

A propos de la question que nous nous posons quant à l'effondrement qui vient : faut-il répandre l'information ou pas ? Il y a un Journaliste (David Wallace Wells) dans New York Magazine du 10 juillet 2017 qui a répondu qu'il valait mieux le dire et son article, "la planète inhabitable", a fait l'objet de milliers d'articles de part le monde, mais aussi d'un flot de critiques qui l'a contraint à faire lui même une version annotée de son article en tenant compte de corrections (mineures et qui ne changent pas le fond de l'article) demandées par différentes instances scientifiques

# La Terre inhabitable

La famine, l'effondrement économique, un soleil qui nous cuisine : ce que le changement climatique pourrait causer - plus tôt que vous ne le pensez.

Par [David Wallace-Wells](#)

*Paru le 10 juillet 2017*

*dans New York Magazine*



*Pour lire une version annotée de cet article, complétez par des entretiens avec des scientifiques et des liens vers d'autres lectures, cliquez [ici](#).*

## **I. « Doomsday »** (jugement dernier NdT)

*Peering au-delà de la réticence scientifique.*

C'est, je le promets, pire que vous ne le pensez. Si votre anxiété au sujet du réchauffement climatique est dominée par les peurs de l'élévation du niveau de la mer, vous craquez à peine de voir ce que les terreurs sont possibles, même dans la vie d'un adolescent aujourd'hui. Et pourtant, les mers gonflées - et les villes qu'elles noyent - ont tellement dominé l'image du réchauffement climatique, et ont submergé notre capacité de panique climatique, qu'ils ont occlus notre perception d'autres menaces, beaucoup plus proches. La hausse des océans est mauvaise, en fait très mauvaise; Mais fuir le littoral ne suffira pas.

En effet, en l'absence d'un ajustement significatif de la façon dont des milliards d'humains mènent leur vie, certaines parties de la Terre seront probablement proches de l'inhabité, et d'autres parties horribles inhospitalières, dès la fin de ce siècle.

Même lorsque nous fermons nos yeux sur le changement climatique, nous sommes incapables de comprendre sa portée. L'hiver dernier, une série de jours de 60 et 70 degrés F° (20°C NdT) plus chaud que la normale, au Pôle Nord, a fait fondre le pergélisol qui contenait la voûte de Svalbard de Norvège - une banque de graine mondiale surnommée «Doomsday», conçue pour que notre agriculture survive à toute catastrophe et qui a été inondé par le changement climatique moins de dix ans après avoir été construit.

# Histoires liées

## [La Terre inhabitable, édition annotée](#)

La voûte Doomsday est bien, pour l'instant: la structure a été sécurisée et les graines sont sécurisées. Mais traiter l'épisode comme une parabole d'inondations imminentes a manqué les nouvelles les plus importantes. Jusqu'à récemment, le pergélisol n'était pas une préoccupation majeure pour les scientifiques du climat, car, comme le nom l'indique, c'était un sol qui restait en permanence gelé. Mais le pergélisol de l'Arctique contient 1,8 trillion de tonnes de carbone, plus de deux fois plus que ce qui est actuellement suspendu dans l'atmosphère terrestre. Lorsqu'il décongèle et se libère, ce carbone peut s'évaporer en tant que méthane, qui est 34 fois plus puissant qu'une couverture de réchauffement des gaz à effet de serre que le dioxyde de carbone lorsqu'il est analysé à l'échelle d'un siècle; Lorsqu'il est analysé sur le calendrier à l'échelle de deux décennies, il est 86 fois plus puissant. En d'autres termes, nous sommes, pris au piège par le pergélisol de l'Arctique,

Peut-être que vous le savez déjà - il y a des histoires alarmantes dans les nouvelles, comme celles du mois dernier, qui semblent suggérer que les données satellitaires ont [montré](#) le réchauffement climatique depuis 1998 plus de deux fois plus vite que les scientifiques l'avaient pensé (en fait, l'histoire sous-jacente était considérablement moins alarmante que les gros titres). Ou les nouvelles de l'Antarctique en mai dernier, quand une [fissure](#) dans une étagère (Larsen C NdT) a augmenté de 11 milles en six jours, puis a continué; La pause a maintenant seulement trois milles à parcourir - au moment où vous lisez cela, [il a peut-être déjà rencontré l'eau libre](#), où il tombera dans la mer l'un des plus grands icebergs jamais, un processus connu poétiquement comme «vélage» (c'est fait : Larsen C a quitté l'Antarctique le 10/11 juillet NdT).

Mais peu importe la qualité de votre information, vous n'êtes sûrement pas suffisamment alarmé. Au cours des dernières décennies, notre culture est devenue apocalyptique avec les films zombies et les [dystopies Mad Max](#), peut-être le résultat collectif de l'anxiété climatique déplacée, et pourtant, quand il s'agit de réfléchir aux dangers du réchauffement du monde réel, nous souffrons d'un échec incroyable de l'imagination. Les raisons en sont nombreuses: le langage timide des probabilités scientifiques, que le climatologue James Hansen a qualifié autrefois de «réticence scientifique» dans un article qui a châtié les scientifiques pour avoir rédigé leurs propres observations si consciencieusement qu'ils n'ont pas réussi à communiquer à quel point la menace était vraiment grave; Le fait que le pays est dominé par un groupe de technocrates qui croient que tout problème peut être résolu et une culture opposée qui ne voit même pas le réchauffement comme un problème à aborder; La façon dont le déni climatique a rendu les scientifiques encore plus prudents en proposant des avertissements spéculatifs;

La vitesse simple du changement et, aussi, sa lenteur, de sorte que nous ne voyons que des effets du réchauffement depuis des décennies; Notre incertitude quant à l'incertitude, que l'écrivain du climat Naomi Oreskes en particulier a suggéré, nous empêche de se préparer comme si quelque chose de pire qu'un résultat médian était même possible; La façon dont nous supposons que le changement climatique sera le plus difficile ailleurs, pas partout; La petitesse (deux degrés) et la largeur (1,8 trillion de tonnes) et l'abstraction (400 parties par million) des nombres; L'inconfort de considérer un problème qui est très difficile, sinon impossible, à résoudre; L'ampleur totalement incompréhensible de ce problème, ce qui équivaut à la perspective de notre propre anéantissement; Simple peur. Mais l'aversion découlant de la peur est également une forme de déni.

Entre la réticence scientifique et la science-fiction, la science elle-même.

