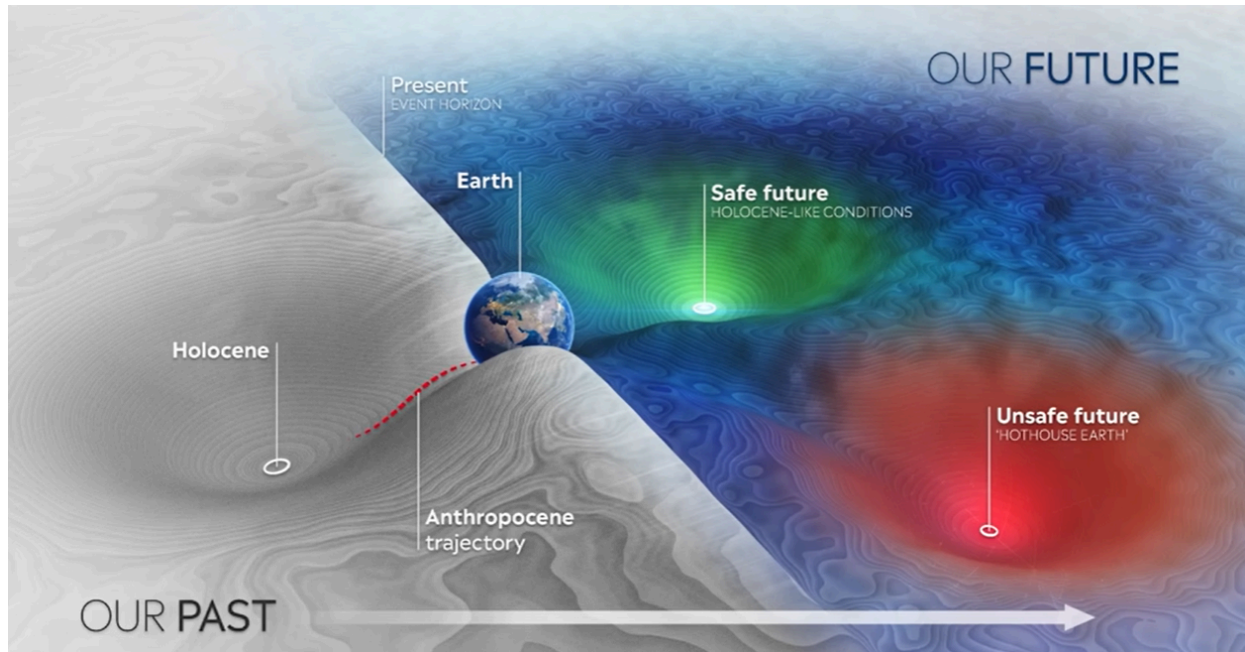


# Les points de bascule du changement climatique - et notre position

## Johan Rockström, TED talk, 15 août 2024

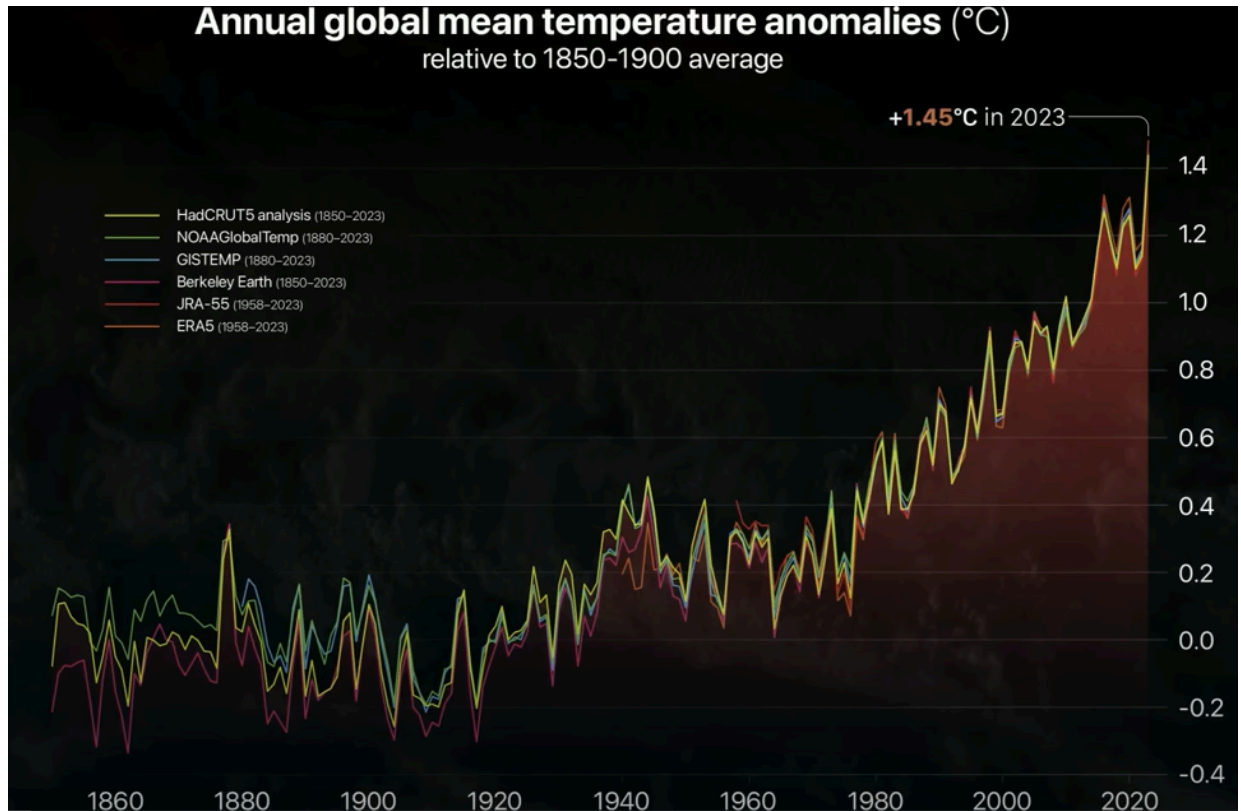
Transcription française Ch. marée 18/08/2024



**Les spécialistes du système terrestre et du climat commencent à s'inquiéter sérieusement. La planète change plus rapidement que prévu. Bien que nous ayons tiré la sonnette d'alarme pendant des années, nous constatons aujourd'hui que la planète se trouve en fait dans une situation où les risques sont sous-estimés. Des changements brutaux se produisent d'une manière qui dépasse largement les attentes réalistes de la science.**

Il y a 15 ans, j'ai présenté le cadre des limites planétaires, le cadre scientifique des neuf processus du système terrestre qui déterminent la stabilité, la résilience et le maintien de la vie sur la planète Terre. Il y a 10 ans, le monde a signé l'accord de Paris sur le climat. Il y a presque 5 ans, nous sommes entrés dans la décennie décisive où nos choix déterminent l'avenir de toutes les générations sur la planète Terre.

À mi-parcours de cette décennie, je vais vous présenter un rapport scientifique sur l'état de la planète, l'évaluation la plus objective que la science puisse faire aujourd'hui, et cela commence ici.



