



Assemblée générale

Distr. générale
10 août 2023
Français
Original : anglais

Conseil des droits de l'homme

Cinquante-quatrième session

11 septembre-6 octobre 2023

Points 3 et 5 de l'ordre du jour

**Promotion et protection de tous les droits de l'homme,
civils, politiques, économiques, sociaux et culturels,
y compris le droit au développement**

Organes et mécanismes chargés des droits de l'homme

Incidence des nouvelles technologies visant à protéger le climat sur l'exercice des droits de l'homme

**Rapport du Comité consultatif du Conseil des droits
de l'homme*.****

* Il a été convenu que le présent rapport serait publié après la date normale de publication en raison de circonstances indépendantes de la volonté du soumetteur.

** L'annexe est distribuée telle qu'elle a été reçue, uniquement dans la langue de l'original.



I. Contexte

1. Dans sa résolution 48/14, le Conseil des droits de l'homme a prié son comité consultatif de réaliser une étude et d'établir un rapport sur l'incidence des nouvelles technologies de protection du climat sur l'exercice des droits de l'homme, et de lui soumettre ce rapport à sa cinquante-quatrième session. À sa vingt-septième session, le Comité consultatif a créé un groupe de rédaction, actuellement composé de Buhm-Suk Baek, Rabah Boudache, Milena Costas Trascasas (Présidente), Ajai Malhotra, Javier Palummo, Vasilka Sancin, Patrycja Sasnal (Rapporteuse), Vassilis Tzevelekos et Frans Viljoen.

2. Pour l'élaboration du rapport, le Comité consultatif a travaillé en collaboration avec le Rapporteur spécial sur la promotion et la protection des droits de l'homme dans le contexte des changements climatiques. La présente étude est fondée sur des connaissances scientifiques publiques, des entretiens semi-directifs avec des parties prenantes et des titulaires de droits, notamment des représentants de peuples autochtones, et des contributions d'organisations non gouvernementales, d'États, d'institutions publiques, d'universitaires et d'entreprises.

3. L'expression « nouvelles technologies visant à protéger le climat » reflète de manière plus exacte le débat actuel sur la question. Conférer à ce stade une fonction « protectrice » à des technologies spéculatives pourrait induire en erreur, car cela supposerait que d'après des connaissances fondées sur des données factuelles, ces technologies sont toutes bénéfiques ou souhaitables. Cela pourrait donner l'impression erronée qu'il existe une certitude scientifique quant à l'efficacité de ces technologies, ce qui n'est pas le cas actuellement¹. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat sont des exemples de « géo-ingénierie », terme plus général et largement employé qui désigne un vaste ensemble de méthodes et de techniques utilisées à grande échelle dans le but de modifier délibérément le système climatique, afin d'atténuer les effets des changements climatiques².

4. Les changements climatiques, qui font partie des menaces les plus graves auxquelles l'humanité est confrontée, exigent une solution mondiale. Les États sont tenus, au titre de leurs obligations en matière de droits de l'homme, de prévenir, dans toute la mesure possible, les effets négatifs actuels et à venir des changements climatiques. Dans ses rapports successifs, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a établi clairement qu'il était impératif d'éliminer progressivement les combustibles fossiles afin d'atténuer les changements climatiques et de réduire au minimum leurs effets négatifs sur les droits de l'homme. Le Groupe d'experts souligne que les approches fondées sur les droits, qui utilisent les technologies des énergies renouvelables aisément disponibles et conservent et restaurent les systèmes naturels de la planète servant de puits de carbone, offrent une voie durable pour contenir le réchauffement climatique à 1,5 °C. Les solutions de géo-ingénierie liée au climat présentent quant à elles des risques, tels que l'aléa moral ou le risque d'une action trop tardive, et ne peuvent être mises en application actuellement, pour des raisons d'accessibilité et de modulation des ressources.

5. L'Assemblée générale et le Conseil des droits de l'homme ont souligné, dans plusieurs résolutions sur les liens entre la protection de l'environnement et les droits de l'homme³, que la lutte contre les changements climatiques devait tenir compte des obligations et des engagements des États dans le domaine des droits de l'homme, faute de quoi les politiques

¹ Les technologies spéculatives ne doivent pas être présentées comme des mesures prises conformément à l'article 3, paragraphe 4, de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, qui exige des États parties qu'ils adoptent des politiques et des mesures destinées à protéger le système climatique contre les changements provoqués par l'homme.

² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Genève, Suisse, 2014), p. 89.

³ Voir <https://www.ohchr.org/fr/climate-change/human-rights-council-resolutions-human-rights-and-climate-change>. Dans sa résolution 7/23, le Conseil s'est pour la première fois déclaré préoccupé par le fait que les changements climatiques font peser une menace immédiate et de grande ampleur sur les populations et les communautés de par le monde.

et les mesures climatiques manqueraient de cohérence et de légitimité et ne seraient pas durables⁴. De plus, les efforts d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques entrepris au niveau mondial doivent être guidés par les principes de participation et d'information, de transparence, de responsabilité, d'équité (intergénérationnelle) et de non-discrimination.

II. Introduction

6. Jusqu'à présent, les technologies nouvelles et émergentes visant à protéger le climat n'ont pas fait l'objet d'un examen approfondi du point de vue des droits de l'homme. Le droit des droits de l'homme contient cependant des normes et des principes qui s'appliquent à toute innovation ou nouvelle application technologique, en particulier quand celle-ci est susceptible d'avoir des effets importants et durables sur l'exercice des droits de l'homme et sur l'environnement. Le présent rapport a pour objet de fournir aux États et aux autres parties prenantes des informations utiles à l'évaluation de ces effets et à la prévention des atteintes aux droits de l'homme qui pourraient en résulter. Le Comité consultatif souhaite préciser les obligations applicables en matière de droits de l'homme, afin de faire en sorte que les solutions et les mesures adoptées face aux changements climatiques soient cohérentes et conformes au cadre des droits de l'homme. Une approche fondée sur les droits de l'homme permet de veiller à ce que ces politiques ne fassent pas reculer le respect des droits de l'homme et contribuent effectivement à améliorer la vie de toutes les personnes, notamment grâce à la réalisation du droit à un environnement propre, sain et durable⁵.

7. Dans le présent rapport, les nouvelles technologies visant à protéger le climat désignent les technologies qui ont été mises au point au cours des deux dernières décennies et qui présentent les caractéristiques suivantes : a) elles ont pour but et intention uniques l'atténuation des effets néfastes des changements climatiques et ne doivent pas être utilisées pour la production d'énergie ou de biens et b) elles sont susceptibles de modifier le climat de la planète si elles sont mises en application à grande échelle. Dans son rapport, le Comité consultatif évalue principalement les effets sur les droits de l'homme de deux types généraux de techniques de géo-ingénierie : l'élimination du dioxyde de carbone et la modification du rayonnement solaire. Les méthodes d'élimination du dioxyde de carbone qui correspondent à la définition des nouvelles technologies visant à protéger le climat donnée plus haut sont les suivantes : le captage direct du dioxyde de carbone dans l'air, l'accélération de l'érosion et la fertilisation des océans. La définition proposée ne doit pas être considérée comme contraignante, car chaque technologie présente des risques différents pour les droits de l'homme et doit être évaluée de manière individuelle. Si on utilise une définition plus large du terme « technologie », qui n'exclue pas les stratégies de changement systémique visant une économie circulaire zéro déchet ou une transformation agroécologique, de nouvelles technologies autres que l'élimination du dioxyde de carbone, la modification du rayonnement solaire et les approches existantes en matière de géo-ingénierie peuvent être envisagées pour lutter contre les changements climatiques.

