

POINTS DE BASCULEMENT

Dans cette leçon, nous abordons un thème pour lequel le consensus scientifique n'est pas toujours atteint. Toutefois, la vraisemblance des hypothèses qui suivent est suffisamment élevée pour qu'elles soient présentées dans le cadre de ce cours.



Crédit : NASA/GSFC/Robert Bindshadler.

Qu'est-ce que les points de basculement du changement climatique ? Le GIEC définit les points de basculement comme *des seuils critiques dans un système qui, lorsqu'ils sont dépassés, peuvent entraîner un changement significatif dans l'état du système, souvent avec l'idée que ce changement est irréversible*.

Une analogie. Le système commence (en bleu) dans l'un des deux états stables, représenté par la balle dans la vallée de gauche. Sous l'effet d'une contrainte externe, au fil du temps (de gauche à droite), cet état perd sa stabilité (en violet), ce qui se traduit par un affaiblissement de



Illustration tirée de [Global Tipping Points](#)

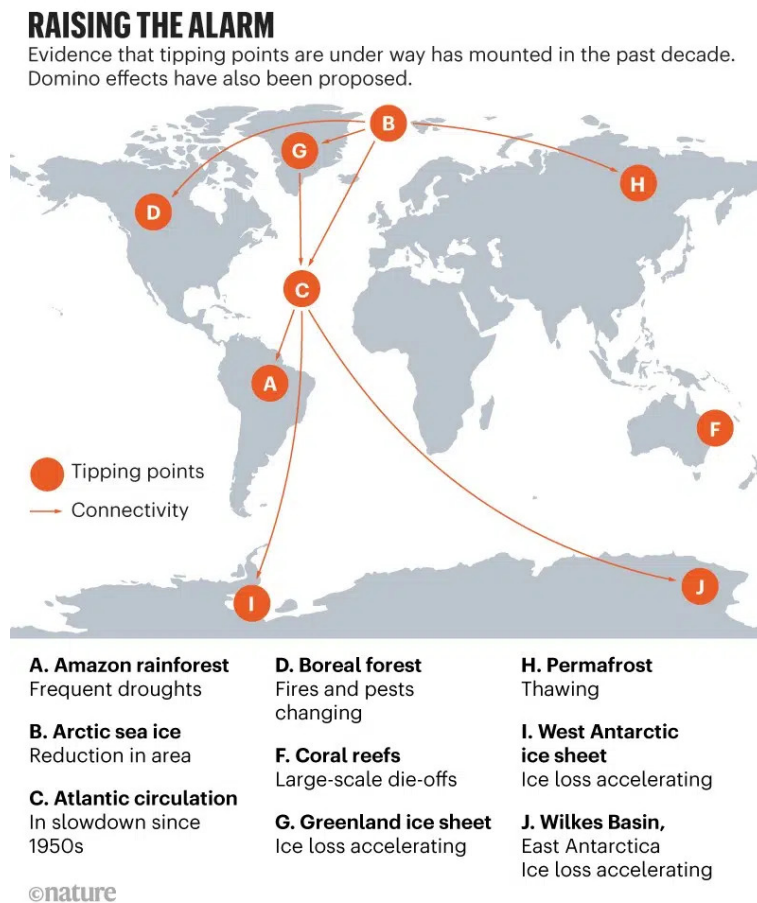
la vallée, abaissant le sommet de la colline. Au-delà du point de basculement, l'état stable initial disparaît et le système subit un changement brutal et auto-entretenu vers l'état stable alternatif (en rouge).

Vous pouvez aussi regarder cette petite [vidéo](#) illustrative.

Quelques points de basculement du climat. Le GIEC a identifié plusieurs points de basculement du changement climatique. Nous allons en évoquer quelques-uns qui sont susceptibles d'être franchis au cours de ce siècle, si nous ne réagissons pas rapidement :

- calotte glaciaire du Groenland,
- pergélisol,
- circulation méridienne de retournement de l'Atlantique (AMOC),
- moussons,
- calottes glaciaires antarctiques,
- forêt amazonienne,
- blanchissement des récifs coralliens.