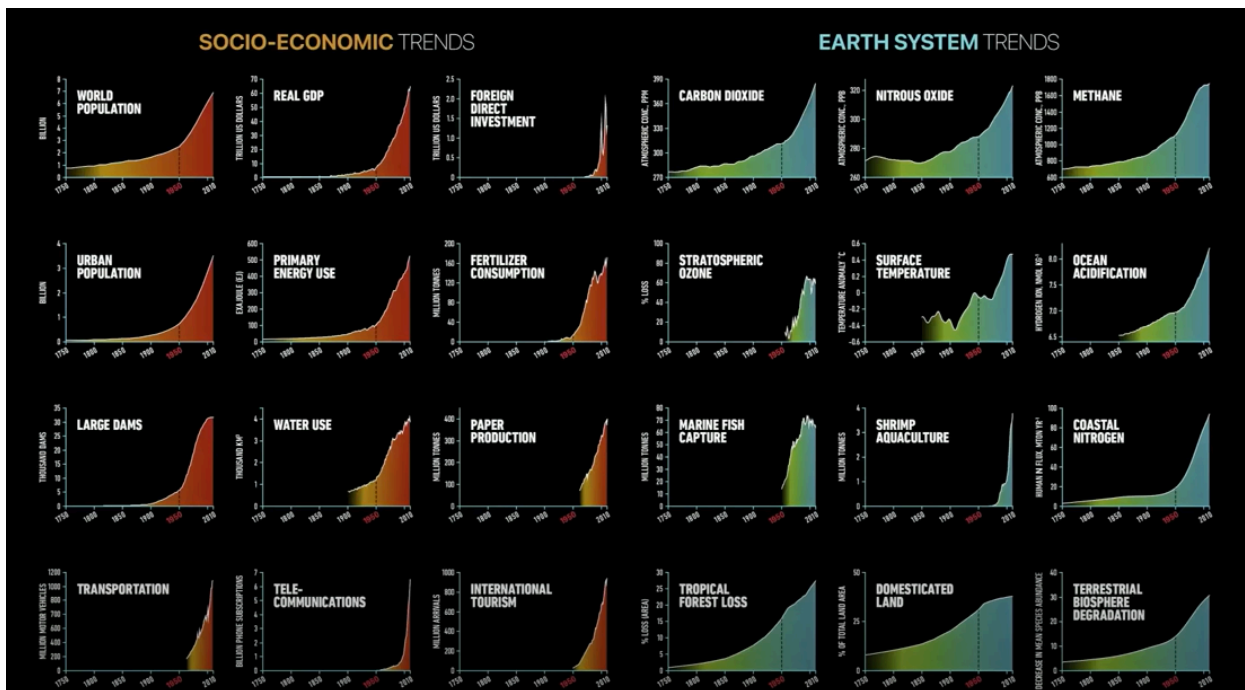
Nous avons atteint 1,2 °C d'augmentation de la température moyenne à la surface du globe, la température la plus chaude sur Terre au cours des 100 000 dernières années. Nous avons tout juste atteint 1,5 °C en moyenne annuelle en 2023.

**Mais ce qui nous inquiète le plus, c'est que nous commençons à observer une accélération du réchauffement au cours des 50 dernières années : 0,18 °C par décennie de 1970 à 2010, puis, à partir de 2014, un brusque bond à 0,26 °C par décennie.**



Si nous continuons sur cette voie, nous dépasserons les 2°C d'ici 20 ans et atteindrons les 3°C d'ici 2100, un résultat désastreux causé par l'homme.

Mais il n'y a pas que le dioxyde de carbone, tous les paramètres qui comptent pour le bien-être humain et nos économies se ressemblent.



Les changements sont linéaires jusqu'aux années 1950, puis nous entrons dans la **phase de grande accélération** et c'est ce que nous constatons à travers la surconsommation d'eau douce, la sixième

extinction de masse des espèces, la surutilisation de nos systèmes d'eau douce, le cycle de l'azote et du phosphore, tous ces phénomènes minant la stabilité de la planète.

Et comme si cela ne suffisait pas, nous constatons que cela a désormais des répercussions sur l'ensemble de l'économie. Le système terrestre envoie des factures de plus en plus lourdes aux sociétés du monde entier : sécheresses, inondations, vagues de chaleur, maladies, tempêtes renforcées par l'homme, le tout scientifiquement attribué au changement climatique d'origine humaine : 40° C de chaleur mortelle sur tous les continents en 2023, 52° C pour les plus de mille personnes qui ont perdu la vie lors du pèlerinage de juin à la Mecque. Des risques de changement climatique trois fois plus élevés sont désormais attribués à l'humanité.

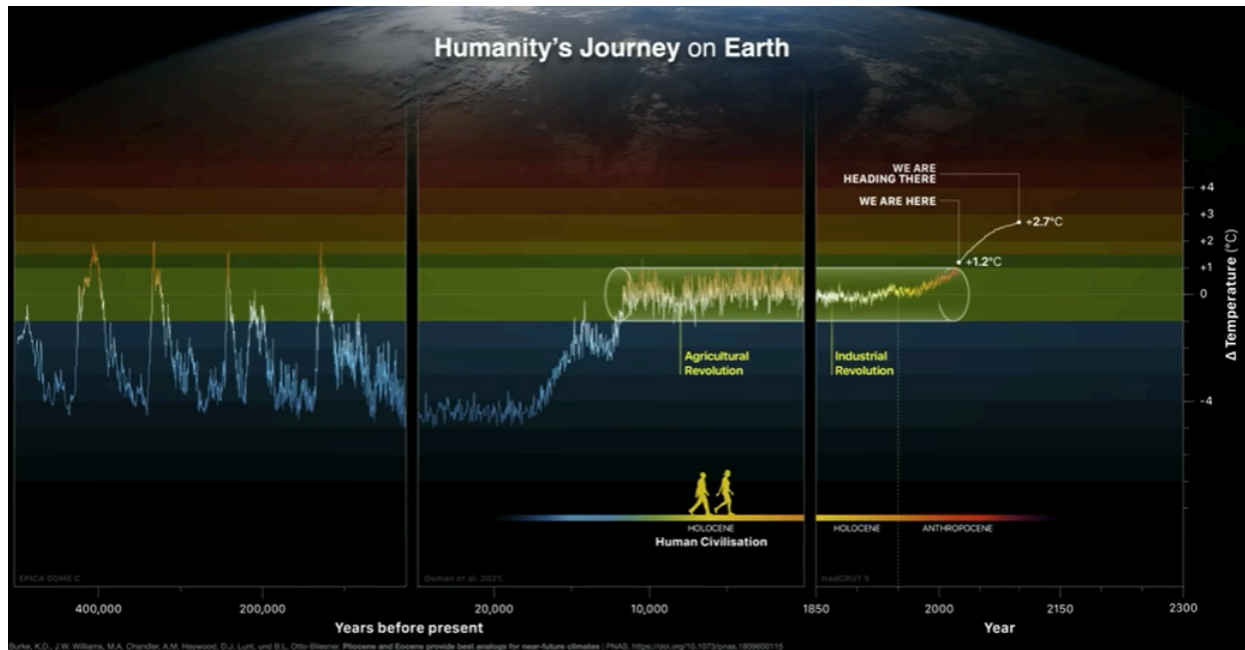
2023 : jusqu'à 12 000 morts et 200 milliards de dollars US de coûts rien qu'aux États-Unis.

Nous avons montré scientifiquement par le passé que les impacts climatiques que nous provoquons pourraient coûter quelques pourcents du PIB mondial. **Je peux vous dire que la dernière évaluation scientifique fait état d'une perte de 18 % du PIB d'ici à 2050** ; si nous poursuivons sur la voie actuelle, cela équivaut à une perte de 38 000 milliards de dollars par an en 2050.



Cela commence à faire mal ! Tant en termes de coût social humain que de coût économique, et cela se produit avec une augmentation de seulement 1,2 degré C de la température moyenne à la surface du globe, alors que nous suivons une trajectoire qui nous mènera à 2,7 degrés C en seulement 70 ans.