8. Cependant, les productions industrielles ou agricoles qui utilisent le captage et le stockage du dioxyde de carbone ou le captage direct du dioxyde de carbone dans l'air avec récupération assistée de pétrole ne peuvent être considérées par définition comme protégeant le climat, étant donné que les émissions négatives ne sont pas leur seul objectif. Dans la présente étude, le Comité consultatif n'évalue pas, bien qu'elles puissent être porteuses de transformation, les techniques d'élimination du dioxyde de carbone fondées sur la nature, telles que les techniques agroécologiques et les modèles économiques circulaires, car elles ne sont pas considérées comme nouvelles. L'utilisation de la bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone, qui est largement répandue et qui représente une menace sérieuse pour les droits de l'homme, n'entre pas non plus dans la définition des nouvelles technologies visant à protéger le climat, parce qu'elle n'est pas nouvelle et ne constitue pas

⁴ Résolution 10/4 du Conseil des droits de l'homme.

⁵ Résolution 76/300 de l'Assemblée générale.

une méthode de production d'énergie⁶. Les conclusions du présent rapport s'appliquent toutefois à cette technique.

9. Dans le cas où les émissions de gaz à effet de serre ne seraient pas réduites et où certains des pires scénarios pour l'avenir ne seraient pas évités, les techniques interventionnistes de modification du rayonnement solaire pourraient, en augmentant la réflectance de la Terre, faire baisser la température mondiale moyenne. Toutefois, ces techniques n'agissent pas sur le problème central des émissions de gaz à effet de serre et, en tant que telles, sont fondamentalement différentes des techniques d'élimination du dioxyde de carbone. Les modes de fonctionnement des nouvelles technologies visant à protéger le climat et les effets de ces technologies sur les droits de l'homme sont expliqués en annexe.

10. Au stade actuel de leur développement, les nouvelles technologies visant à protéger le climat ne peuvent pas être considérées comme des mesures d'atténuation ou d'adaptation viables⁷. La plupart des techniques de géo-ingénierie n'ont pas encore fait leurs preuves, ne sont pas disponibles ou ne peuvent être déployées à grande échelle. Étant donné que leurs avantages hypothétiques de n'ont pas encore été prouvés de manière pratique et scientifique, ces techniques sont considérées comme spéculatives. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat, comme toutes les autres formes de géo-ingénierie, à l'exception peut-être de certaines solutions fondées sur la nature, ne font pas actuellement baisser les émissions, car si l'on tient compte des émissions globales produites lors de la construction et de l'exploitation des installations correspondantes, elles ont toutes pour effet d'accroître la présence de dioxyde de carbone dans le système. L'incertitude et les dommages potentiels liés à la modification du rayonnement solaire sont encore beaucoup plus importants que dans le cas de l'élimination du dioxyde de carbone.

11. Les États parties à l'Accord de Paris sont convenus de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète, causée par les émissions de gaz à effet de serre, nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C. Un consensus de plus en plus large se dégage, à partir des meilleures données scientifiques disponibles, sur la nécessité d'atteindre l'objectif plus ambitieux de 1,5 °C pour éviter les pires effets des changements climatiques. Comme l'a expliqué le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat dans son sixième rapport d'évaluation, le temps est compté dans la réalisation de cet objectif, car les chances d'assurer à tous un avenir viable et durable s'amenuisent rapidement. La réduction des émissions de gaz à effet de serre est le seul moyen scientifiquement sûr de s'approcher de l'objectif de « zéro émission réelle ». Plusieurs organisations de la société civile préconisent l'utilisation de ce terme, parce que les technologies d'élimination du dioxyde de carbone du système planétaire ne sont pas suffisamment développées, efficaces et viables financièrement, et qu'elles peuvent aussi servir de prétexte pour ne pas réduire les émissions⁸.

12. Un des plus grands risques que présentent les techniques de géo-ingénierie est qu'elles ont un effet dissuasif sur la réduction des émissions (appelé parfois « aléa moral »), ce qui augmente la probabilité de scénarios catastrophiques pour l'avenir. Un certain nombre d'organisations de la société civile, de peuples autochtones et de chercheurs soulignent que le fait de compter sur les techniques d'élimination du dioxyde de carbone ralentit les réformes visant à réduire les émissions, notamment les investissements dans les énergies renouvelables et l'économie circulaire, et détourne l'attention du public de l'objectif principal, en faisant la fausse promesse d'une hypothétique solution future à un problème qui exige une action immédiate. Ils rappellent qu'il existe déjà des solutions réelles, fondamentales et durables aux changements climatiques, mais que leur application est grandement entravée par le

⁶ Pour plus d'informations, voir Philipp Günther et Felix Ekardt, « Human rights and large-scale carbon dioxide removal: potential limits to BECCS and DACCS deployment », *Land*, vol. 11 (2022).

⁷ Par exemple, l'incertitude concernant le potentiel des techniques de modification du rayonnement solaire est trop grande et ne permet pas les ajustements au climat prévus nécessaires pour atténuer les effets préjudiciables et exploiter les effets bénéfiques. Voir la définition de l'« adaptation » : www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf.

⁸ Campagne Zéro Réel Europe, Déclaration, disponible à l'adresse <https://www.realsolutions-not-netzero.org/real-zero-europe>.

manque d'influence des populations en première ligne, tels que les petits producteurs de denrées alimentaires, les peuples autochtones et d'autres communautés, face au poids des industries polluantes.

13. L'élimination du dioxyde de carbone a gagné en popularité en tant que stratégie pour atteindre les contributions déterminées au niveau national dans le cadre de l'Accord de Paris ; la modification du rayonnement solaire est quant à elle souvent présentée comme un « plan B » pour remédier à la situation critique qui se met en place en raison de l'absence de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et comme le seul moyen d'éviter le « dépassement » (scénarios dans lesquels la température augmente de plus de 1,5 °C, voire de 2 °C). Toutefois, en l'absence de certitude scientifique et d'un cadre international de gouvernance adéquat visant à empêcher et à sanctionner les mesures inappropriées, le recours à une rhétorique préemptive fondée sur l'urgence aura probablement des résultats contre-productifs⁹.

14. Dans ce contexte, les partisans de la modification du rayonnement solaire demandent la mise en place d'un cadre réglementaire propre à faciliter l'utilisation potentielle des nouvelles technologies visant à protéger le climat¹⁰. Les opposants plaident pour leur part pour un moratoire, voire une interdiction totale, jusqu'à ce que les risques que présentent ces technologies pour l'environnement et les droits de l'homme soient connus¹¹. Quelle que soit la position adoptée sur cette question, en l'état actuel de la science, le déploiement de techniques de modification du rayonnement solaire est susceptible d'engendrer des risques en chaîne pour les personnes et l'environnement, qui pourraient se diffuser au niveau mondial.

III. Risques et effets secondaires

15. Le climat de la Terre se caractérise par des interconnexions très denses, dont la nature fait actuellement l'objet d'études. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat considère que certaines des actions engagées en vue d'atténuer les changements climatiques peuvent engendrer des risques : certaines mesures de réduction des émissions et d'élimination du dioxyde de carbone ont par exemple des effets secondaires néfastes. En particulier, le déploiement de techniques de modification du rayonnement solaire engendre une série de nouveaux risques pour les personnes et les écosystèmes, risques qui ne sont pas encore bien connus¹².

⁹ Les « principes d'Oxford », projet d'ensemble de principes directeurs, sont l'une des premières tentatives de mettre en place un cadre de gouvernance, mais ils sont restés théoriques jusqu'à présent, tout comme d'autres propositions. Voir

<http://www.geoengineering.ox.ac.uk/www.geoengineering.ox.ac.uk/oxford-principles/principles/>.

¹⁰ Cette position a été adoptée par Climate Overshoot Commission, une initiative privée. Un cadre réglementaire a été proposé par le Programme des Nations Unies pour l'environnement dans le rapport « One atmosphere: an independent expert review on solar radiation modification research and deployment » (Nairobi, 2023). Voir également Tyler Felgenhauer et al., *Solar Radiation Modification : A Risk-Risk Analysis* (New York, Carnegie Climate Governance Initiative, 2022). Pour les publications scientifiques, voir par exemple Gernot Wagner, *Geoengineering : The Gamble* (Cambridge, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Polity Press, 2021).