Par ailleurs, presque tous les points de basculement sont interconnectés. C'est qu'illustre le schéma suivant, extrait d'un article intitulé *Climate tipping points – too risky to bet against. The growing threat of abrupt and irreversible climate changes must compel political and economic action on emissions*, paru dans la revue Nature en 2019



Tipping Points of Climate Change. Image : Vote Earth Now/Nature

Des évaluations récentes ont révélé que dépasser 1,5 °C de réchauffement mondial pourrait provoquer le franchissement de plusieurs de ces seuils.

1. La calotte glaciaire du Groenland. La calotte glaciaire de l'Arctique se réchauffe 3 à 4 fois plus vite que le reste du monde, ajoutant presque 1 mm au niveau de la mer chaque année.

En fondant, sa surface blanche réfléchissante diminue, ce qui accélère le forçage radiatif. C'est une boucle de rétroaction positive.

Elle contient suffisamment d'eau pour, si elle fondait complètement, faire monter le niveau des mers de 7,2 mètres. Une augmentation de 1,5 °C des températures moyennes pourrait être le seuil à partir duquel sa fonte deviendrait irréversible. Cette fonte rapide est déjà l'un des principaux facteurs de l'élévation du niveau des mers, selon les données satellites de 2022.



2. Le pergélisol. Le pergélisol désigne le sol qui reste gelé en permanence. Il est composé principalement de roches, de sols, de sédiments, de glace et de matière organique. C'est une grande réserve de carbone provenant des plantes et des animaux morts et décomposés depuis des milliers d'années. Lorsque le pergélisol commence à fondre, des GES, dont beaucoup de méthane, sont libérés dans l'atmosphère. Cela accélère le réchauffement et pourrait provoquer l'atteinte d'autres points de basculement du changement climatique.



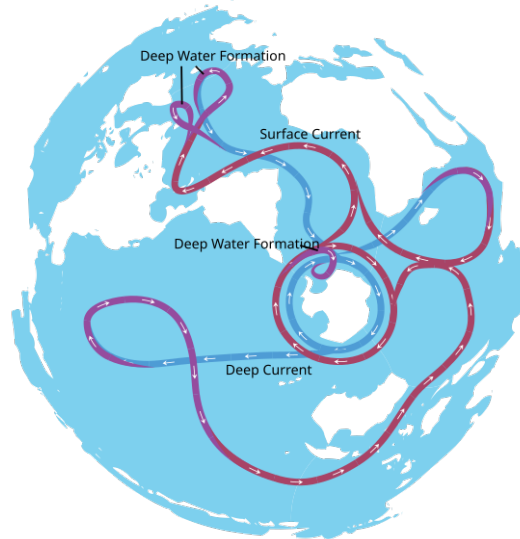
Image : Dentren.

3. La circulation méridienne de retournement de l'Atlantique (AMOC). L'[AMOC](#)¹, ou circulation méridienne de retournement de l'Atlantique, est un grand système de courants océaniques guidé par les différences de densité de l'eau, qui dépendent de la

1. Atlantic Meridional Overturning Circulation.

température. L'AMOC redistribue la chaleur à travers le système climatique terrestre, en apportant de la chaleur des tropiques vers le Groenland et en ramenant l'eau froide vers le sud.

L'entrée d'eau douce des glaciers fondus affaiblit cependant ces courants. Bien que le flux ait déjà diminué d'environ 15 % au cours des cinq dernières décennies, un affaiblissement de 24 à 39% est prévu avant même que le point de basculement ne soit atteint, ce qui pourrait se produire dès 2100.



The global conveyor belt on a continuous-ocean map.

