

Que sont les points de bascule du système climatique terrestre, et quels sont-ils ?

Question-clé à Davide Faranda,
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), Paris
(<https://vimeo.com/572646611>)

*Interview réalisée, transcrite et éditée par Anne Teyssède
pour l'Institut de la Transition Environnementale [SU-ITE](#)*

Les points de bascule du système climatique sont des éléments sur lesquels on ne peut pas revenir en arrière facilement. Ce sont des changements extrêmes qui ont des conséquences très importantes sur les écosystèmes et même sur la vie humaine. Un exemple de point de bascule que l'on peut tout de suite voir, quand on regarde les effets du changement climatique aujourd'hui, c'est la fonte des glaces en Arctique et Antarctique. La fonte des glaces qui forment la banquise ne produit pas une augmentation du niveau de la mer, mais c'est quand même important parce que dans l'Arctique on a par exemple le Groenland qui lui est un continent, une grande île, et donc la fonte des glaces au Groenland va provoquer une augmentation du niveau marin. Et les deux choses sont connectées. Dans le futur on peut s'attendre à ce que la fonte des glaces atteigne un niveau d'irréversibilité, et c'est très facile à comprendre : une fois que toute la glace a fondu, pour reformer de la glace il faudrait que la température de la terre soit beaucoup plus basse qu'avant, lorsqu'elle a commencé à fondre. Et ça c'est quelque chose de typique tous les points de bascule : pour revenir en arrière, il faudrait un parcours très différent de celui observé lors du dépassement du point de bascule.

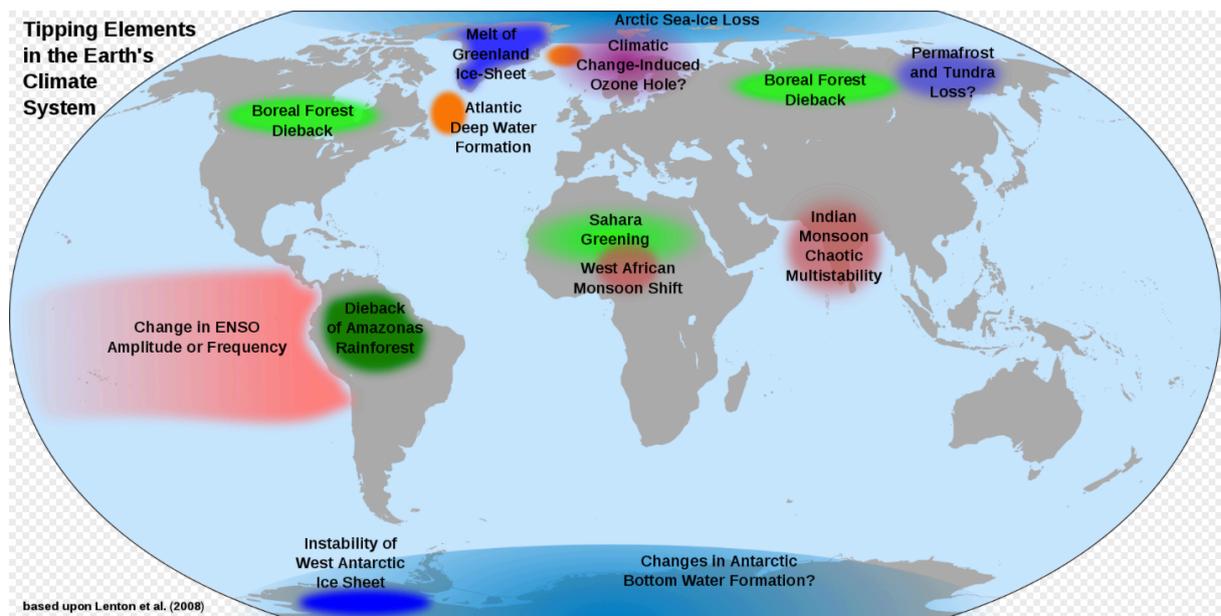
Un autre point de bascule est le dégel du permafrost, c'est-à-dire de la glace continentale qui recouvre la Sibérie et le Nord du Canada. Le permafrost contient beaucoup de gaz à effet de serre, dont le CO₂ et le méthane. Donc quand le permafrost dégèle, tous ces gaz sont libérés dans l'atmosphère et vont causer un réchauffement supplémentaire, parce qu'ils vont empêcher le renvoi dans l'espace des radiations solaires qui arrivent sur Terre.