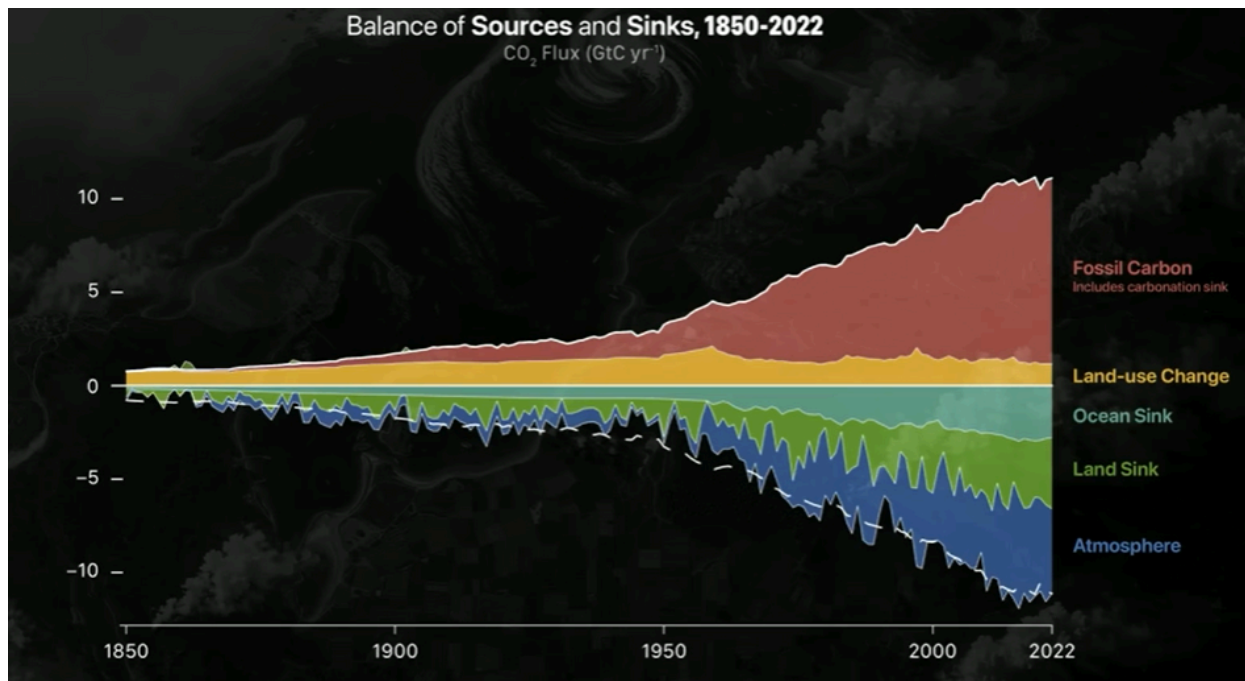
Nous avons eu une période de 10 000 ans, l'Holocène, au cours de laquelle nos civilisations se sont développées et où nous avons eu l'énorme privilège de profiter d'une planète à 14,5° C. Si vous regardez 3 millions d'années en arrière, nous n'avons jamais dépassé cette température de plus de 2° C et le point le plus froid a été de -5°. **C'est ce que j'appelle le couloir de la vie.**



Est-il surprenant que les scientifiques deviennent vraiment très nerveux ?

**Mais il y a bien plus que cela, vraiment bien plus que cela** : le premier problème est la capacité tampon de la terre et le second est le risque de franchissement des points de bascule, et tous deux évoluent dans la mauvaise direction.

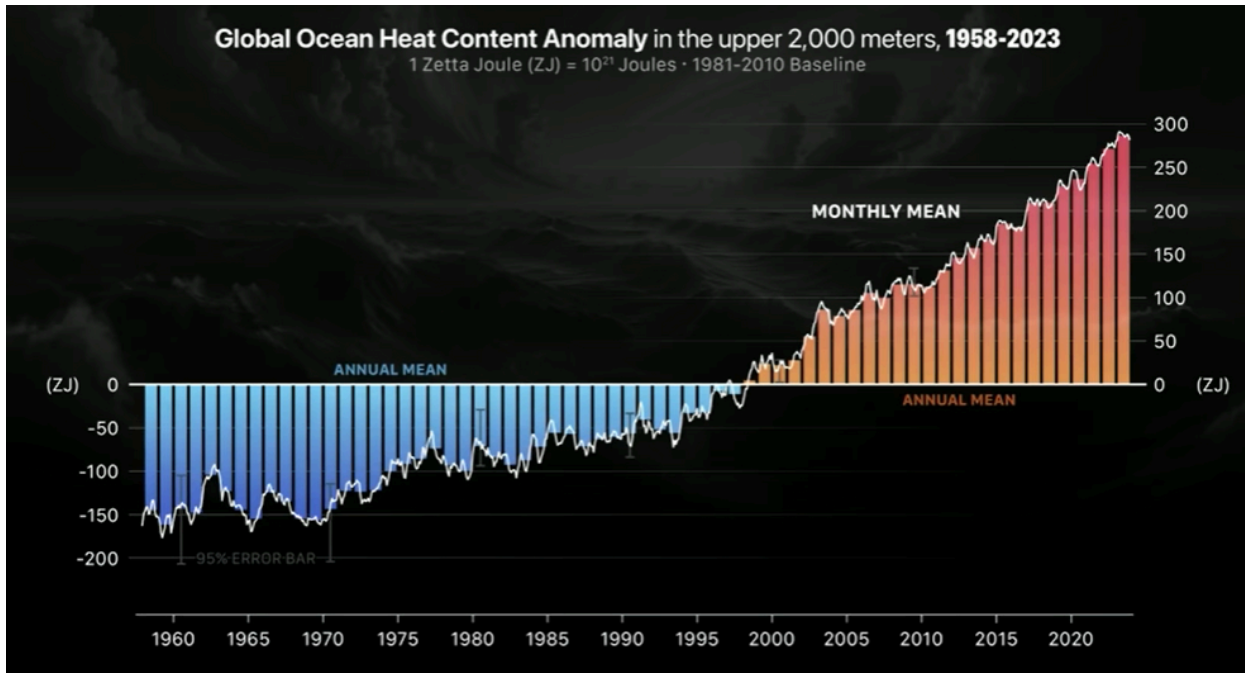
Les preuves sont là : vous voyez ici la combustion des combustibles fossiles en rouge et de la déforestation en jaune. 53 % du dioxyde de carbone provenant de la combustion des combustibles fossiles et de la modification des systèmes terrestres ont été absorbés par la nature intacte sur terre et dans les océans (en vert dans le graphique), et c'est seulement le morceau bleu que vous voyez ici qui reste dans l'atmosphère et qui est à l'origine de la crise climatique.



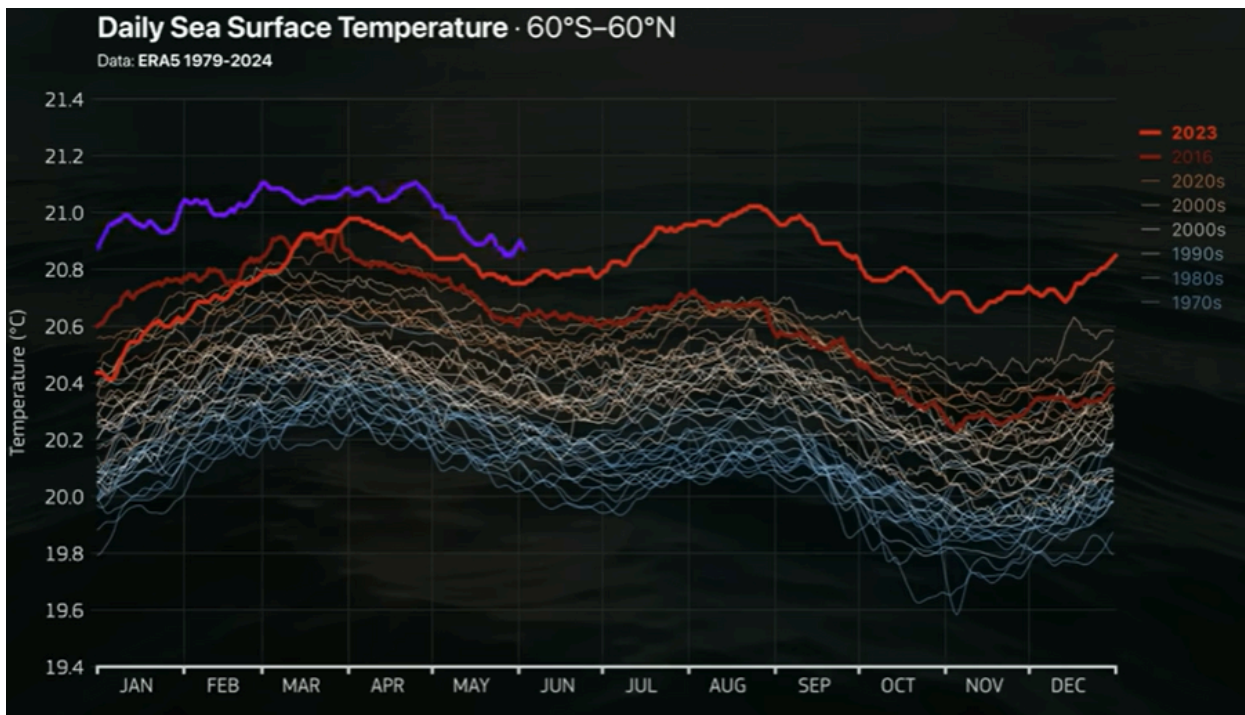
Le problème, c'est que nous avons de plus en plus de preuves scientifiques de l'existence de fissures dans ce système.