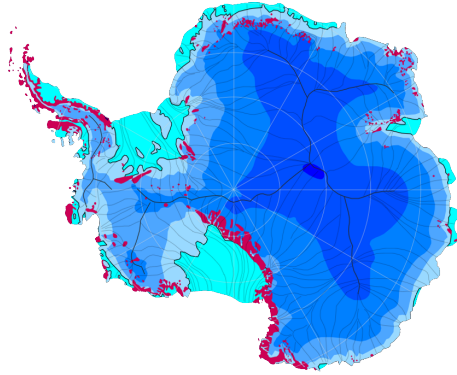
Une réduction de l'AMOC pourrait avoir des conséquences dans le monde entier : réduction des pluies dans la région du Sahel, affaiblissement de la mousson en Asie, augmentation du niveau de la mer autour de l'Atlantique et plus de tempêtes hivernales en Europe.

4. **Les moussons.** Les agriculteurs des régions tropicales, de l'Amazonie en Amérique du Sud à l'Afrique de l'Ouest et l'Inde, comptent sur les cycles saisonniers des moussons pour cultiver leurs récoltes. À mesure que le réchauffement climatique affecte la force, la durée et la ponctualité de ces moussons, les agriculteurs sont contraints de déplacer leurs pratiques agricoles, ce qui pourrait entraîner une baisse de la productivité et menacer la sécurité alimentaire à l'échelle mondiale.



Image : Arne Hückelheim.

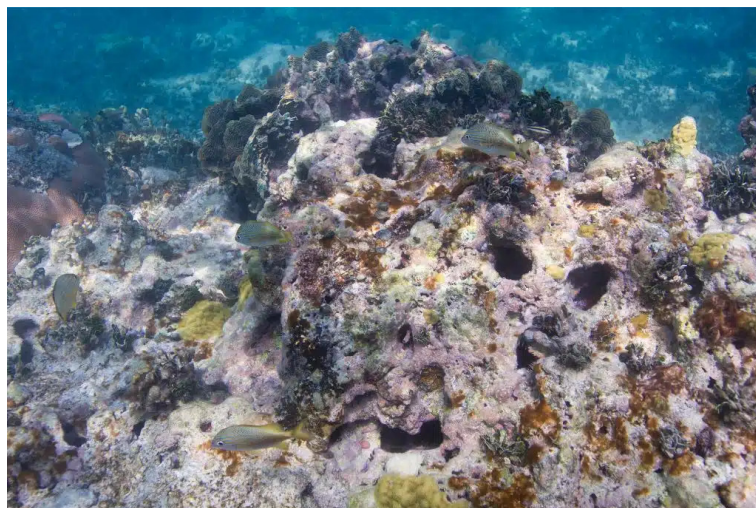
5. Les calottes glaciaires antarctiques. Les calottes glaciaires de l'Antarctique sont déjà en train de se déstabiliser, et leur fonte pourrait contribuer à une élévation du niveau des mers de plusieurs mètres.



