ai vu partout des femmes et des hommes désespérés, rejetés par les divers belligerants du conflit syrien. Ils récoltaient des tomates pour 9 euros par jour en Jordanie. Ils mendiaient de la petite monnaie au coin des rues turques. J'en ai découvert squattant sous des bâches dans la plaine d'Anatolie, après avoir fui la colère des foules urbaines nationalistes.

La colline d'Oylum se dresse au cœur du Croissant fertile – l'ancienne zone tempérée du Levant qui vit naître la modernité. C'est là que l'humanité a fondé des villes, s'est sédentarisée. Depuis des mois, je ne croise pourtant que des masses de sans domicile fixe. Je demande à Atilla Engin ce qui est arrivé aux premiers habitants d'Oylum quand leur citadelle a été assiégée et incendiée, il y a 3 800 ans. Il ne sait pas exactement. « Ils sont retournés à la campagne, avance-t-il, posant une paume de main sur la fragile paroi de la fosse. Ils ont oublié les villes. Ils se sont appauvris. »

Et, sans aucun doute, certains se sont regroupés. Ont peut-être conquis leurs conquérants. Ces migrations engendrent parfois des empires.

À LA FIN DE L'ANNÉE 2013, il y avait plus de 51 millions de personnes déplacées dans le monde à cause de guerres, de violences et de persécutions, estiment les Nations unies. Plus de la moitié étaient des femmes et des enfants. Parmi les réfugiés syriens en Turquie, la proportion de femmes et d'enfants grimpe à 75 %. Les hommes restent chez eux pour se battre ou protéger les biens. Femmes et enfants deviennent des errants sans ressources. Les médias suivent rarement le destin de ces femmes dans les taudis urbains, les camps surpeuplés, les abris en plastique plantés dans les champs de pastèques. Ou dans les bordels. Leurs malheurs ne sont pas télégéniques. Il y a peu d'explosions spectaculaires. Les Syriennes supportent la guerre seules, en silence, en terre inconnue.

« C'est un énorme problème que l'on masque, explique Elif Gündüzyeli, travailleur social auprès de Support to Life, une ONG humanitaire turque. Et la vulnérabilité de ces femmes est en train de transformer la société. »

Dans la Turquie laïque, ce raz-de-marée de femmes syriennes esseulées ravive des traditions islamiques interdites, telle la polygamie. En Jordanie, des familles de réfugiés marient leurs filles dès l'âge de 13 ans, espérant les soustraire aux camps, à la rue, à la pauvreté.

« Personne ne nous protège », affirme Mona (son prénom a été modifié), une jeune Syrienne bloquée à Urfa, en Turquie. Nous sommes constamment harcelées. Trois hommes ont essayé de me faire monter de force dans une voiture. Ils m'ont attrapée par le bras. J'ai crié. Les gens qui étaient sur le trottoir n'ont rien fait. Ils n'ont pas bougé. Je veux partir d'ici. Pouvez-vous m'aider ? Où est-ce que je peux aller ? »

Des manifestations anti-syriennes ont éclaté dans d'autres villes turques croulant sous le nombre de réfugiés. Un jour, l'étincelle a été le meurtre à l'arme blanche d'un Turc par un voisin syrien. La condition sexuelle des réfugiés syriens en Turquie est si

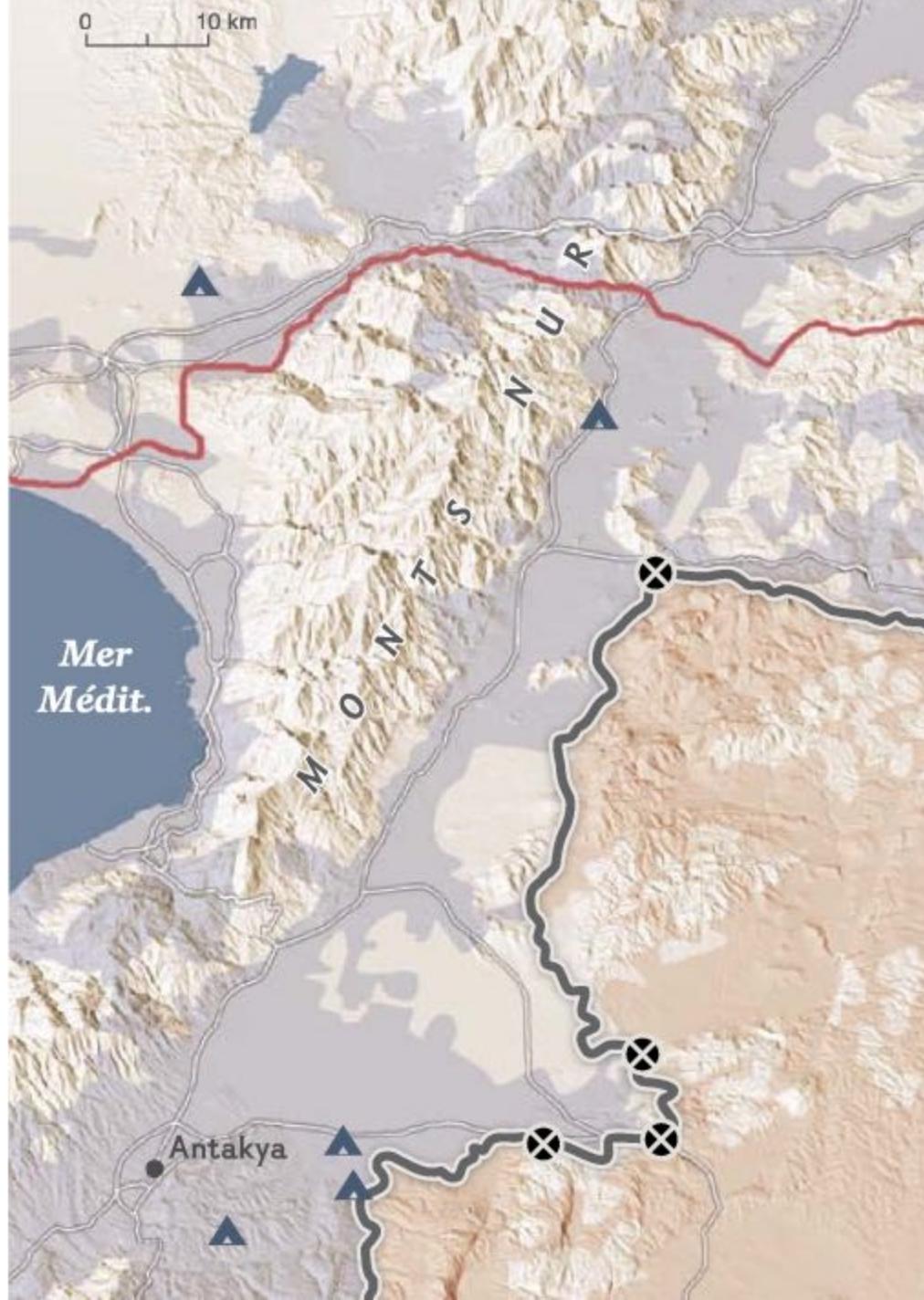
(suite page 118)

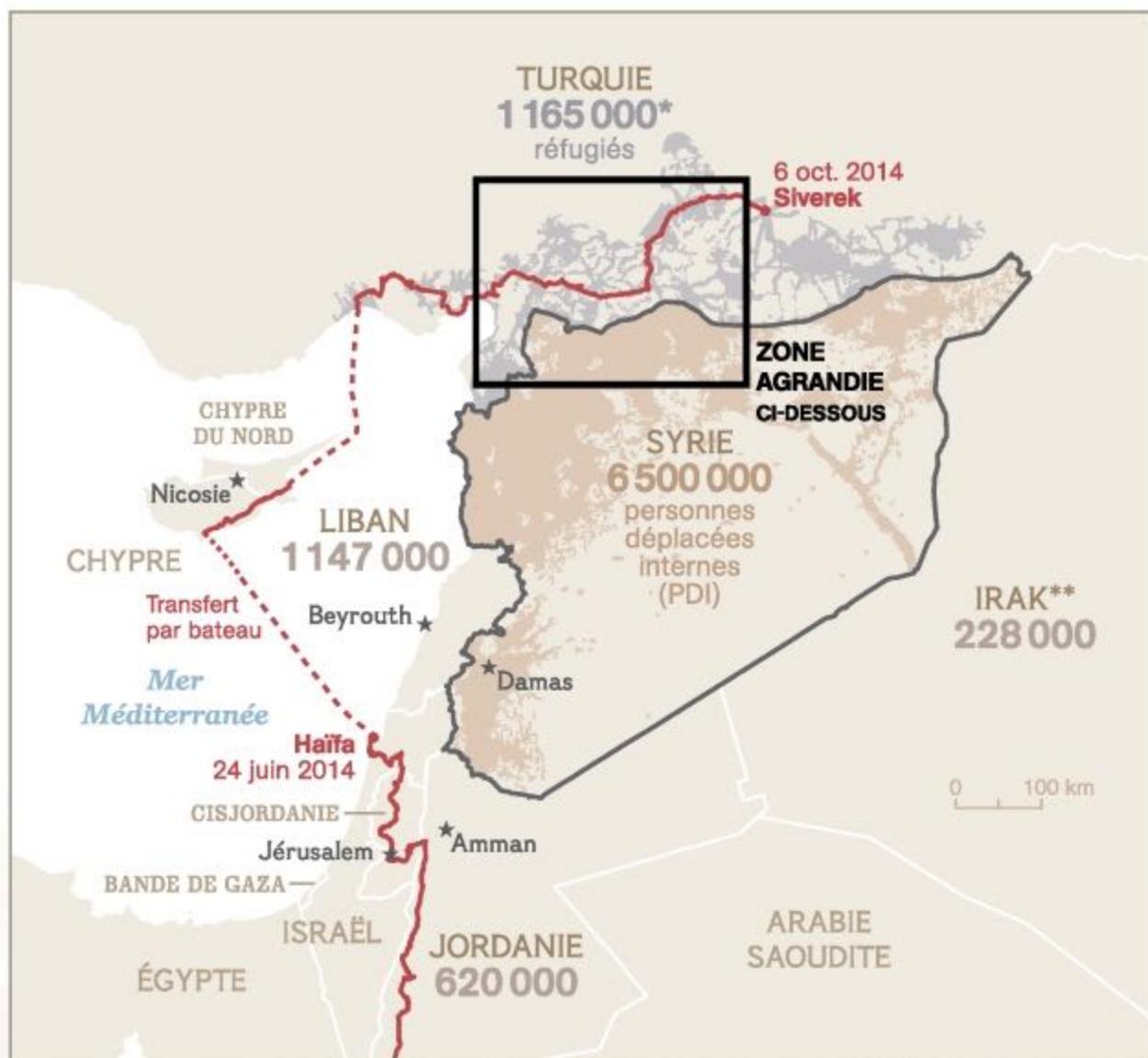


Une marche à la rencontre des épreuves

Au cours de sa deuxième année, la marche de 34 000 km de Paul Salopek croise l'une des plus grandes migrations forcées de la planète : près de 12 millions de personnes déplacées au Moyen-Orient par la guerre civile qui sévit depuis quatre ans en Syrie et qui a débordé en Irak.

- Chemin de Paul Salopek
- ▲ Camp de réfugiés syriens
- Zone habitée avec présence de réfugiés
- ✖ Poste-frontière
- Zone de combats et de déplacements de populations





Souffrance aux frontières

La Turquie a accueilli plus de 1,6 million d'Arabes et de Kurdes depuis le début du conflit syrien. Malgré cette remarquable hospitalité, la marée humaine a submergé plusieurs villes frontalières. Fin 2014, le coût de la prise en charge des déracinés atteignait plus de 3,8 milliards d'euros. Des manifestations anti-syriennes avaient déjà commencé à éclater.





LOGER LES RÉFUGIÉS Dans le camp de Kilis 2, de nouvelles maisons-conteneurs bordent une spacieuse avenue empruntée surtout par les enfants à vélo et les adultes à pied. La Turquie a installé vingt-deux lieux de vie pour les réfugiés depuis le début de la guerre civile en Syrie, en 2011.



(suite de la page 114) précaire qu'une fausse rumeur a attribué ce crime à une demande du Turc, qui aurait exigé comme loyer de coucher avec la femme du Syrien.

« Quatre... Non : cinq, me confie Rojin (également un pseudonyme), une Kurde de Syrie, qui comptabilise le nombre de demandes en mariage reçues en Turquie en une semaine.

– Deux, ajoute une sœur.

– Trois », dit une troisième.

Elles sont assises en tailleur, dans une pièce ayant pour tout décor un pissenlit fiché dans une bouteille de Coca-Cola. Elles quittent rarement la pièce. La quatrième parente n'a pas reçu de demande en mariage : c'est leur grand-mère sénile. La vieille femme est immobile, clignant des yeux, perdue dans ses songes. J'ai de la peine en la regardant. Elle ne comprend pas ce qu'elle a perdu. Elle est née à Alep, quand la Syrie était sous mandat français. Ses petites-filles espèrent obtenir le droit d'asile en France.