Cet article est le résultat de douzaines d'entretiens et d'échanges avec des climatologues et des chercheurs dans des domaines connexes et reflète des centaines de documents scientifiques sur le sujet du changement climatique. Ce qui suit n'est pas une série de prédictions de ce qui se passera - cela sera déterminé en grande partie par la science beaucoup moins certaine de la réponse humaine. Au lieu de cela, c'est un portrait de notre meilleure compréhension de l'endroit où la planète ne se dirige pas dans une action agressive. Il est peu probable que tous ces scénarios de

réchauffement soient pleinement réalisés, en grande partie parce que la dévastation qui se déroule en chemin secoue notre complaisance. Mais ces scénarios, et non le climat actuel, sont la base de référence. En fait, ce sont nos horaires.

## Histoires liées

[L'homme qui a cerné le «réchauffement climatique» sur le scénario de pire cas pour la Terre «Les modèles sont trop conservateurs»: un paléontologue sur le changement climatique aujourd'hui](#)

Le temps présent du changement climatique - la destruction que nous avons déjà cuite dans notre avenir - est assez horrible. La plupart des gens parlent comme si Miami et le Bangladesh avaient encore une chance de survivre; La plupart des scientifiques avec lesquels j'ai parlé supposent que nous les perdrons au cours du siècle, même si nous cessons de brûler du combustible fossile au cours de la prochaine décennie. Deux degrés de réchauffement étaient considérés comme le seuil de la catastrophe: des dizaines de millions de réfugiés climatiques se déchaînaient sur un monde non préparé. Maintenant, deux degrés est notre objectif, selon les accords climatiques de Paris, et les experts ne nous accordent que de faibles chances d'y parvenir.

Le Groupe d'experts intergouvernemental des Nations Unies sur les changements climatiques émet des séries de rapports, souvent appelés «étalon-or» de la recherche sur le climat; Le plus récent nous projette pour atteindre quatre degrés de réchauffement d'ici le début du siècle prochain, si nous restons sur cette trajectoire. Mais ce n'est qu'une projection médiane. L'extrémité supérieure de la courbe de probabilité atteint jusqu'à huit degrés - et les auteurs n'ont toujours pas compris comment traiter cette masse fondue de permafrost.

Les rapports du GIEC ne tiennent pas entièrement compte de l'effet de l'albédo (moins de glace signifie moins de lumière réfléchi et plus absorbée, donc plus de réchauffement); Plus de couverture nuageuse (qui piège la chaleur); Ou le dépérissement des forêts et d'autres flore (qui extraient le carbone de l'atmosphère). Chacune de ces promesses pour accélérer le réchauffement, et l'histoire de la planète montre que la température peut changer jusqu'à cinq degrés Celsius dans treize ans.

[La dernière fois que la planète était jusqu'à quatre degrés plus chaud, Peter Brannen souligne dans \*The Ends of the World\*, sa nouvelle histoire des grands événements d'extinction de la planète, les océans étaient des centaines de pieds de plus haut. \\*](#)

La Terre a connu cinq extinctions de masse avant celle dans laquelle nous vivons, chacune d'entre elles complétant l'arnaque de l'enregistrement évolutif, elle a fonctionné comme une réinitialisation de l'horloge planétaire, et de nombreux scientifiques du climat vous diront qu'ils sont les meilleurs analogues pour l'avenir écologique dans lequel nous nous penchons de plus en plus. Sauf si vous êtes adolescent, vous avez probablement lu dans vos manuels scolaires que ces extinctions étaient le résultat d'astéroïdes. En fait, tous, sauf celui qui a tué les dinosaures, ont été causés par les changements climatiques produits par les gaz à effet de serre. Le plus célèbre était il y a 252 millions d'années; Il a commencé quand le carbone a réchauffé la planète de cinq degrés, a accéléré lorsque ce réchauffement a déclenché la libération de méthane dans l'Arctique, et a fini avec 97 pour cent de toute la vie sur Terre morte. Nous ajoutons actuellement du carbone à l'atmosphère à un rythme beaucoup plus rapide; Selon la plupart des estimations, au moins dix fois plus rapidement. Le taux s'accélère.

[C'est ce que Stephen Hawking avait à l'esprit quand il a dit](#), ce printemps, que les espèces doivent coloniser d'autres planètes au cours du prochain siècle pour survivre, et ce qui a conduit Elon Musk, le mois dernier, à [dévoiler](#) ses plans pour construire un habitat de Mars d'ici 40 à 100 ans. Ce ne sont pas des spécialistes, bien sûr, et probablement aussi enclins à la panique irrationnelle que vous ou moi. Mais les nombreux scientifiques sobres que j'ai interviewés au cours des derniers mois - les plus diplômés et les titulaires sur le terrain, peu d'entre eux ont tendance à être alarmés et de

nombreux conseillers du GIEC qui critiquent néanmoins son conservatisme - ont également atteint une conclusion apocalyptique aussi:

## Histoires liées

[Le scientifique Michael Mann sur les scénarios climatiques «à faible probabilité mais catastrophiques»](#)  
[Quand les humains ont-ils condamné la Terre pour de bon?](#)

Au cours des dernières décennies, le terme [«Anthropocène»](#) est sorti du discours académique et de [l'imagination populaire](#) - un nom donné à l'ère géologique dans laquelle nous vivons maintenant et une façon de signaler que c'est une ère nouvelle, définie sur la Tableau mural de l'histoire profonde par intervention humaine. Un problème avec le terme est qu'il implique une conquête de la nature (et même fait écho à la «domination» biblique). Et si optimiste soit-il sur la proposition que nous avons déjà ravagé le monde naturel, ce que nous avons sûrement fait, c'est une autre chose tout à fait d'envisager la possibilité que nous l'avons seulement provoqué, l'ingénierie d'abord dans l'ignorance puis le déni d'un système climatique, que nous allons maintenant connaître pendant de nombreux siècles, peut-être jusqu'à ce qu'il nous détruit. C'est ce que Wallace Smith Broecker, dit.

## II. La mort chaude



Dans la région de la canne à sucre du Salvador, jusqu'à un cinquième de la population souffre d'une insuffisance rénale chronique, le résultat présumé de la déshydratation de travailler dans les champs qu'elle a pu récolter confortablement il y a deux décennies.