¹¹ Voir la lettre ouverte de plus de 60 climatologues et chercheurs spécialisés dans le domaine de la gouvernance, disponible à l'adresse <http://www.solargeoeng.org/non-use-agreement/open-letter>. Voir également Frank Biermann et al., « Solar geoengineering: the case for an international non-use agreement », *WIREs Climate Change*, vol. 13, n° 3 (mai-juin 2022), p. 3 ; Nils Markusson, « "In case of emergency press here" : framing geoengineering as a response to dangerous climate change », *WIREs Climate Change*, vol. 5, n° 2 (mars-avril 2014), p. 281 à 290 et <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-06/Annex-SubmissionCIEL-ETC-HBF-TWN-Geoengineering-Opinion.pdf>.

¹² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report : Longer Report*, p. 37.

A. Risques physiques

16. Le déploiement des nouvelles technologies visant à protéger le climat exige des ressources importantes. Les risques physiques associés à l'élimination du dioxyde de carbone sont énumérés dans le tableau 1 de l'annexe au présent rapport ; il s'agit de la consommation importante d'eau et d'énergie, des effets néfastes sur la biologie et le réseau trophique marins, des risques pour la santé, des retombées écologiques de l'extraction et du transport de ressources minérales, de la pollution par les déchets et de l'empreinte chimique. Cela étant, ces risques sont liés entre eux et le fait de les dissocier ne permet pas d'avoir une vision globale des corrélations et effets de cascade pouvant concerner l'ensemble des risques décrits dans le présent rapport. Par exemple, les risques technologiques et environnementaux liés au captage direct du dioxyde de carbone dans l'air et à l'accélération de l'érosion, entre autres nouvelles technologies visant à protéger le climat, pourraient également susciter des perceptions négatives, se traduisant notamment par une domination technologique ou de nouvelles formes de colonialisme¹³.

17. En ce qui concerne la modification du rayonnement solaire, les possibles effets physiques négatifs des technologies envisagées sont les suivants : changements imprévisibles du cycle hydrologique, dégradation de la couche d'ozone, obscurcissement planétaire, réduction de la photosynthèse, modification de la croissance des cultures entraînant une baisse de la production alimentaire et une réduction de l'accès à l'alimentation, ainsi que d'autres risques en chaîne pour les relations et les systèmes sociaux et politiques¹⁴.

B. Risques sociaux, sociétaux et socioéconomiques

18. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat présentent des risques sociaux, notamment pour les générations futures. Elles nécessitent souvent des terres et/ou ont des effets sur les terres ainsi que sur les autres ressources naturelles et la biodiversité. Les populations en première ligne, notamment les peuples autochtones, les communautés locales, les paysans, les pêcheurs, les femmes vivant en milieu rural et les autres personnes travaillant dans les zones rurales, sont les plus exposées aux effets de ces technologies sur les terres. La modification du rayonnement solaire risque de perturber la situation météorologique locale et régionale et de provoquer un déséquilibre plus important du climat, ce qui pourrait avoir des effets catastrophiques, notamment sur l'approvisionnement en eau et la production alimentaire. Plusieurs technologies pourraient avoir des effets secondaires transfrontières dans les pays voisins ou dans le monde entier. Les conséquences sociales de la modification du rayonnement solaire seraient probablement inégales sur le plan géographique, en raison par exemple de la perturbation du cycle hydrologique, qui pourrait être plus grave pour les États les plus pauvres et pour les pays du Sud, en fonction de l'endroit où les technologies sont utilisées (voir annexe). Cela pourrait ensuite renforcer les inégalités persistantes et accroître l'injustice climatique.

19. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, un grand nombre de nouvelles technologies visant à protéger le climat pourraient avoir des effets socioéconomiques négatifs, en particulier si elles sont déployées à grande échelle et dans un contexte d'insécurité foncière. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat met en garde contre la dépendance à l'égard de l'élimination du dioxyde de carbone, qui entrave le développement durable¹⁵. Il souligne que les choix de société et les mesures

¹³ Benjamin K. Sovacool, Chad M. Baum et Sean Low, « Risk-risk governance in a low-carbon future: exploring institutional, technological, and behavioral tradeoffs in climate geoengineering pathways », *Risk Analysis*, vol. 43, n° 4 (avril 2023), p. 838 à 859.

¹⁴ Alan Robock, « 20 reasons why geoengineering may be a bad idea », *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 64, n° 2 (mai 2008), p. 14 à 18.

¹⁵ Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat indique que les modèles qui supposent une utilisation plus efficace des ressources ou qui orientent le développement mondial vers la durabilité présentent moins de difficultés, notamment moins de risques de dépendance à l'égard de l'élimination du dioxyde de carbone ou de pression sur les terres et la biodiversité, et offrent les synergies les plus prononcées s'agissant du développement durable (*Groupe d'experts*

prises en place au cours de cette décennie détermineront dans quelle mesure les stratégies à moyen et long terme permettront un développement plus ou moins résilient face aux changements climatiques. À cet égard, les nouvelles technologies visant à protéger le climat réduisent la nécessité d'agir à bref délai¹⁶ et représentent une menace globale pour l'équité, l'inclusion et les transitions justes, qui favorisent une aspiration plus grande de la société à l'accélération et la généralisation de l'atténuation des effets des changements climatiques et de l'action climatique¹⁷.

20. Des enquêtes montrent qu'au niveau mondial, les personnes ne savent généralement pas ce que sont l'élimination du dioxyde de carbone et la modification du rayonnement solaire. Cela pourrait accroître la méfiance en cas de déploiement d'une technologie à plus grande échelle et alimenter des théories du complot à l'égard des nouvelles technologies visant à protéger le climat. Les campagnes de désinformation, qui rencontrent un large écho et sont utilisées comme des instruments dans les conflits politiques internes et internationaux, pourraient prendre pour cible les technologies climatiques et il pourrait alors être de plus en plus difficile de mener un débat public éclairé sur ces méthodes. Cela amplifierait encore la méfiance croissante à l'égard de la technologie et de la science.

C. Intérêts particuliers

21. La promotion des nouvelles technologies visant à protéger le climat pourrait servir des intérêts particuliers (de personnes ou de groupes). Si l'on ajoute à cela le fait que les recherches sur les effets (physico-chimiques) de ces technologies sur le climat sont menées par des groupes relativement restreints de scientifiques, il existe un risque de pensée de groupe. Selon plusieurs personnes interrogées, ces groupes ont tendance à exagérer les certitudes concernant les technologies en question, tout en minimisant les incertitudes. En outre, les débats concernant les effets de ces technologies sont pour la plupart le fait de physiciens, de climatologues et d'autres spécialistes des sciences naturelles, et très peu de spécialistes des sciences sociales, de spécialistes des sciences politiques, d'économistes et de spécialistes des sciences humaines y prennent part. La majorité des articles universitaires sont axés sur les méthodes d'élimination du dioxyde de carbone fondées sur la nature et très peu d'entre eux sont publiés dans des revues de sciences sociales ou humaines. La communauté scientifique qui travaille sur l'élimination du dioxyde de carbone écarte les spécialistes des sciences sociales aux stades de la recherche-développement et du déploiement. Les solutions technologiques telles que la géo-ingénierie n'abordent pas les causes profondes des changements climatiques et sont souvent soutenues par des partisans d'industries polluantes.

D. Effet dissuasif sur la réduction des émissions et blanchiment écologique

22. Le risque d'effet dissuasif des nouvelles technologies visant à protéger le climat, qui a été évoqué au paragraphe 12, revêt un caractère multidimensionnel. Il peut être accentué par le comportement des États qui, bien qu'étant les principaux émetteurs, ont les moyens d'investir dans ces technologies et peuvent ainsi prétendre que leurs objectifs climatiques et énergétiques sont conformes à l'Accord de Paris, ainsi que par celui des entreprises, qui souhaitent poursuivre leurs émissions et peuvent obtenir des crédits d'émission de carbone en investissant dans les nouvelles technologies visant à protéger le climat. Il est possible que cet effet dissuasif soit amplifié dans un avenir proche par l'orientation que prend le débat public, qui est de plus en plus axé sur la question de l'élimination du dioxyde de carbone plutôt que sur la réduction des émissions, et par la dépendance à l'égard de choix de recherche antérieurs¹⁸.

intergouvernemental sur l'évolution du climat, Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report : Long Report, p. 54).