Commençons par la terre. Elle absorbe 31 % du dioxyde de carbone provenant de nos émissions de gaz à effet de serre. De plus en plus de recherches scientifiques montrent que la forêt boréale au Canada ou la forêt mixte tempérée en Allemagne et en Russie commencent à perdre leur capacité d'absorption du carbone. Savez-vous que les dernières études scientifiques montrent qu'une partie de la forêt amazonienne, le biome le plus riche de la planète, a déjà basculé et n'est plus un puits de carbone, mais une source de carbone, qui ne nous aide plus.

Mais comme si cela ne suffisait pas, ce qui nous inquiète vraiment aujourd'hui, c'est l'océan. L'océan absorbe 90 % de la chaleur causée par le changement climatique induit par l'homme, ce qui est bien compris, mais ce qui nous inquiète vraiment, c'est ce que vous voyez ici, ce sont les dernières données sur la température de surface de la mer à travers l'océan.



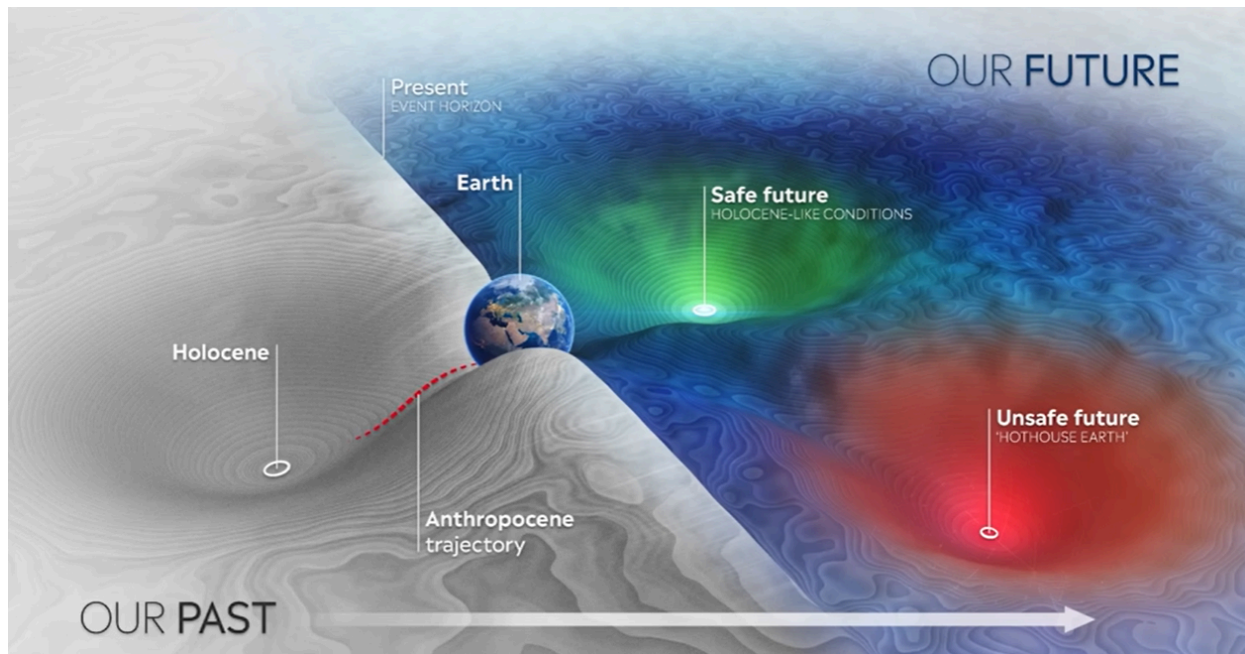
Ce que vous voyez ici, c'est qu'entre 1980 et aujourd'hui, la surface de l'océan se réchauffe de plus en plus, et ce jusqu'à une profondeur de 2 000 mètres. Ce phénomène est bien compris par la science, c'est une préoccupation majeure, il est bien représenté dans les modèles climatiques, nous le comprenons, et **puis soudain, en 2023, quelque chose se produit : les températures sortent complètement des graphiques : 0,4° C de plus que les températures les plus chaudes des années précédentes.**



Que se passe-t-il ? Il faut être honnête, nous ne savons pas ce qui se passe. El Niño est certainement en partie responsable, mais il n'explique pas tout. Et en 2024, nous voyons que le phénomène se poursuit.

Nous ne savons pas ce qui se passe, mais le candidat numéro un est le déséquilibre énergétique causé par l'homme. En une seule année, la chaleur équivalente à 300 fois la consommation mondiale d'électricité est absorbée par le système terrestre. C'est ce que nous voyons ici à l'écran : un océan qui commence à perdre de sa résilience, un océan qui risque de libérer de la chaleur dans l'atmosphère et d'amplifier lui-même le réchauffement. Nous ne savons pas ce qu'il en est, mais une chose est sûre : **l'océan tire la sonnette d'alarme et il y a lieu de s'inquiéter.**

Oui, nous sommes aujourd'hui obligés de nous poser la question suivante : risquons-nous de pousser la planète hors de l'état de stabilité dans lequel elle se trouve depuis la fin de la dernière période glaciaire, l'état extraordinairement stable de l'Holocène, et si nous la poussons à l'extérieur, de dériver inéluctablement vers une Terre chaude où le réchauffement s'amplifie de lui-même et où nous perdons la vie sur Terre ?

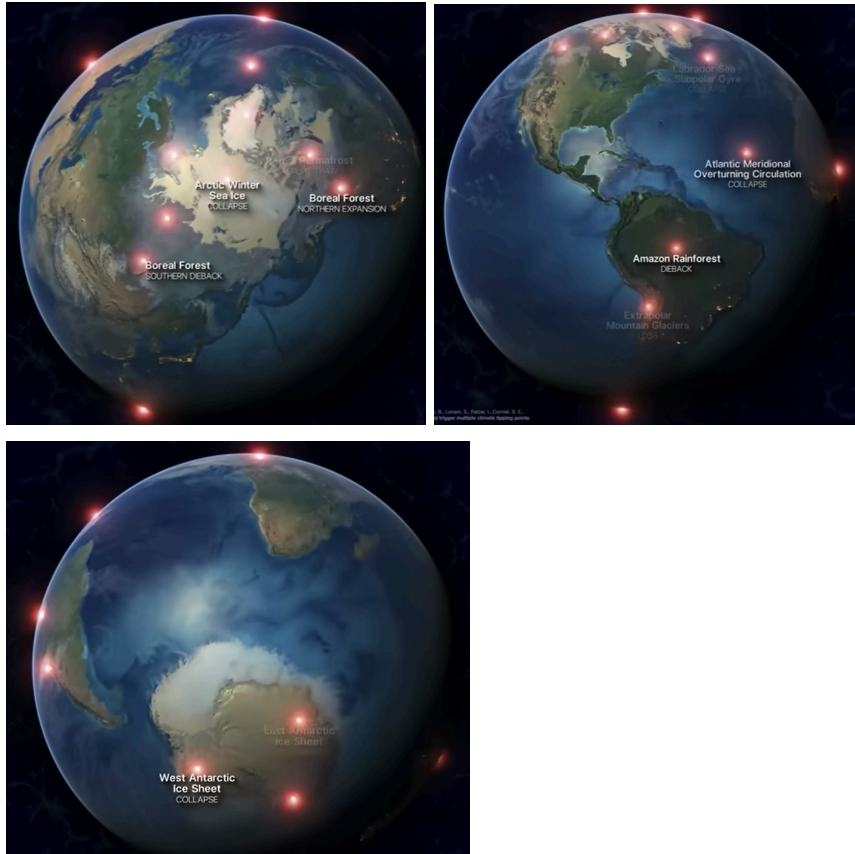


Qu'est-ce qui pourrait nous y conduire ? Nous savons que c'est en franchissant des **points de bascule**.

