

# «Le passé nous permet de tester le futur»

PROPOS RECUEILLIS PAR DANIEL SARAGA

PHOTOS: THIERRY PAREL

Thomas Stocker et son équipe de l'Université de Berne ont trouvé dans la glace de l'Antarctique une véritable archive du climat de la Terre.

Leurs travaux ont été utilisés par Al Gore dans le film «Une Vérité qui dérange». Rencontre.

**P**our prédire notre futur climat, il faut connaître celui de notre passé. Dans des bases de recherche situées en Antarctique et au Groenland, des scientifiques creusent la glace à des kilomètres de profondeur pour en rapporter des «carottes de glace». Dans ces précieux échantillons se cachent des petites bulles d'air emprisonnées il y a des dizaines de milliers d'années, lors de chutes de neige qui ont constitué la glace.

Ces bulles constituent un extraordinaire enregistrement de l'atmosphère de notre planète. Elles indiquent précisément les concentrations des gaz à effet de serre tels que le gaz carbonique ou le méthane et permettent d'estimer la température locale. Les recherches

menées par le physicien Thomas Stocker de l'Université de Berne ont permis une reconstitution qui s'étend aujourd'hui sur près de 800'000 ans – une contribution décisive pour notre compréhension du réchauffement climatique.

**[REFLEX] Vos études retracent le passé. Comment peuvent-elles nous renseigner sur le réchauffement actuel et surtout son évolution future?**

**[THOMAS STOCKER]** Ces archives de l'atmosphère nous permettent d'abord de mieux comprendre le climat, comme par exemple les interactions entre la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et la température. Nous pouvons même apprendre ce qui a pu se passer il y a des centaines de milliers d'an-



Thomas Stocker: «La plus grande erreur serait de

nées dans des régions précises du globe, par exemple en quantifiant les poussières poussées par le vent depuis l'Amérique du Sud jusqu'en Antarctique. Nos mesures nous servent également de point de référence pour les modèles du climat simu-



vouloir dire aux journaux ce qu'ils devraient écrire ou non.»

lés par ordinateur. Ces modélisations numériques doivent impérativement reproduire les événements passés et observés indirectement dans la glace. En climatologie, il est difficile, voire impossible de faire des expériences. Le passé constitue

donc un outil primordial pour tester nos modèles.

[REFLEX] **Ces modélisations jouent un rôle central dans les rapports du GIEC, lorsqu'elles prédisent par exemple un certain intervalle pour l'augmentation de**

**la température. Etes-vous certain que vos modèles sont assez précis?**

[THOMAS STOCKER] Cela dépend de la question que vous vous posez. Nos modèles sont très bons pour des processus globaux,

## Des isotopes comme thermomètre

Pour estimer la température qui régnait dans les régions polaires, les scientifiques mesurent dans la glace la concentration d'eau lourde, composée de deutérium (un isotope plus lourd que l'hydrogène). A basse température, l'eau lourde présente dans les océans s'évapore plus lentement que l'eau normale et se condense plus rapidement. Ainsi, sa concentration dans l'air relative à l'eau normale est réduite, ce qui se retrouve finalement dans les chutes de neige qui ont formé la glace de l'Antarctique il y a des milliers d'années.



Thomas Stocker a été auteur et coordinateur des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Ce climatologue de réputation internationale co-dirige désormais le 1<sup>er</sup> groupe de travail du GIEC, dédié aux bases scientifiques du changement climatique.

Le physicien originaire de Zurich a obtenu un doctorat en sciences naturelles à l'EPFZ en 1987, avant de travailler au University College London ainsi qu'aux universités de McGill à Montréal, de Columbia à New York et de Honolulu à Hawaï. En 1993, il est nommé professeur de physique environnementale et du climat à l'Université de Berne.

comme par exemple la température moyenne. Suivant les différents scénarios d'émission de CO<sub>2</sub>, elle devrait augmenter de 1,1 à 6,4° C d'ici à 2100.