Les humains, comme tous les mammifères, sont des moteurs thermiques; Survivre signifie avoir à se refroidir continuellement, comme des chiens haletants. Pour cela, la température doit être assez basse pour que l'air puisse agir comme une sorte de fluide frigorigène, en éliminant la peau afin que le moteur puisse continuer à pomper. À sept degrés de réchauffement, cela devenait impossible pour de grandes portions de la bande équatoriale de la planète, et surtout des tropiques, où l'humidité ajoute au problème; Dans les jungles du Costa Rica, par exemple, où l'humidité dépasse habituellement 90 p. 100, se déplacer à l'extérieur quand il fait plus de 105 degrés Fahrenheit (~45°C NdR) serait mortel. Et l'effet serait rapide: en quelques heures, un corps humain serait cuit à mort de l'intérieur comme de l'extérieur.

Les sceptiques du changement climatique soulignent que la planète a réchauffé et refroidi plusieurs fois auparavant, mais la fenêtre climatique qui a permis la vie humaine est très étroite, même selon les normes de l'histoire planétaire. À 11 ou 12 degrés de réchauffement, plus de la moitié de la



population mondiale, telle qu'elle est distribuée aujourd'hui, mourrait de chaleur directe. Les choses ne feront presque pas l'ampleur de ce siècle, même si les modèles d'émissions ininterrompues nous amènent jusqu'à maintenant.

Ce siècle, et surtout dans les régions tropicales, les points de douleur serreront beaucoup plus vite que l'augmentation de sept degrés. Le facteur clé est quelque chose appelé température de l'ampoule humide, qui est un terme de mesure comme kit de laboratoire à la maison : La chaleur enregistrée sur un thermomètre enroulé dans une chaussette humide alors qu'il se balançait dans l'air (puisque l'humidité s'évapore plus rapidement à l'air sec, ce nombre unique reflète à la fois la chaleur et l'humidité). À l'heure actuelle, la plupart des régions atteignent un maximum d'ampoule humide de 26 ou 27 degrés Celsius; La vraie ligne rouge pour l'habitabilité est de 35 degrés. Ce qu'on appelle le stress thermique vient bien plus tôt.

## Histoires liées

[Michael Oppenheimer: Seulement 10 pour cent de chance, nous arrivions aux objectifs de Paris](#)

En fait, nous sommes déjà là. Depuis 1980, la planète a connu une augmentation de 50 fois dans le nombre de lieux ayant une chaleur dangereuse ou extrême; Une augmentation plus importante est à venir. Les cinq étés les plus chauds en Europe depuis 1500 ont tous eu lieu depuis 2002, et bientôt, le GIEC avertit, tout simplement à l'extérieur, cette période de l'année sera malsaine pour une grande partie du globe.

Même si nous arrivons à tenir les objectifs de Paris de deux degrés de réchauffement, des villes comme Karachi et Kolkata deviennent proches de l'inhabitabilité, rencontrant chaque année des vagues de chaleur mortelles comme celles qui les ont paralysées en 2015. À quatre degrés, la vague de chaleur européenne mortelle de 2003, qui a tué Jusqu'à 2 000 personnes par jour, sera un été normal.

À six heures, selon une évaluation axée uniquement sur les effets aux États-Unis de l'Administration nationale océanique et atmosphérique, Le travail d'été de toute sorte deviendrait impossible dans la vallée inférieure du Mississippi, et tout le monde dans le pays à l'est des Rocheuses serait sous un plus grand stress thermique que quiconque, n'importe où, dans le monde d'aujourd'hui. [Comme Joseph Romm l'a mis dans son premier aperçu intitulé Climate Change: ce que tout le monde doit savoir](#), le stress thermique à New York dépasserait celui du Bahreïn actuel, l'un des endroits les plus chauds de la planète, et la température à Bahreïn "induirait une hyperthermie, même chez les personnes en sommeil".

L'estimation de l'IPCC haut de gamme, rappelons-moi, est encore deux degrés encore plus chaud.

La Banque mondiale a estimé qu'à la fin du siècle, les mois les plus frais de l'Amérique du Sud tropicales, de l'Afrique et du Pacifique risquent d'être plus chaud que les mois les plus chauds de la fin du XXe siècle. La climatisation peut aider, mais ajoute encore au problème du carbone;

Plus, les centres commerciaux contrôlés par le climat des émirats arabes de côté, il n'est pas plausible à distance de conditionner l'air en gros dans toutes les parties les plus chaudes du monde, dont beaucoup sont aussi les plus pauvres. Et en effet, la crise sera plus spectaculaire à travers le Moyen-Orient et le Golfe Persique, où en 2015 l'indice de chaleur a enregistré des températures aussi élevées que 163 degrés Fahrenheit (72,7°C).

Dès quelques décennies, le hajj deviendra physiquement impossible pour les 2 millions de musulmans qui font le pèlerinage chaque année.

Ce n'est pas seulement le hajj, et ce n'est pas seulement la Mecque; La chaleur nous tue déjà. Dans la région de la canne à sucre du Salvador, jusqu'à un cinquième de la population souffre d'une insuffisance rénale chronique, dont plus d'un quart des hommes, le résultat présumé de la déshydratation de travailler dans les champs qu'ils ont pu récolter confortablement depuis deux

décennies depuis. Avec la dialyse, qui coûte cher, ceux qui souffrent d'insuffisance rénale peuvent s'attendre à vivre cinq ans; Sans elle, l'espérance de vie est dans les semaines. Bien sûr, le stress thermique promet de nous attaquer dans d'autres endroits que nos reins. Comme je tape cette phrase, dans le désert de Californie à la mi-juin, il est à 121 degrés à l'extérieur de ma porte. Ce n'est pas un record.

### **III. La Fin de l'Alimentation**

*Prier pour les champs de maïs dans la toundra.*

Les climats diffèrent et les plantes varient, mais la règle de base pour les cultures de céréales de base cultivées à une température optimale est que pour chaque degré de réchauffement, les rendements diminuent de 10 pour cent. Certaines estimations atteignent 15 ou même 17%. Cela signifie que si la planète est à cinq degrés plus chaud à la fin du siècle, nous pouvons avoir jusqu'à 50 pour cent de personnes de plus à nourrir et 50 pour cent de moins de grain pour leur donner. Et les protéines sont pires: il faut 16 calories de grain pour produire seulement une seule calorie de viande de hamburger, massacré d'une vache qui a passé sa vie à polluer le climat avec des farces de méthane.

Les physiologistes de la plante de Pollyannaish souligneront que les mathématiques de culture des céréales ne s'appliquent qu'aux régions déjà en pleine crête, et elles ont raison - théoriquement, un climat plus chaud facilitera la croissance du maïs au Groenland. Mais comme le montrent les travaux de Rosamond Naylor et David Battisti, les tropiques sont déjà trop chauds pour cultiver efficacement les céréales, et les endroits où les céréales sont produites aujourd'hui sont déjà à une température de croissance optimale - ce qui signifie même un petit réchauffement les poussera vers le bas La pente de la baisse de productivité.