¹⁶ Ibid., p. 56.

¹⁷ Ibid., p. 66.

¹⁸ « Research on NETs, like research on SRM, may create path-dependencies, locking in a requirement for NETs to meet climate goals » (Jan C. Minx et al., « Negative emissions: part 1 – research landscape and synthesis », *Environmental Research Letters*, vol. 13, n° 6 (juin 2018), p. 20).

23. Les entreprises d'extraction et de production de combustibles fossiles peuvent se servir de la perspective du captage et du stockage du dioxyde de carbone pour justifier la poursuite de la production de combustibles fossiles. Le modèle économique des nouvelles technologies visant à protéger le climat soulève des interrogations quant au manque de transparence au sujet des investisseurs, qui sont souvent des émetteurs importants, et de leurs intentions. Les investissements dans ces technologies peuvent être utilisés pour améliorer une image publique négative. Il ne faut toutefois pas présumer que les entreprises sont systématiquement mal intentionnées ; certaines affirment avoir entrepris des recherches sur l'élimination du dioxyde de carbone et/ou commencé à investir dans ce domaine en raison de leurs préoccupations climatiques et des carences du système actuel de crédit d'émission de carbone.

24. Les marchés de droits d'émission de carbone et les crédits d'émission de carbone, qui sont utilisés pour compenser les émissions, constituent une autre source de risques. La part des compensations des émissions de carbone dues aux technologies d'élimination artificielle du dioxyde de carbone est en augmentation. De manière générale, la demande de crédits est désormais supérieure à l'offre. Le marché de la compensation des émissions de carbone n'est pas réglementé et de nombreux crédits vendus ne répondent pas aux objectifs d'efficacité ou ne contribuent tout simplement pas à la réduction des émissions (voir annexe). Ces problèmes, révélés dans des études portant sur les crédits les plus courants liés à la protection des forêts tropicales, pourraient se reproduire dans le cas des crédits liés à l'élimination du dioxyde de carbone si la méthodologie, la certification et le contrôle ne sont pas gérés et réglementés de manière objective et stricte et si des conflits d'intérêt demeurent. Si la situation perdure, elle aura un effet négatif sur la réduction des émissions et multipliera en outre les possibilités de blanchiment écologique, de mésinformation et de méfiance sociale à l'égard de ces technologies. À l'heure actuelle, les principaux émetteurs placent déjà la compensation au centre de leurs stratégies climatiques, aux dépens de la réduction des émissions.

E. Autres risques éthiques

25. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat, qui n'ont pas été expérimentées à grande échelle, pourraient avoir à l'avenir des effets néfastes pour le climat, si elles ne s'avèrent pas aussi efficaces que certains le supposent. Si le pari échoue, les générations actuelles et futures, et les plus pauvres parmi elles, en subiront le coût. Un autre risque éthique émane de la démesure. Le déploiement à grande échelle des nouvelles technologies visant à protéger le climat pourrait donner lieu à une forte surestimation de la capacité humaine à comprendre des systèmes naturels complexes et à gérer le cycle du carbone, ce qui risque d'être plus néfaste que bénéfique. Si les changements climatiques sont un problème créé par la société, il ne sera peut-être pas possible de les résoudre grâce à la technologie.

26. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat peuvent favoriser une étroitesse d'esprit systémique et empêcher les changements structurels. Les inégalités continueront d'augmenter tant qu'un modèle économique axé sur le profit dominera l'économie mondiale. Les inégalités structurelles sont également ancrées dans les modèles économiques qui sous-tendent les scénarios d'atténuation des effets des changements climatiques, ce qui limite le nombre de futurs imaginables, la totalité de ces scénarios préjugant de la persistance des inégalités. Le fait de ne pas concevoir ni appliquer de plans d'atténuation efficaces et équitables permettant d'atteindre rapidement les objectifs de réduction des émissions est contraire à l'obligation qu'ont les États de protéger les droits de l'homme des risques graves et prévisibles¹⁹.

¹⁹ Mémoire d'*amicus curiae* soumis à la Cour européenne des droits de l'homme par le Rapporteur spécial sur les incidences sur les droits de l'homme de la gestion et de l'élimination écologiquement rationnelles des produits et déchets dangereux, le Rapporteur spécial sur la question des obligations relatives aux droits de l'homme se rapportant aux moyens de bénéficier d'un environnement sûr, propre, sain et durable et l'Experte indépendante chargée de promouvoir l'exercice par les personnes âgées de tous les droits de l'homme, disponible à l'adresse www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/ToxicWaste/AmicusKlimmaECTHR.pdf.

F. Risques en matière de politique et de sécurité

27. En dehors du principe des responsabilités communes mais différenciées et des capacités respectives, les changements climatiques en tant que tels n'ont pas suscité de conflit politique international. Actuellement, même si l'on sait que les émissions sont nocives, il n'y a pas d'intention de nuire²⁰. La situation pourrait évoluer si des pays commencent à investir à grande échelle dans les nouvelles technologies visant à protéger le climat, voire à transgresser les frontières en menant des actions unilatérales. Les projets de modification du rayonnement solaire seraient intentionnels et pourraient donc être considérés comme des actes délibérés et politiquement hostiles.

28. L'emploi hostile de techniques de modification des conditions météorologiques est interdit par le droit international. Cependant, même un emploi « pacifique » de ces technologies pourrait présenter des risques immenses et avoir des effets négatifs sur les droits de l'homme. Si le climat devient un instrument qu'un État peut utiliser contre un autre État, cela peut modifier radicalement la politique climatique et en faire un enjeu de sécurité. L'utilisation de techniques de modification du rayonnement solaire pourrait instaurer un ordre politique et social inédit. Les défenseurs de la modification du rayonnement solaire recommandent de soumettre celle-ci à une gouvernance mondiale bien structurée, bien qu'il soit presque impossible d'envisager un accord international sur l'utilisation d'une technique aussi controversée et incertaine, à moins qu'un tel accord ne concerne son interdiction complète.

IV. Cadre normatif applicable

29. L'Assemblée générale a récemment affirmé que la réalisation du droit à un environnement propre, sain et durable passait par l'application pleine et entière des accords multilatéraux relatifs à l'environnement, conformément aux principes du droit international de l'environnement²¹. Le respect de ce droit est indispensable à la réalisation des autres droits de l'homme, tels que le droit à la vie, le droit à la santé, le droit à l'alimentation, le droit à l'eau et le droit au logement. Dans le contexte des changements climatiques, les experts et les organes chargés des droits de l'homme exhortent les États à intensifier leurs mesures d'atténuation en réduisant leurs émissions²². Il est urgent de déterminer si le recours à des technologies spéculatives peut être considéré comme une solution de remplacement des mesures d'atténuation courantes. L'action climatique devrait actuellement être axée sur le déploiement de mesures et de technologies existantes, éprouvées et sûres, en utilisant une approche fondée sur les droits de l'homme, conformément aux conclusions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

30. L'action mondiale de lutte contre les changements climatiques est fondée sur plusieurs instruments, dont la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (1992), la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992), le Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1997), l'Accord de Paris (2015) et le Programme de développement durable à l'horizon 2030. Les États doivent garantir que les actions menées pour atteindre les objectifs fixés ne menacent pas l'environnement ni l'exercice des droits de l'homme consacrés par le droit des droits de l'homme. Le Pacte international relatif aux droits civils et politiques, le Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels, les autres instruments fondamentaux relatifs aux droits de l'homme et les autres principes et règles de portée générale constituent un cadre normatif complet faisant autorité et permettant une réponse collective cohérente et coordonnée face aux changements climatiques. Ce cadre prévoit déjà des normes et des principes exigeant que les États garantissent l'accès à l'information, la participation au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement. Le principe

²⁰ Olaf Corry, « The international politics of geoengineering: the feasibility of Plan B for tackling climate change », *Security Dialogue*, vol. 48, n° 4 (août 2017), p. 297 à 315.

