

GROUPE POUR LA SCIENCE

Directrice des rédactions: Cécile Lestienne

HORS-SÉRIE POUR LA SCIENCE

Rédacteur en chef adjoint: Loïc Mangin

Révisseuses: Maud Bruguère, Anne-Rozenn Jouble

POUR LA SCIENCE

Rédacteur en chef: Maurice Mashaal

Rédactrice en chef adjointe: Marie-Neige Cordonnier

Rédacteurs: François Savatier, Sean Bailly

Stagiaire: Théo Torcq

Développement numérique: Philippe Ribeau-Gésippe

Community manager: Aëla Keryhuel

Conception graphique: William Londiche

Directrice artistique: Céline Lapert

Maquette: Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy, Charlotte Calament

Révisseuse: Anne-Rozenn Jouble

Marketing & diffusion: Charline Buché

Cheffe de produit: Eléna Delanne

Direction du personnel: Olivia Le Prévost

Secrétariat général: Nicolas Bréon

Fabrication: Marianne Sigogne et Zoé Farré-Vilalta

Directeur de la publication et gérant: Frédéric Mériot

Anciens directeurs de la rédaction: Françoise Pétry et Philippe Boulanger

Conseiller scientifique: Hervé This

Ont également participé à ce numéro: William Rowe-Pirra

En couverture:

© Shutterstock.com/VDWimages

PRESSE ET COMMUNICATION

Susan Mackie

susan.mackie@pourlascience.fr • Tél. 01 55 42 85 05

PUBLICITÉ France

stephanie.jullien@pourlascience.fr

ABONNEMENTS

Abonnement en ligne:

www.boutique.groupepourlascience.fr

Courriel: serviceclients@groupepourlascience.fr

Tél.: 01 86 70 01 76

Adresse postale:

Service abonnement
Groupe Pour la Science
56 rue du Rocher
75008 Paris

Tarifs d'abonnement 1 an (16 numéros)

France métropolitaine: 79 euros - Europe: 95 euros

Reste du monde: 114 euros

DIFFUSION

Contact kiosques: À Juste Titres ; Stéphanie Troyard

Tél. 04 88 15 12 48

Information/modification de service/réassort:

www.direct-editeurs.fr

SCIENTIFIC AMERICAN

Editor in chief: Laura Helmut

President: Dean Sanderson

Executive vice president: Michael Florek

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific American », dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressés par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 162 rue du Faubourg Saint-Denis, 75010 Paris.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à « Pour la Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

Origine du papier: Italie

Taux de fibres recyclées: 0%

« Eutrophisation » ou « Impact sur l'eau »: Ptot 0.008kg/tonne

Ce produit est issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées.



10-32-2813

/ Certifié PEFC / pefc-france.org



**LOÏC
MANGIN**
Rédacteur
en chef adjoint

Admirer ou mépriser ?

« **L**e fléau n'est pas à la mesure de l'homme, on se dit donc que le fléau est irréel, c'est un mauvais rêve qui va passer. » Le fléau en question est la peste, dans le roman éponyme d'Albert Camus paru en 1947. Aujourd'hui, l'humanité est face à une autre immensité dont on aimerait bien qu'elle soit imaginaire: le réchauffement climatique. Mais il n'en est rien et Petteri Taalas, secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale, l'a rappelé dans un rapport publié en décembre 2020: « La température moyenne mondiale en 2020 devrait être supérieure d'environ 1,2°C à sa valeur préindustrielle (période 1850-1900). » En d'autres termes, 2020 est l'une des années les plus chaudes jamais enregistrées.

Cette augmentation « moyenne » se traduit souvent par une intensification des « extrêmes », ceux d'épisodes météorologiques qui prennent souvent l'apparence de fléaux: inondations, crues, tempêtes, cyclones, sécheresses, incendies... Pour la plupart, ces phénomènes affectant des millions de personnes dans le monde sont de plus en plus violents. Et ils le seront encore davantage si l'on ne fait rien pour inverser la tendance. En prend-on le chemin? Cinq ans après l'accord de Paris sur le climat, et à la veille d'un projet de loi issu des propositions de la Convention citoyenne sur le climat, on peut sinon en douter du moins supposer que les efforts sont encore insuffisants.