Et vous ne pouvez pas facilement déplacer les terres cultivées vers le nord de quelques centaines de milles, car les rendements dans des endroits comme le Canada et la Russie à distance sont limités par la qualité du sol; Il faut beaucoup de siècles pour que la planète produise une saleté parfaitement féconde.

La sécheresse pourrait être un problème encore plus important que la chaleur, avec certaines des terres les plus cultivables du monde qui se tournent rapidement vers le désert. Les précipitations sont notoirement difficiles à modéliser, mais les prédictions pour plus tard ce siècle sont essentiellement unanimes: des sécheresses sans précédent presque partout où la nourriture est produite aujourd'hui.

D'ici 2080, sans des réductions spectaculaires des émissions, le sud de l'Europe sera en sécheresse permanente et extrême, bien pire encore que le bol de poussière américain. Il en va de même en Irak et en Syrie et dans une grande partie du reste du Moyen-Orient; Certaines des régions les plus densément peuplées d'Australie, d'Afrique et d'Amérique du Sud; Et les régions à grille à pain de Chine. Aucun de ces endroits, qui ne fournissent aujourd'hui une grande partie de la nourriture du monde, sera une source sûre de tout. En ce qui concerne le bol de poussière d'origine:

Rappelez-vous, nous ne vivons pas dans un monde sans faim. Loin de cela: la plupart des estimations mettent le nombre de sous-alimentés à 800 millions dans le monde. Au cas où vous ne l'auriez pas entendu, ce printemps a déjà provoqué une famine quadruple sans précédent en Afrique et au Moyen-Orient; L'ONU a averti que des événements de famine séparés en Somalie, au Soudan du Sud, au Nigéria et au Yémen pourraient tuer 20 millions cette année seulement.

### **IV. les fléaux du Climat**

*Que se passe-t-il lorsque la glace bubonique fond?*

Le rocher, au bon endroit, est un récit de l'histoire planétaire, tant que des millions d'années ont été

aplaties par les forces du temps géologique dans des strates avec des amplitudes de seulement quelques pouces, ou seulement un pouce, voire moins. La glace fonctionne aussi, en tant que comptable du climat, mais c'est aussi une histoire gelée, dont certains peuvent être réanimés lorsqu'ils sont dégelés. Il y a maintenant, pris au piège dans la glace de l'Arctique, des maladies qui n'ont pas circulé dans l'air depuis des millions d'années - dans certains cas, avant que les humains ne les rencontrent. Ce qui signifie que notre système immunitaire n'aurait aucune idée de la façon de se battre lorsque ces fléaux préhistoriques émergeront de la glace.

L'Arctique stocke également des insectes terrifiants depuis des temps plus récents. En Alaska, déjà, les chercheurs ont découvert des restes de la grippe de 1918 qui ont infecté jusqu'à 500 millions et ont tué jusqu'à 100 millions, soit environ 5% de la population mondiale et près de six fois plus nombreux que ceux qui étaient morts dans la guerre mondiale pour laquelle la pandémie a été une sorte de pierre angulaire horrible. Comme l'a [rapporté](#) la BBC en mai, les scientifiques soupçonnent que la variole et la peste bubonique sont également piégés dans la glace sibérienne - une histoire abrupte de maladie humaine dévastatrice, laissée comme une salade d'œufs dans le soleil de l'Arctique. Les experts font remarquer que bon nombre de ces organismes ne survivront pas à la décongélation et soulignent que les conditions de laboratoires fastidieuses sous lesquelles ils ont déjà réanimé plusieurs d'entre eux - la bactérie "extremophile" de 32 000 ans a relancé en 2005, soit une année de 8 millions d'années, une bestiole volumineuse en 2007, l'homme de 3,5 millions de dollars, un scientifique russe s'est [auto-injecté](#) juste par curiosité - pour suggérer que ce sont des conditions nécessaires pour le retour de ces pestes anciennes. Mais déjà l'année dernière, un garçon a été tué et 20 autres infectés par l'anthrax libérés lors de la retraite du pergélisol qui a exposé la carcasse gelée d'un renne tué par la bactérie au moins 75 ans plus tôt; 2 000 rennes actuels ont également été infectés, transportant et propageant la maladie au-delà de la toundra.

Ce qui concerne les épidémiologistes plus que les maladies anciennes, ce sont les fléaux existants relocalisés, recâblés, voire ré-évolués par le réchauffement. Le premier effet est géographique. Avant la période début de l'année moderne, lorsque les voiliers d'aventure ont accéléré le mélange des peuples et de leurs insectes, la provincialité humaine était une protection contre la pandémie.

Aujourd'hui, même avec la mondialisation et l'énorme entremêlement des populations humaines, nos écosystèmes sont principalement stables, et cela fonctionne comme une autre limite, mais le réchauffement climatique va brouiller ces écosystèmes et aider les maladies à franchir ces limites aussi sûrement que Cortés. Vous ne vous inquiétez pas beaucoup de la dengue ou du paludisme si vous habitez au Maine ou en France. Mais comme les tropiques se glissent vers le nord et que les moustiques migrent avec eux, vous le ferez. Vous n'aviez pas beaucoup de souci pour Zika il y a quelques années, non plus.

En fait, [Zika peut aussi être un bon modèle](#) du deuxième effet inquiétant - mutation de la maladie.

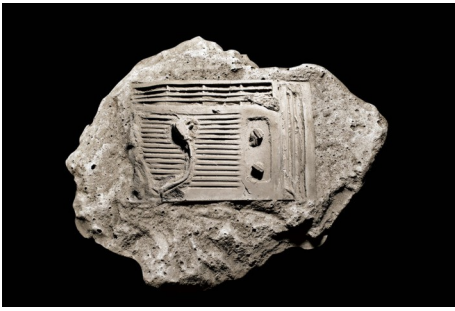
L'une des raisons pour lesquelles vous n'aviez pas entendu parler de Zika jusqu'à récemment était qu'il avait été pris au piège en Ouganda;

L'autre est que, jusqu'à récemment, il ne semblait pas y avoir de malformations congénitales. Les scientifiques ne comprennent toujours pas ce qui s'est passé, ni ce qu'ils ont manqué.