²¹ Résolution 76/300 de l'Assemblée générale, par. 3.

²² Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme, « COP27 : urgent need to respect human rights in all climate change action, say UN experts », 4 novembre 2022.

consistant à ne pas nuire, les principes de transparence, de prévention et de précaution et le principe pollueur-payeur sont tous également pertinents et applicables à toute politique ou décision relative aux nouvelles technologies visant à protéger le climat.

A. Restrictions à la mise au point et au déploiement de nouvelles technologies visant à protéger le climat

31. À ce jour, les États n'ont pas répondu à la nécessité de réglementer les nouvelles technologies visant à protéger le climat. L'absence de réglementation ne signifie pas pour autant que ces technologies spéculatives sont autorisées ou peuvent être mises au point dans un vide juridique. Au contraire, les principes généraux du droit international dérivés du droit de l'environnement et du droit des droits de l'homme peuvent s'appliquer à toute évaluation ou décision concernant ces technologies. Dans les faits, dans le cadre des accords multilatéraux relatifs à l'environnement, la prise en compte de ces principes a conduit à l'interdiction du déploiement de certaines nouvelles technologies visant à protéger le climat, en raison des incertitudes persistantes concernant leur efficacité et de leurs possibles effets négatifs sur les droits de l'homme.

32. Dans le contexte de la Convention sur la diversité biologique, un moratoire général sur la géo-ingénierie liée au climat a été instauré en 2010, en raison de l'absence de recherche transdisciplinaire²³. Les effets potentiels des activités de géo-ingénierie sur l'environnement et la biodiversité, ainsi que les impacts sociaux, économiques et culturels associés ont été déterminants dans l'interdiction de la géo-ingénierie liée au climat lorsqu'il n'existe pas de base scientifique adéquate et que les risques associés n'ont pas fait l'objet d'une évaluation préalable²⁴. Des recherches scientifiques à petite échelle, dans un environnement contrôlé, ne peuvent être effectuées que de manière exceptionnelle, si elles sont justifiées par le besoin de rassembler des données scientifiques et sont sujettes à une évaluation préalable approfondie des impacts potentiels sur l'environnement²⁵. Il a été reconnu qu'il était nécessaire d'établir un mécanisme mondial transparent et efficace de contrôle et de réglementation et que les institutions devaient partager leurs connaissances pour mieux comprendre les impacts et les options possibles²⁶.

33. Les organes directeurs de la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets (Convention de Londres de 1972) et de son Protocole (1996) ont également appelé à une précaution extrême et évaluent actuellement plusieurs techniques de géo-ingénierie marine ; ils sont déjà convenus d'interdire la fertilisation des océans. Dans une résolution adoptée en 2008, les parties à la Convention de Londres et à son Protocole ont mis en place une interdiction, soumise à révision, des autres activités de géo-ingénierie marine, tout en autorisant les recherches scientifiques légitimes (sans but commercial)²⁷. Si la recherche sur le stockage du carbone et le déploiement de technologies dans ce domaine sont généralement autorisés après une évaluation de leur impact sur l'environnement, le déploiement de techniques de fertilisation des océans a été totalement interdit et la recherche dans ce domaine est contrôlée ; des projets de recherche ne peuvent

²³ Dans sa décision X/33 de 2010, la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique a étendu sa décision IX/16 de 2008 portant sur les activités de fertilisation des océans aux autres activités de géo-ingénierie liée au climat, et elle l'a renouvelée en 2016. Ces décisions ne sont pas juridiquement contraignantes, mais elles font autorité, représentent un large consensus sur la question et sont adoptées par l'organe directeur de ce traité multilatéral d'application universelle.

²⁴ Voir la décision X/33 de la Conférence des Parties, par. 8 w), qui propose une définition de ces technologies : « toute technologie qui réduit délibérément le rayonnement solaire ou augmente la séquestration du carbone de l'atmosphère à grande échelle et qui pourrait affecter la diversité biologique (à l'exclusion de la capture et du stockage du carbone par les carburants fossiles quand le dioxyde de carbone est capturé avant d'être émis dans l'atmosphère) ».

²⁵ Ibid.

²⁶ Décision XIII/14 de la Conférence des Parties, par. 5. Cette approche a été approuvée dans le Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal, dont la cible 11 prévoit de préserver les contributions de la nature aux populations, et est globalement conforme aux objectifs de la Convention sur la diversité biologique.

²⁷ Résolution LC-LP.1 sur la réglementation de la fertilisation des océans.

être menés que s'ils ont pour objectif d'améliorer les connaissances en la matière et ne présentent pas de risques substantiels pour l'environnement marin²⁸. En 2023, les Groupes scientifiques faisant rapport aux réunions consultatives/réunions des parties contractantes ont conclu que quatre techniques de géo-ingénierie marine étaient susceptibles d'avoir des effets nocifs étendus, durables et graves²⁹. Le niveau d'incertitude et l'ampleur des effets néfastes potentiels sont les critères qui déterminent ce traitement différencié.

34. La Convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles de 1976 interdit expressément toute technique ayant pour objet de modifier – grâce à une manipulation délibérée – les processus naturels, la dynamique, la composition ou la structure de la Terre, y compris ses biotes, sa lithosphère, son hydrosphère et son atmosphère, ou l'espace extra-atmosphérique. Dans le projet de principes sur la protection de l'environnement en rapport avec les conflits armés qu'elle a récemment adopté, la Commission du droit international a inclus des principes particuliers sur les techniques de modification de l'environnement, qui disposent que, conformément aux obligations que leur impose le droit international, les États n'utilisent pas à des fins militaires ou à toutes autres fins hostiles des techniques de modification de l'environnement ayant des effets étendus, durables ou graves, en tant que moyens de causer des destructions, des dommages ou des préjudices à tout autre État³⁰. Bien que ces principes aient pour objet de protéger l'environnement des dommages causés pendant les conflits armés, il paraît évident que l'utilisation de techniques ayant des conséquences environnementales aussi graves est encore moins acceptable en temps de paix. Selon la Commission, l'environnement reste, en toutes circonstances, sous la sauvegarde et sous l'empire des principes du droit international, tels qu'ils résultent des usages établis, des principes de l'humanité et des exigences de la conscience publique³¹.

B. Approche de principe

35. En l'absence d'instrument juridique ou de réglementation sur les technologies spéculatives, les décideurs et les responsables politiques devraient adopter une approche de principe afin de protéger les droits de l'homme et de préserver l'environnement des risques liés aux effets incertains ou incontrôlés. Cette recommandation est conforme à la « clause de Martens » en matière de protection de l'environnement, qui s'applique aux cas qui ne sont pas couverts par une règle ou un traité particulier, en cas de doute ou d'incertitude ou lorsque les dispositions d'un traité ou du droit coutumier ne sont pas suffisamment claires³².

²⁸ Harald Ginzky, « Marine geo-engineering », dans *Handbook on Marine Environment Protection*, Markus Salomon et Till Markus, éd. (Springer International Publishing, 2018), p. 997 à 1011, disponible à l'adresse https://doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4_53.

²⁹ Ces techniques font intervenir l'élimination du dioxyde de carbone ou la modification du rayonnement solaire : il s'agit de l'augmentation de l'alcalinité des océans et des procédés électrochimiques d'élimination du dioxyde de carbone, de la culture de la biomasse pour l'élimination du carbone, de l'éclaircissement des nuages marins et de l'amélioration de l'albédo de la surface à l'aide de particules et/ou d'autres matériaux réfléchissants (Organisation maritime internationale, « Géo-ingénierie marine – évaluation des incidences sur le milieu marin, 24 mars 2023).