Les grands systèmes tels que la calotte glaciaire du Groenland, le renversement de chaleur dans l'Atlantique Nord, les systèmes de récifs coralliens, la forêt amazonienne sont des systèmes à éléments de bascule. Poussez-les trop loin et ils basculeront d'un état désiré qui nous aide à un état qui s'amplifiera de lui-même dans la mauvaise direction, passant du refroidissement et de l'amortissement à l'auto-amplification et au réchauffement. Par exemple, une forêt humide basculerait dans un état de savane.

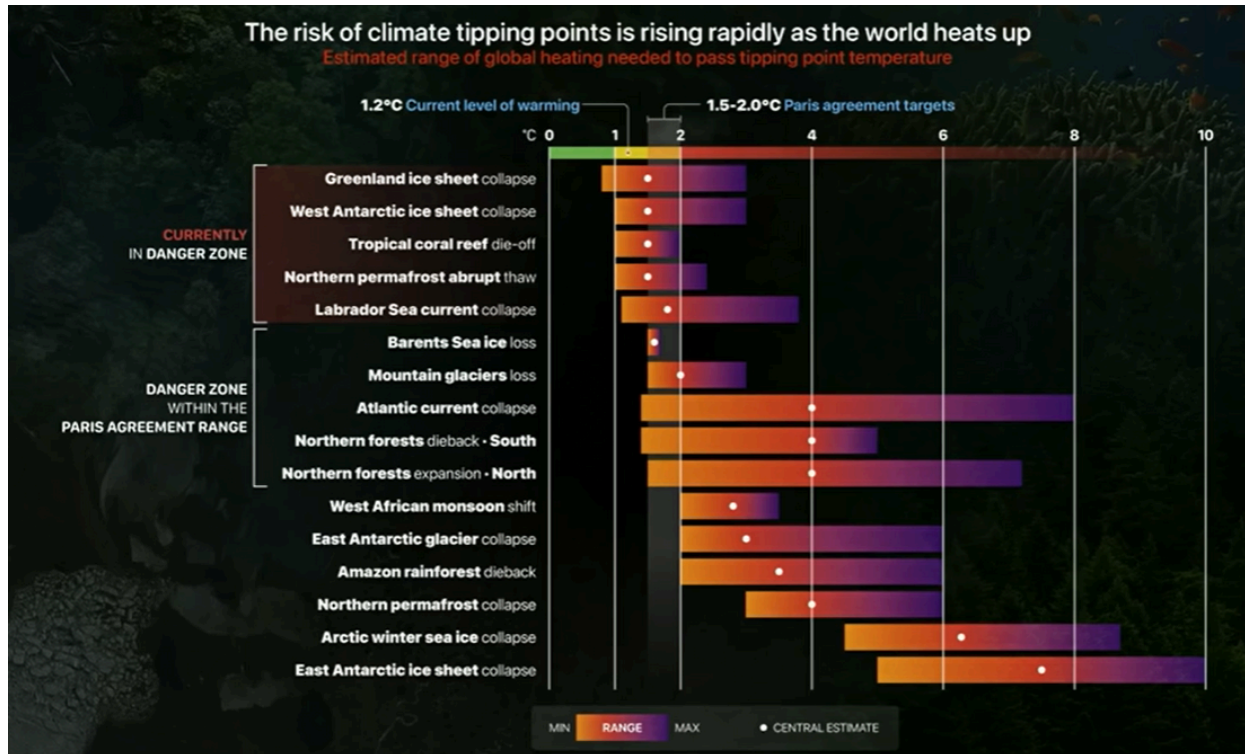


Nous avons maintenant cartographié les 16 systèmes d'éléments de basculement que nous avons catalogués scientifiquement et qui régulent le système climatique. Ces 16 systèmes, dont les cinq se trouvent au point zéro de la planète Terre, dans l'Arctique, sont reliés par des cascades dans l'océan, en particulier par l'amok, l'Atlantique, qui renverse la chaleur de l'océan jusqu'à l'Antarctique.



Il s'agit de grands systèmes biophysiques dont nous dépendons tous pour la stabilité de la planète. La question est de savoir à quelles températures ils risquent de passer du statut d'aide à celui d'ennemi.

Pour la première fois, nous avons tenté de répondre à cette question.

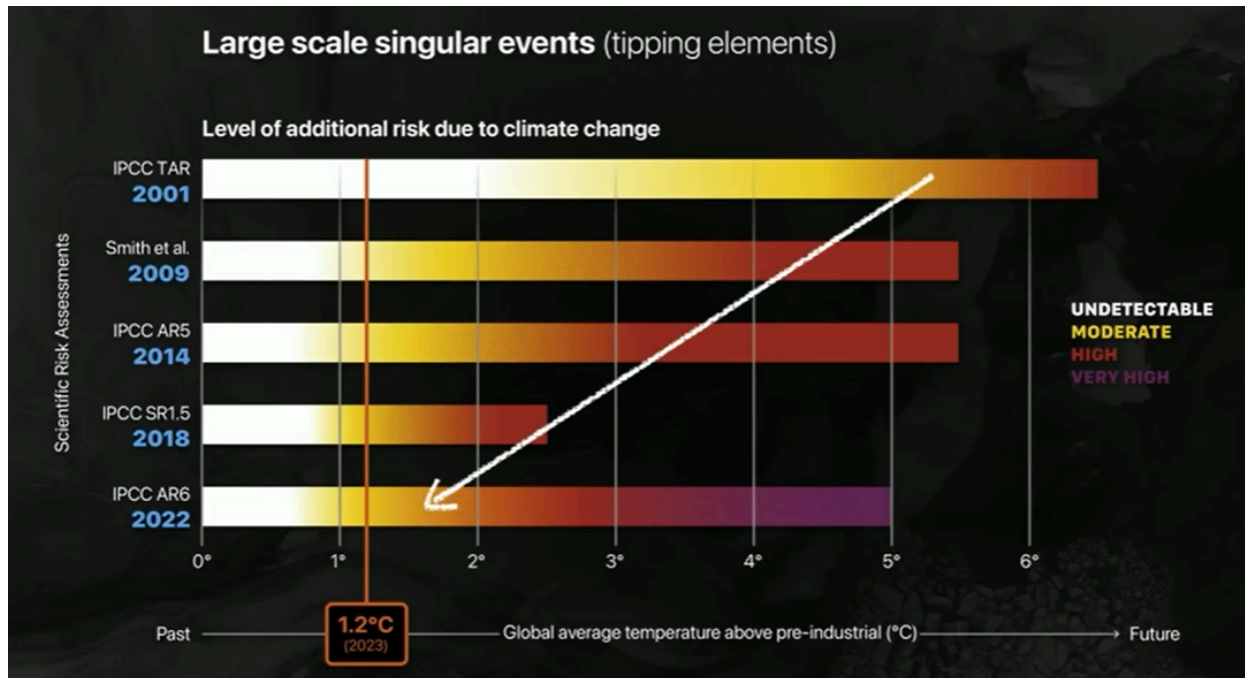


Vous voyez ici les 16 systèmes de basculement sur l'axe Y et, en rouge, la fourchette d'incertitude des meilleures estimations scientifiques. Plus le rouge est foncé, plus le risque de basculement est élevé ; les niveaux de température auxquels ils sont susceptibles de franchir leurs seuils ; la température moyenne à laquelle ils sont susceptibles de basculer est représentée par les points jaunes.

**Ce que cela nous apprend, c'est que cinq de ces 16 zones sont susceptibles de franchir leur point de basculement dès 1,5° C** : la calotte glaciaire du Groenland, la calotte glaciaire de l'Antarctique occidentale, le dégel brutal du permafrost, la perte de tous les systèmes de récifs coralliens tropicaux et l'effondrement de la glace de mer de Barents. Ces deux calottes glaciaires représentent une augmentation de 10 m du niveau de la mer, ce qui serait impossible à arrêter à long terme.