Mais il y a des choses que nous savons sur la façon dont le climat affecte certaines maladies : le paludisme, par exemple, se développe dans des régions plus chaudes, non seulement parce que les moustiques qui le portent aussi, mais parce que pour chaque degré d'augmentation de température, le parasite se reproduit dix fois plus vite. Quelle est l'une des raisons pour lesquelles la Banque mondiale estime qu'en 2050, 5,2 milliards de personnes en tiendront compte.

## V. Air irrespirable

*Un smog de mort qui étouffe des millions.*



Nos poumons ont besoin d'oxygène, mais ce n'est qu'une fraction de ce que nous respirons. La fraction de dioxyde de carbone est en croissance: elle a simplement traversé 400 parties par million, et les estimations haut de gamme extrapolant des tendances actuelles suggèrent qu'elle atteindra 1 000 ppm d'ici 2100. À cette concentration, par rapport à l'air que nous respirons maintenant, la capacité cognitive humaine diminue de 21 p. 100.

D'autres choses dans l'air plus chaud sont encore plus effrayantes, avec de petites augmentations de pollution capables de raccourcir les durées de vie de dix ans. Le plus chaud de la planète, plus l'ozone se forme, et au milieu du siècle, les Américains souffriront probablement d'une augmentation de 70% du smog malade de l'ozone, a annoncé le Centre national pour la recherche atmosphérique. D'ici 2090, jusqu'à 2 milliards de personnes dans le monde respireront au-dessus du niveau "sûr" de l'OMS; Un article du mois dernier a montré que, entre autres effets, l'exposition d'une mère enceinte à l'ozone augmente le risque d'autisme de l'enfant (jusqu'à dix fois, combiné à d'autres facteurs environnementaux). Ce qui vous fait réfléchir à propos de l'épidémie d'autisme à West Hollywood.

Déjà, plus de 10 000 personnes meurent chaque jour des petites particules émises par la combustion de combustibles fossiles; Chaque année, 339 000 personnes meurent de la fuite des feux de forêt, en partie parce que les changements climatiques ont prolongé la saison des incendies de forêt (aux États-Unis, elle a augmenté de 78 jours depuis 1970). D'ici 2050, selon le [Service forestier des États-Unis](#), les feux de forêt seront deux fois aussi destructeurs qu'aujourd'hui; Dans certains endroits, la zone brûlée pourrait être quintuplée. Ce qui inquiète davantage les gens, c'est l'effet qui aurait été sur les émissions, en particulier lorsque les incendies ravagent les forêts découlant de la tourbe. Les feux de tourbières en Indonésie en 1997, par exemple, ont été ajoutés à la diffusion mondiale de CO<sub>2</sub> jusqu'à 40 pour cent, et plus brûlant signifie que le réchauffement ne signifie que plus de brûlure. Il y a aussi la possibilité terrifiante que les forêts tropicales comme l'Amazonie, Qui en 2010 a subi sa deuxième «sécheresse de cent ans» en l'espace de cinq ans, pourrait se dessécher assez pour devenir vulnérable à ces types d'incendies de forêt dévastatrices et roulants - ce qui ne serait pas seulement expulser d'énormes quantités de carbone dans l'atmosphère, mais aussi Rétrécir la taille de la forêt. C'est particulièrement mauvais parce que l'Amazonie seul fournit 20 pour cent de notre oxygène.

Ensuite, il existe des formes de pollution plus familières.

En 2013, la fonte de la glace arctique a remodelé les habitudes météorologiques asiatiques, privant la Chine industrielle des systèmes de ventilation naturelle dont elle dépendait, ce qui a couvert une grande partie du nord du pays dans un smog non respirant.

Littéralement insaisissable.

Une métrique appelée indice de qualité de l'air classe les risques et dépasse la gamme de 301 à 500, met en garde contre «une grave aggravation des maladies cardiaques ou pulmonaires et la mortalité prématurée chez les personnes atteintes de maladie cardiopulmonaire et les personnes âgées» et, pour toutes les autres, «Risque grave d'effets respiratoires»; À ce niveau, "tout le monde devrait éviter tout effort extérieur". La "pire aérienne" chinoise de 2013 a culminé à ce qui aurait été un indice de la qualité de l'air de plus de 800. Cette année-là, le smog était responsable d'un tiers de



tous les décès dans le pays.

## **VI. Guerre perpétuelle**

*La violence cuit dans la chaleur.*

Les climatologues sont très prudents lorsqu'on parle de Syrie.

Ils veulent que vous sachiez que si le changement climatique a provoqué une sécheresse qui a contribué à la guerre civile, il n'est pas juste de dire que le conflit est le résultat du réchauffement;

À côté, par exemple, le Liban a subi les mêmes récoltes.

Mais des chercheurs comme Marshall Burke et Solomon Hsiang ont réussi à quantifier certaines des relations non évidentes entre la température et la violence. Pour chaque demi-degré de réchauffement, ils disent que les sociétés verront entre une augmentation de 10 et 20 pour cent de la probabilité d'un conflit armé. Dans la science du climat, rien n'est simple, mais l'arithmétique est pénible: une planète à cinq degrés plus chaud aurait au moins la moitié autant de guerres que nous le faisons aujourd'hui.

Dans l'ensemble, les conflits sociaux pourraient plus que doubler ce siècle.

C'est l'une des raisons pour lesquelles, comme l'ont souligné tous les scientifiques du climat, l'armée américaine est obsédée par le changement climatique: la noyade de toutes les bases de la marine américaine par l'élévation du niveau de la mer est assez difficile, mais le policier du monde est tout à fait un peu plus difficile lorsque le taux de criminalité double.

Bien sûr, ce n'est pas seulement la Syrie où le climat a contribué au conflit. Certains spéculent que le niveau élevé de conflits à travers le Moyen-Orient au cours de la génération précédente reflète les pressions du réchauffement climatique - une hypothèse d'autant plus cruelle que le réchauffement a commencé à s'accélérer lorsque le monde industrialisé a extrait puis brûlé le pétrole de la région.

Qu'est-ce qui explique la relation entre climat et conflit?

Certains aboutissent à l'agriculture et à l'économie;

Beaucoup ont trait à la migration forcée, déjà à un niveau record, avec au moins 65 millions de personnes déplacées errant dans la planète en ce moment.

Mais il y a aussi le simple fait de l'irritabilité individuelle.

La chaleur augmente les taux de criminalité municipaux et les jurons sur les médias sociaux, et la probabilité qu'un pichet de ligue majeure, venant au monticule après que son coéquipier ait été touché par un terrain, frappera une frappe adverse en représailles.