³⁰ *A/77/10*, par. 58, principe 17.

³¹ *Ibid.*, principe 12. La Commission du droit international a introduit une clause environnementale, la clause de Martens, qui s'appliquerait dans les cas non prévus par des accords internationaux. Voir également Congrès mondial de la nature (Amman, 4-11 octobre 2000), recommandation 2.97, intitulée « Une clause de Martens pour la protection de l'environnement ». Cette recommandation, adoptée par consensus, avait vocation à s'appliquer aussi bien en temps de paix qu'en période de conflit armé.

³² L'interprétation des obligations en matière de droits de l'homme dans ce domaine doit s'appuyer sur les principes fondamentaux du droit de l'environnement.

36. Le principe de précaution est et doit être appliqué à la géo-ingénierie³³. Les États ont une obligation générale d'adopter des mesures, notamment d'ordre législatif, administratif et judiciaire, pour prévenir les atteintes à l'environnement à un stade précoce et pour veiller à ce que les activités relevant de leur juridiction ou de leur contrôle ne nuisent pas à l'environnement d'autres États ou de zones situées au-delà des limites de leur juridiction nationale. Comme il est souvent impossible de rétablir la situation qui existait avant la survenue des atteintes à l'environnement, les décideurs doivent avant tout mener une action de prévention³⁴. Dans les situations où les preuves scientifiques des effets de certaines activités sur l'environnement ne sont pas encore concluantes, les États sont tenus d'agir avec prudence et diligence pour éviter toute mesure susceptible de nuire à la santé humaine ou à l'environnement³⁵.

37. Toute technologie visant à atténuer les changements climatiques dont les effets sont incertains du point de vue scientifique doit être évaluée au regard d'autres options, notamment de celles pour lesquelles il existe une plus grande certitude scientifique. Lorsque la gouvernance n'est pas assurée ou qu'elle présente des lacunes, le principe de précaution impose d'évaluer les solutions de substitution et d'accorder la préférence aux solutions les moins incertaines et les moins risquées. De ce point de vue, l'instauration d'un moratoire sur l'extraction des combustibles fossiles pourrait être l'option potentiellement la moins néfaste. D'autres propositions et technologies peu onéreuses, telles que la gestion des tourbières et des forêts, visent à combattre les changements climatiques et les facteurs qui y contribuent, et nombre d'entre elles ont été testées et offrent des avantages pour l'être humain et la planète alors qu'elles ne présentent que peu ou pas de risques. Une approche de l'action climatique fondée sur les droits de l'homme, interprétée conformément à l'Accord de Paris, suppose principalement de prévenir de nouvelles émissions en mettant fin aux niveaux excessifs d'émissions de gaz à effet de serre. Il serait contraire aux obligations des États relatives aux droits de l'homme de ne pas prévenir des atteintes prévisibles aux droits de l'homme provoquées par les changements climatiques ou de ne pas réglementer les activités qui contribuent à de telles atteintes³⁶.

38. Les risques que présentent les nouvelles technologies visant à protéger le climat et leurs effets sur des systèmes planétaires complexes ne sont pas établis avec certitude du point de vue scientifique, mais il est généralement admis qu'au stade actuel du développement de ces technologies, ils pourraient être irréversibles. En outre, le fait qu'il existe des approches et des solutions de substitution éprouvées présentant peu de risque rend l'utilisation de ces technologies, à leur stade actuel de développement, intenable tant au regard du droit des droits de l'homme que du droit de l'environnement. Dans de telles circonstances, les obligations en matière de droits de l'homme, interprétées à la lumière des principes fondamentaux du droit de l'environnement, imposent une application stricte du principe de précaution. Les États sont ainsi tenus de prendre des mesures pour réduire toute atteinte éventuelle à l'environnement menaçant de manière grave et irréversible la vie ou la santé humaines. La perspective d'une telle atteinte, qui produirait des effets inéquitables envers les générations présentes ou futures, est inacceptable³⁷.

³³ Au niveau international, ce principe a été codifié pour la première fois dans le principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (1992) : « Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement ». Les préambules de la Convention sur la diversité biologique et du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques énoncent également ce principe.

³⁴ Cour interaméricaine des droits de l'homme, avis consultatif OC-23/17 du 15 novembre 2017, par. 130.

³⁵ Ce principe « fournit une justification à la politique publique et d'autres actions dans des situations de complexité, incertitude ou ignorance scientifiques, où il peut être nécessaire d'agir afin d'éviter ou de réduire des menaces potentiellement graves ou irréversibles pour la santé et/ou l'environnement, en utilisant un degré approprié de preuve scientifique et en prenant en considération les avantages et désavantages de l'action et de l'inaction ainsi que leur distribution » (Service de recherche du Parlement européen, « Le principe de précaution : Définitions, applications et gouvernance » (2015), p. 10).

³⁶ A/74/161, par. 62 et 70.

³⁷ Comité des droits économiques, sociaux et culturels, observation générale n° 25 (2020), par. 56 et 57.

39. La jurisprudence nationale suit cette approche. Elle s'appuie de plus en plus sur les principes *pro persona* et *in dubio pro natura* pour donner la priorité à la protection la plus favorable aux personnes et à l'environnement. Ces principes sont utilisés comme critères d'interprétation pour combler les lacunes dans la protection des droits ou pour renforcer la protection de l'environnement contre les activités néfastes, la préférence allant à l'option la moins nuisible³⁸. Ils sont consacrés par la jurisprudence nationale et s'appliquent à toutes les questions soumises aux tribunaux, aux organes administratifs et aux autres autorités³⁹. Il est de plus en plus fréquent que des procédures relatives aux changements climatiques soient engagées contre des États devant des organismes régionaux et internationaux relatifs aux droits de l'homme⁴⁰.

C. Mise en pratique d'une approche fondée sur les droits de l'homme

40. L'obligation qu'ont les États de prendre toutes les mesures nécessaires pour respecter, protéger et réaliser les droits de l'homme reste pleinement applicable dans le contexte des nouvelles technologies visant à protéger le climat. Elle s'applique à la mise au point et à l'utilisation de toute technologie nouvelle. Les documents d'orientation existants, tels que les principes-cadres relatifs aux droits de l'homme et à l'environnement (2018), la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (2007) et les Principes directeurs relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme (2011), ainsi que les pratiques pertinentes des organes et mécanismes chargés des droits de l'homme, devraient orienter les activités que mènent les États pour relever les défis liés aux nouvelles technologies visant à protéger le climat. Conformément à ce cadre, les États doivent éviter de prendre ou d'autoriser des mesures dont l'impact sur l'environnement entrave la jouissance des droits de l'homme⁴¹.

41. Les droits de l'homme, notamment le droit à un environnement propre, sain et durable, ont une dimension extraterritoriale, ce qui signifie que les États ont le devoir de s'abstenir de causer des atteintes à l'environnement en dehors de leur propre territoire. Les États sont notamment tenus d'empêcher que les zones se trouvant sous leur juridiction ou leur contrôle soient utilisées pour mener des activités susceptibles d'avoir des conséquences environnementales graves pour d'autres. Ils doivent prendre des mesures préventives pour éviter les atteintes à l'environnement non seulement dans d'autres États, mais aussi dans les zones situées au-delà des limites de la juridiction nationale, notamment l'atmosphère et la haute mer.

42. Les États ont également le devoir de protéger toutes les personnes contre les possibles violations des droits de l'homme liées aux activités des entreprises qui mettent au point de nouvelles technologies visant à protéger le climat⁴². Des mesures doivent être prises pour protéger les personnes contre les atteintes aux droits de l'homme et à l'environnement que peuvent causer ces entreprises. Les États sont notamment tenus d'adopter des mesures concrètes permettant de prévenir l'exposition des particuliers et des populations à des substances toxiques⁴³. Ils doivent veiller à ce que leurs propres activités, notamment celles qu'ils mènent en partenariat avec le secteur privé, respectent et protègent les droits de l'homme et garantissent des recours utiles en cas de préjudice.