Certes, il y a des incertitudes scientifiques, comme le montre ce graphique, mais il y a un fil rouge pour l'humanité dans le message scientifique : **plus nous comprenons notre système terrestre, plus le risque s'élève**. En voici la preuve.

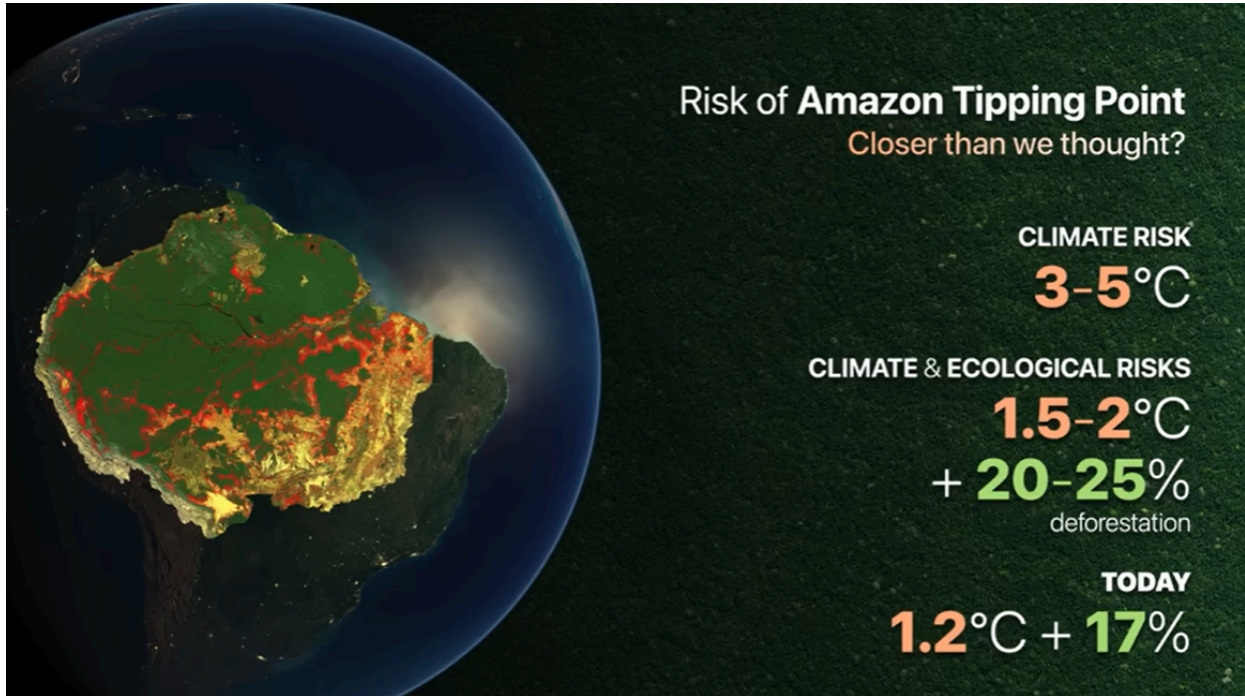
Vous voyez ici cinq évaluations du GIEC, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, soit 30 ans de progrès scientifiques.



Ici encore, vous voyez l'évaluation des risques : plus le rouge est foncé, plus la probabilité de provoquer des changements irréversibles dans le système climatique est élevée. **Il y a 30 ans, le risque de basculement était situé à +5° C. Aujourd'hui, en l'état actuel de la science, le risque est descendu à 1,5 à 2° C.**

Nous nous trouvons aujourd'hui dans une zone dangereuse, mais la situation peut être encore pire.

Revenons au bassin de l'Amazonie, l'écosystème terrestre le plus riche au monde.

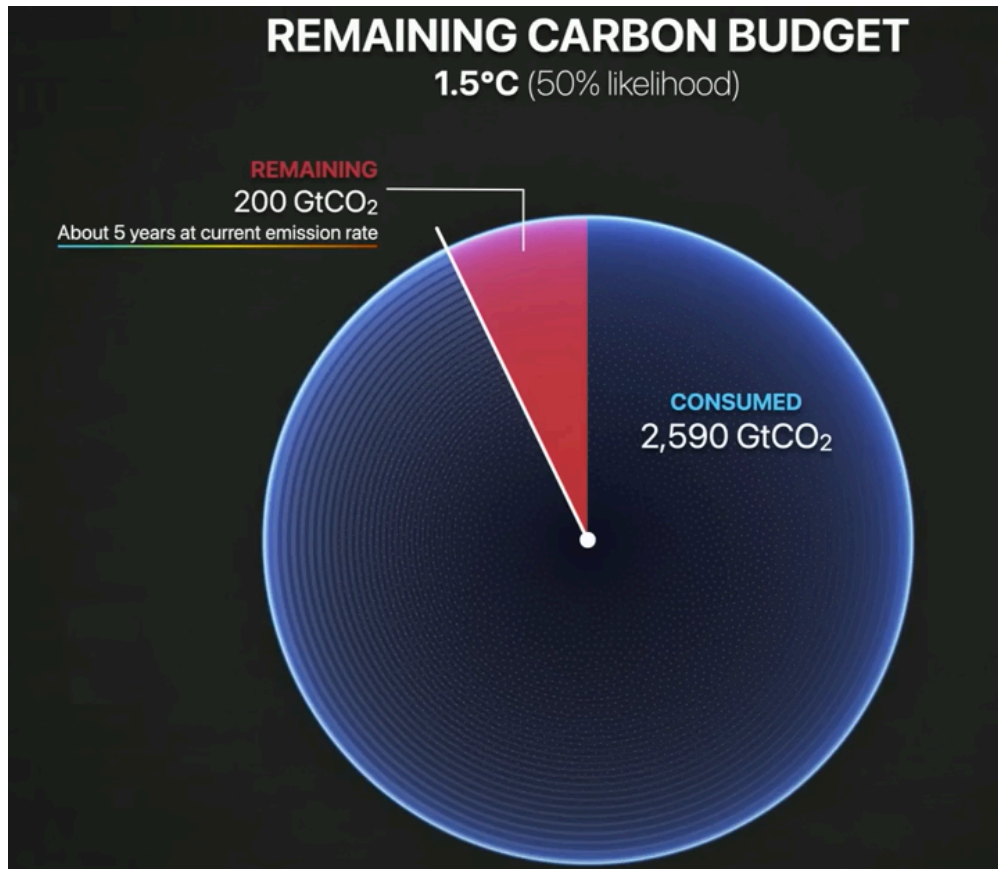


La science du climat estime que le risque de basculement irréversible de la forêt amazonienne vers la savane se situe entre 3 et 5° d'augmentation de la température moyenne à la surface du globe, une température très élevée qui ne sera probablement pas atteinte au cours des 70 prochaines années.

**MAIS si nous perdons la couverture forestière, le risque est que le système bascule déjà vers 1,5 à 2° C si nous perdons plus de 20 à 25 % de la couverture forestière.** C'est une combinaison très dangereuse. Où en sommes-nous aujourd'hui ? Nous sommes à 1,2° C d'augmentation de la température moyenne globale de surface et à 17 % de déforestation : **nous sommes très proches d'un point de bascule dans la forêt amazonienne.**

Que devons-nous faire pour éviter ces résultats ingérables ? Le GIEC est clair sur la voie à suivre pour rester en dessous de 1,5° C. Pour éviter de franchir les points de bascule, nous devons naviguer dans le budget carbone mondial qui nous donne une chance de tenir 1,5° C. Il ne nous reste que 200 milliards de tonnes de dioxyde de carbone que nous pouvons continuer à émettre pour avoir **une chance sur deux** de maintenir la température à 1,5°C.