Et l'arrivée de l'air conditionné dans le monde développé, au milieu du siècle dernier, a peu contribué à résoudre le problème de la vague de crime d'été.

## **VII. Effondrement économique permanent**

*Le capitalisme morne dans un monde à moitié pauvres.*

Le mantra murmurant du néolibéralisme mondial, qui a prévalu entre la fin de la guerre froide et le début de la grande récession, est que la croissance économique nous sauverait de tout et de rien. Mais à la suite de l'accident de 2008, un nombre croissant d'historiens qui étudient ce qu'ils appellent le «capitalisme fossile» ont commencé à suggérer que toute l'histoire de la croissance économique rapide, qui a commencé un peu soudainement au 18ème siècle, n'est pas le résultat d'une innovation. Ou le commerce ou la dynamique du capitalisme mondial, mais simplement notre découverte des combustibles fossiles et toute leur puissance brute - une injection unique de nouvelle «valeur» dans un système qui avait déjà été caractérisé par une vie de subsistance globale.

Avant les combustibles fossiles, personne n'a vécu mieux que leurs parents ou leurs grands-parents ou ancêtres depuis 500 ans auparavant,

Sauf dans le cas immédiat d'une grande peste comme la mort noire, qui a permis aux survivants chanceux d'engloutir les ressources libérées par les fosses communes.

Après avoir brûlé tous les combustibles fossiles, ces chercheurs suggèrent, peut-être, nous allons revenir à une économie mondiale «stable». Bien sûr, cette injection unique a un coût dévastateur à long terme: le changement climatique.

La recherche la plus excitante sur l'économie du réchauffement provient également de Hsiang et de ses collègues, qui ne sont pas des historiens du capitalisme fossile, mais qui proposent des analyses très sombres: chacun des degrés Celsius du réchauffement coûte en moyenne 1,2 pour cent du PIB (Un nombre énorme, compte tenu du fait que nous estimons que la croissance est faible en un seul chiffre comme «forte»).

Il s'agit du travail en place dans le domaine, et leur projection médiane est pour une perte de 23 pour cent par habitant gagnant globalement d'ici la fin de ce siècle (résultant des changements dans l'agriculture, la criminalité, les orages, l'énergie, la mortalité et le travail).

Le traçage de la forme de la courbe de probabilité est encore plus effrayant: il y a une chance de 12 p. 100 que les changements climatiques réduisent la production mondiale de plus de 50% d'ici 2100, disent-ils, Et une chance de 51 pour cent qu'il abaisse le PIB par habitant de 20 pour cent ou plus d'ici là, à moins que les émissions ne diminuent.

Par comparaison, la Grande Récession a abaissé le PIB mondial d'environ 6 pour cent, dans un seul choc; Hsiang et ses collègues estiment une chance d'une fois sur huit d'un effet permanent et irréversible d'ici la fin du siècle qui est huit fois pire.

L'ampleur de cette dévastation économique est difficile à comprendre, mais vous pouvez commencer par imaginer ce que le monde ressemblerait aujourd'hui avec une économie à moitié aussi grande, ce qui ne produirait que la moitié de la valeur, générant seulement la moitié pour offrir aux travailleurs de la terre.

Le fait que les avions n'est pas pu décoller de Phoenix le mois dernier, à cause de la chaleur, semble être une pomme de terre économique pathétiquement petite.

Et, entre autres choses, l'idée de renoncer à l'action gouvernementale en matière de réduction des émissions et en s'appuyant uniquement sur la croissance et la technologie pour résoudre le problème, un calcul absurde des affaires.

Gardez à l'esprit que chaque billet aller-retour sur les vols de New York à Londres, coûte à l'Arctique la perte de trois mètres de plus de glace.

## **VIII. Océans empoisonnés**

*Le sulfure dépasse la côte du squelette.*

Que la mer deviendra un tueur est une donnée.

Sauf une réduction radicale des émissions, nous verrons au moins quatre pieds d'élévation du niveau de la mer et peut-être dix (3 m NdR) d'ici la fin du siècle.

Un tiers des principales villes du monde sont sur la côte, sans oublier ses centrales électriques, ses ports, ses bases, leurs terres agricoles, ses pêches, ses deltas de rivières, leurs marécages et leurs empires de riz, et même ceux de plus de dix pieds inondent beaucoup plus facilement et beaucoup plus régulièrement, si l'eau atteint ce niveau élevé. Au moins 600 millions de personnes vivent à moins de dix mètres du niveau de la mer aujourd'hui.

Mais la noyade de ces patries n'est que le début. À l'heure actuelle, plus d'un tiers du carbone du monde est aspiré par les océans - grâce à Dieu, sinon nous aurions déjà beaucoup plus de

réchauffement.

Mais le résultat est ce qu'on appelle l'acidification des océans, qui, de son propre chef, peut ajouter un demi-degré au réchauffement de ce siècle.

Il brûle déjà à travers les bassins versants de la planète - vous pouvez vous en souvenir comme le lieu où la vie est apparue en premier lieu.

Vous avez probablement entendu parler de «blanchissement des coraux», c'est-à-dire de la morsure des coraux, ce qui est une très mauvaise nouvelle, car les récifs appuient jusqu'à un quart de la vie marine et fournissent des vivres à un demi-milliard de personnes. L'acidification des océans fera frire les populations de poissons directement, même si les scientifiques ne savent pas encore comment prédire les effets sur les choses que nous sortons de l'océan pour manger; Ils savent que dans les eaux s'acidifient,

Ce n'est pas tout ce que l'acidification des océans peut faire. L'absorption de carbone peut initier une boucle de rétroaction dans laquelle les eaux sous-oxygénées émettent différents types de microbes qui rendent l'eau encore plus «anoxique», d'abord dans les «zones mortes» de l'océan profond, puis progressivement vers la surface. Là, les petits poissons disparaissent, incapables de respirer, ce qui signifie que les bactéries à consommation d'oxygène prospèrent, et la boucle de retour double.

Ce processus, dans lequel les zones mortes poussent comme des cancers, étouffant la vie marine et essayant les pêcheries, est déjà assez avancé dans certaines parties du golfe du Mexique et juste au large de la Namibie, où le sulfure d'hydrogène bouillonne hors de la mer le long d'un millier Étendue de terre connue sous le nom de «Skeleton Coast». Le nom a été mentionné à l'origine des détritiques de l'industrie baleinière, mais aujourd'hui, il est plus apte que jamais.