³⁸ Serena Baldin et Sara De Vido, « The *in dubio pro natura* principle : an attempt of a comprehensive legal reconstruction », *Revista General de Derecho Público Comparado*, n° 32 (décembre 2022), p. 168 à 199.

³⁹ Au Guatemala, la loi-cadre relative aux changements climatiques (décret n° 7-2013) énonce ces principes en son article 6 et prévoit que ceux-ci doivent être respectés par toutes les entités lorsqu'elles prennent des décisions et agissent dans leurs domaines de compétence respectifs.

⁴⁰ Par exemple : Comité des droits de l'enfant, *Sacchi et al. c. Argentine* (CRC/C/88/D/104/2019) ; et Cour européenne des droits de l'homme, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz et autres c. Suisse*, requête n° 53600/20.

⁴¹ A/HRC/37/59, annexe, principe-cadre 8.

⁴² Principes directeurs relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme.

⁴³ A/74/480, par. 83 et 84.

D. Réglementation applicable aux entreprises

43. Dans le cadre de l'obligation qui leur est faite de faire preuve de diligence raisonnable en matière de droits de l'homme en ce qui concerne la mise au point et le déploiement potentiels de nouvelles technologies visant à protéger le climat, il est demandé aux États de veiller à ce que les normes en matière d'environnement et de droits de l'homme soient effectivement appliquées aux acteurs privés⁴⁴. Les acteurs privés doivent participer de manière responsable aux efforts d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation à ceux-ci, ce qui suppose qu'ils agissent dans le plein respect des droits de l'homme et qu'ils aient à répondre des atteintes à l'environnement et des violations des droits de l'homme⁴⁵. Le respect de ces obligations par les entreprises est particulièrement important lorsque les États adoptent conformément au cadre international, notamment à l'Accord de Paris, des approches des changements climatiques axées sur le financement privé ou le marché⁴⁶.

44. Les États devraient adopter des mesures réglementaires propres à prévenir et combattre les atteintes aux droits de l'homme commises par les entreprises. Même s'il existe des textes de loi pertinents aux niveaux national et régional, une approche fragmentée ne peut suffire à répondre aux risques et aux défis que soulèvent les technologies spéculatives à l'échelle mondiale. On a constaté qu'il était nécessaire d'adopter des réglementations mondiales pour bien gérer ces technologies, car les mesures nationales fragmentées créent des lacunes en matière de gouvernance, perpétuant ainsi la fracture technologique et les disparités économiques, au détriment de l'exercice des droits économiques, sociaux et culturels⁴⁷.

45. Plus d'un millier de projets de géo-ingénierie sont déjà en cours d'élaboration et d'exécution, principalement en Europe, en Amérique du Nord et en Asie⁴⁸. Il convient d'instaurer un moratoire sur ces projets jusqu'à ce qu'un cadre de gouvernance approprié soit mis en place⁴⁹. Il faudrait notamment procéder à une évaluation préalable des incidences que pourraient avoir les projets et politiques proposés sur l'environnement, notamment concernant l'exercice des droits de l'homme. Les principes-cadres relatifs aux droits de l'homme et à l'environnement énoncent les lignes directrices à suivre pour réaliser une telle évaluation lorsque cela est possible.

V. Évaluation des incidences sur les droits de l'homme

46. Les nouvelles technologies visant à protéger le climat étant destinées à être utilisées à l'échelle mondiale, elles peuvent toucher tout le monde sans distinction. Elles pourraient gravement nuire à l'exercice des droits humains de millions, voire de milliards de personnes⁵⁰. Pour l'heure, les incidences négatives qu'elles pourraient avoir sur le plan socioéconomique et dans le domaine des droits de l'homme dépassent de loin les avantages qu'elles pourraient offrir⁵¹.

⁴⁴ A/HRC/37/59, annexe, principe-cadre 12.

⁴⁵ L'article 6 de l'Accord de Paris invite les Parties à promouvoir et à faciliter la participation d'entités privées à l'atténuation des gaz à effet de serre. Ce faisant, les États doivent prévoir des garanties suffisantes et prendre des mesures efficaces pour protéger les droits de l'homme contre les préjudices causés par les entreprises, conformément aux obligations que leur imposent les Principes directeurs relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme.

⁴⁶ Haut-Commissariat aux droits de l'homme, « Response to the request of Ad Hoc Working Group on the Paris Agreement (APA) to provide information, views and proposals on any work of the APA before each of its sessions », 6 mai 2017.

⁴⁷ Comité des droits économiques, sociaux et culturels, observation générale n° 25 (2020), par. 74.

⁴⁸ Voir <https://map.geoengineeringmonitor.org>.

⁴⁹ Dans la pratique, le moratoire existant n'a pas empêché des violations de se produire (voir l'annexe au présent document).

⁵⁰ Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Climate Change and Human Rights* (2015), p. 10.

⁵¹ A/74/161, par. 83 ; et A/77/549, par. 65.

A. Effets sur certains droits

47. Un large éventail de droits de l'homme est gravement menacé par les effets néfastes de l'expérimentation et du déploiement de nouvelles technologies visant à protéger le climat.

48. *Droit à la vie.* Les nouvelles technologies visant à protéger le climat pourraient perpétuer et aggraver les menaces que les changements climatiques font déjà peser sur la vie et l'exercice du droit à la vie par les générations actuelles et futures. Comme indiqué plus haut, le simple fait d'en disposer pourrait retarder la mise en œuvre d'une action climatique d'urgence. Dans l'hypothèse du déploiement de certaines nouvelles technologies visant à protéger le climat, telles que la modification du rayonnement solaire, les effets potentiellement néfastes sur l'environnement pourraient accroître l'insécurité alimentaire et diminuer la qualité de vie de nombreuses personnes, en particulier celles dont les moyens de subsistance dépendent des ressources naturelles. Il pourrait également en résulter des sécheresses, un retard dans la reconstitution de la couche d'ozone, des changements dans la configuration des précipitations et une hausse rapide des températures. Une interruption brusque de la modification du rayonnement solaire (choc terminal, voir tableau 1, annexe) aurait des répercussions catastrophiques sur les écosystèmes⁵² et serait donc contraire au principe d'équité intergénérationnelle⁵³.

49. *Droit à un environnement propre, sain et durable.* Certaines nouvelles technologies visant à protéger le climat pourraient avoir des effets négatifs ou catastrophiques sur les conditions météorologiques, la biodiversité et les écosystèmes dans leur ensemble. Dans le même temps, le fait de détourner les efforts et les ressources susceptibles de conduire à un abandon rapide des combustibles fossiles pourrait avoir des effets majeurs sur l'environnement et constituer une violation du droit à un environnement sain, qui recouvre les droits à un air pur, à un climat sûr, à une eau sans risque sanitaire, à des services d'assainissement adéquats, à des aliments sains et produits selon des méthodes durables, à des environnements non toxiques, dans lesquels chacun peut vivre, travailler, étudier et se divertir, ainsi qu'à une biodiversité et à des écosystèmes sains⁵⁴. Dans les circonstances actuelles, l'expérimentation et le déploiement de nouvelles technologies visant à protéger le climat constitueraient une violation supplémentaire de la dimension procédurale de ce droit, à savoir : l'accès à l'information, la participation à la prise de décisions et l'accès à la justice et à des recours utiles. Les États ont des obligations positives en matière de bonne gouvernance et de responsabilité démocratique.

