



## Rapport de l'Académie des Sciences américaine sur la géoingénierie : limiter le rayonnement solaire au moyen d'aérosols stratosphériques pour refroidir la Terre

Publié le vendredi 27 février 2015

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Rapport-de-l-Academie-des-Sciences.html>

A la demande du Conseil National de la Recherche, l'Académie des Sciences américaine a publié deux études consacrées aux moyens de lutte contre le réchauffement climatique ; la NASA, la NOAA, la NSF et le DOE ont été associés à ce travail de synthèse. Le premier tome de l'étude est consacré à la capture et la séquestration du carbone atmosphérique, le second intitulé "Climate Intervention" [1] est une analyse de l'état de l'art sur la géoingénierie.

Le terme "intervention sur le climat" a été préféré à celui de géoingénierie, afin de l'exclure du champ de l'ingénierie qui s'appuie sur des connaissances clairement établies, ce qui n'est pas le cas de la géoingénierie. Les experts ayant contribué à ce rapport ont analysé l'état de l'art sur les interventions volontaires sur le climat qui consistent à modifier l'albédo de l'atmosphère. Cette grandeur, comprise entre 0 et 1, définit la capacité de l'atmosphère à réfléchir une fraction du rayonnement solaire (une valeur de 1 correspond à une réflexion de 100% du rayonnement). La solution la plus fréquemment envisagée pour augmenter l'albédo est le recours à des substances chimiques susceptibles d'engendrer la formation d'aérosols dans la stratosphère.

Paul Josef Crutzen, chimiste et météorologue néerlandais, prix Nobel de chimie 1995, est un des scientifiques à avoir modélisé le pouvoir réfléchissant des particules dans l'atmosphère en analysant notamment les conséquences de l'éruption volcanique du Mont Pinatubo en 1991 [2]. A la suite de cette éruption, 10Mt de soufre, sous forme de dioxyde de soufre, furent rejetées dans la stratosphère au niveau des tropiques. La transformation du SO<sub>2</sub> en particules de sulfates sous forme d'aérosols entraîna dans l'année qui suivit une baisse de la température moyenne de 0,5 °C à la surface de la Terre.



Agir sur la composition de l'atmosphère pour lutter contre le réchauffement climatique est un sujet qui divise la communauté scientifique en raison des incertitudes et des risques d'une telle approche ; ses implications sociales, politiques et éthiques sont nombreuses. Cette idée pourrait séduire une partie minoritaire de la classe politique et de l'opinion américaines qui estime que la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre (GES) est un combat superflu et qu'il faut essayer de trouver des solutions alternatives. Cette vision à court terme permet de s'exonérer de la remise en question profonde des modes de production et de consommation qu'exige la lutte contre le réchauffement climatique. En tout état de cause, la mise en oeuvre de la géoingénierie n'aurait qu'un effet limité dans le temps, et n'agirait en aucune façon sur les causes du réchauffement climatique. Par ailleurs, elle ne permettrait pas de lutter contre des impacts multiples du

changement climatique tels que l'acidification des océans, la destruction des coraux...

En comparaison des investissements nécessaires pour agir sur les causes du réchauffement climatique qui s'élèvent à plusieurs centaines de milliards d'euros à l'échelle de la planète, la géoingénierie nécessiterait des budgets beaucoup plus modestes (quelques dizaines de milliards d'après ses partisans) ce qui peut la rendre plus attractive de prime abord.

David Keith [3], professeur de physique appliquée au sein de l'école d'ingénierie et de sciences appliquées d'Harvard (SEAS) est un des partisans de l'intensification des recherches sur ce qu'il a baptisé le "solar radiation management". Pour l'instant ses travaux sur le sujet se sont limités à des modélisations informatiques et à des tests dans des chambres d'expérimentation à partir de dioxyde de soufre. Ses essais ont montré les effets induits par différents aérosols sur la transmission du rayonnement solaire dans l'atmosphère ; en revanche, à cette échelle réduite, ils n'ont pas permis de mettre en évidence les interactions nombreuses entre les différents composés chimiques de l'atmosphère, leur évolution sous l'effet du rayonnement solaire, et plus généralement les phénomènes complexes qui gouvernent la physico-chimie de l'atmosphère.