Le GIEC prend en compte les résultats provenant de plus de 22 modèles numériques élaborés par différents groupes de recherche. Lorsqu'ils disent la même chose, nous sommes confiants dans leurs prédictions. Par exemple, plus de 20 modèles sur 22 prédisent une diminution des précipitations pour la région de la Méditerranée vers 2050, allant de -10% à -40%. Mais la simulation des précipitations reste plus délicate que la température, et certaines zones ne peuvent pas encore être modélisées avec certitude.

Il y a certainement des limites. Nous ne pouvons dire s'il y aura de la glace dans l'océan Arctique en septembre 2030. Les événements extrêmes comme les ouragans restent très difficiles à prédire. Mais nos modèles s'améliorent, et j'ai l'espoir que nous serons capables dans dix ans de donner des indications sur une éventuelle augmentation de la fréquence des ouragans.

**[REFLEX] C'est une chose de simuler par ordinateur la trajectoire d'une fusée, et une autre de modéliser le climat. Ce système extrêmement complexe fait intervenir une multitude de paramètres: la température, la couverture nuageuse, le taux de salinité des océans, les échanges de chaleur...**

**[THOMAS STOCKER]** En effet, mais nos simulations se basent sur des principes physiques très rigoureux. Elles reproduisent toutes

les observations faites sur les changements climatiques prenant place actuellement et ayant eu lieu dans le passé: les variations de températures et de précipitations, la fréquence des vagues de chaleur, l'absorption du CO<sub>2</sub> par l'océan, l'augmentation de l'acidité des mers... Après des années de recherche et de vérification, nous avons acquis une grande confiance dans nos résultats.

**[REFLEX] Une diminution de l'activité solaire pourrait-elle contrer le réchauffement?**

**[THOMAS STOCKER]** C'est possible sur le court terme, mais le réchauffement sur le prochain siècle sera bien supérieur aux variations de températures occasionnées par le Soleil. Le climat varie naturellement, il faut le répéter. Les températures peuvent augmenter de 0,3° C pendant une année ayant un El Niño – ou baisser d'un demi-degré pendant quelques mois après une éruption volcanique majeure. D'ailleurs, les températures sont restées stables depuis l'an 2000. Mais le réchauffement global dû à l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère arrive lentement et de manière persistante.

**[REFLEX] Vos prédictions se traduisent en des décisions portant sur des centaines de milliards de dollars, c'est une énorme responsabilité. Cela ne vous empêche-t-il pas de dormir?**

**[THOMAS STOCKER]** Non... Je suis parfois stressé, mais plutôt parce que parfois certaines personnes ne veulent pas écouter! En tant que scientifique, bien entendu, il est crucial de trouver les réponses correctes.

[REFLEX] **Votre rôle au sein du GIEC vous implique davantage dans le monde des décideurs. N'est-il pas dangereux de mélanger science et politique?**

[THOMAS STOCKER] Bien sûr! Il faut garder une distance bien définie entre ces deux mondes, et une partie de mon travail consiste justement à protéger les scientifiques d'une trop grande influence des politiques. Nous devons soigneusement expliquer ce que peut faire la science mais

aussi ses limites. Elle ne pourra jamais soulager les politiciens de leur responsabilité, qui consiste à prendre les décisions. Nous ne pouvons que fournir les meilleures informations possibles, sans cacher les incertitudes qui les accompagnent toujours.

[REFLEX] **Vous vous exprimez également sur des sujets politiques...**

[THOMAS STOCKER] En effet, lorsqu'un journaliste me demande mon

opinion, je la lui donne! Par exemple, je suis convaincu que la Suisse devrait se profiler comme un pays leader du green tech et se fixer des buts très audacieux de réduction du CO<sub>2</sub>.