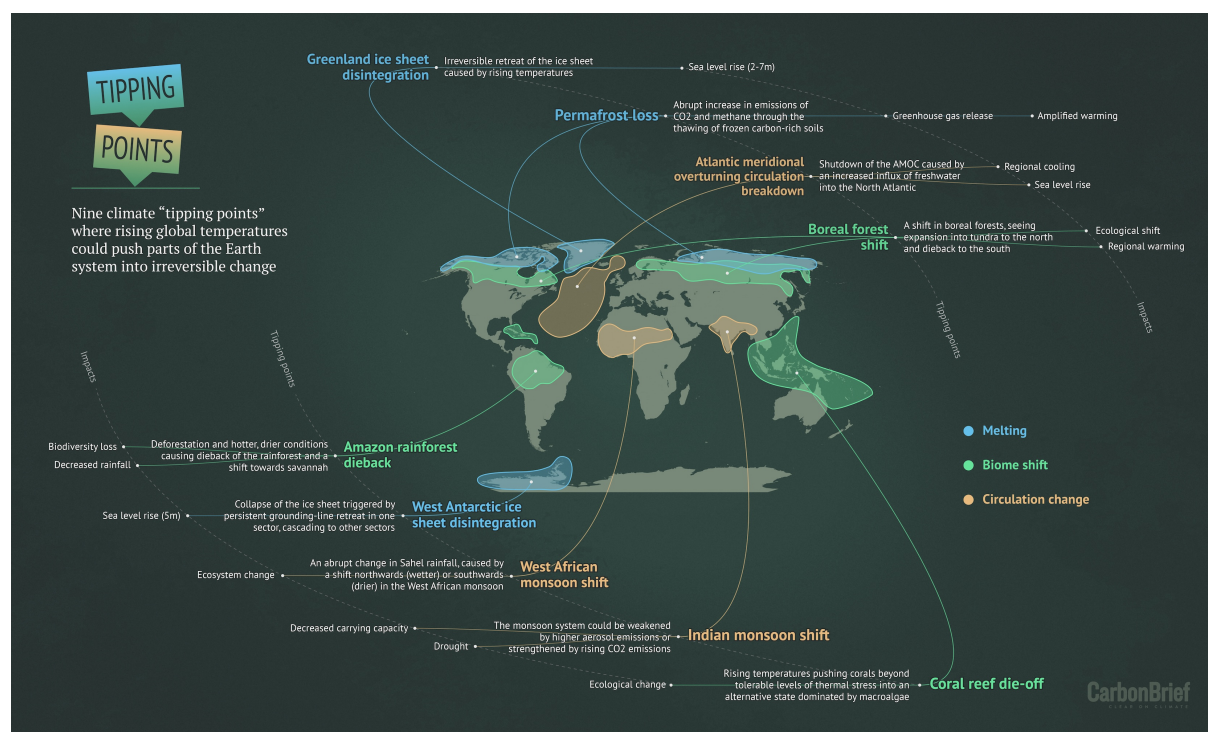
6. La forêt amazonienne. La déforestation et le changement climatique mettent déjà à mal la forêt amazonienne, qui joue un rôle clé dans la régulation du climat mondial. Si elle atteint son point de basculement, la forêt amazonienne pourrait se transformer d'un puits de carbone en une source nette de gaz à effet de serre.



7. Le blanchissement des récifs coralliens. Les récifs coralliens, qui abritent une biodiversité exceptionnelle, sont menacés par le réchauffement des océans et les perturbations humaines.



Pour aller plus loin. Vous pouvez consulter cet [article](#) (en anglais)



Carbon Brief. Infographic by Rosamund Pearce/Tom Prater

CLIMAT : POINT DE BASCULE ET OPTIMISME, PAR THOMAS WAGNER - BON POTE

Le texte qui suit est un large extrait de l'article de Thomas Wagner, auteur du site [Bon Pote](#), intitulé [Climat: Point de bascule et optimisme](#).

Le point de bascule dont il est question ici est d'une toute autre nature que ceux que nous venons d'évoquer.



- Garder son optimisme lorsqu'on lit sur le changement climatique n'est pas une mince affaire. C'est vrai que parfois, on se dit que la montagne est trop haute. Entre les rapports du GIEC, les appels au changement depuis des décennies.. il est facile de trouver une ou plusieurs raisons de laisser tomber.

Vivre un peu égoïstement, profiter sans vous demander si vos activités nuisent à la planète. Faire comme une immense majorité des gens, qui par manque d'informations ou déni, vivent comme cela. Sauf qu'il y a une chose qui devrait vous permettre de garder espoir : le **point de bascule social**, quand la prise de conscience écologique aura enfin un impact.