Dans les ruines calcinées enfouies sous la colline d'Oylum, Atilla Engin a découvert deux corps. Ces deux victimes de la destruction mystérieuse de l'antique cité étaient des femmes. Nous ne savons quasiment rien d'elles, à part peut-être leur rang social inférieur : leurs squelettes étaient recroquevillés dans la cuisine d'un imposant palais en brique.

JASON UR, ARCHÉOLOGUE À HARVARD, étudie l'évolution des modes de peuplement dans l'ancienne Assyrie. « Les déplacements de populations ont de longs et tristes antécédents dans la région », note-t-il. Il s'en est produit « à maintes reprises depuis au moins 3 000 ans ».

Sur des bas-reliefs mésopotamiens, des armées de l'âge du fer poussent des populations entières devant elles. Ces scènes antiques représentent des civils prisonniers et enchaînés. Toute la population de villages était déplacée de cette manière, par la violence, afin de constituer la

UNE PROSPÉRITÉ DANGEREUSE Des archéologues plongent dans 9 000 ans d'histoire sur le site d'Oylum Höyük, dans le sud-est de la Turquie. Cette région abritait autrefois des fermes florissantes et d'importantes routes commerciales. « C'est pourquoi elle a connu des conflits, des occupations et des migrations répétées », explique Atilla Engin, le directeur des fouilles.



main-d'œuvre agricole au service d'un des premiers empires de la planète. Dans un article à paraître, Jason Ur et son collègue James Osborne suggèrent que les premières installations humaines dans l'est de la Syrie apparurent entre 934 et 605 av. J.-C., suivant le « modèle récurrent de petits villages placés à intervalles réguliers » par les rois néo-assyriens.

C'est un peu la même chose qu'a fait Saddam Hussein dans le nord de l'Irak, en remplaçant les Kurdes « indisciplinés » par des paysans arabes dociles. Voilà un siècle, les Turcs ont éliminé les Arméniens « infidèles », tuant jusqu'à 1,5 million d'entre eux et distribuant leurs terres à leurs voisins turcs. Une histoire que les Sioux ou les Apaches d'Amérique connaissent également bien. Le nettoyage ethnique, l'impitoyable ingénierie sociale, l'attribution de terres au mépris de ceux qui y vivent déjà : ces concepts ne sont pas nouveaux. Ils ont surgi avec la cité-État.

Sur un temple édifié par le roi néo-assyrien Assurnazirpal II, qui gouverna Nimroud de 883 à 859 av. J.-C., au sud de l'actuelle Mossoul, en Irak, on peut lire cette inscription : « J'ai capturé de nombreux soldats vivants : de temps en temps, je leur coupais les bras [et] les mains ; à d'autres, j'ai coupé le nez, les oreilles, les extrémités. J'ai arraché les yeux de nombreux soldats. J'ai fait un tas avec les vivants [et] un tas avec les têtes. J'ai accroché leurs têtes à des arbres à travers la ville. »

Et aussi : « J'ai nettoyé mes armes dans la Grande Mer et fait des sacrifices aux dieux. »

Cette vantardise primitive semble contemporaine, à l'instar d'une vidéo de l'État islamique postée sur YouTube.

L'ANATOLIE : L'IMMENSE PÉNINSULE asiatique de la Turquie orientale. Un carrefour continental. L'éternelle frontière d'empires. Un palimpseste de migrations forcées.

J'ai foulé ses routes crayeuses au-delà des fondations démolies de cités assyriennes. J'ai vu les frontons de colonnes grecques envahies par les herbes folles des jardins. Je suis passé devant des églises arméniennes désaffectées, transformées en mosquées. J'ai marché sur des routes de pierres

polies par d'interminables cortèges de sandales romaines. Dans l'antique Harran, un centre d'érudition sous les Romains, les Byzantins et les Arabes, aujourd'hui à 20 km de la frontière syrienne, des milliers de savants musulmans ont jadis expérimenté la physique et l'ingénierie. Au milieu d'une plaine déserte, un minaret est le seul vestige de la cité rasée par les Mongols.

Et je suis passé devant les tentes blanches des Syriens. Elles étaient partout. Leur malheureuse présence dans ce paysage millénaire semblait le signe d'un bouleversement tectonique, quelque présage insondable. Comme la diaspora palestinienne. Ou la diaspora juive. L'histoire tremblait sous mes pieds. Les tentes des réfugiés brillaient d'une lumière jaune dans la nuit, telle une nouvelle constellation.

« Tout le monde croyait que ce serait temporaire », m'avoue Moustapha Bayram, un boulanger turc, à Kilis. Il lève les bras au ciel. Il veut être gentil – la Turquie s'est montrée accueillante, dépensant des milliards pour loger et nourrir les réfugiés –, mais les Syriens ne cessent d'affluer. Ils mènent Bayram à la faillite. Ils travaillent pour des salaires de misère. Ils ouvrent des commerces clandestins et vendent moins cher que lui. « Je pense qu'on devrait les rassembler, résume Bayram avec amertume. On devrait tous les mettre dans un camp géant. »

LA GUERRE EN SYRIE s'est intensifiée. Atilla Engin a perdu des employés locaux. Tous les jours, quelques-uns manquaient à l'appel. Ils abandonnaient ses fouilles archéologiques sur la colline d'Oylum Höyük et passaient la frontière syrienne. Peut-être pour rejoindre le djihad.

Ma marche s'est poursuivie pendant tout l'automne. Les températures ont chuté. J'ai enjambé des colonnes de fourmis qui rampaient frénétiquement dans l'herbe jaune et cassante. Elles étaient d'un noir brillant, comme enduites de pétrole, et disparaissaient dans leurs trous. Elles transportaient d'énormes quantités de graines. On aurait dit qu'elles envoyait un message en stockant ainsi des provisions. Après un faux Printemps arabe, un rude hiver s'annonçait au Moyen-Orient. □



JARDINER AU CAMP Mohammad Magelk entretient le jardinet qu'il a créé dans le camp poussiéreux de Nizip 1, qui abrite plus de 11 000 Syriens. «Quand je suis assis devant cette tente, je repense au jardin que j'ai laissé à Idlib», dit-il. Depuis deux ans qu'il est ici, il a rencontré une femme, l'a épousée et a fondé une famille.



LE CONFORT MALGRÉ TOUT Les cinq membres de la famille Helwa partagent un conteneur de 6 m de long au camp de Kilis 1. Ils ont des appareils ménagers pour préparer les repas, des lits pour tout le monde, une salle de bains et un salon avec un téléviseur à écran plat.







LES ENFANTS AU CŒUR DE LA GUERRE 350 000 Syriens se sont installés dans la ville de Gaziantep et aux alentours. Des femmes et des enfants se pressent autour d'un employé de boulangerie qui distribue des tickets pour obtenir du pain gratuit (ci-dessus). La quête désespérée d'un toit, chose devenue rare, a mené la famille de ces enfants qui font la sieste (ci-dessous)





dans une ferme. Adnan, 11 ans (ci-dessous), travaille dans le centre historique de la ville : il trempe les tasses et les théières de cuivre tout juste fabriquées dans un bain pour en enlever les produits chimiques – à mains nues. Lui et son frère cadet Khalil (en débardeur blanc) travaillent au noir pour aider leur famille. Les enfants habitant dans les camps ont plus de chances de passer leurs journées à l'école (ci-dessus).



RENTRERONT-ILS UN JOUR? Les Syriens qui ont trouvé refuge en Turquie ne savent pas de quoi l'avenir sera fait. Le conflit pourrait se poursuivre durant des années, et ils se demandent quand ils pourront rentrer chez eux – si jamais ils y parviennent.



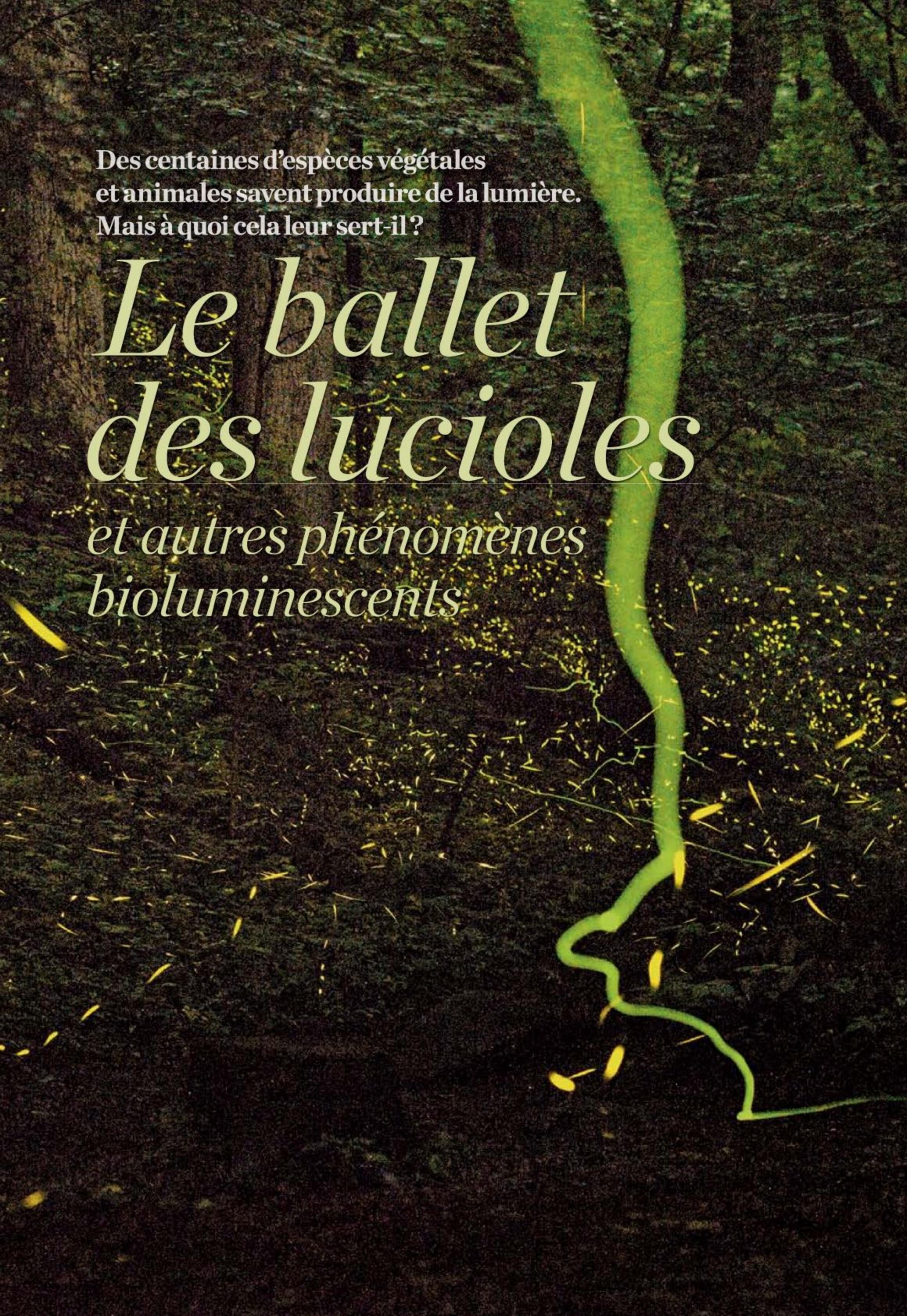




LES LUCIOLES RACOLENT

Des lucioles en quête de partenaires embrasent une nuit d'été, dans le Tennessee.

PHOTINUS CAROLINUS ET PHAUSIS RETICULATA



Des centaines d'espèces végétales
et animales savent produire de la lumière.
Mais à quoi cela leur sert-il ?

Le ballet des lucioles

*et autres phénomènes
bioluminescents*





BRILLER POUR LA GLOIRE DE LA SPORE Cette espèce du Brésil figure parmi les quatre-vingt-dix champignons luisant dans le noir – peut-être un moyen d'attirer des insectes qui disperseront leurs spores.