[REFLEX] **L'Union européenne s'engage à diminuer de 20% ses émissions de gaz carbonique d'ici à 2020, et de 50% d'ici à 2050. Vous y croyez vraiment?**

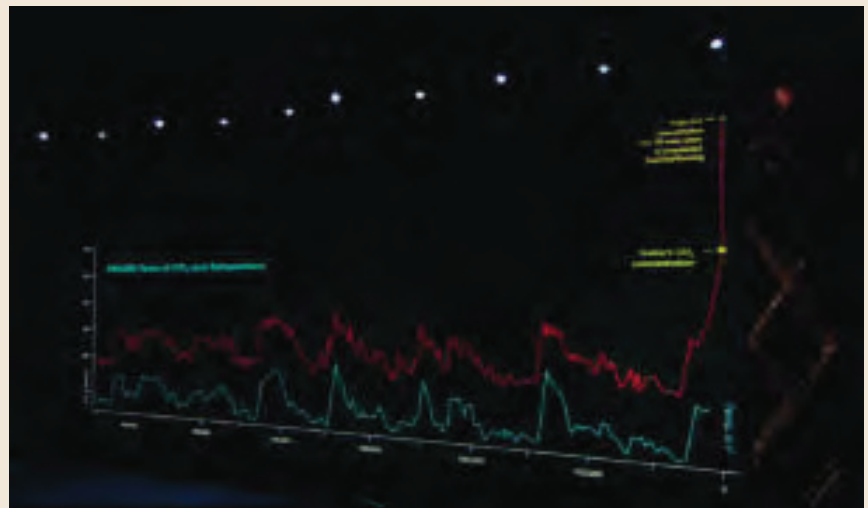
[THOMAS STOCKER] C'est un objectif ambitieux, mais je suis convaincu

## La température suit-elle forcément le CO<sub>2</sub>?

Dans son film «Une Vérité qui dérange», Al Gore utilise un graphique spécialement préparé par l'équipe de Thomas Stocker. Obtenue par des analyses de glace extraite en Antarctique, il montre l'évolution de la concentration de CO<sub>2</sub> (en rouge) et de la température (en bleu) depuis 800'000 ans. Mais cet instant clé du film contient aussi sa part d'ambiguïté.

Al Gore explique à ce moment que «la relation entre le CO<sub>2</sub> et la température est très compliquée, mais [...] lorsqu'il y a plus de dioxyde de carbone, la température monte». En elle-même, cette phrase est juste – elle correspond simplement à l'effet de serre. Mais prise dans le contexte, Al Gore semble utiliser le graphique pour démontrer que la température suit forcément la concentration de CO<sub>2</sub> – ce qui est incorrect.

«Les sorties des ères glaciaires sont d'abord enclenchées par des événements extérieurs, explique Martin Beniston, directeur du groupe de recherche sur le changement climatique à l'Université de Genève. En particulier, la variation de l'orbite terrestre change la quantité de chaleur solaire arrivant sur Terre. Ce réchauffement initial diminue alors la solubilité du CO<sub>2</sub> dans les océans, qui s'échappe et s'accumule dans l'atmosphère.» Au début de ces périodes de réchauffement, c'est donc



le gaz carbonique qui suit la température, et non l'inverse. Ensuite, un feedback s'instaure: l'augmentation de l'effet de serre réchauffe la planète, ce qui augmente la concentration de CO<sub>2</sub>, et ainsi de suite. «Ce feedback est essentiel pour permettre des sorties d'ère glaciaire aussi rapides, poursuit le climatologue. Les variations d'insolation, de l'ordre de quelques pour-cent, sont trop faibles pour cela.»

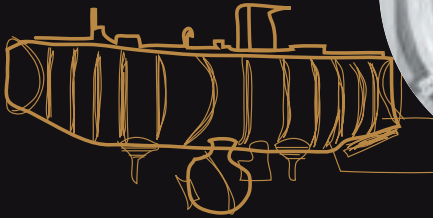
Cette ambiguïté lors de la présentation d'Al Gore est du pain bénit pour les sceptiques du changement climatique. Ils indiquent que, sur le graphique présenté dans le film, la courbe du dioxyde de carbone sem-

ble suivre celle de la température... Mais ce fait ne change rien à l'effet de serre qui, lui, est bien réel.