Le sulfure d'hydrogène est tellement toxique que l'évolution nous a entraîné à reconnaître les traces les plus minces et les plus sûres de celui-ci, c'est pourquoi nos nez sont très compétents pour enregistrer des flatulences.

Le sulfure d'hydrogène est aussi le fait qui nous a finalement été à ce moment-là, 97% de toute la vie sur Terre est décédée, une fois que toutes les boucles de rétroaction ont été déclenchées et les flux de jet circulant d'un océan réchauffé s'arrêtent - c'est le gaz préféré de la planète pour Un holocauste naturel. Peu à peu, les zones mortes de l'océan se sont répandues, tuant des espèces marines qui ont dominé les océans depuis des centaines de millions d'années, et le gaz que les eaux inertes ont rejeté dans l'atmosphère a empoisonné tout sur terre. Les plantes aussi. C'était des millions d'années avant que les océans ne se soient rétablis. C'est pourquoi nos nez sont si formidablement habiles à enregistrer des flatulences.

## IX. Le grand filtre

*Notre curiosité actuelle ne peut pas durer.* Alors, pourquoi ne pouvons-nous pas le voir? Dans son récent essai sur le livre *The Great Derangement*, le romancier indien Amitav Ghosh se demande pourquoi le réchauffement climatique et la catastrophe naturelle ne sont pas devenus des sujets majeurs de la fiction contemporaine - pourquoi nous ne semblons pas imaginer une catastrophe climatique et pourquoi nous n'avons pas " Il avait encore une série de romans dans le genre qu'il imagine fondamentalement dans la demi-existence et nomme "l'environnement étrange".

"Considérez, par exemple, les histoires qui se confondent avec des questions comme " Où étiez-vous lorsque le Mur de Berlin est tombé? " Ou "Où étiez-vous le 11 septembre?" " il écrit. "Est-il possible de demander, dans le même ordre d'idées," Où étiez-vous à 400 ppm? " Ou «Où étiez-vous quand la banane Larsen B a éclaté? "Sa réponse: Probablement pas,

Certes, cette aveuglement ne durera pas - le monde que nous allons habiter ne le permettra pas. Dans un monde de plus de six degrés, l'écosystème de la Terre bouillira avec tant de catastrophes naturelles que nous allons commencer à les appeler «temps»: un essaim continu de typhons et de tornades hors de contrôle, des inondations et des sécheresses, la planète a agressé

Régulièrement avec des événements climatiques qui, depuis longtemps, ont détruit des civilisations entières. Les ouragans les plus forts viendront plus souvent, et nous devons inventer de nouvelles catégories pour les décrire; Les tornades deviennent de plus en plus larges et frappent beaucoup plus fréquemment, et les morceaux de grêle seront quadruplés en taille. Les humains regardaient le temps pour prophétiser le futur; En avant, nous verrons dans sa colère la vengeance du passé. Les premiers naturalistes ont souvent parlé de «temps profond» - la perception qu'ils avaient, Contemplant la grandeur de cette vallée ou de ce bassin de roche, de la lenteur profonde de la nature. Ce qui nous occupe est plus comme ce que les anthropologues victoriens ont identifié comme «temps de rêve» ou «chaque fois»: l'expérience semi-mythique, décrite par les Australiens autochtones, de rencontrer, dans le moment présent, un passé hors-temps, Alors que les ancêtres, les héros et les demi-dieux connaissaient une étape épique. Vous pouvez le voir déjà voir des images d'une iceberg s'effondrer dans la mer - un sentiment d'histoire se passe tout à la fois. Lorsque les ancêtres, les héros et les demi-dieux ont fréquenté une étape épique.

Beaucoup de gens perçoivent le changement climatique comme une sorte de dette morale et économique, accumulés depuis le début de la révolution industrielle et sont maintenant venus après plusieurs siècles - une perspective utile, en quelque sorte, car ce sont les processus de combustion du carbone qui ont commencé au 18ème siècle de l'Angleterre qui allumait le fusible de tout ce qui suivait. Mais plus de la moitié de l'humanité du carbone a expiré dans l'atmosphère dans toute son histoire a été émise au cours des trois dernières décennies; Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, le chiffre est de 85 pour cent.

Ce qui signifie que, dans la durée d'une seule génération, le réchauffement climatique nous a amenés au bord de la catastrophe planétaire et que l'histoire de la mission kamikaze du monde industriel est aussi l'histoire d'une seule vie. Par exemple, mon père, né en 1938, Parmi ses premiers souvenirs, la nouvelle de Pearl Harbor et la mythique Air Force des films de propagande qui suivirent, des films qui ont doublé comme publicités pour la puissance industrielle impériale américaine;

Et parmi ses derniers souvenirs, la couverture de la signature désespérée des accords climatiques de Paris sur les nouvelles par câble, dix semaines avant sa mort du cancer du poumon en juillet dernier.

Ou la mère de ma mère: né en 1945, à des Juifs allemands fuyant les cheminées par lesquelles leurs parents ont été incinérés, maintenant en bénéficiant de sa 72ème année dans un paradis marchand américain, un paradis soutenu par les chaînes d'approvisionnement d'un monde industrialisé en développement.

Elle a fumé pendant 57 de ces années, non filtré.

Et parmi ses derniers souvenirs, la couverture de la signature désespérée des accords climatiques de Paris sur les nouvelles par câble, dix semaines avant sa mort du cancer du poumon en juillet dernier.

Ou les scientifiques.

Certains des hommes qui ont d'abord identifié un climat changeant (et compte tenu de la génération, ceux qui sont devenus célèbres étaient des hommes) sont encore vivants;

Quelques-uns fonctionnent encore. Wally Broecker a 84 ans et conduit à l'Observatoire de la Terre de Lamont-Doherty à travers l'Hudson tous les jours depuis Upper West Side.

Comme la plupart de ceux qui ont suscité l'alarme, il croit qu'aucune réduction de l'émission seule ne peut aider de façon significative à éviter les catastrophes.

Au lieu de cela, il met sa foi dans la capture de carbone - une technologie non testée pour extraire le dioxyde de carbone de l'atmosphère, ce qui, selon Broecker, coûtera au moins plusieurs milliards de

dollars - et diverses formes de «géoingénierie», le nom de la variété de la technologie Moon-Shot. Assez farfelue pour que de nombreux scientifiques du climat préfèrent les considérer comme des rêves, ou des cauchemars, de la science-fiction.