NEONOTHOPANUS GARDNERI

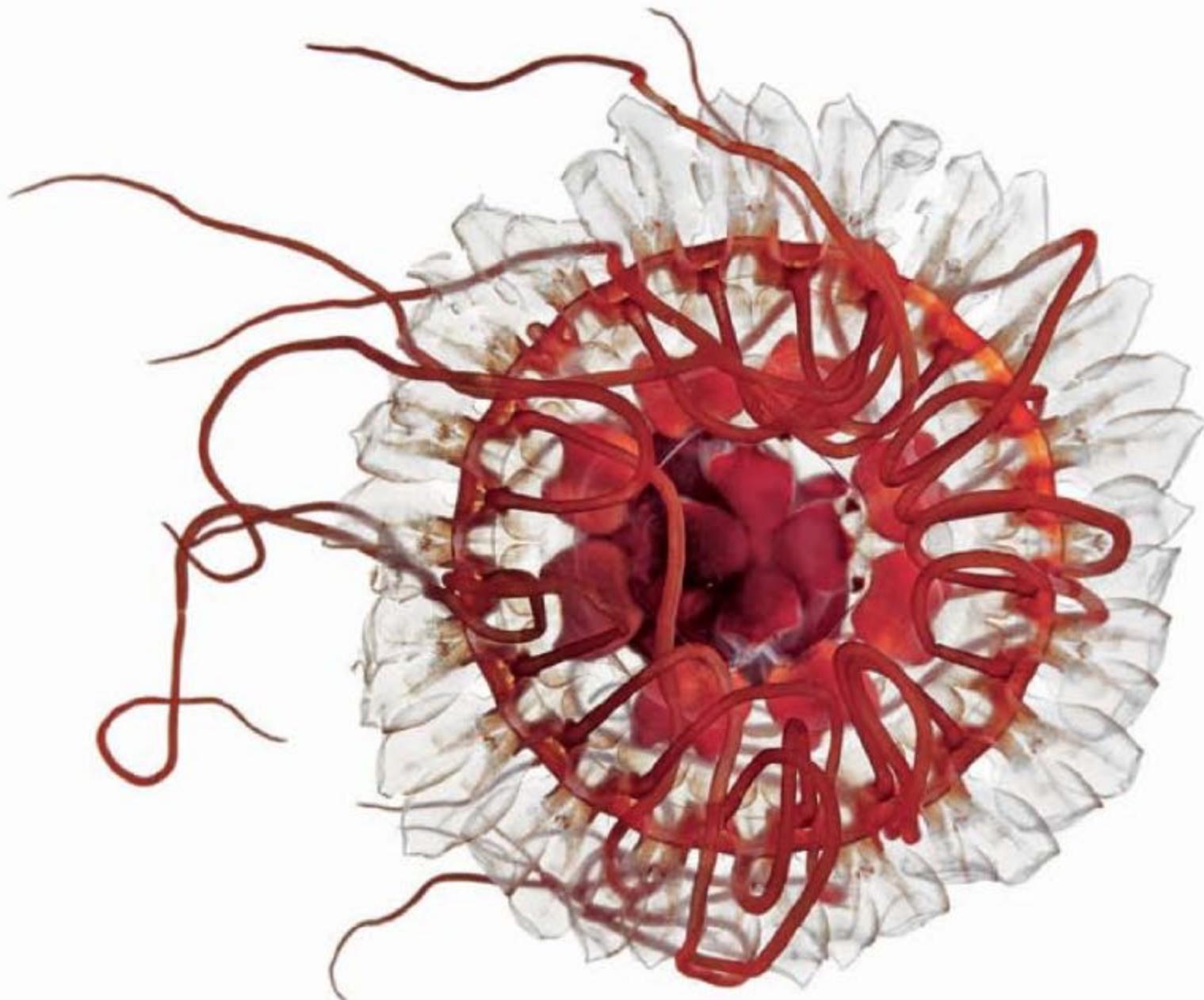


LE CALMAR FURTIF

L'encornet-lumière ne passe pas inaperçu dans un aquarium. Mais, dans l'océan, il se rend invisible en se confondant avec la lumière de la surface.

WATASENIA SCINTILLANS





Par Olivia Judson

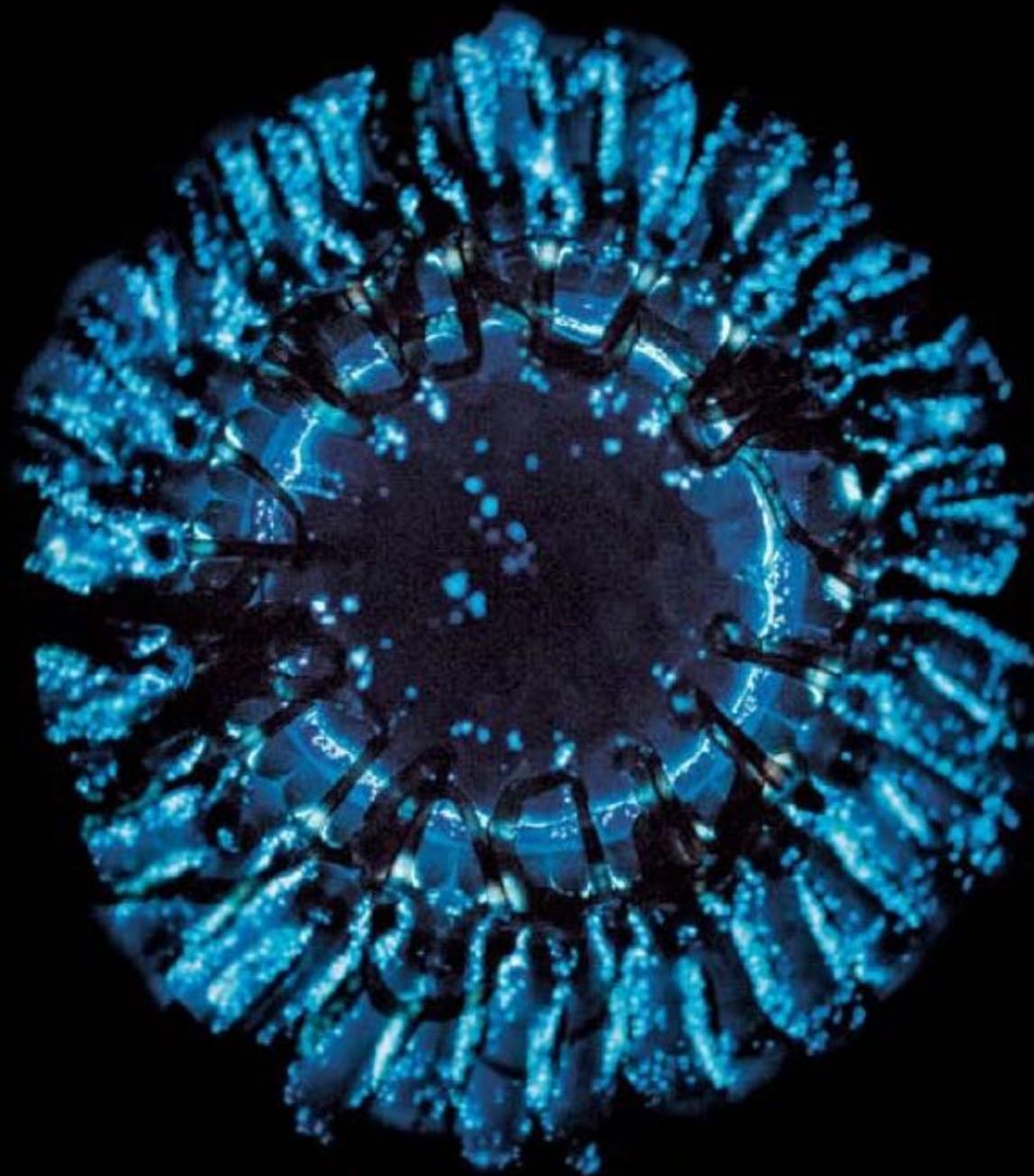
Photographies de David Liitschwager

Il est 22 heures et nous nous entassons à plusieurs dans la minuscule chambre noire du *Western Flyer*, un navire de recherches océanographiques. Il fait chaud, on étouffe, et la lumière est éteinte. Comme nous sommes à 80 km des côtes californiennes, le bateau de l'Institut de recherche de l'Aquarium de la baie de Monterey roule et tangue. J'en suis malade. Peu importe. Dans une petite assiette posée sur une table se trouve un animal fraîchement capturé. C'est un cténaire, une sorte de cloche gélantineuse longue d'environ 5 cm évoquant une méduse. Il émet de la lumière dès qu'on le touche.

Steven Haddock, sommité mondiale ès-formes de vie bioluminescentes, s'apprête à titiller la bête avec un bâtonnet de verre. Nous nous bousculons pour mieux voir. Prodigieux ! Pendant quelques secondes, l'image fantomatique du cténaire apparaît dans l'assiette. Une image composée d'une lumière bleutée qui tourbillonne avant de s'évanouir lentement, comme si l'animal s'était autodissous.

La bioluminescence est la faculté d'émettre de la lumière. Ce phénomène est à la fois banal, car un grand nombre de formes vivantes en sont douées, et magique, pour le spectacle fascinant qu'il offre. L'exemple le plus connu est le ballet des lucioles scintillant par les chaudes nuits d'été pour attirer des partenaires. D'autres organismes terrestres sont capables de produire de la lumière : les vers luisants, une espèce d'escargot, certains mille-pattes, des champignons...

Mais le grand spectacle a lieu dans les océans, qui abritent plus des quatre cinquièmes des créatures bioluminescentes. Citons les ostracodes, de minuscules crustacés évoquant des graines de sésame munies de pattes, qui brillent pour attirer des partenaires. Pas plus gros que des grains de poussière, les péridiniens – ou dinoflagellés – sont dotés de deux flagelles en forme de fouet et tourbillonnent sur eux-mêmes. Ils s'allument dès que l'eau s'agitent autour d'eux. Ce sont eux qui produisent ces étincelles et traits lumineux qu'on aperçoit parfois à la surface de l'eau quand on nage ou navigue par une nuit d'encre.



CONTACT... LUMIÈRE ! Le corps d'ordinaire translucide (à gauche) de cette méduse des grands fonds s'illumine dès qu'un animal vient à la toucher (ci-dessus).

ATOLLA VANHOEFFENI

Outre les céphalopodes, il y a aussi des poissons, des calmars, des méduses, des crevettes, des concombres de mer et des vers bioluminescents. Brillent également des siphonophores (des prédateurs aux longs tentacules qui pendent tels des rideaux), des radiolaires (des protozoaires au squelette siliceux pouvant vivre en colonie) ainsi que des bactéries.

L'Océan est le plus vaste habitat de notre planète, et de loin. Il couvre plus de 70 % de la surface du globe, pour une profondeur moyenne de 3 600 m. Mais ce monde, étranger et inhospitable pour l'homme, demeure peu exploré. Surtout dans les zones pauvres en ressources halieutiques ou dépourvues de récifs coralliens ou de cheminées hydrothermales, très appréciées des chercheurs.

Ce sont ces vastes étendues qui intéressent Steven Haddock, notre chef d'expédition. « Je veux aller voir là où personne ne regarde jamais », me confie-t-il. Lors d'expéditions antérieures, son équipe a été la première à découvrir et

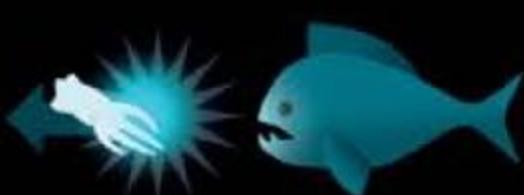
décrire plusieurs espèces bioluminescentes. Parmi les plus célèbres figure un ver des grands fonds, *Swima bombiviridis* (littéralement : bombardier vert nageur), qui projette de petites boules vertes et brillantes en cas d'attaque.

L'équipe utilise un véhicule téléguidé – ou ROV – pour explorer les zones très profondes. L'engin peut capturer des animaux se déplaçant lentement et les ramener vivants. Il est muni d'une sorte de grand mufle métallique équipé de caméras, de projecteurs, de capteurs et de deux bras robotisés, ainsi que d'une panoplie de seaux en plastique transparent à double couvercle, sans oublier... une spatule de cuisine.

« À quoi sert-elle ?, demandé-je à Haddock.
– À creuser le fond de l'océan. »

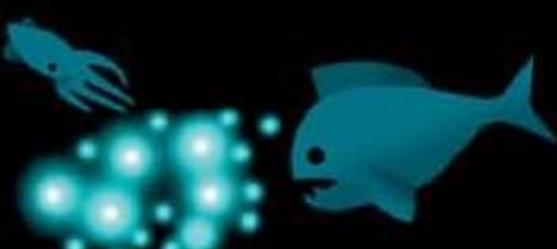
À 7 heures du matin, des hommes casqués procèdent aux dernières vérifications du ROV. Puis un bras métallique le soulève au-dessus du pont du *Western Flyer*, qui s'ouvre alors, révélant un rectangle d'océan, quelques mètres plus bas. Le bras dépose le robot sous-marin dans l'eau et, en un instant, il disparaît sous les vagues.

DÉFENSE



Effet de surprise

La proie émet un éclair qui déroute le prédateur et facilite la fuite.