«La grande nouveauté des deux cents dernières années consiste en l'injection de gaz carbonique additionnel dans l'atmosphère, explique Thomas Stocker. Il ne provient pas des océans, comme lors des sorties des ères glaciaires préhistoriques, mais des combustibles fossiles que nous brûlons. Nous pouvons d'ailleurs démontrer cette origine par une analyse isotopique des atomes de carbone atmosphérique. Nous sommes certains que cette intensification de l'effet de serre réchauffe notre planète actuellement.»



## AVENTURIERS D'HIER 1/6



### Jacques Piccard (1922 –2008)

Fils d'Auguste (physicien et aérostier) et père de Bertrand (psychiatre et aérostier), Jacques Piccard s'est distingué en océanographie. En 1960, il décroche le record de profondeur de plongée sous-marine (10'916 m) dans les eaux du Pacifique. Il voyage à bord du bathyscaphe Trieste, avec à ses côtés l'officier de la marine américaine Don Walsh. Pour sensibiliser le grand public à la fragilité du monde aquatique, Piccard construit un prototype de sous-marin touristique. Des centaines de personnes découvriront les fonds du Léman. Il crée aussi à Cully (VD), la Fondation pour l'étude et la protection des mers et des lacs.

que c'est possible. Il ne faut pas sous-estimer le succès des accords de Kyoto, au-delà même de savoir si les buts seront atteints ou non. Pour la première fois, les pays du monde entier ont commencé à se parler entre eux et ont développé des mécanismes pour aborder le problème. C'est un premier pas crucial.

[REFLEX] **Pour l'instant, il ne semble pas que nous allions dans la bonne direction... Ne pensez-vous pas que les gouvernements et les populations, au-delà de leurs bonnes paroles, craignent de réduire leur consommation et de voir ainsi leur niveau de vie baisser?**

[THOMAS STOCKER] Nous devons surtout changer notre manière de consommer de l'énergie, et diminuer les dépenses dans certains secteurs. Je ne pense pas que cela diminue notre confort. Une voiture consommant un litre aux 100 kilomètres reste une

voiture... Nous devons être plus intelligents avec l'énergie à notre disposition. Des économies considérables peuvent être réalisées dans les bâtiments. Il faut créer les bons encouragements et fixer des objectifs précis à l'industrie. N'oubliez pas que sans investissement massif de l'Etat, l'énergie nucléaire n'existerait pas! Nous pouvons faire la même chose pour les énergies renouvelables.

[REFLEX] **Les médias adorent lorsqu'un scientifique se démarque du consensus et critique le paradigme du réchauffement climatique. Cela vous contrarie-t-il?**

[THOMAS STOCKER] La contradiction se trouve à l'origine de tout progrès scientifique, mais cela ne veut certainement pas dire que toute contestation contient forcément une part de vérité! Je n'aime pas lorsque ces critiques proviennent de personnes n'ayant pas travaillé dans le domaine du

climat. Mais je comprends fort bien que les médias leur donnent de l'attention: c'est une nouvelle sexy et c'est comme ça qu'ils fonctionnent... Je l'accepte.

## «Nos modèles climatiques sont suffisamment précis.»

La plus grande erreur serait de vouloir dire aux journaux ce qu'ils devraient écrire ou non. Ce que je peux faire, c'est prendre ma plume et écrire une réponse à un article qui me semble complètement faux. Je l'ai fait pour répondre à l'un des très nombreux articles dénigrant le travail du GIEC publiés par la «Weltwoche». Il faut à tout prix respecter l'indépendance des médias – aussi bien que celle de la science.

[REFLEX] **Vous n'êtes allé que deux fois sur le terrain près des pôles. Regrettez-vous de ne pas l'avoir fait plus souvent?**

[THOMAS STOCKER] Non, j'ai trop de travail à faire ici! Il est bien plus efficace d'envoyer sur le terrain des spécialistes. Mais quand on y est, on travaille comme tout le monde. Je me suis rendu l'année passée dans la station de recherche NEEM au Groenland. Pendant deux semaines, j'ai participé à la construction du dépôt pour les échantillons de glace. J'ai aussi fait un peu de forage et de traitement de la glace. C'était intéressant de me consacrer une fois à une activité vraiment physique – et aussi de voir les vraies conditions de travail de mes collaborateurs! ■