- [Il] trouvera son origine chez les citoyens, et non les politiques. Je travaille depuis plus d'un an sur le courage et l'éthique en politique, et je peux vous assurer une chose : depuis 50 ans, aucun politique n'a été capable d'entreprendre ce qui est vraiment nécessaire : la sobriété énergétique. Évidemment, ce n'est pas vendeur. Allez dire à Jean Mich qu'il doit baisser sa consommation énergétique par 6, pas sûr qu'il ait envie de voter pour vous. En tout cas, pour l'instant.

Ce que nous devrions attendre du politique, c'est qu'il ait une vision. Qu'il voie sur le long terme. Même si l'urgence climatique provoque déjà des catastrophes depuis plusieurs années, dans l'imaginaire du politique, c'est encore trop loin pour être intéressant politiquement.

Ce qu'il voit à court terme, ce sont les sondages, les prochaines élections. Le politique ne fait que de la récupération politique. Alors que tout acte de consommation est un acte politique, c'est notre devoir de faire en sorte que l'écologie devienne non pas un parti, mais le point commun de tous les partis.

Quel % de la population faut-il pour un point de bascule ? Il y a plusieurs chiffres avancés pour ce point de bascule. Il existe tout d'abord les 3.5% rendus célèbres par Erica Chenoweth. En examinant des centaines de campagnes au cours du siècle dernier, Chenoweth a constaté que les campagnes non violentes ont deux fois plus de chances d'atteindre leurs objectifs que les campagnes violentes.

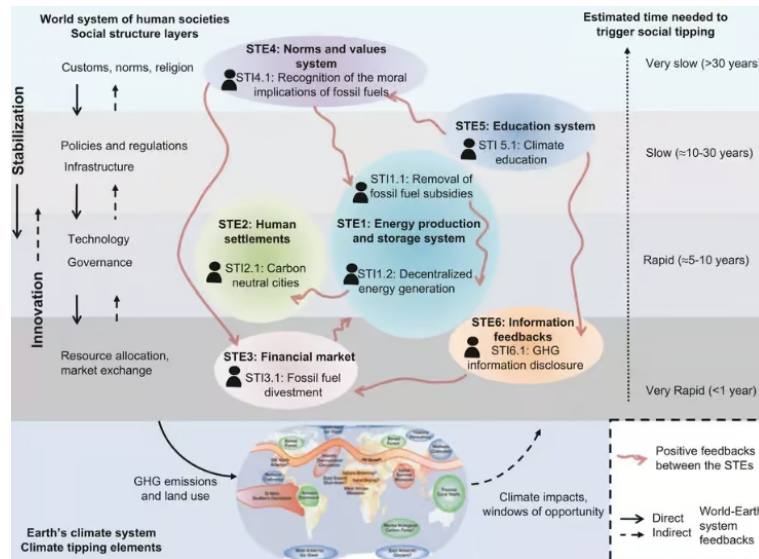
Et bien que la dynamique exacte dépende de nombreux facteurs, elle démontre qu'il faut environ 3,5% de la population participant activement aux manifestations pour assurer un changement politique sérieux. Bien que très décrié, notamment sur la méthodologie et les choix d'indicateurs, cela n'a pas empêché des mouvements comme [Extinction Rebellion](#) de mettre en exergue ces 3.5% comme note d'espoir.

Et 10% ? Selon l'éditorialiste américain Malcolm Gladwell, ce fameux tipping point se trouve quelque part aux alentours de 10% d'une population, seuil à partir duquel une minorité engagée et adoptant de nouveaux comportements peut changer la norme sociale et entraîner dans son sillage la majorité silencieuse. C'est également ce que pense Christophe Itier, Haut-Commissaire à l'Économie sociale et solidaire et à l'innovation sociale.

Il explique qu'un point de bascule est possible pour changer les comportements si on atteint une masse critique de 10% d'acteurs convaincus.

