

événements climatiques extrêmes, en particulier les vagues de chaleur, les fortes pluies et les sécheresses. L'intensité des pluies torrentielles augmente d'environ 7 % par degré de réchauffement. Le renforcement de l'évapotranspiration dû à une atmosphère plus chaude accentue la sévérité des sécheresses, en particulier autour de la Méditerranée, mais aussi en Europe de l'Ouest.

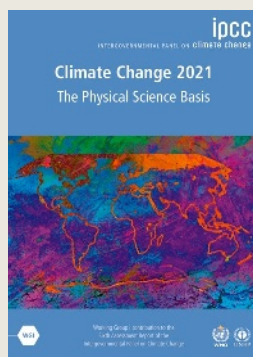
La poursuite du réchauffement climatique va intensifier le cycle de l'eau, et renforcer les saisons et événements secs et humides : en moyenne, les précipitations continentales vont augmenter, mais avec une répartition de plus en plus contrastée et une tendance à la baisse dans les régions subtropicales et méditerranéennes pendant les saisons sèches, conduisant à un assèchement graduel des sols et une aridification. Les enjeux pour la gestion de l'eau seront considérables.

De nombreux aspects du climat, les tendances et extrêmes au-dessus des continents, le cycle de l'eau, la glace de mer arctique, l'enneigement, le dégel des sols gelés dépendent directement du niveau de réchauffement planétaire. Mais, et c'est notre quatrième point clé, l'influence humaine affecte aussi les composantes lentes du système climatique, les calottes du Groenland et de l'Antarctique, l'océan profond, dont les changements vont se poursuivre à l'échelle de siècles et millénaires.

Cela signifie-t-il qu'il est trop tard pour agir ?

Du fait des échelles de temps de réponse de l'océan et des calottes de glace, la montée des mers est inéluctable et il est certain qu'elle va se poursuivre dans les prochains siècles voire millénaires. La bonne nouvelle est que nous pouvons limiter le rythme et l'ampleur de cette montée, en fonction des émissions de GES à venir.

En fait, le niveau de réchauffement planétaire à venir dépend des émissions futures – il n'y a quasiment pas de réchauffement supplémentaire à venir du fait des émissions passées. Dans tous les scénarios examinés, qui touchent une palette très large de trajectoires d'émissions à venir,



BIBLIOGRAPHIE

V. Masson-Delmotte *et al.* (éd.),
IPCC, 2021 : Climate change 2021 :
The physical science basis.
Contribution of Working Group I
to the sixth assessment report
of the Intergovernmental Panel
on Climate Change, Cambridge
University Press, sous presse,
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

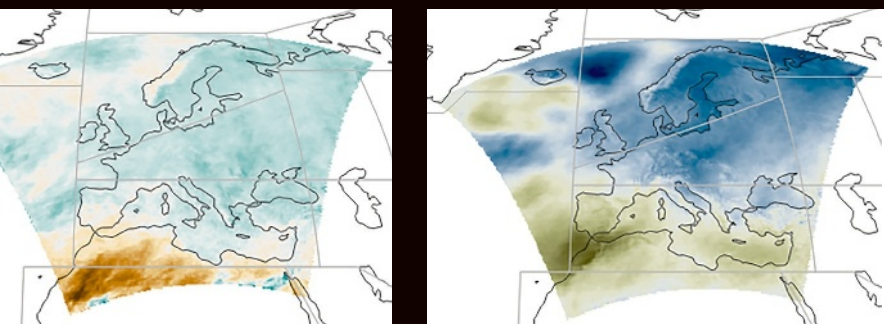
le niveau de réchauffement atteint 1,5 °C (en moyenne sur vingt ans) au cours des vingt prochaines années, mais peut rester proche de ce niveau en cas de *très fortes* baisses d'émissions, et en dessous de 2 °C si celles-ci ne baissent *que fortement*. Si les émissions stagnent au niveau actuel sur plusieurs décennies avant de diminuer, le réchauffement dépasserait 2 °C en 2050, et 3 °C au cours du prochain siècle. Il est donc encore temps d'agir : on peut limiter l'ampleur des changements inéluctables et arrêter les autres changements – stabiliser le niveau de réchauffement, freiner l'intensification des événements extrêmes – en réduisant rapidement les émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Et le dernier message clé du rapport ?

Ce rapport confirme le rôle dominant des émissions de CO₂ avec une relation quasi linéaire entre le cumul de ses émissions passées, présentes et futures et le niveau de réchauffement. Réduire jusqu'à atteindre zéro émissions nettes mondiales de CO₂ est central pour parvenir à stopper le réchauffement. Réduire les autres rejets de GES, notamment de méthane, le gaz qui pèse le plus sur le réchauffement actuel après le CO₂, est aussi essentiel. Sur la dernière décennie, sa concentration atmosphérique a fortement augmenté, du fait d'émissions issues des énergies fossiles et d'activités agricoles (élevage). Réduire les émissions de méthane, qui a une durée de vie d'une dizaine d'années, permettrait aussi d'améliorer la qualité de l'air, car le méthane contribue à la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère.