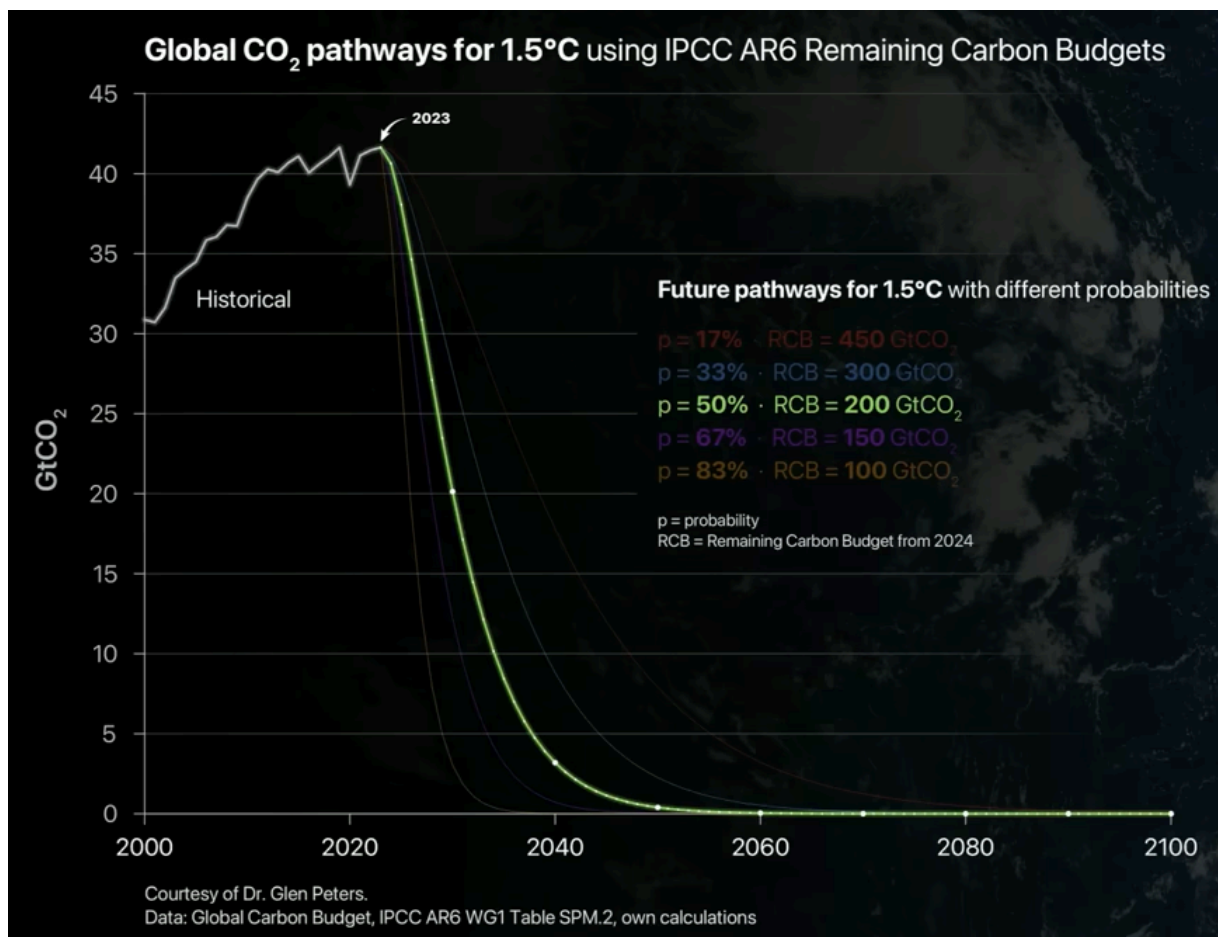
Or, nous émettons aujourd'hui 40 milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an, **ce qui nous laisse cinq ans**, au taux d'émission actuel, avant d'avoir épuisé le budget.



**Nous manquons donc sérieusement de temps !**

Et la voie à suivre pour un atterrissage en toute sécurité est également bien étudiée et comprise.

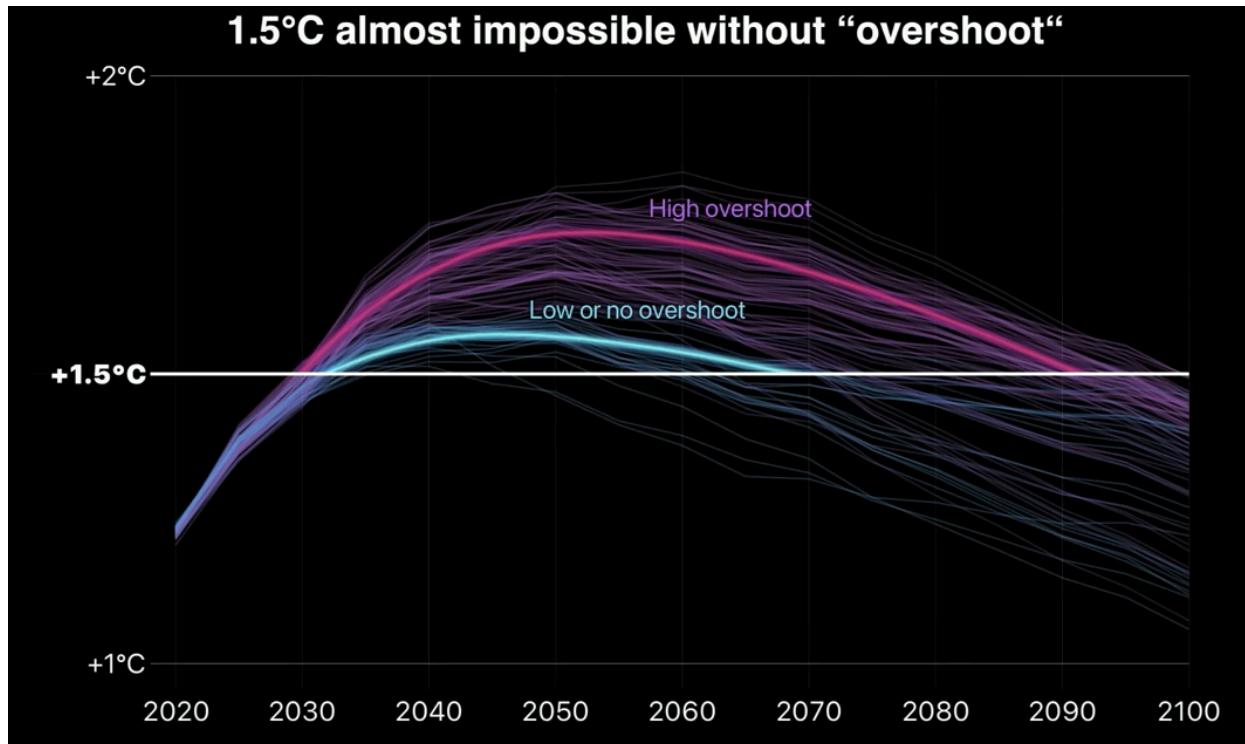
Vous l'avez ici : infléchir immédiatement la courbe des émissions et suivre une voie dans laquelle nous réduisons les émissions d'au moins 7 % par an pour un atterrissage en toute sécurité et une économie mondiale nette zéro d'ici à 2050.



Mais c'est encore pire que cela !

Nous savons aussi que même si nous y parvenons, nous avons déjà chargé l'atmosphère d'une telle quantité de gaz à effet de serre et d'un tel forçage climatique que **nous serons inévitablement confrontés à une période de dépassement.**

Nous devons maintenant nous préparer à un très probable dépassement de la limite planétaire de 1,5° C pour le climat, quelque part entre 2030 et 2035, dans 5 à 10 ans, et à une période de dépassement de 30 à 40 ans avant de pouvoir revenir à 1,5°.



