

faut prendre du recul et la comparer avec les variations du climat sur un intervalle de temps bien plus long que 150 ans. Concrètement, cela signifie évaluer la température de la planète sur au moins 1 000 ans, quantifier l'amplitude des variations du climat sur cette échelle de temps, puis replacer le réchauffement récent dans ce contexte. Par exemple, si je mesure la température à Paris entre août et décembre, je peux en conclure que Paris se refroidit, mais si je continue ma mesure sur une ou deux années, je comprendrai que cette tendance, d'une amplitude d'environ 20 °C, fait partie d'un cycle plus long et que la décroissance de la température entre août et décembre s'inscrit dans ce cycle naturel et n'a donc rien d'anormal. En revanche, seulement 5 °C nous séparent du dernier maximum glaciaire, il y a 20 000 ans, mais cet écart est significatif sur les 100 000 dernières années.

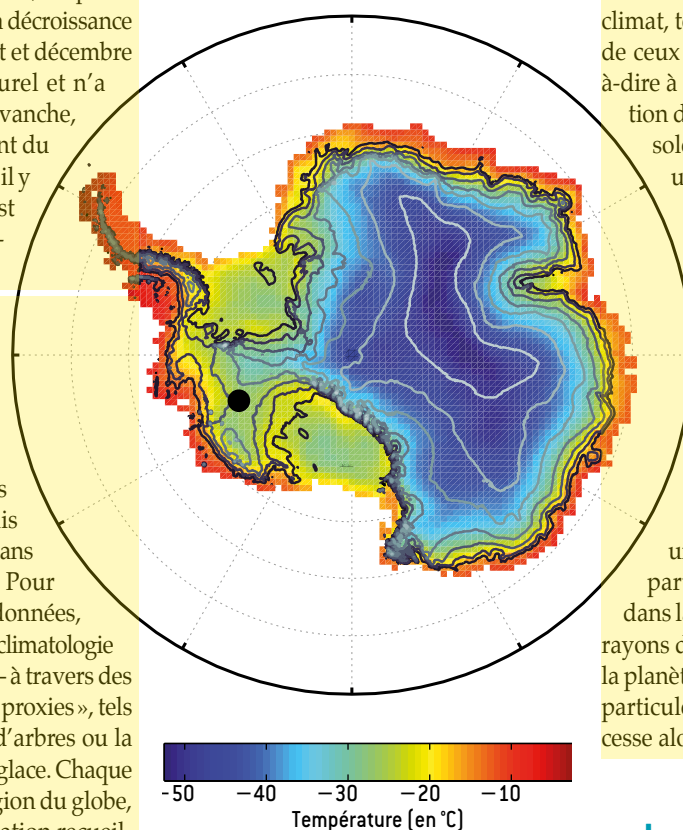
Malheureusement, nos ancêtres n'ont pas toujours mesuré la température à l'endroit où ils habitaient ou, s'ils l'ont fait, ils ont négligé de nous en informer. Nous n'avons de relevés fiables des températures que depuis environ 1850, et seulement dans certaines régions du globe. Pour remédier à ce manque de données, nous avons recours à la paléoclimatologie – l'étude des climats passés – à travers des indices que nous appelons « proxies », tels que l'épaisseur des cernes d'arbres ou la composition des carottes de glace. Chaque proxy étant propre à une région du globe, c'est en combinant l'information recueillie en différents endroits que l'on perçoit l'importance d'un changement climatique.

En effet, le climat varie non seulement dans le temps, mais aussi dans l'espace. Certaines différences spatiales sont constantes dans le temps : il fait en général plus chaud à Marrakech qu'à Brest. Parfois aussi, une anomalie de température se manifeste de façon inversée dans deux endroits du globe. C'est le cas, par exemple, avec l'oscillation nord-atlantique, qui connaît deux phases : la phase positive, durant laquelle les tempêtes sont déviées vers le nord de l'Europe, et la phase négative, durant laquelle elles sont déviées vers le sud. Durant sa phase positive, le sud de l'Europe est sec tandis que la Scandinavie est anormalement chaude

■ L'AUTEURE



Anaïs ORSI effectue un postdoctorat au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (UMR8212 CNRS/CEA/UVSQ), à l'institut Pierre Simon Laplace, à Gif-sur-Yvette. En 2014, elle a été lauréate du prix *Le Monde* de la recherche universitaire.



ACTUELLEMENT, EN ANTARCTIQUE, la température annuelle à la surface varie entre -50 °C (en bleu, au centre) et 0 °C (en rouge, sur la côte). À WAIS Divide (point noir) où l'auteure a effectué ses missions, la température varie de -12 °C en été (austral) à -50 °C en hiver.

et humide, et inversement. Dans ce cas, un changement de climat local est compensé par un changement opposé ailleurs, sans qu'il y ait d'incidence sur le climat planétaire. En pratique, on ne peut mesurer que le climat local. Il est donc indispensable de mesurer la température en de nombreux endroits du globe pour détecter les tendances significatives.

De plus, la distribution spatiale d'une anomalie climatique nous renseigne aussi sur le mécanisme qui en est la cause. En particulier, elle aide à distinguer les événements dus à la variabilité interne du climat, telle l'oscillation nord-atlantique, de ceux dus à un forçage externe, c'est-à-dire à un phénomène tel qu'une variation de l'insolation (l'énergie reçue du soleil), une éruption volcanique ou une variation de la teneur en gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

La variabilité interne s'apparente à des remous dans la baignoire et ne change pas la moyenne globale du climat. Le forçage externe, en revanche, a une incidence sur le climat moyen mondial : il s'apparente à un changement du niveau de l'eau dans la baignoire. Par exemple, nous savons maintenant qu'après une forte éruption volcanique, des particules de sulfate sont déposées dans la stratosphère, ce qui réfléchit les rayons du Soleil et refroidit notablement la planète pendant environ deux ans. Les particules finissent par tomber et l'effet cesse alors.

L'énigme du petit âge glaciaire

Pourquoi s'intéresser en particulier à l'Antarctique ? À cause... du « petit âge glaciaire », une période qui s'étend de la fin du Moyen-Âge au début de l'ère industrielle et durant laquelle les hivers ont été particulièrement rigoureux.

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a montré que notre climat se réchauffe et que ce réchauffement touche toutes les régions du globe. Ce n'est donc pas juste un remous dans la baignoire, mais une tendance significative. Le rapport du GIEC de 2013 précise : « Chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude à la surface de la Terre que toutes