Les points de bascule du système climatique sont des points de non retour, c'est-à-dire des points qui une fois atteints causent des changements qui vont impacter de façon irréversible les écosystèmes. Avant, on pensait qu'il y avait des seuils fixes en terme de concentration de gaz à effet de serre, par exemple 500 ppm de CO₂, 600 ppm de CO₂, 800, 1000..., seuils au-delà desquels les changements avaient des conséquences irréversibles. Mais maintenant, la théorie est toute récente, on pense que plus des seuils fixes de concentration, c'est la vitesse de changement (de concentration) des gaz à effet de serre qui va déterminer le point de bascule.

Les niveaux de ppm correspondent à des augmentations de température de +2°C par exemple si on considère 500 ppm, ou +4°C si l'on va entre 700 et 1000 ppm.

Un dernier point de bascule dont je voulais parler concerne la circulation océanique. Comme on l'a vu dans des films comme « Le jour d'après », la circulation océanique va être impactée par un changement de la distribution de salinité, qui cause un basculement des courants océaniques. C'est donc un autre point de bascule, qu'on ne pensait pas pouvoir atteindre avec le changement climatique actuel même dans les projections les pires de GIEC, mais finalement, selon cette idée que ce n'est pas le seuil (de concentration) qui déclenche le point de bascule, mais la vitesse de changement, alors si on a beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre on peut s'attendre à un changement de la circulation océanique, qui lui aura des conséquences transitoires assez contre-intuitives. Par exemple, cela pourra causer un refroidissement de l'Europe, par interruption du Courant du Golfe (Gulf Stream).

On a beaucoup parlé des points de bascule aux latitudes de l'Arctique et de l'Antarctique, mais il y aura aussi des effets près de l'Équateur et des Tropiques. Par exemple, on s'attend à ce que la zone de convection tropicale -où sévissent les orages tropicaux- soit plus étendue, du fait de l'augmentation du réchauffement à l'Équateur et aux Tropiques. Et donc un attendu intéressant du point de vue humain c'est que le Sahara va recevoir beaucoup de précipitations, et donc pourrait se transformer en forêt.



DeWikiMan, CC BY 4.0, d'après Kriegler et al. (2009) et Lenton et al. (2008)

Pour éviter les points de bascule (climatiques), on ne doit donc pas seulement regarder les émissions de gaz à effet de serre qu'on va atteindre mais aussi la vitesse de changement. C'est-à-dire qu'on ne peut pas se permettre d'émettre rapidement beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, pour après se dire « ça y est, c'est bon, maintenant on arrête ! », parce que cette vitesse est importante pour déclencher ces événements qui sont des points de non-retour.

Comment a-t-on imaginé les points de bascule ? Comment a-t-on eu l'idée de trouver des points de bascule dans le système climatique ? Si on regarde les paléoclimats, c'est-à-dire les climats du passé, il y a des millions d'années, on constate qu'il y avait une autre géographie, une autre concentration de gaz à effet de serre, et donc que les courants

océaniques, le Sahara et le permafrost n'existaient pas tels qu'ils existent maintenant. Donc avec l'idée de regarder dans le passé, on peut aussi se projeter dans le futur et se dire « Ah, si on fait ça, on peut revenir à des conditions qui existaient il y a des millions d'années, et qui ne permettaient pas la vie de la même façon qu'aujourd'hui, avec la société humaine. »

[Vidéo](#) et texte en ligne sur le site Nexus vidéos-clés :

<https://www.su-ite.eu/nexus-videos-cles/plan/>

(juillet 2021)