

## **L'éclaircissement des nuages, une technique controversée de géo-ingénierie, pourrait avoir des effets indésirables**

Ynès Khoudi

**Alors qu'une expérience visant à envoyer du sel dans les nuages a récemment été contestée en Californie, une étude suggère que cette technique pourrait avoir des conséquences climatiques dans d'autres régions du globe.**

Cet été, la Californie a de nouveau été en proie aux mégafeux, avec des températures avoisinant parfois les 46 °C et un temps particulièrement sec. Une situation qui ne cessera de s'aggraver à mesure que les effets du réchauffement climatique se feront sentir, si rien n'est fait pour l'enrayer. Depuis quelques années, certains experts proposent de modifier artificiellement le climat avec plusieurs techniques dites « de géo-ingénierie climatique », comprenant plusieurs méthodes dont l'éclaircissement des nuages. La technique a récemment fait parler d'elle dans cet Etat américain, où une expérience de ce type a été contestée.

Les nuages sont composés de multitudes de particules et de gouttelettes. Plus ces gouttelettes sont petites et nombreuses, plus elles sont réfléchissantes : elles réfléchissent particulièrement les rayons du soleil, les renvoyant dans l'espace comme un miroir.

Il faudrait donc, selon certains scientifiques, envoyer des aérosols comme du sel marin dans certains nuages, afin de faire descendre la température de l'océan et ainsi contribuer à pallier les conséquences du réchauffement climatique. Un procédé à ne pas confondre avec l'ensemencement des nuages, utilisé depuis des décennies aux Etats-Unis ou en Chine, et qui consiste à produire des précipitations, comme la pluie.

### **« Modélisations climatiques »**

Mais une étude, publiée au mois de juin dans la revue Nature Climate Change par des chercheurs de l'université de Californie à San Diego, montre que déployer une telle technologie sur la Côte ouest américaine pourrait, à long terme, « produire des effets collatéraux non souhaités à la fois dans la région ciblée et en dehors ». Dans le climat de 2050, elle perdrait en efficacité localement et pourrait aggraver les vagues de chaleur ailleurs dans le monde, y compris en Europe, notamment en raison de perturbations de la circulation des courants marins de l'Atlantique Nord, qui participent à la régulation du climat.

« A travers des modélisations climatiques en prenant pour exemple la Côte ouest américaine, nous avons simulé un refroidissement induit par l'éclaircissement des nuages, explique Katharine Ricke, climatologue et coautrice de l'étude. Dans les conditions climatiques actuelles, la technique fonctionne, en refroidissant la température de la zone. » L'étude modélise une potentielle réduction de 55 % des risques de chaleur dangereuse dans le Pacifique Nord (près de l'Alaska) et de 16 % si la mesure était mise en œuvre dans le sud de la Californie. Cela sans provoquer de conséquences dans d'autres zones géographiques.

Mais en prenant en compte les conditions climatiques de 2050, l'efficacité de la technique devient « quasi nulle » dans les zones visées, et pourrait amplifier les chaleurs ailleurs. Les auteurs soulignent les risques « de supposer que des interventions efficaces dans certaines conditions le resteront alors que le climat continue de changer ».

### ***Echelle trop petite***

L'étude montre que « l'éclaircissement des nuages peut bénéficier à une région tout en nuisant à d'autres, notamment en exacerbant le stress thermique et en modifiant les réponses des précipitations », décrypte James Kerry, chercheur en sciences de la mer et du climat à l'université James Cook en Australie, qui n'y a pas participé.

Les auteurs ne s'attendaient pas à de telles conclusions. « C'est la première étude qui montre que les interventions humaines sur le climat pourraient éventuellement fonctionner à l'heure où nous parlons, mais que cela pourrait se retourner dans le futur », explique Jessica Wan, doctorante en climatologie et coautrice de l'étude.

Les expérimentations de cette technique qui ont lieu actuellement autour du globe sont faites à une échelle bien trop petite pour avoir ce genre de conséquences. « Nous parlons de l'hypothèse d'expériences à une échelle bien plus large », précise Jessica Wan.

Les chercheurs ont utilisé « un modèle de système terrestre bien reconnu, qui permet des simulations détaillées des interactions entre l'atmosphère, les océans, la terre et la glace », explique James Kerry. Cependant, la « dépendance à un seul modèle limite le degré de confiance à accorder aux résultats », poursuit-il. Si d'autres modèles avaient été appliqués, des résultats plus variés auraient pu être mis en évidence, selon lui.

En juin, la ville d'Alameda, près de San Francisco, a refusé la poursuite d'expérimentations d'éclaircissement des nuages menées par l'université de Washington. En Australie, la géo-ingénierie solaire est testée depuis 2020 pour tenter de refroidir et protéger la Grande Barrière de corail. James Kerry a travaillé sur ce parc marin de 2019 à 2022. « Pour avoir une vision claire des conséquences réelles de l'éclaircissement des nuages, il faudrait le faire à une échelle plus massive », affirme-t-il. Certains experts en faveur de ces technologies affirment que c'est exactement la raison pour laquelle plus d'expérimentations doivent être menées.

### ***« Résistance contre ces procédés »***

En 2022, Frank Biermann, professeur de gouvernance mondiale de la durabilité à l'université d'Utrecht, aux Pays-Bas, a signé une lettre ouverte aux côtés de centaines d'autres scientifiques, demandant un accord international sur la non-utilisation de la géo-ingénierie solaire. « Il y a beaucoup de résistance contre ces procédés, explique-t-il. L'un des plus grands dangers est que les politiques ou les entreprises pourraient s'appuyer sur ce genre de technique pour justifier de ne pas réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. »

Sans oublier que l'océan joue un grand rôle d'absorption de dioxyde de carbone, qui pourrait être remis en cause si trop de sel se retrouvait en épaisses couches aux endroits où les sels marins sont projetés dans les nuages. Le processus de photosynthèse et la chaîne alimentaire marine pourraient aussi être impactés par de telles modifications du climat.

Ce genre de technologie pose aussi des questions de droits humains, selon Mary Church, responsable de la campagne sur la géo-ingénierie au Centre pour le droit international de l'environnement. « L'un des plus grands impacts est sur les populations autochtones, des expérimentations sont menées sur leurs territoires sans leur consentement », explique-t-elle. En 2017, un projet de l'université Harvard nommé Scopex prévoyait des expériences de projections d'aérosols dans le ciel de l'Etat de l'Arizona. Les communautés autochtones de la région se sont mobilisées, jusqu'au retrait du projet il y a quelques mois.