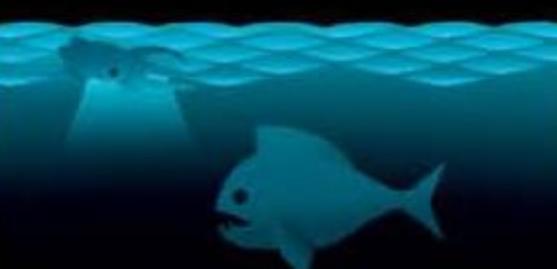
Faux-semblant

La proie émet un fluide brillant ou un nuage d'étincelles qui trompe le prédateur sur sa position réelle.



Leurre

La proie se sépare d'une partie luminescente de son corps. Ainsi distraite, le prédateur laisse échapper sa proie.



Camouflage

Le ventre brillant de la proie se confond avec la lumière de surface pour les prédateurs situés plus bas.



Appel au secours

Grâce à la lumière qu'elle émet, la proie rend son prédateur visible à ses propres prédateurs.



Mise en garde

Le signal lumineux de la proie avertit le prédateur que son repas risque d'être mauvais sinon toxique.

ATTAQUE



Saisissement

Éblouie par l'éclair lancé par son prédateur, la proie reste momentanément sans défense.



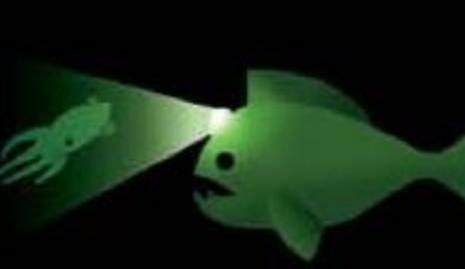
Leurre

Tel le papillon attiré par la flamme, la proie s'approche trop de la lueur produite par un prédateur.



Repère

Les prédateurs tentent d'apercevoir une lueur révélant un rassemblement de créatures bioluminescentes.



Projecteur

Un prédateur allume son phare naturel pour repérer une proie dans les ténèbres de l'océan.

REPRODUCTION



Appel

Des éclats lumineux signalent qu'un insecte est prêt à rencontrer de nouveaux partenaires.



Invitation

La bioluminescence sert peut-être à certains champignons à attirer des insectes qui dispersent leurs spores.

À quoi sert la lumière

Chez les organismes doués de cette faculté, la bioluminescence peut écarter les prédateurs, ou bien tromper les proies, ou encore attirer des partenaires sexuels. La capacité à émettre de la lumière est une caractéristique évolutive si utile qu'elle est apparue une quarantaine de fois de façon indépendante. Elle est bien plus fréquente dans l'océan, où elle constitue la seule source de lumière. Dans des conditions idéales, un éclair bioluminescent est visible à une centaine de mètres.

Quand on habite dans la mer, il faut tenir compte de quelques particularités. D'abord, dans la plus grande partie de l'océan, il n'existe nul endroit où se cacher. Pouvoir se rendre invisible est donc un avantage considérable. Ensuite, la lumière disparaît à mesure que vous vous enfoncez sous l'eau : le rouge est absorbé en premier, avant le vert et le jaune du spectre, ne laissant que le bleu. À 200 m de profondeur, vous évoluez dans un crépuscule perpétuel ; à 600 m, le bleu s'efface à son tour. Bref, l'essentiel de l'océan est plongé dans le noir – nuit et jour. Autant de facteurs qui y font de la lumière une arme sans pareille – ou un moyen de camouflage.

PRENONS LE PROBLÈME DE L'INVISIBILITÉ. Dans les couches supérieures de l'océan, là où la lumière pénètre, toute forme de vie qui ne sait pas se confondre avec l'élément liquide risque d'être repérée par un prédateur.

Imaginez que vous faites de la plongée au milieu du Pacifique. Au-dessus de vous, la surface de l'océan, exposée au soleil, est couleur argent. En dessous, l'eau prend une teinte bleu foncé et, dans toutes les autres directions, elle est d'un gris-vert terne. Vous ne pouvez pas le voir, mais le plancher océanique est 3 000 m plus bas. Attention, quelle est cette ombre par là-bas ? Un requin. Soudain, vous êtes conscient de votre vulnérabilité : votre silhouette sombre se découpe parfaitement sur le fond argenté de la surface.

Nombre d'organismes ont résolu le problème en ne remontant vers la surface que durant la nuit. Beaucoup d'autres deviennent translucides – de véritables fantômes. Des méduses aux mollusques nageurs, presque toutes les créatures que vous rencontrez en plongée sont translucides. Autre exemple de camouflage : les sardines, au corps argenté comme la surface. Cette teinte argentée joue le rôle d'un miroir. L'animal se fond dans le décor en reflétant l'eau où il évolue.

Olivia Judson a écrit « En Australie, sur la piste du casoar » (février 2014). Parmi les reportages de David Liittschwager pour NG : la microfaune marine, en 2007, avec un World Press Award à la clé, et l'acidification des océans (avril 2011).

Mais plusieurs poissons, la crevette *Sergestes similis* et nombre de calmars utilisent la lumière pour se cacher. Comment ? Ils illuminent leur ventre pour se fondre dans la lumière issue de la surface de l'eau. Ils masquent ainsi leur silhouette dans une sorte de manteau d'invisibilité qu'ils peuvent revêtir à volonté. *Sergestes similis* s'adapte même à l'éclat de son environnement. Qu'un nuage passe, cachant le soleil, et le corps de la crevette s'assombrit aussitôt.

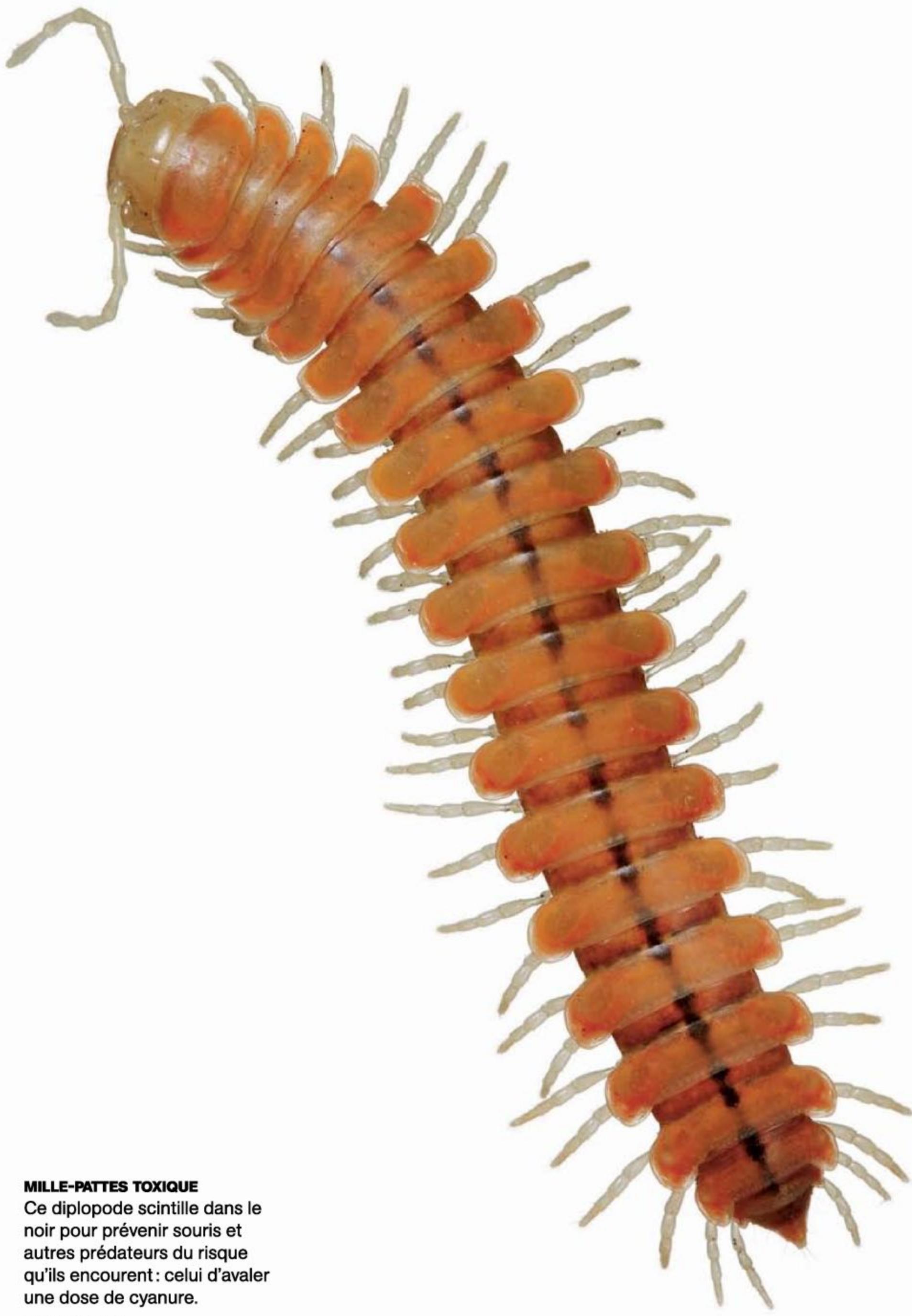
S'IL FAUT RESTER INVISIBLE, pourquoi tant de créatures s'allument-elles quand on les touche ou quand leur environnement est perturbé ? Tout d'abord, un brusque afflux de lumière peut effrayer un prédateur et permettre à la proie de s'échapper. Par exemple, un calmar des grands fonds peut s'illuminer subitement, puis disparaître dans les ténèbres. Le ver *S. bombiviridis* lance ses grenades éblouissantes et profite de la surprise du prédateur pour filer. Et le cténaire s'éclipse pendant que son prédateur se jette sur son double fantomatique.

Émettre de la lumière est aussi une façon de faire rappeler le prédateur de son prédateur. Ce procédé peut avoir une importance vitale pour des organismes minuscules, incapables de nager vite. Car l'eau est trop visqueuse pour permettre une retraite rapide à de toutes petites créatures (essayez donc de vous imaginer en train de nager dans de la mélasse).

Les flashes émis par les péridiniens sont un signal envoyé aux poissons rôdant dans les parages. Quand de petites crevettes prédatrices des péridiniens agitent l'eau, ceux-ci s'allument... et les poissons alentour peuvent repérer plus aisément les crevettes et les dévorer.

Il arrive parfois que des créatures émettant de la lumière en réaction à la perturbation de leur milieu soient concentrées en grand nombre. Se déplacer parmi elles donne alors l'impression d'évoluer sur un champ de mines lumineuses. Un poisson rapide brille telle une étoile filante ; un navire laisse un sillage scintillant.

Tout animal qui ne veut pas être repéré a intérêt à éviter cette zone lumineuse. Ainsi, même dans les ténèbres des plus (suite page 140)

**MILLE-PATTES TOXIQUE**

Ce diplopode scintille dans le noir pour prévenir souris et autres prédateurs du risque qu'ils encourent : celui d'avaler une dose de cyanure.

MOTYXIA SEQUOIAE



(suite de la page 137) grands fonds, le camouflage est un art. On note d'ailleurs que, dans ces zones, la couleur de la majorité des animaux a évolué vers le noir ou le rouge pour ne pas être repérables si un prédateur envoie un flash.

La bioluminescence émise est le plus souvent bleue ou verte. Toutefois, des prédateurs qui produisent une lueur pour repérer leurs proies émettent un rayonnement rouge. C'est le cas de « poissons-dragons » de la sous-famille des *Malacosteinae*. Avantage : la plus grande partie des animaux habitués des grandes profondeurs ne peuvent pas distinguer le rouge.

NOTRE SOUS-MARIN D'EXPLORATION est dirigé depuis une pièce sans hublot du *Western Flyer*. Une série d'écrans fait face à une rangée de vieux sièges d'avion. Observer ces moniteurs produit un effet hypnotique étrange. Les caméras haute définition révèlent le moindre détail de minuscules créatures. Toutefois, le plus souvent, vous ne voyez que ce qu'on appelle la « neige marine », une sorte de pluie de particules détritiques.

De temps à autre, un animal apparaît sur l'écran. Ici, une méduse. Là, une petite crevette. Et là... Attendez ! Je manque d'en recracher mon café. Vient de surgir un poisson que je connaissais à travers des articles, mais que je n'avais jamais vu. Un poisson *a priori* normal. Sauf qu'il a une longue tige sur sa tête. Sauf qu'un ver gras et appétissant brille au bout de la tige. Sauf que le ver n'en est pas un. Le poisson utilise unurre pour appâter, et malheur à la bestiole affamée qui tombe dans le panneau.

La baudroie des abysses est l'un des prédateurs les plus voraces des grands fonds. Mais, au contraire des requins, par exemple, qui poursuivent leurs victimes, elle se contente de se tenir à l'affût. Elle attire ses proies grâce à cette sorte d'hameçon lumineux avant de les avaler. Le traquenard fonctionne, car beaucoup d'organismes associent la lumière à de la nourriture.