Quelles sont les priorités en matière d'action selon vous ?

Agir sur le CO₂ le plus vite possible est indispensable, mais il est aussi très important pour la santé publique de réduire la pollution atmosphérique en intégrant les stratégies climat et qualité de l'air. Il y a également des enjeux croisés de climat, biodiversité et santé qui demandent de mieux coordonner les politiques agricoles et environnementales. Par ailleurs, il est primordial de se préparer aux multiples facettes du changement climatique qui vont affecter chaque région de manière croissante avec la poursuite du réchauffement. Nous avons développé de nouvelles ressources, comme un atlas interactif, pour rendre accessibles à tous ces informations climatiques régionales, pour qu'elles puissent être utilisées pour agir.





GÉOSCIENCES

LES DIABLES DES VOLCANS

André Demaison

Glénat, 2021
392 pages, 19,95 euros

Pour les 30 ans de la disparition de Katia et Maurice Krafft, cette réédition augmentée de deux chapitres d'un excellent livre de 2011 est bienvenue. L'auteur, qui a été le compagnon du célèbre couple d'explorateurs pendant vingt ans, raconte leur vie d'aventures.

Bien illustré et facile à lire, l'ouvrage est aussi très didactique. Il comporte 18 chapitres courts, véritables récits d'aventures sur les volcans du monde : le Stromboli, l'Etna, l'Askja, le Kawah Ijen, le Nyiragongo, le Piton de la Fournaise, l'Ol Doinyo Lengai, l'Augustine, le Krakatau, le St Helens...

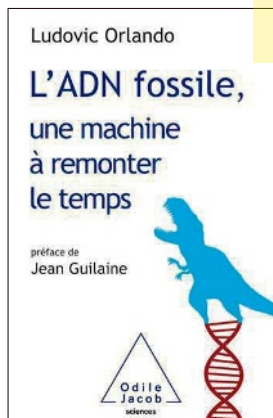
Avec les époux Krafft, une école de la volcanologie empirique a perdu ses meneurs : celle qui contribue tant à protéger les populations en gérant au plus près les risques. Ils allaient sur tous les volcans en éruption pour appréhender leur évolution et ainsi mieux apprécier les risques véritables.

Il suffit, pour se convaincre de l'intérêt de cette approche empirique, de considérer le désordre créé par le dernier débordement du lac de lave du Nyiragongo, qui a encore fait des victimes alors qu'il s'agit d'un des volcans les plus surveillés au monde... Par contraste, après avoir été effrayés en 1985 par le drame d'Armero, en Colombie, où une coulée de boue avait tué 22000 personnes, les Krafft réalisèrent un film de sensibilisation au risque volcanique (*Understanding Volcanic Hazards*), qui aida à convaincre les autorités philippines d'évacuer les populations vivant sur les flancs du Pinatubo en 1991, ce qui a sauvé des milliers de vies.

On les surnommait « les Diables des volcans », tant ils avaient d'expérience de la lecture d'une éruption. Depuis le 3 juin 1991, jour où une nuée ardente les emporta sur l'Unzen, au Japon, personne ne les a vraiment remplacés dans leur rôle.

MICHEL DETAY

Géologue et volcanologue indépendant



PALÉOGÉNÉTIQUE

L'ADN FOSSILE, UNE MACHINE À REMONTER LE TEMPS

Ludovic Orlando

Odile Jacob, 2021
256 pages, 22,90 euros

Cet ouvrage est l'un des premiers, si ce n'est le premier, publiés en français sur l'ADN fossile. Il s'agit d'une synthèse très complète, attendue depuis longtemps par tous ceux qui s'intéressent à la paléontologie humaine, à l'archéologie et à la nouvelle discipline qui a révolutionné ces deux mondes : la paléogénétique. Ainsi, l'auteur montre clairement l'évolution de ce nouveau pan de la recherche, qui est passée en vingt ans du stade d'un bricolage par quelques chercheurs visionnaires à celui de grands laboratoires d'échelle industrielle équipés de matériel de haute technologie.

Pour nous faire découvrir ce nouveau monde, Ludovic Orlando, qui dirige le Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse, met en avant de grandes découvertes et ce qu'elles ont apporté à l'archéologie et à la paléontologie humaine. On aborde ainsi la découverte de l'ADN néandertalien, suivie de celle d'un nouveau groupe humain : les Denisoviens, qui constituent la première forme humaine définie uniquement par l'ADN. On suit ensuite le chemin des grandes épidémies ainsi que les débuts de la domestication des animaux et des végétaux. L'auteur montre aussi comment la paléogénomique bouscule nos *a priori* sur le passé et à quel point cela perturbe certains de nos concitoyens, qui peuvent même en devenir violents.

Le livre est écrit très simplement sans s'encombrer de termes techniques ; ses chapitres sont courts et se lisent facilement. Il est enrichi d'une bibliographie permettant de retrouver les références indispensables, rangées par chapitre, permettant d'aller plus loin. J'en recommande vivement la lecture.

JEAN-LUC VOISIN

Chercheur associé à l'UMR Ades, Aix-Marseille Université