Il se concentre surtout sur ce qu'on appelle l'approche des aérosols - en dispersant tant de dioxyde de soufre dans l'atmosphère que, lorsqu'il se convertit en acide sulfurique, il va nuire à un cinquième de l'horizon et réfléchir à 2% des rayons du soleil, en achetant la planète au moins Une petite salle de mouvement, à la chaleur.

"Bien sûr, cela rendrait nos couchers de soleil très rouges, éclaircirait le ciel, causerait plus de pluie acide", dit-il. "Mais vous devez regarder l'ampleur du problème. Vous devez regarder que vous ne dites pas que le problème géant ne devrait pas être résolu parce que la solution cause des problèmes plus petits. "Il ne sera pas là pour le voir, m'a-t-il dit. "

Jim Hansen est un autre membre de cette génération de parrains.

Né en 1941, il est devenu un climatologue à l'Université de l'Iowa, a développé le «Modèle Zéro» révolutionnaire pour projeter le changement climatique et est devenu le chef de la recherche sur le climat à la NASA, seulement pour laisser sous pression quand, alors qu'il était encore un employé fédéral, Il a déposé un procès contre le gouvernement fédéral en accusant l'inaction du réchauffement (le long de la façon dont il a été arrêté à plusieurs reprises pour protester aussi).

Le procès, qui est présenté par un collectif appelé Notre enfance, est souvent appelé «enfants contre changement climatique», fondé sur un appel à la clause de protection égale, à savoir que, en ne prenant aucune mesure pour réchauffer, le gouvernement La viole en imposant des coûts massifs aux générations futures; Il est prévu d'être entendu cet hiver dans le tribunal de district de l'Oregon.

## Histoires liées

[Le scientifique du climat James Hansen: «La planète pourrait devenir ingouvernable»](#)

Hansen a commencé sa carrière à étudier Venus, qui était une fois une planète très terrestre avec beaucoup d'eau vivante avant que le changement climatique en fuite ne la transforme rapidement en une sphère aride et inhabitable enveloppée dans un gaz non respirant; Il a changé pour étudier notre planète de 30 ans, se demandant pourquoi il devrait faire des yeux sur le système solaire pour explorer les changements environnementaux rapides quand il pouvait le voir tout autour de lui sur la planète sur laquelle il se tenait debout. "Lorsque nous avons écrit notre premier article à ce propos, en 1981," il m'a dit ", je me souviens d'avoir dit à un de mes co-auteurs:" Cela va être très intéressant. À l'occasion de notre carrière, nous allons voir que ces choses commencent. "

Plusieurs des scientifiques dont j'ai parlé ont proposé le réchauffement climatique comme la solution au célèbre paradoxe de Fermi, qui demande: Si l'univers est si grand, alors pourquoi n'avons-nous pas rencontré d'autre vie intelligente? La réponse, ont-ils suggéré, est que la durée de vie naturelle d'une civilisation ne soit que plusieurs milliers d'années, et la durée de vie d'une civilisation industrielle peut-être que plusieurs centaines. Dans un univers de plusieurs milliards d'années, avec des systèmes d'étoiles séparés autant par le temps que par l'espace, les civilisations pourraient émerger et se développer et se brûler tout simplement trop vite pour se retrouver. Peter Ward, un paléontologue charismatique parmi les responsables de la découverte que les extinctions massives de la planète ont été causées par des gaz à effet de serre, l'appelle le «Grand Filtre»: «Les civilisations augmentent, Mais il y a un filtre environnemental qui les fait disparaître et disparaissent assez rapidement », m'a-t-il déclaré. "Si vous regardez la planète Terre, le filtrage que nous avons eu dans le passé a été dans ces extinctions de masse." L'extinction massive que nous traversons vient de commencer; Tant de moribond arrivera.

Et pourtant, de façon improbable, Ward est un optimiste. Broecker et Hansen ainsi que beaucoup d'autres scientifiques auxquels j'ai parlé. Nous n'avons pas développé une grande importance dans le changement climatique qui pourrait nous reconforter, ou nous donner un but, face à une éventuelle



anéantissement. Mais les scientifiques du climat ont une sorte étrange de foi: nous allons trouver un moyen de prévenir le réchauffement radical, disent-ils, parce que nous devons le faire.

Il n'est pas facile de savoir combien d'être rassuré par cette désolante certitude, et combien de se demander si c'est une autre forme d'illusion; Pour que le réchauffement climatique fonctionne comme une parabole, bien sûr, quelqu'un doit survivre pour raconter l'histoire.

Les scientifiques savent que même pour atteindre les objectifs de Paris, d'ici 2050, les émissions de carbone provenant de l'énergie et de l'industrie, qui continuent d'augmenter, devront diminuer de moitié chaque décennie; Les émissions provenant de l'utilisation des terres (déforestation, farces, etc.) seront à zéro; Et nous aurons besoin d'avoir inventé des technologies pour extraire, annuellement, deux fois plus de carbone de l'atmosphère que les plantes de la planète entière. Néanmoins, dans l'ensemble, les scientifiques ont une énorme confiance dans l'ingéniosité des humains - une confiance peut-être renforcée par leur appréciation pour le changement climatique, qui est, après tout, une invention humaine aussi.

Ils indiquent le projet Apollo, le trou dans l'ozone que nous avons corrigé dans les années 1980, le passage de la peur d'une destruction mutuellement assurée.

Maintenant, nous avons trouvé un moyen d'élaborer notre propre jour du jugement, et nous trouverons certainement un moyen d'en faire la solution, d'une manière ou d'une autre.

La planète n'a pas l'habitude d'être provoquée comme ça, et les systèmes climatiques conçus pour donner des commentaires au cours des siècles ou des millénaires nous empêchent, même ceux qui surveillent de près, d'imaginer complètement les dommages déjà causés à la planète.

Mais quand nous voyons vraiment le monde que nous avons fait, disent-ils, nous trouverons également un moyen de le rendre habitable.

Pour eux, l'alternative est tout simplement inimaginable. Et sûrement nous trouverons un moyen d'en faire la solution, d'une façon ou d'une autre.

*\* Cet article apparaît dans le numéro du 10 juillet 2017 du New York Magazine.*

*\* Cet article a été mis à jour pour fournir un contexte pour les rapports d'actualités récents sur les révisions d'un ensemble de données satellitaires, afin de mieux refléter le taux de réchauffement pendant le Maximum thermique Paleocène-Éocène, afin de clarifier une référence à The Ends of the World de Peter Brannen , Et de préciser que James Hansen soutient encore une approche basée sur les taxes sur le carbone.*

## **en relation**

[La Terre inhabitable, édition annotée](#)