PS : pour celles et ceux qui souhaitent pousser l'analyse, voici 2 liens [1](#) & [2](#). Les auteurs ont entrepris d'identifier un ensemble d'éléments de bascule sociale (Social Tipping Elements, STE), c'est-à-dire des sous-systèmes socio-techniques-économiques particuliers dans lesquels une quantité significative de gaz à effet de serre est en jeu. Pour être qualifiés, les systèmes doivent partager une caractéristique singulière :

Une petite modification ou intervention dans le sous-système peut entraîner de grands changements au niveau macroscopique et conduire le système dans un nouveau bassin d'attraction, rendant la transition difficile à inverser.



Source : *Defining tipping points for social-ecological systems scholarship - an interdisciplinary literature review*, Environmental Research Letters, 2018

PS2 : “Amusant” de voir que STE3 “*Financial market : Fossil fuel divestment*” peut être extrêmement rapide. Voilà pourquoi j’insiste sur le **rôle de la finance** ! C’est très bien de trier vos déchets, mais si JP Morgan arrête de prêter des milliards aux groupes pétroliers, cela aura un peu plus d’impact ! Ordre de grandeur ...

L’équation du nénuphar : à la recherche de l’optimisme. C’est à Marie-Véronique Gauduchon, femme brillante, passée entre autre par WWF et Carbone 4, que je dois ce parallèle. Dans son livre *L’équation du nénuphar*, Albert Jacquard raconte l’histoire du nénuphar que l’on plante dans un lac, qui a la propriété héréditaire de produire chaque jour un autre nénuphar. Au bout de 30 jours, la totalité du lac est recouverte par les descendants de ce nénuphar et l’espèce meurt étouffée, privée d’espace.

Au-delà de la fameuse question “au bout de combien de jours les nénuphars couvriront-ils la moitié du lac”², nous pouvons très facilement faire le parallèle avec les citoyens et le climat : à partir de quel % de la population allons-nous atteindre le point de bascule ?

Pas de règle universelle pour le point de bascule écologique. Le concept de point de bascule est appliqué à un vaste éventail de processus de changement, allant de la dynamique des calottes glaciaires aux transformations sociétales. Outre le fait que le terme ‘point de bascule’, d’un point de vue sociologique, soit plutôt récent, il n’y a pas de pourcentage exact qui soit aujourd’hui scientifiquement prouvé. Ces points de bascule écologique seront répartis de façon hétérogène dans le temps et dans l’espace.

Autrement dit, cela peut-être 2, 5, 10 voire 15% selon les pays. Cela peut aussi dépendre de la force de l’événement. Si 1% de la population française s’assoit devant l’Elysée pour exiger des lois très strictes et progressives pour le climat, cela aura très certainement plus d’impact que 5% de la population qui râle derrière un pc sur Facebook.

Jusqu’à aujourd’hui, ce n’est jamais arrivé : bien évidemment, une immense majorité des gens qui manifestent n’ont pas les moyens financiers de ne pas travailler pendant un

2. Réponse : 29.

mois ou deux. Mais quand la partie la plus riche de la population aura compris qu'elle sera également touchée par le changement climatique, peut-être qu'elle se mettra à agir, elle aussi.

Climat et optimisme : le mot de la fin. C'est très exactement ces points de bascule qui font que je garde encore espoir. C'est très exactement pour cela que je travaille autant : je ne dormirai pas tranquillement tant que la sobriété énergétique ne sera pas au cœur des programmes politiques français.

Peu importe que vous passiez pour un fou auprès de votre entourage : montrez l'exemple. Gardez en tête qu'un homme averti/convaincu en vaut deux. Sans aucune doute, la route sera longue, exigeante, dure et épuisante. Mais si vous avez la conviction qu'on fonce dans le mur si on ne change pas, ne baissez pas les bras, pensez à l'équation du nénuphar. Et puis avoir le rôle de Cassandre était beaucoup plus dur dans les années 80 qu'aujourd'hui !

Peu importe que le point de bascule écologique soit difficile à quantifier : une fois l'idée ou la rumeur lancée, rien ne peut l'arrêter.