Dans ce cas précis, ce n'est pas le poisson qui émet la lumière, mais une bactérie qui loge dans leurre. Chacun y trouve son compte : la bactérie est à l'abri et le poisson profite de sa lumière. Une telle association se retrouve chez quelques

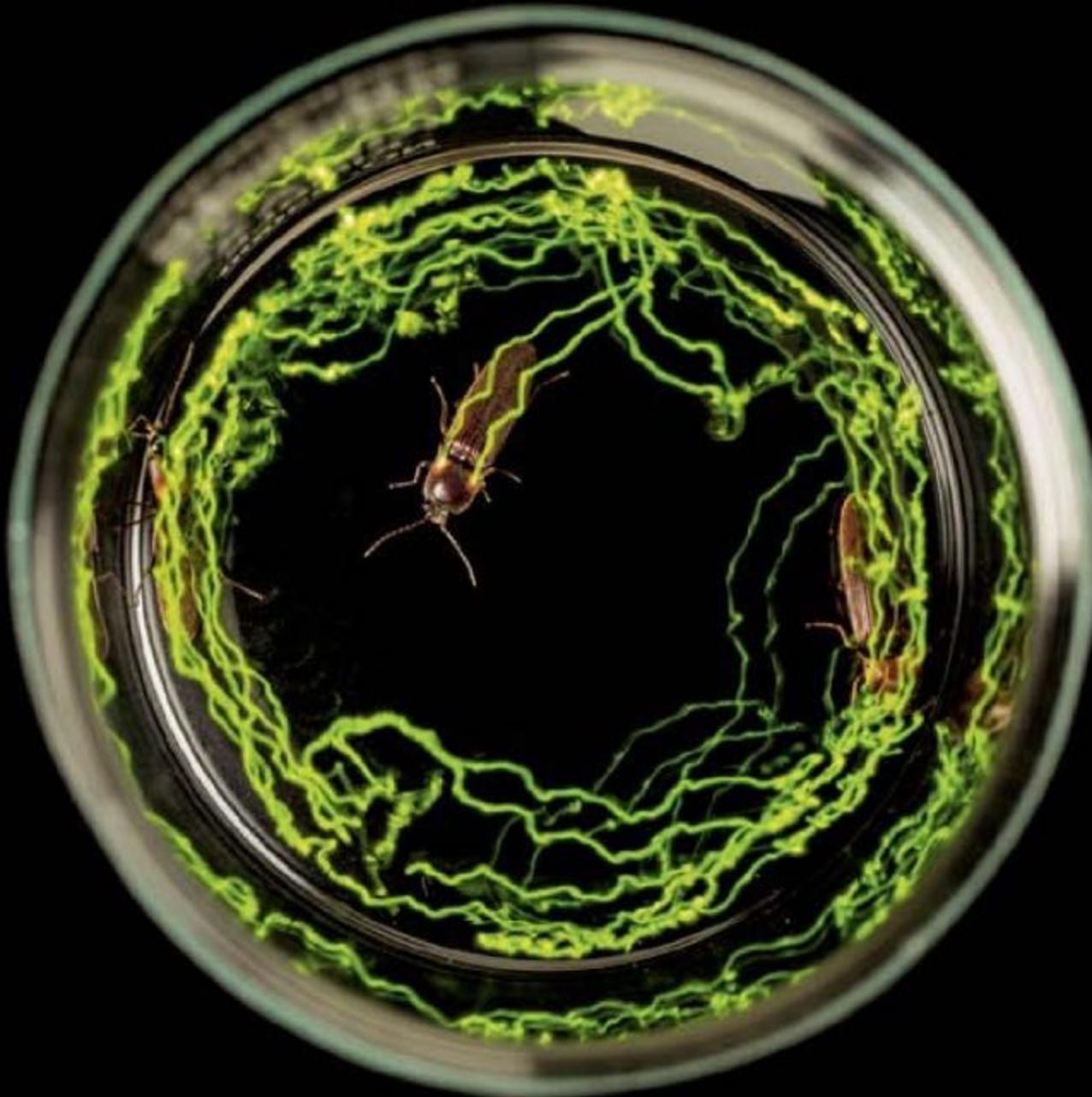
autres espèces, mais reste peu commune. La plus grande partie des animaux bioluminescents produisent eux-mêmes leur lumière.

TROIS INGRÉDIENTS SONT NÉCESSAIRES pour obtenir cette lumière : de l'oxygène, une molécule appelée la « luciférine » et une autre appelée la « luciférase » (Lucifer, « porteur de lumière » en latin, est le nom de Satan avant sa chute du Paradis). La luciférine réagit à la présence d'oxygène en émettant de l'énergie sous forme de photons (de lumière), et la luciférase déclenche la réaction de la luciférine. Bref, la luciférine est la molécule qui s'allume, et la luciférase celle qui déclenche le mécanisme.

Le processus évolutif qui aboutit à émettre de la lumière semble assez aisé. On connaît plus de quarante lignées d'espèces où il s'est produit, en des temps et des lieux différents. Peut-être n'est-ce guère surprenant : les ingrédients nécessaires se trouvent facilement dans la nature. Un très grand nombre de substances possèdent les propriétés d'une luciférase. Tenez : éteignez la lumière et, dans le noir, mélangez du blanc d'œuf avec de l'oxygène et une luciférine extraite, par exemple, d'une méduse. Résultat probable : un éclair de lumière bleue.

En outre, dans l'océan, seuls les êtres vivants situés au plus bas de la chaîne alimentaire ont besoin de produire des luciférines. En principe, toute autre créature peut s'en procurer en mangeant ces animaux. De même que l'homme trouve de la vitamine C dans l'orange, certains animaux marins absorbent des luciférines dans leurs repas. Voilà peut-être bien une partie de l'explication à la fréquence de la bioluminescence dans le monde marin : il est plus facile d'y trouver les ingrédients nécessaires.

Les repas riches en éléments lumineux posent cependant un problème bizarre. Beaucoup de créatures des océans sont devenues translucides afin d'être moins facilement repérables. Mais, si vous êtes translucide et que vous avalez une substance brillante, vous devenez soudainement très visible. Voilà pourquoi tant d'animaux transparents possèdent un système digestif complètement opaque.



LES FEUX DE L'AMOUR Une exposition longue révèle le parcours de trois coléoptères du Brésil. Les lumières sur leur dos attirent les partenaires sexuels et effraient peut-être les prédateurs.

FAMILLE DES ELATERIDAE

Aussitôt que le ROV refait surface, tout le monde s'active à sa tâche sur le *Western Flyer*. Chaque animal capturé est placé en chambre froide pour attendre confortablement l'examen. Il est à nouveau 22 heures, nous sommes plongés dans le noir. Sur la table, une coupelle contenant une autre créature bioluminescente...

QUELQUES MOIS APRÈS LE VOYAGE du *Western Flyer*, je visite la petite île de Vieques, qui fait partie de Porto Rico. Elle est célèbre pour sa *bahía bioluminescente* (« baie bioluminescente »). L'anse héberge d'immenses colonies de péridiniens, ces créatures de la taille d'un grain de poussière qui s'illuminent dès que l'eau s'agit.

La lune n'est pas encore levée dans la nuit sombre. Seuls quelques réverbères signalent la présence d'une terre et le ciel étoilé brille de tout son éclat. Assise dans un canoë transparent, je participe à une excursion en groupe : huit canoës de deux personnes. Je partage le mien avec un avocat de Washington. Nous stationnons au milieu de la baie, observant la nuit noire piquée

d'astres innombrables et écoutant le guide. Celui-ci explique les défis que doit relever l'île de Vieques – de plus en plus de touristes et une pollution lumineuse croissante à mesure qu'on édifie des villas et des routes.

Effectivement, le faible nombre de réverbères allumés dans les rues ne diminue en rien leur impact : loin des lumières, les contours de la baie sont nettement plus sombres, et d'autant plus brillants les éclairs des péridiniens. Tandis que le guide continue à parler, un poisson traverse une colonie de péridiniens, traçant un sillage comme une météorite.

La promenade reprend. Notre embarcation est à la traîne du groupe, et j'ai l'illusion que nous sommes seuls au monde. À mesure que nous ramons, le mouvement du canoë dérange les créatures microscopiques dans l'eau, qui s'allument, dessinant un courant de petites lumières tremblotantes. Quand je les observe à travers le fond transparent de notre esquif, je jurerais que l'eau est une partie de la voûte céleste et que nous pagayons parmi les étoiles. □

LA TOUR INFERNALE

Les larves de coléoptères
brésiliens qui vivent dans
les tours des termitières
se mettent à scintiller la nuit.
Malheur aux créatures
attirées par ces étranges
feux : elles finiront dévorées.

PHOTO : ARY BASSOUS





Abonnez-vous vite à National



PRÈS DE
30%
DE RÉDUCTION*

COMPRENEZ
LE MONDE D'AUJOURD'HUI



EXPLOREZ
LES TERRES DU BOUT DU MONDE

Chaque mois, avec National Geographic, vivez une aventure humaine unique ! Avec National Geographic, sillonnez la planète, plongez au cœur des océans, découvrez les mystères de la science 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. Une expérience journalistique incomparable à travers des reportages d'une qualité exceptionnelle.

► EN SOUSCRIVANT UN ABOUNEMENT, 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...

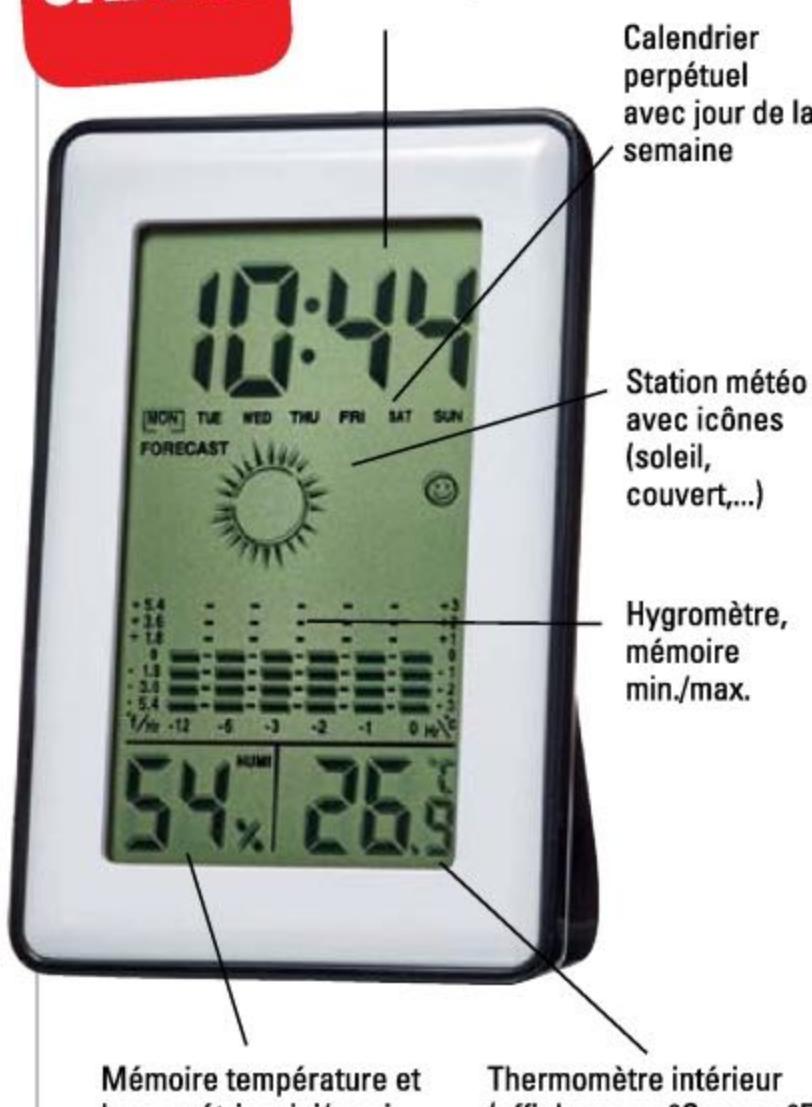


Préserver et transmettre l'essentiel

Geographic !

La station météo multifonctions

votre
CADEAU



Recevez cette station météo multifonctions design dont les icônes vous renseigneront sur le temps avec précision et efficacité.

VOS AVANTAGES ABONNÉS



BÉNÉFICIEZ D'UNE RÉDUCTION IMPORTANTE PAR RAPPORT AU PRIX DE VENTE AU NUMÉRO.



VOUS RECEVREZ DES OFFRES PRIVILÉGIÉES POUR COMPLÉTER VOTRE ABONNEMENT À NGE.



EN OPTANT POUR L'OFFRE LIBERTÉ, VOUS ÊTES LIBRE DE SUSPENDRE VOTRE ABONNEMENT À TOUT MOMENT.



VOUS RECEVEZ VOTRE MAGAZINE CHAQUE MOIS À DOMICILE ET VOUS ÊTES SÛR DE NE RATER AUCUN NUMÉRO.