Pourtant, toujours dans *La Peste*: « La situation était grave, mais qu'est-ce que cela prouvait? Cela prouvait qu'il fallait des mesures encore plus exceptionnelles. » Contre les colères de la Terre, de telles solutions existent, et outre l'indispensable baisse des émissions de gaz à effet de serre, on peut résumer ainsi celles décrites dans ce *Hors-Série*: comprendre, prévenir, s'adapter... Elles sont aussi pertinentes contre les fléaux indépendants du réchauffement climatique, comme les séismes et les éruptions volcaniques.

Rien n'est encore inéluctable, tout est affaire de volonté, à tous les niveaux de la société, et peut-être, alors, comme dans le roman de Camus, verra-t-on qu'« au milieu des fléaux, [...] il y a dans les hommes plus de choses à admirer que de choses à mépriser. » ■

SOMMAIRE

POUR LA
HORS-SÉRIE

SCIENCE

N° 110
Février-mars 2021

Les colères DE LA TERRE

Constituez
votre collection
de *Hors-Séries*
Pour la science
Tous les numéros
depuis 1996

pouirlascience.fr



P. 6

Repères

Chiffres, cartes, schémas... l'indispensable pour apprécier ce numéro.

P. 8

Avant-propos

JEAN JOUZEL

« L'exposition aux événements extrêmes est un mécanisme de création d'inégalités »



À L'ÉCOUTE DES FUREURS TELLURIQUES

P. 14

Un risque sismique sous-estimé ?

Jean-François Ritz, Matthieu Ferry, Christophe Larroque, Stéphane Baize et Laurence Audin

Le séisme du Teil, en 2019, oblige à réévaluer le risque sismique en France métropolitaine.

P. 20

Entretien

« Mayotte a tremblé sous le coup de la plus grande éruption sous-marine jamais documentée »

Nathalie Feuillet et Arnaud Lemarchand

P. 26

Portfolio

Éphémères deltas de lave

Michel Detay et Pierre Thomas

Comment naît et meurt un delta de lave ? Réponse en images.

P. 34

Tsunamis : les leçons du passé

François Schindelé et Hélène Hébert

Les catastrophes de 2004 et de 2011 ont révélé les lacunes des systèmes d'alerte.



À L'HEURE DE L'ANTHROPO- CÈNE

P.44

Le jet-stream, amplificateur météorologique

Michael E. Mann

Le courant de vents forts à haute altitude est parfois responsable d'événements extrêmes.

P.52

Dans un tourbillon d'air et de feu

Jason Forthofer

Les chercheurs comprennent de mieux en mieux la physique des tornades de feu.

P.60

Au cœur des ténèbres enfumées

Kyle Dickman

Comment les fumées des incendies de forêt affectent-elles la santé humaine ?

P.68

Des cyclones plus destructeurs ?

Emmanuel Dormy et Ludvine Oruba

La fréquence et la violence des cyclones semblent augmenter.

P.78

Que d'eau, que d'eau !

Cécile Caillaud, Olivier Payraastre, Yves Trambly et Freddy Vinet

Les épisodes de pluies extrêmes et les crues qui en découlent vont probablement s'intensifier !



SE RÉCONCILIER AVEC LA NATURE ?

P.88

Combattre le feu par le feu

Jane Braxton Little

Pour lutter contre les incendies, une solution consiste à déclencher des feux préventifs.

P.92

La nature plus forte que le béton

Rowan Jacobsen

Contre les tempêtes, des dispositifs naturels protègent mieux que les structures artificielles.

P.98

Bienvenue dans les villes éponges

Erica Gies

Accompagner les cycles naturels de l'eau pour lutter contre les inondations et les sécheresses.

P.104

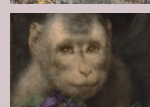
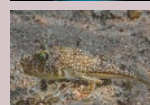
De la responsabilité des scientifiques face à l'aléa

Léo Coutellec

Lorsque des scientifiques se trompent dans leurs prévisions, qui est responsable ?

P.108

À lire en plus



RENDEZ-VOUS

par Loïc Mangin

P.110

Rebondissements

Guérilla au fond des follicules • Ça tourne au ralenti • Une conscience mieux mesurée • L'horloge de Schrödinger •

P.114

Données à voir

Faites ce que je dis, pas ce que je fais

P.116

Les incontournables

Des livres, des expositions, des sites internet, des vidéos, des podcasts... à ne pas manquer.