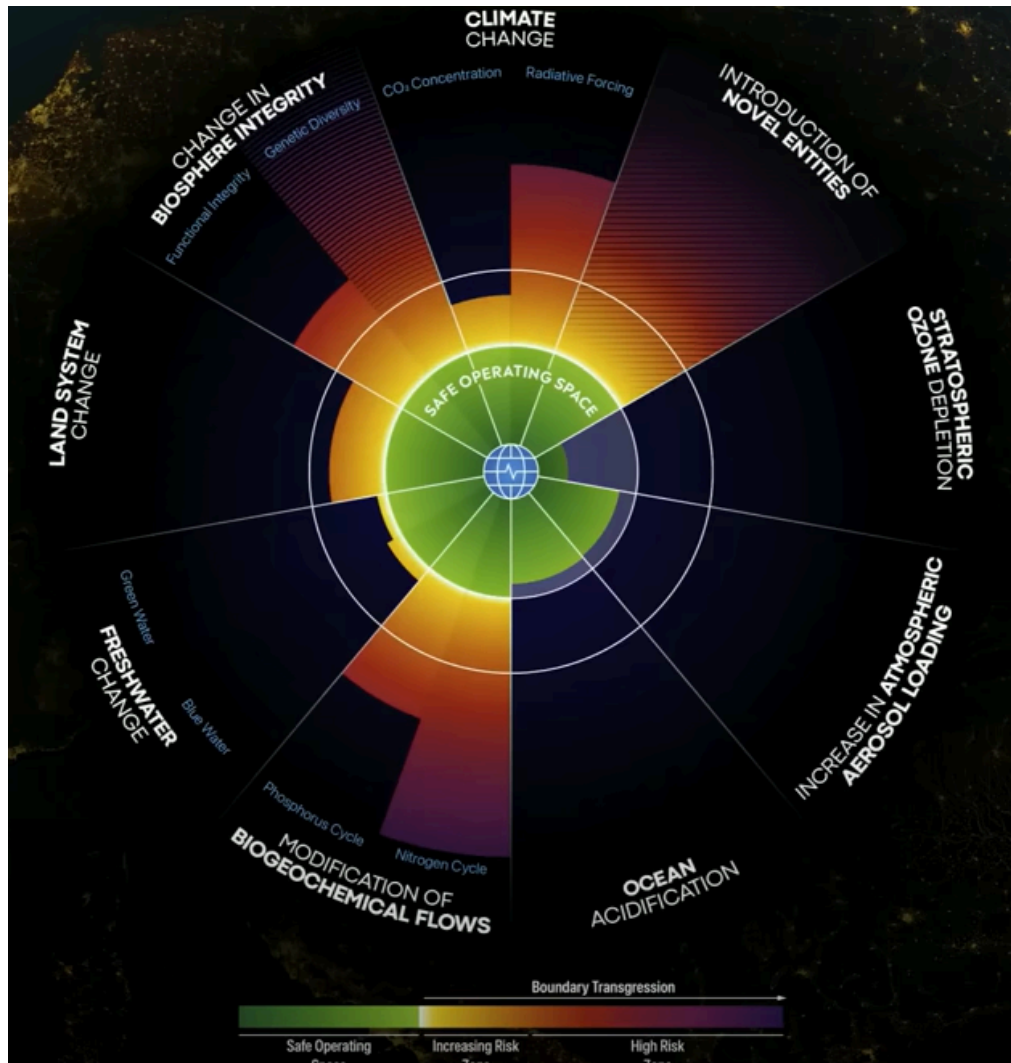
D'ici la fin du siècle, nous dépasserons de 0,1 à 0,3 degré C la limite de 1,5°, c'est-à-dire jusqu'à 1,8° C. Qu'est-ce que cela nous apprend ? Eh bien, je peux vous dire qu'il y a deux messages principaux.

Premier message: attachez vos ceintures ! Nous savons avec certitude que cela signifie plus de sécheresses, plus d'inondations, plus de vagues de chaleur, plus de tempêtes renforcées par l'homme, plus de maladies ... en l'espace de seulement une génération. 2023, l'année la plus chaude jamais enregistrée, sera considérée comme une année douce.

Deuxième message : pourquoi la planète reviendrait-elle à 1,5 après un dépassement ? La réponse est très simple. La santé de la planète DOIT rester intacte, nous devons continuer à avoir une planète capable d'absorber 50 % du dioxyde de carbone, nous devons avoir une planète qui ne franchit aucun point de basculement, nous devons avoir une planète qui reste en bonne santé et qui conserve la chaleur intacte dans l'océan.

C'est pourquoi nous avons besoin de limites planétaires.

Le cadre des limites planétaires définit les neuf processus du système terrestre qui régissent la stabilité et la résilience de l'ensemble de la planète : le climat, la biodiversité, l'azote, le phosphore, la terre, l'eau douce, les polluants atmosphériques et les produits chimiques.



C'est le défi à relever pour résumer qu'il n'est pas possible de respecter l'accord de Paris de 1,5° C en se contentant d'éliminer progressivement les combustibles fossiles. Nous devons également revenir dans l'espace de fonctionnement sûr de la biodiversité et à toutes les limites planétaires de la nature. Cela signifie, la science est claire, que la fenêtre se referme rapidement, mais qu'il y a encore de la lumière dans la fenêtre.

Nous avons la preuve que nous avons atteint un point charnière, non seulement en termes de risque, mais aussi en termes d'opportunité de transformer le monde en un avenir sûr et juste pour l'humanité. Le changement linéaire n'est plus une option. **La seule option est le changement exponentiel. Nous savons que la seule méthode qui compte est celle de la vitesse et de l'échelle.** Nous devons également devenir les gardiens de la planète entière. Nous devons désormais reconnaître, du niveau local au niveau mondial, que nous sommes tous tellement imbriqués que nous devons gouverner la planète entière.

Je sais que c'est très décourageant, mais quel choix avons-nous lorsque l'avenir de nos enfants sur la planète Terre est en jeu, et nous avons les solutions. Nous savons que la résolution de la crise planétaire



n'est pas une utopie, ce n'est pas une fantaisie. Nous avons les solutions pour assurer un avenir sûr et stable à l'humanité.

Quelles sont ces transformations ? Nous les connaissons : il s'agit d'une transition rapide vers l'abandon des combustibles fossiles, d'une transition vers des modèles économiques circulaires, d'une transition vers des régimes alimentaires sains issus de systèmes alimentaires durables et il ne s'agit pas seulement d'enrayer la perte de la nature, mais aussi d'intensifier la régénération et la restauration des systèmes marins, des sols, des forêts et des zones humides.

Nous avons des solutions pour tous ces problèmes. Prenons l'exemple de l'énergie verte, qui est aujourd'hui moins chère que l'énergie basée sur les combustibles fossiles.

J'étais déjà nerveux en 2020 lorsque nous sommes entrés dans cette décennie décisive et que nous avons à réduire de moitié les émissions mondiales d'ici à 2030. À mi-chemin de cette décennie, la route est plus escarpée que jamais. **C'est ce qui nous préoccupe vraiment, car nous nous trouvons dans une situation où nous devons agir si vite**, et j'ai si souvent pris la parole sur des scènes comme celle-ci pour partager le terrible diagnostic scientifique. Mais je viens de vous dire que j'en conclus qu'il y a encore une fenêtre ouverte, qu'il y a une lumière dans le tunnel.

Vous vous demandez peut-être ce qui me permet de rester un optimiste réaliste dans cette situation, la plus désastreuse, je dois l'admettre, de toute ma vie professionnelle. En fait, je vous promets qu'il s'agit d'une déclaration honnête. Car il y a aussi beaucoup d'éléments positifs. Le plus important à mes yeux est que nous avons de nombreuses preuves que les citoyens du monde entier, une majorité d'entre eux, se soucient de la nature et du climat, qu'ils font confiance à la science du climat, qu'ils sont préoccupés par le changement climatique et qu'ils veulent des solutions. Le deuxième facteur clé est que nous avons tellement de preuves aujourd'hui que les solutions sont non seulement disponibles, mais que si nous les mettons en œuvre, nous aurons un avenir plus sain, plus stable et plus sûr, avec des emplois et des économies qui pourront être compétitifs et fournir des moyens de subsistance à l'avenir. Cela signifie, chers amis, que la résolution de la crise planétaire n'est pas seulement nécessaire, mais qu'elle est possible et que nous serons tous gagnants si nous y parvenons.

Merci beaucoup.