BON D'ABONNEMENT

À compléter et à retourner sous enveloppe non affranchie à :
NATIONAL GEOGRAPHIC - Libre réponse 10005 - Services abonnements
62069 ARRAS CEDEX 9

1 JE CHOISIS MA FORMULE D'ABONNEMENT

OFFRE LIBERTÉ je m'abonne à **NATIONAL GEOGRAPHIC**

(1 an - 12 n°s) en prélèvement pour **3€75** au lieu de **5€20***.

Je recevrai l'autorisation de prélèvement automatique à remplir. J'ai bien noté que je pourrais résilier ce service à tout moment par simple lettre.

SANS ENGAGEMENT

NGE186D

Près de
30%
de réduction

OFFRE ESSENTIELLE je m'abonne à **NATIONAL GEOGRAPHIC**

(1 an - 12 n°s) pour **45€** au lieu de **62€40***

Dans les 2 cas, je recevrai la station météo après enregistrement de mon règlement.

2 JE REMPLIS LES COORDONNÉES

Offrez vous !

Mme Mlle M (Civilité obligatoire)

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____

e-mail :@.....

Je souhaite être informé(e) des offres commerciales du Groupe PRISMA MEDIA et celles de ces partenaires.

Offrez !

Je souhaite offrir cet abonnement, j'indique les coordonnées du bénéficiaire de l'abonnement : Mme Mlle M (Civilité obligatoire)

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____

e-mail :@.....

3 JE RÈGLE MON ABONNEMENT

Chèque bancaire à l'ordre de NATIONAL GEOGRAPHIC

Carte bancaire Visa Mastercard

N° : _____

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

Signature :

Sa date d'expiration : _____

L'abonnement c'est aussi sur :

www.prismashop.nationalgeographic.fr

ou au **0 826 963 964** (0,15€/min)

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



Au Botswana, un troupeau d'éléphants d'Afrique se dirige vers les berges de la rivière Chobe.

Le mystère des cimetières d'éléphants

Au XIX^e siècle, les voyageurs croyaient à l'existence de cimetières où les éléphants se retrouvaient pour mourir. L'hypothèse avait émergé avec la découverte d'amas d'ivoire concentrés en divers points d'Afrique. La réalité est plus prosaïque. Toute leur vie, les pachydermes doivent se déplacer afin de pallier l'épuisement des ressources, créé par leurs énormes besoins en nourriture. Pour les plus âgés, les

migrations s'arrêtent un jour au bord d'une rivière, les plantes aquatiques constituant la seule végétation assez tendre pour leurs vieilles mâchoires. Avec la saison sèche, les rivières se muent en marais, où les pachydermes s'étendent pour mourir, ensevelis sous la vase.

VU DANS le DVD du documentaire «La Nuit des éléphants», de Thierry Machado, France TV Distribution.

C'EST VOTRE PHOTO !

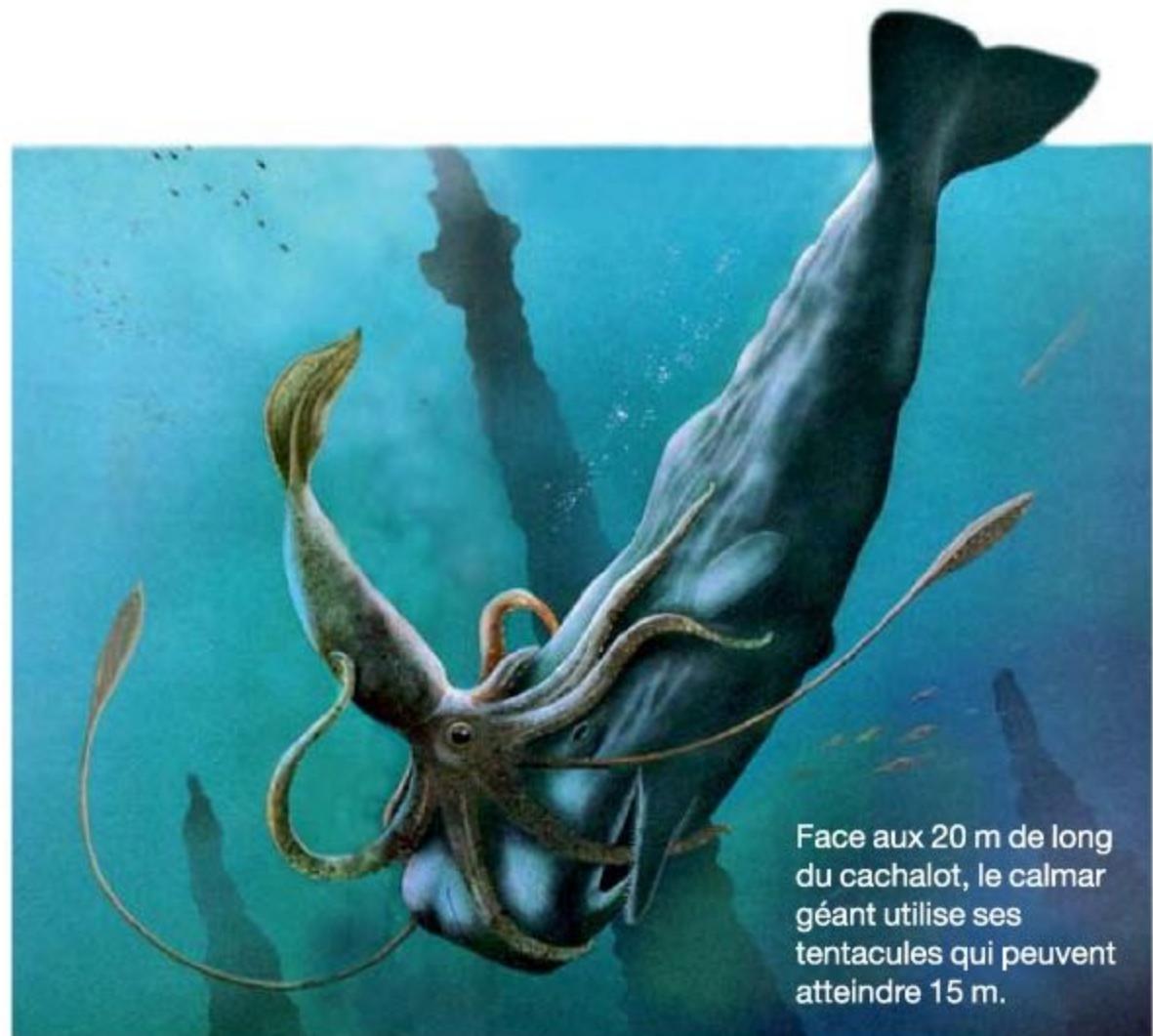
Voici un instant de militantisme saisi au vol à Sucre, en Bolivie. «Le tag signifie : "Notre vengeance, c'est d'être heureuses", explique Thérèse Bouvattier-Dignan, l'auteur de ce cliché. Il est signé du mouvement Féminisme communautaire, très implanté dans le pays. Celui-ci englobe la volonté des femmes de récupérer la mémoire des peuples précoloniaux et de dénoncer l'aspect patriarcal de la société actuelle. Une partie de la jeunesse est consciente qu'elle ne doit ni compter sur les institutions ni attendre pour construire elle-même son bonheur.»



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

Cachalot contre calmar géant

Des duels dantesques et méconnus se déroulent dans l'obscurité des abysses. Ces combats opposent les calmars géants à leurs principaux prédateurs, les cachalots. Aucun n'a jamais été observé, mais des indices fragmentaires les laissent imaginer : des marques de ventouses sur les cachalots et, surtout, des restes de calmars retrouvés dans leur ventre. Exceptionnellement, ces rencontres peuvent être fatales aux mammifères. Un témoignage de baleiniers français du siècle dernier évoque ainsi les cadavres entremêlés d'un calmar et d'un cachalot, flottants à la surface de l'eau. Le prédateur avait été asphyxié par sa proie.



Face aux 20 m de long du cachalot, le calmar géant utilise ses tentacules qui peuvent atteindre 15 m.

À APPROFONDIR lors de la conférence «À la poursuite du calmar géant», avec Angel Guerra et Michel Segonzac, à la Maison des océans (Paris), le 11 mars à 19 h 30 (entrée libre et gratuite).

Le secret de la pensée divergente

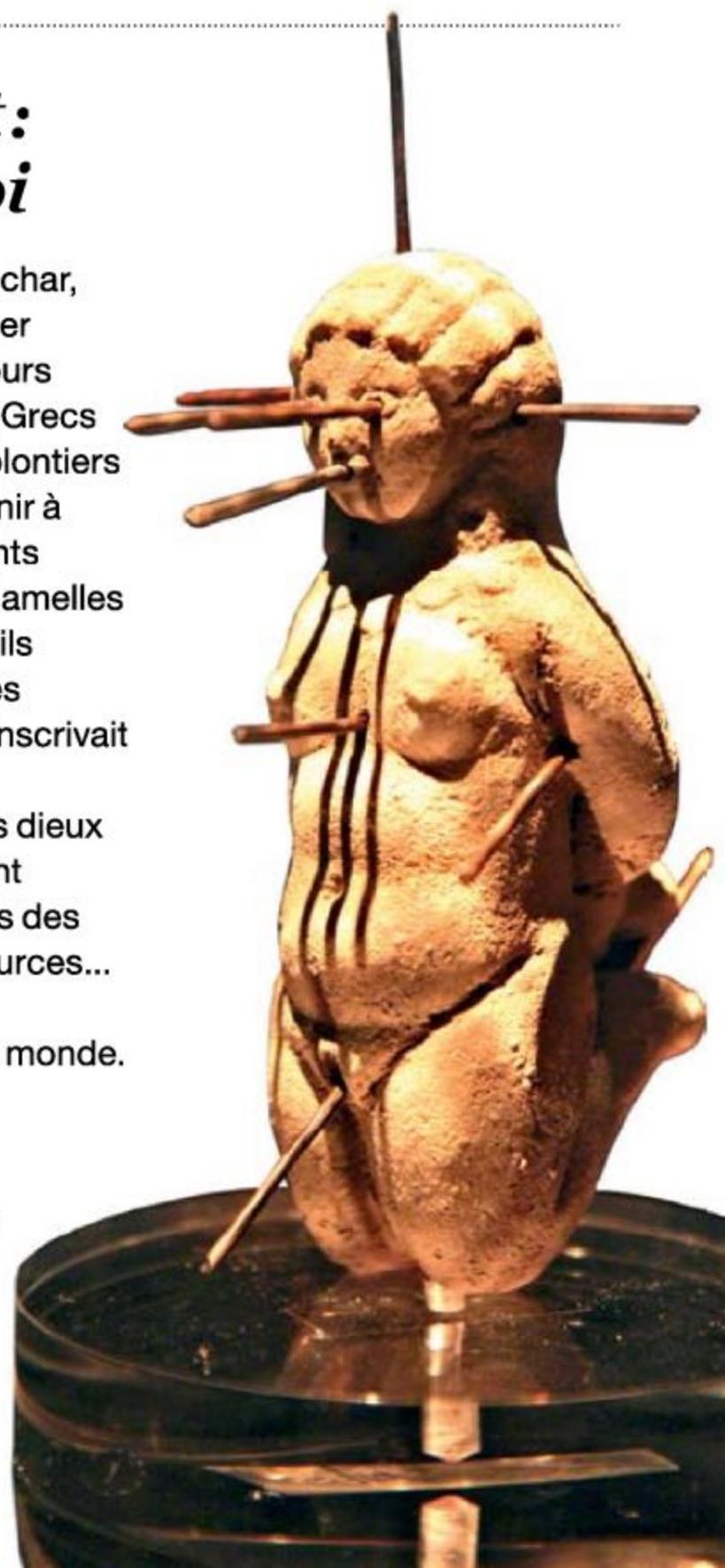
Acquérir simultanément deux langues durant l'enfance ne serait pas sans conséquence sur la façon de réfléchir. Les jeunes bilingues disposent en effet de deux mots pour visualiser une notion donnée, deux univers de représentations mentales. Cette dualité leur permettrait de développer une pensée plus créative et plus flexible, dite «divergente». En gallois, par exemple, «école» se dit *ysgol*, mot qui signifie aussi «échelle». À l'évocation de ce mot, un bilingue franco-gallois verra une image supplémentaire : celle de l'école comme échelle.