P.118

Spécimen

Un poisson-globe trotter

P.120

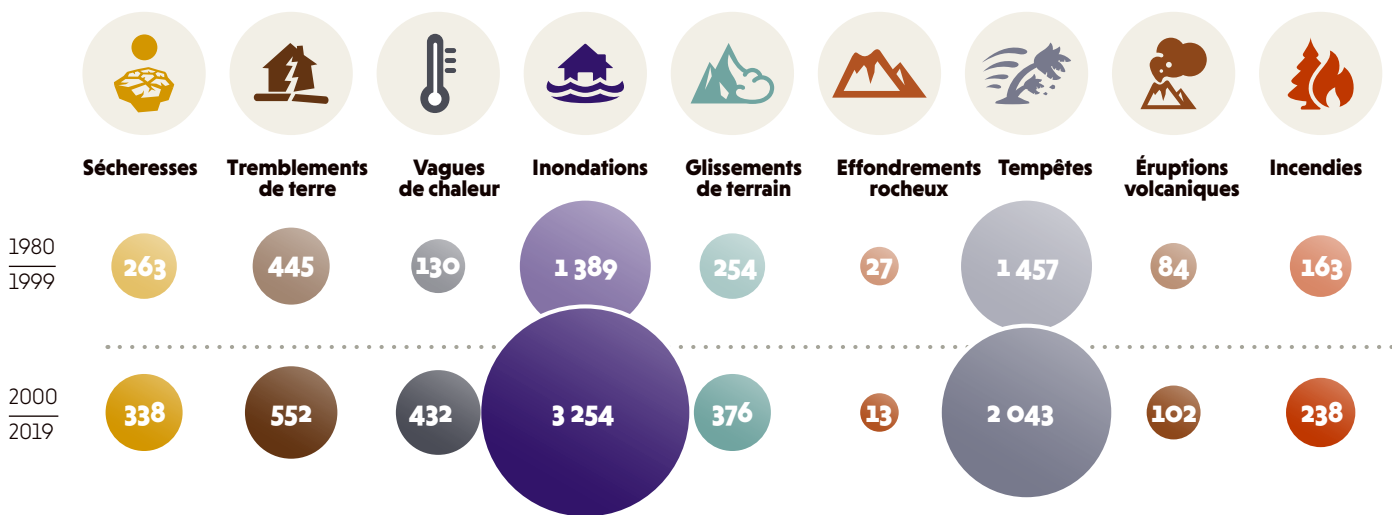
Art & Science

Les pensées du singe

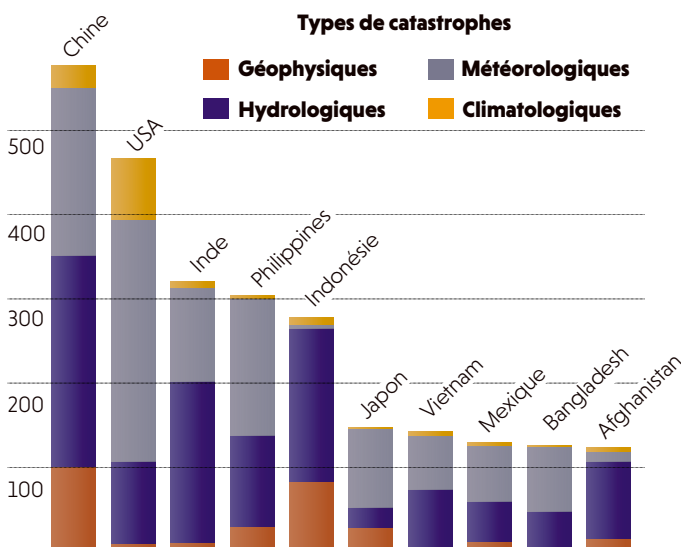
Un monde en péril

Les catastrophes naturelles font chaque année des dizaines de milliers de morts, des centaines de milliers de blessés et des milliards d'euros de dégâts. Dans un rapport publié le 13 octobre 2020, le bureau des Nations unies pour la réduction des risques de catastrophe (UNDRR) montre que le changement climatique est le principal responsable du doublement des catastrophes naturelles dans le monde ces vingt dernières années.

Les inondations et les tempêtes sont de loin les événements extrêmes les plus fréquents



Le top 10 des pays les plus touchés



Les dégâts s'élèvent au total à 2 961 milliards de dollars