L'équipe de chercheurs du SEAS est désormais prête à passer à des expérimentations en milieu ouvert dans des espaces délimités. L'objectif est de mieux comprendre les phénomènes et les risques en jeu afin d'apporter des éléments objectifs dans le débat politique. David Keith a conscience de la controverse créée par ces essais et affirme que les risques d'une expérimentation limitée dans l'espace sont infimes (en particulier la destruction possible de l'ozone). Dans une interview [4] accordée au Washington Post le 9 février, David Keith ose un parallèle hasardeux : "un pot d'échappement de voiture est une solution technologique permettant de traiter le bruit du moteur, et nous n'avons pas de problème avec les pots d'échappement...".

Jane Long, ex-directrice du "Center for Global Strategic Research" de Lawrence Livermore National Laboratory et co-présidente de la task-force géoingénierie au sein du "Bipartisan Policy Center" estime que des essais sur une distance de l'ordre de 1000 km permettraient de progresser dans la compréhension des phénomènes sans poser de risques particuliers.

Dans le même article du Washington Post, plusieurs scientifiques expriment leur crainte de voir la géoingénierie placée sur le même plan que d'autres démarches scientifiques de lutte contre le changement climatique. Ils évoquent des risques de cette technique qui n'ont pas fait l'objet d'études sérieuses : destruction de l'ozone stratosphérique, modification de la couleur du ciel, difficultés nouvelles posées aux astronomes, effets imprévisibles du refroidissement de certaines zones de la Terre sur le cycle des moussons avec des conséquences graves sur l'agriculture...

Suite à la publication du rapport de l'Académie des Sciences, le think-tank "Resources For the Future" a organisé un débat public à Washington le 24 février. L'Amiral David Titley, fondateur du Centre de recherche sur les risques climatiques de l'Université de Pennsylvanie et membre du comité de rédaction du rapport, en a résumé les principales conclusions :

Avant d'envisager toute solution nouvelle et aléatoire, les auteurs du rapport rappellent que la priorité absolue est d'agir sur les causes du réchauffement climatique et d'intensifier la recherche sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et sur les mesures d'adaptation au changement climatique. En l'état actuel des connaissances sur la géoingénierie, son efficacité n'a pas été démontrée et les risques associés n'ont pas été évalués. L'Académie des Sciences préconise donc de ne pas déployer à grande échelle ce type de technologie.

Outre l'insuffisance de connaissances scientifiques, la géoingénierie soulève de nombreuses questions politiques, légales et éthiques. David Titley entrevoit la géoingénierie comme une solution ultime que certains états pourraient être tentés d'utiliser pour faire face à un scénario catastrophe de chaos climatique. Afin d'être préparée à une telle éventualité et ne pas subir des initiatives incontrôlées d'organisations privées ou d'états peu scrupuleux, l'Académie des Sciences estime que des recherches sur le sujet doivent être poursuivies mais suggère que celles-ci s'inscrivent dans les programmes existants sans dotation budgétaire nouvelle. Bart Gordon, ancien représentant au Congrès et ex-président du Comité pour la science, l'espace et la technologie a proposé que le président Obama crée une task-force inter-agences pour faire l'inventaire des recherches

fédérales effectuées dans ce domaine.

Dans l'éventualité d'une mise en oeuvre de ces technologies, le point fondamental concerne le modèle de gouvernance de ces initiatives à l'échelle internationale ; celui-ci n'existe pas et reste à inventer. Compte-tenu de la complexité des négociations internationales, il est peu probable que ce processus aboutisse. Les états pourraient à minima s'accorder sur une exigence de transparence et un partage des connaissances sur les activités qu'ils conduisent dans ce domaine.

Le fait que les plus hautes autorités scientifiques américaines aient réouvert le dossier de la géoingénierie est l'aveu d'une certaine impuissance à agir sur les causes du réchauffement climatique ; dans le contexte politique actuel aux Etats-Unis, c'est un signal défavorable envoyé aux partisans d'un effort accru dans ce domaine.

**Sources :**

- [1] <http://www.nap.edu/catalog/18988/climate-intervention-reflecting-sunlight-to-cool-earth>

- [2] Publication de J.P. Crutzen

- [3] Professeur David Keith, Harvard University : Adjusting Earth's thermostat, with caution

-

[4]

[http://www.washingtonpost.com/national/health-science/upcoming-report-on-technological-fixes-for-climate-change-adds-to-debate/2015/02/07/07bbe150-ac6e-11e4-9c91-e9d2f9fde644\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/national/health-science/upcoming-report-on-technological-fixes-for-climate-change-adds-to-debate/2015/02/07/07bbe150-ac6e-11e4-9c91-e9d2f9fde644_story.html)

**Rédacteurs :**

- Pierre MICHEL, attaché pour la science et la technologie - [attache-envt@ambascience-usa.org](mailto:attache-envt@ambascience-usa.org)