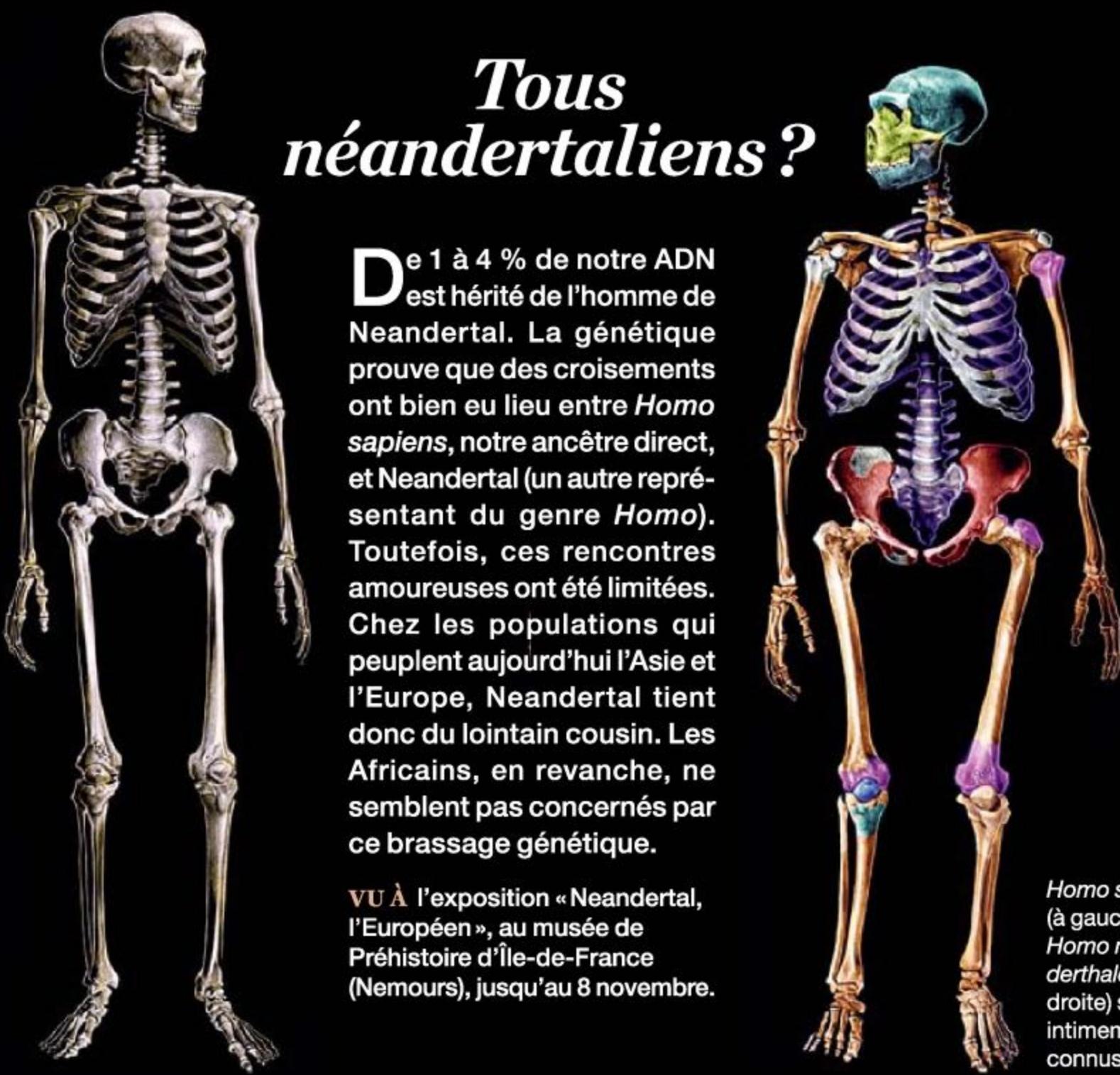
LU DANS *Le Défi des enfants bilingues*, de Barbara Abdelilah-Bauer, éditions La Découverte.

Envoutement: mode d'emploi

Remporter une course de char, conclure une affaire, gagner un procès ou voir ses amours aboutir... Dans l'Antiquité, Grecs et Romains recouraient volontiers à la sorcellerie pour parvenir à leurs fins. Les envoûtements reposaient sur l'usage de lamelles de plomb, un matériau qu'ils se procuraient en pillant les canalisations d'eau. On y inscrivait le nom des victimes, des supplices souhaités et des dieux ou démons invoqués, avant de placer les lamelles dans des puits, des tombes, des sources... autant d'endroits censés communiquer avec l'autre monde.

VU À l'exposition «Ensorcelés! Magie et sorcellerie dans l'Antiquité», au musée Anne-de-Beaujeu (Moulins), jusqu'au 20 septembre.





Tous néandertaliens ?

De 1 à 4 % de notre ADN est hérité de l'homme de Neandertal. La génétique prouve que des croisements ont bien eu lieu entre *Homo sapiens*, notre ancêtre direct, et Neandertal (un autre représentant du genre *Homo*). Toutefois, ces rencontres amoureuses ont été limitées. Chez les populations qui peuplent aujourd'hui l'Asie et l'Europe, Neandertal tient donc du lointain cousin. Les Africains, en revanche, ne semblent pas concernés par ce brassage génétique.

VU À l'exposition « Neandertal, l'Européen », au musée de Préhistoire d'Île-de-France (Nemours), jusqu'au 8 novembre.

Homo sapiens (à gauche) et *Homo neanderthalensis* (à droite) se sont intimement connus.

Qui a construit les pyramides ?

Contrairement aux idées reçues, la construction des pyramides semble ne pas devoir grand-chose aux coups de fouet. La main-d'œuvre aurait été moins constituée d'esclaves que d'ouvriers – des Égyptiens, probablement très fiers de contribuer à l'édification de ces monuments grandioses.

LU DANS « Trésors d'Égypte », un hors-série de *National Geographic*, en kiosque à partir du 26 mars.



Prise d'avion en 1917, une des premières photographies aériennes du plateau de Gizeh révèle la géométrie des pyramides.

100 CADEAUX POUR NOS ABONNÉS

Œilbionique

En France, 40 000 personnes souffriraient de dégénérescence de la rétine. L'État vient d'autoriser l'implantation d'yeux bioniques. Baptisés Argus II, ils reposent sur des lunettes équipées d'une caméra vidéo. Les images filmées sont transformées en impulsions électriques transmises aux cellules saines de la rétine. Testé aux États-Unis depuis 2002, le système permet aux patients de recouvrer partiellement la vue.



LU DANS le n° 29 de la revue XXI, hiver 2015.



Au musée royal de Colombie-Britannique (Canada), un agent contrôle l'état d'une réplique de mammouth.

Cloner le mammouth laineux

Découverte en Sibérie en 2013, la carcasse d'un mammouth laineux alimente le fantasme d'une possible résurrection de l'animal. Deux pistes sont explorées. Celle du clonage, choisie par des chercheurs de Corée du Sud qui fouillent les restes du mammouth pour dénicher une cellule pourvue d'un génome intact. Et celle de la modification génétique d'un éléphant d'Asie ayant pour objectif de le rapprocher du mammifère éteint. Pour l'heure, des chercheurs de Harvard (États-Unis) ont réussi à isoler le segment d'ADN qui rend l'hémoglobine du mammouth résistante au froid. Ce fragment a ensuite été synthétisé et inséré avec succès dans le génome d'un pachyderme. Une première étape dans sa « transformation » en mammouth.

VU DANS le documentaire « Comment cloner un mammouth laineux ? », de Nick Clarke Powell, sur Arte, le 20 mars, à 22 h 20.

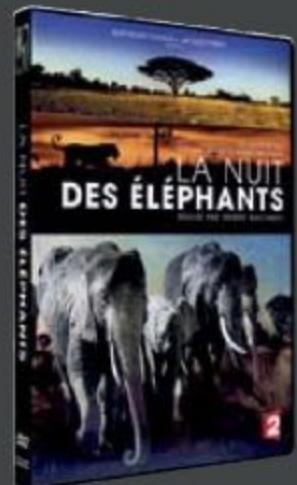
40 invitations

à l'exposition « Un train pour le Yunnan » (au musée Guimet, à Paris) sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 5 mars 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 2 invitations par foyer.



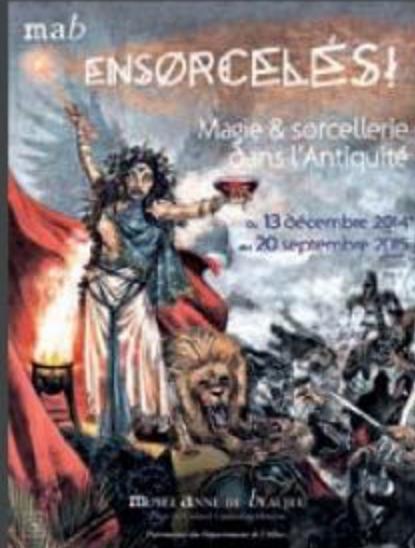
20 DVD

du documentaire « La Nuit des éléphants » sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 5 mars 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 1 DVD par foyer.

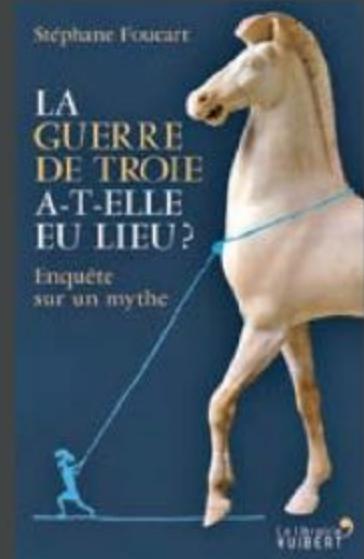


30 invitations

à l'exposition « Ensorcelés ! Magie et sorcellerie dans l'Antiquité » (à Moulins) sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 6 mars 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 2 invitations par foyer.



10 exemplaires du livre *La Guerre de Troie a-t-elle eu lieu ? Enquête sur un mythe*, de Stéphane Foucart, sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 6 mars 2015, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers à appeler. Offre limitée à 1 livre par foyer.



NOUVELLE SEAT LEON X-PERIENCE : EXPLOREZ VOTRE PROPRE ROUTE



Une offre unique sans compromis sur la modularité, la performance et la sécurité. Quelle que soit la route, vous ressentirez un immense plaisir à conduire la Leon X-PERIENCE quatre roues motrices. Avec son look baroudeur chic, elle ne vous laissera pas indifférent. Côté technologie, la nouvelle Leon X-PERIENCE est équipée de moteurs de dernière génération ainsi que de la performante boîte automatique DSG. Avec un riche équipement de série (GPS tactile couleur, Full-LED, radars de stationnement, Bluetooth, etc.), la nouvelle Leon X-PERIENCE est le véhicule de loisir idéal pour un usage en toutes circonstances. Prix : à partir de 29 870 €.

www.seat.fr

CANON POWERSHOT SX710 HS, LE COMPAGNON DE VOYAGE IDÉAL

Immortalisez vos aventures en voyageant léger grâce au tout nouveau PowerShot SX710 HS de Canon ! Cet appareil photo compact au zoom ultra-puissant 30x vous accompagne partout et son stabilisateur d'image intelligent vous garantit des prises de vues nettes et détaillées en toutes circonstances.

Grâce à l'assistance au zoom, vous trouverez facilement votre sujet même à zoom maximal. Sa connectivité Wi-Fi NFC vous permet de partager vos photos et vidéos préférées en toute facilité sur votre smartphone, tablette ainsi que sur les réseaux sociaux.

www.canon.fr



EN 2015, SUSHI SHOP REVIENT AUX FONDAMENTAUX !

Enseigne numéro un en France de la restauration rapide de sushis, Sushi Shop développe un savoir-faire unique et crée, depuis 1998, des recettes innovantes et raffinées à mi-chemin entre la gastronomie

japonaise et occidentale. Perpétuellement à la recherche des recettes les plus intéressantes, Sushi Shop souhaite proposer les meilleures recettes que l'on peut trouver sur toute la planète, fidèle à sa vocation de faire connaître et démocratiser les sushis. Pour sa nouvelle carte 2015, Sushi Shop propose une Box for Two, une nouvelle et jolie box à partager à deux, au design contemporain, avec une sélection des recettes préférées des clients (Maki salmon Roll, California Saumon Avocat, Spring Saumon Avocat, Maki Thon Spicy, etc).

www.sushishop.com



RÉSERVEZ 3 NUITS, N'EN PAYEZ QUE 2 !

Dès le 2 mars sur www.bestwestern.fr, offrez-vous une vraie coupure de 3 jours à prix exceptionnel ! Escapade romantique ou découverte culturelle entre amis, détente ou aventure, réservez avant le 12 avril et prenez le temps de découvrir, à votre rythme, les plus beaux endroits de France.

GRIMBERGEN LANCE LE FORMAT 33 CL POUR SA BIÈRE BLONDE

Depuis sa création, Grimbergen a su déceler les nouvelles envies des consommateurs et créer de nouvelles tendances. Ainsi, Grimbergen Blonde, pilier de la gamme, a su traverser le temps et évoluer en fonction des nouveaux moments de dégustation. L'année 2015 étant placée sous le signe de la dégustation à l'apéritif et sachant que le format 33 cl est le format privilégié de l'apéritif, Grimbergen lance la bouteille 33 cl pour sa bière Blonde.

www.brasseries-kronenbourg.com

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



Le zoom

Rubrique réalisée par l'archiviste Bill Bonner



1938. Sur le port de Singapour

Une barge « peut transporter plusieurs tonnes de marchandises », peut-on lire dans un article sur Singapour, publié en mai 1938 dans l'édition américaine de *National Geographic* et illustré par cette photographie. « Sur les eaux noires de la rivière mère, des nuées d'embarcations progressent vers le cœur de la métropole moderne, comme elles le faisaient déjà avant l'âge de la vapeur. » Cette image du Fullerton Building – aujourd'hui devenu un hôtel de luxe – a été prise depuis le Clifford Pier. Mais, si on l'observe à la loupe, on peut distinguer autre chose : un marin solitaire qui veut lui aussi pénétrer au cœur de la cité, depuis le port. — Margaret G. Zackowitz





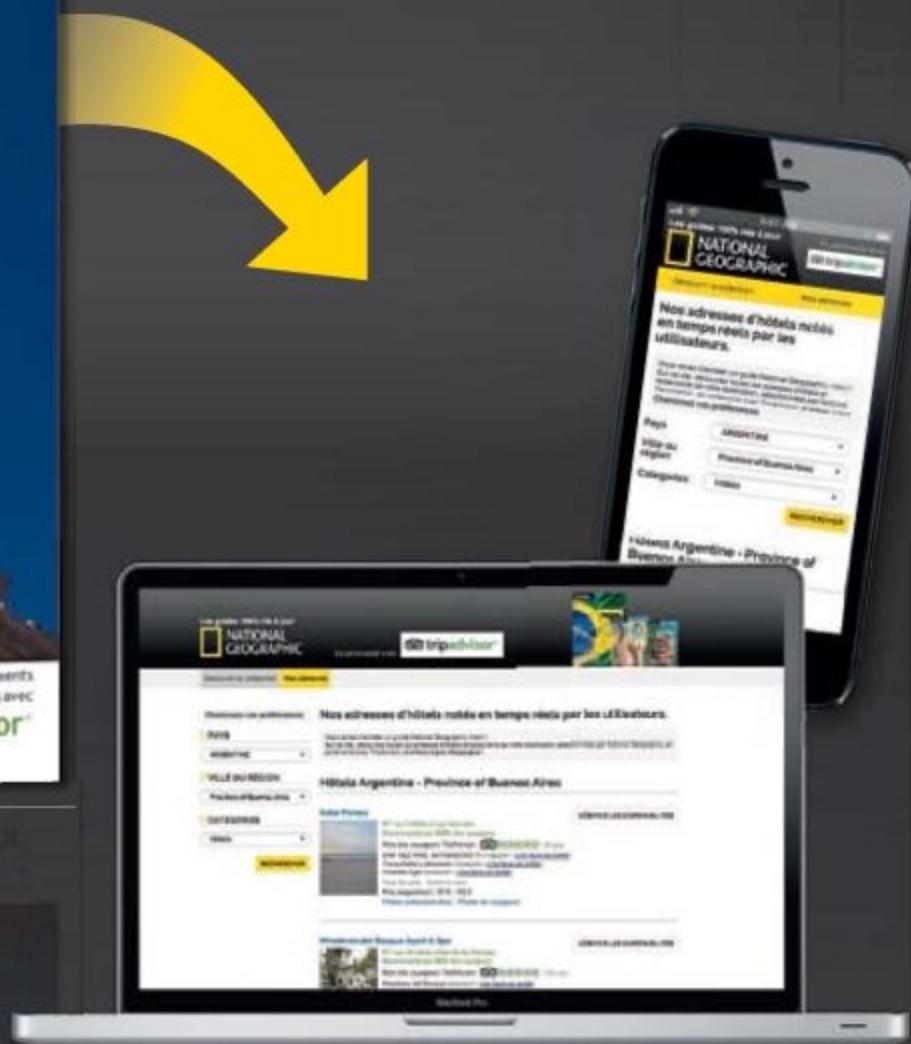
Les guides de voyage indispensables...

- Sites incontournables du patrimoine • Conseils de connaisseurs
- Expériences authentiques • Hors des sentiers battus

Nouvelles
mises à jour



...et actualisés
en temps réel



Sur ordinateur ou sur mobile

Retrouvez gratuitement encore plus d'adresses d'hôtels et de restaurants :
notre sélection en ligne adaptée à vos envies et à tous les budgets,
mise à jour instantanément, avec TripAdvisor.

Découvrez en librairie nos 50 destinations,
à partir de 10 € ; ainsi que les modalités
de ce nouveau service.

En partenariat avec
 **tripadvisor®**
la plus grande communauté
de voyageurs au monde.

125 ANS DE VOYAGES ET DE DÉCOUVERTES

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
CARTOGRAPE Emmanuel Vire
ASSISTANTE DE LA RÉDACTION Nadège Lucas

CONSULTANTS SCIENTIFIQUES

Philippe Bouchet, systématique
Jean Chaline, paléontologie
Françoise Claro, zoologie
Bernard Dézert, géographie
Jean-Yves Empereur, archéologie
Jean-Claude Gall, géologie
Jean Guilaine, 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, Hélène Inayetian,
Marie-Pascale Lescot, Hugues Piolet, Hélène Verger

Licence de la NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

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

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

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

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

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

PUBLICITÉ

DIRECTEUR EXÉCUTIF PRISMA PUB :
Philippe 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 Baudé (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 : février 2015

Diffusion : Prestalis, ISSN 1297-1715.
Commission paritaire : 1219 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\$

National Geographic Society est enregistrée à Washington, D.C. comme organisation scientifique et éducative à but non lucratif dont la vocation est «d'augmenter et de diffuser les connaissances géographiques».

PRESIDENT AND CEO Gary E. Knell

INSPIRE • ILLUMINATE • TEACH

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

EXECUTIVE MANAGEMENT

LEGAL AND INTERNATIONAL PUBLISHING: Terry Adamson
CHIEF OF STAFF: Tara Bunch
COMMUNICATIONS: Betty Hudson
CONTENT: Chris Johns
NG STUDIOS: Brooke Runnette
TALENT AND DIVERSITY: Thomas A. 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 Deiaco-Lohr, Kelly Hoover, Diana Jaksic, Jennifer Liu, Rachelle Perez, Desiree Sullivan

COMMUNICATIONS

VICE PRESIDENT: Beth Foster

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: John Fahey

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

RESEARCH AND EXPLORATION COMMITTEE

CHAIRMAN: Peter H. Raven

VICE CHAIRMAN: John M. Francis

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

EXPLORERS-IN-RESIDENCE

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

Copyright © 2014 National Geographic Society

All rights reserved. National Geographic and Yellow Border: Registered Trademarks ® Marcas Registradas. National Geographic assumes no responsibility for unsolicited materials.

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg

CREATIVE DIRECTOR Bill Marr

EXECUTIVE EDITORS

Dennis R. Dimick (*Environment*),

Keith Jenkins (*Digital*)

Jamie Shreeve (*Science*)

DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY Sarah Leen

MANAGING EDITOR David Brindley

EDITORIAL DIRECTOR Amy Kolczak.

DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR Darren Smith.

PHOTOGRAPHIC LIAISON: Laura L. Ford

PRODUCTION: Sharon Jacobs

EDITORS ARABIC Alsaad Omar Almenhaly

AZERBAIJAN Seymour Teymurov

BRAZIL Angélica Santa Cruz

BULGARIA Krassimir Drumev

CHINA Bin Wang

CROATIA Hrvoje Prlić

CZECHIA Tomáš Tureček

ESTONIA Erkki Peetsalu

FARSI Babak Nikhah Bahrami

FRANCE Jean-Pierre Vrignaud

GEORGIA Levan Butkhuzi

GERMANY Florian Gless

GREECE Christos Zerefos

HUNGARY Tamás Vitray

INDIA Niloufer Venkatraman

INDONESIA Didi Kaspi Kasim

ISRAEL Daphne Raz

ITALY Marco Cattaneo

JAPAN Shigeo Otsuka

KOREA Sun-ok Nam

LATIN AMERICA Fernanda González Vilchis

LATVIA Linda Liepiņa

LITHUANIA Frederikas Jansonas

MONGOLIA Delgerjargal Anbat

NETHERLANDS/BELGIUM Aart Aarsbergen

NORDIC COUNTRIES Karen Gunn

POLAND Martyna Wojciechowska

PORTUGAL Gonçalo Pereira

ROMANIA Cristian Lascu

RUSSIA Alexander Grek

SERBIA Igor Rilić

SLOVENIA Marija Javornik

SPAIN Josep Cabello

TAIWAN Yungshih Lee

THAILAND Kowit Phadungruangkij

TURKEY Nesibe Bat

UKRAINE Olga Valchyschen

Le mois prochain

Mai 2015



MARIE DORIGNY

La source chaude de Myoken, sur l'île de Kyushu, dans le sud du Japon, se fond parfaitement dans son environnement.

SPÉCIAL JAPON
UN DOSSIER DE 40 PAGES

Le culte de la nature

Jardins zen, art floral, bonsaïs... Les Japonais entretiennent une relation unique avec la nature.

L'art du bain

Le Japon n'a jamais renoncé à la passion qu'il voit depuis les temps anciens au *onsen*, le bain dans des sources chaudes.

Les chrétiens cachés

Sur l'île de Kyushu, des petites églises témoignent de la présence d'une importante communauté chrétienne, condamnée à la clandestinité au XVII^e siècle.

Le meilleur de Hubble

Les photos sublimes transmises par le télescope spatial depuis vingt-cinq ans racontent l'une des plus grandes odyssées scientifiques de l'histoire.

La colonne trajane

Les exploits d'un empereur surplombent Rome du haut d'un pilier en marbre de Carrare.

Morse de l'Atlantique

Voici un animal nettement plus malin et dangereux qu'on ne le pense.



Éviter de faire des piqûres aux bébés prématurés, tel est le projet sur lequel travaille Luciano F. Boesel. Ce chercheur suisse de 38 ans pourra y parvenir grâce à un nouveau pansement high-tech.

Le pansement qui soigne

85 % des prématurés nés avant trente-quatre semaines de gestation souffrent, bébés, d'apnées respiratoires. Pour y remédier, les médecins leur administrent depuis plusieurs années du citrate de caféine, *via* une sonde. Mais ce système a deux inconvénients majeurs. Non seulement il est douloureux pour la peau ultrasensible des enfants, mais il injecte aussi le produit en une seule fois, lorsqu'il faudrait le faire sur plusieurs heures. Chercheur au Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA), en Suisse, Luciano F. Boesel a repris la tête d'un projet développé depuis cinq ans. Avec le professeur Martin Wolf (Hôpital universitaire de Zurich), ils ont mis au point une membrane dont la perméabilité varie en fonction de la lumière. Exactement comme les lunettes de soleil dont les verres s'obscurcissent lorsque les rayons de l'astre sont plus ardents. Les bébés hospitalisés peuvent être soumis à différentes lumières. Exposés à des rayons ultraviolets, les pores de leur « sparadrap » s'ouvrent et diffusent la caféine. À la lumière naturelle, ils se resserrent. « Cela nous permet de réguler finement à la fois la dose du produit et sa durée d'introduction, explique Luciano F. Boesel. On peut ainsi l'adapter au patient. » Et même imaginer d'autres applications pour les adultes phobiques de l'aiguille. Pour l'heure, les travaux continuent et le laboratoire cherche un partenaire industriel en vue d'une commercialisation à grande échelle de son pansement high-tech.

– Céline Lison

Pour en savoir plus : www.empa.ch



Le « sparadrap » diffuse lentement de la caféine contre les apnées respiratoires.

L'Histoire éclaire le présent

ca Histoire
M'INTÉRESSE

EXPLORER LE PASSÉ POUR COMPRENDRE LE PRÉSENT

MARS-AVRIL 2015 N° 29 5,95 €

L'HISTOIRE DE LA FIN DU MONDE
PRÉDICTIONS ET SCÉNARIOS

CANNABIS 5000 ANS QU'ON EST ACCROS!

PRÉHISTOIRE LE JOUR OÙ LE PREMIER HOMME S'EST MIS DEBOUT!

C'ÉTAIT LA FRANCE DU "GRAND SIÈCLE"

LOUIS XIV
LE ROI TOUT PUISSANT

LE MYSTÈRE DE STONEHENGE
À QUOI SERVAIT LE GRAND CERCLE DE PIERRES?

Pour trouver le marchand de journaux le plus proche

Téléchargez



Disponible sur www.prismashop.fr et sur votre tablette



Télécharger dans
l'App Store

DISPONIBLE SUR
Google play

+ L'INTENSITÉ
D'UNE LÉGENDE*



1128
+ GRIMBERGEN +
BIÈRE D'ABBAYE - ABDIJBIER

BLONDE

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