50. *Droit à l'information et à la participation du public.* Le Pacte international relatif aux droits civils et politiques et d'autres instruments relatifs aux droits de l'homme garantissent le droit à l'information et à une participation libre, active, pleine et éclairée aux affaires publiques. L'article 6 de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques dispose que les Parties doivent s'employer à encourager et à faciliter l'accès public aux informations concernant les changements climatiques et leurs effets et la participation publique à l'examen des changements climatiques et de leurs effets et à la mise au point de mesures appropriées pour y faire face. La Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (1998) énonce des normes importantes concernant le droit : a) de recevoir des informations relatives à l'environnement ; b) de participer à l'élaboration de plans, programmes, politiques et législations pouvant avoir des incidences sur l'environnement ; c) de former un recours en cas de violation des droits concernant l'accès à l'information ou la participation du public. Un instrument similaire a été adopté dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes : l'Accord régional sur l'accès à l'information, la participation publique et l'accès à la justice à propos des questions environnementales en Amérique latine et dans les Caraïbes (Accord d'Escazú, 2018). L'Assemblée générale a estimé que la participation du public contribuait à la lutte contre les effets des changements climatiques et qu'il fallait associer de multiples parties prenantes aux niveaux mondial, régional, national et local⁵⁵.

⁵² Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), « One atmosphere ».

⁵³ Comité des droits de l'homme, observation générale n° 36 (2019), par. 62.

⁵⁴ A/HRC/43/53, par. 2.

⁵⁵ Résolution 67/210 de l'Assemblée générale, par. 12.

51. *Droit à un niveau de vie suffisant et droit à l'alimentation et à l'eau.* Les nouvelles technologies visant à protéger le climat peuvent être très consommatrices d'eau, modifier la configuration des précipitations et polluer les ressources en eau douce, ce qui menace la sécurité alimentaire et la sécurité de l'approvisionnement en eau, met en péril les moyens de subsistance et peut entraîner des déplacements massifs de personnes. La plupart des techniques d'élimination du dioxyde de carbone nécessitent de vastes étendues de terre et d'importantes ressources en eau, ce qui risque d'accroître la demande en eau et, par conséquent, d'influer sur la production alimentaire et sur l'accès à l'eau. La modification du rayonnement solaire pourrait également réduire la quantité d'eau douce disponible sur les îles déjà confrontées à des pénuries d'eau⁵⁶. La modification du rayonnement solaire peut avoir des effets négatifs sur le droit à un niveau de vie suffisant, du fait des violations du droit à l'alimentation et à l'eau résultant de la manipulation des conditions météorologiques régionales et de la configuration des précipitations. Ces techniques étant très consommatrices en eau, elles sont susceptibles d'influer sur les quantités d'eau potable disponibles. L'éventuel effet de choc terminal pourrait compromettre la production alimentaire mondiale, en particulier dans les régions vulnérables du Sud⁵⁷.

52. *Accès à la justice et à des voies de recours.* La Déclaration universelle des droits de l'homme, le Pacte international relatif aux droits civils et politiques et d'autres instruments relatifs aux droits de l'homme garantissent des recours utiles aux victimes d'atteintes aux droits de l'homme. Les États devraient mettre en place le cadre de gouvernance nécessaire pour protéger efficacement les personnes contre les violations des droits de l'homme et les préjudices causés par les activités des entreprises technologiques. Très souvent, les acteurs économiques dont les activités nuisent gravement, amplement et durablement à l'environnement restent impunis ; ils ne sont pas poursuivis et les victimes ne sont pas indemnisées⁵⁸. Dans certains cas, les États peuvent ne pas être en mesure d'appliquer efficacement la législation aux entreprises. S'il est nécessaire de mieux comprendre les risques associés aux nouvelles technologies visant à protéger le climat avant que la communauté internationale ne décide d'une ligne de conduite, les négociations relatives à l'adoption d'un cadre de gouvernance mondiale devraient tenir compte de la nécessité de garantir le respect du principe de responsabilité et l'accès à des voies de recours en cas d'atteintes aux droits de l'homme résultant des activités des entreprises concernant ces technologies.

B. Effets sur certains groupes

53. Certaines technologies auraient des incidences différentes en fonction des régions et des personnes, et toucheraient de manière disproportionnée les pauvres et les autres personnes en situation de vulnérabilité. En outre, les décisions relatives aux nouvelles technologies visant à protéger le climat et les effets de ces technologies pourraient fortement nuire à la capacité qu'auront les enfants et les générations futures d'exercer et de réaliser leurs droits de l'homme. Les femmes, les enfants et les personnes handicapées, qui sont systématiquement plus touchés par les changements climatiques et par la manière dont l'action climatique est menée, pourraient être exposés plus que les autres aux effets négatifs des techniques de géo-ingénierie, ce qui aggraverait la discrimination intersectionnelle.

⁵⁶ De même, l'utilisation de la bioénergie avec captage et stockage du carbone peut entraîner un déplacement de la production agricole et une hausse des prix, ce qui provoquerait une insécurité alimentaire et mettrait en péril les moyens de subsistance, en particulier ceux des agriculteurs de subsistance et des pauvres.

⁵⁷ William C.G. Burns, « Human rights dimensions of bioenergy with carbon capture and storage : a framework for climate justice in the realm of climate geoengineering », in *Climate Justice : Case Studies in Global and Regional Governance Challenges*, Randall S. Abate, ed. (Washington, D.C., Environmental Law Institute, 2016), p. 157 et 158.

⁵⁸ Un groupe d'experts indépendants réuni par Stop Ecocide International a défini le crime d'« écocide » ; voir www.stopecocide.earth.

54. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, les groupes socioéconomiques marginalisés, tels que les migrants, les personnes de couleur, les paysans, les peuples autochtones et d'autres populations en première ligne, peuvent être particulièrement exposés aux effets négatifs des nouvelles technologies visant à protéger le climat⁵⁹. Ils courent un risque élevé de subir les conséquences des expérimentations, mais n'ont pas leur mot à dire dans les décisions susceptibles d'entraver l'exercice de leurs droits⁶⁰. Les effets négatifs pourraient être encore plus graves pour les femmes, qui souffrent déjà d'une discrimination fondée sur le genre ayant souvent pour effet de les empêcher de participer à la prise de décisions en matière d'environnement⁶¹.

55. Le déploiement potentiel de nouvelles technologies visant à protéger le climat aurait des incidences considérables et disproportionnées sur les peuples autochtones dont les terres et territoires traditionnels sont particulièrement exposés et risquent d'être utilisés à des fins d'expérimentation. Ces peuples pourraient être forcés de se déplacer et se voir privés de leurs terres, de leur culture et de leurs moyens de subsistance traditionnels en raison de changements dans l'affectation des terres, dans les pratiques agricoles ou dans les conditions météorologiques. La Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones impose aux États l'obligation de se concerter et de coopérer de bonne foi avec les peuples autochtones intéressés par l'intermédiaire de leurs propres institutions représentatives. Les États doivent obtenir le consentement préalable des peuples autochtones, donné librement et en connaissance de cause, avant d'adopter et d'appliquer des mesures législatives ou administratives susceptibles de concerner ces peuples. Un tel consentement doit aussi être obtenu avant l'adoption de mesures ayant des incidences sur les droits des peuples autochtones à la terre, au territoire et aux ressources, notamment pour ce qui concerne l'exploitation minière ou toute autre forme d'exploitation des ressources⁶². Les peuples autochtones n'ont pas été systématiquement associés à la planification technologique ni consultés au sujet de l'expérimentation des nouvelles technologies visant à protéger le climat. L'annexe au présent document donne des exemples d'expériences de modification du rayonnement solaire sur le terrain qui ont été annulées (expérience de perturbation contrôlée de la stratosphère aux États-Unis d'Amérique et en Suède) et dont on présume qu'elles avaient été planifiées sans le consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause des populations concernées. Les organisations représentant les peuples autochtones soulignent que, dans le contexte de la géo-ingénierie, le respect de cette obligation doit passer par un dialogue qui facilite la compréhension et prévoit un processus de consultation répondant à des normes de diligence plus strictes que celles qui existaient jusqu'alors. Sans cela, le risque est de compromettre les progrès réalisés dans l'autodétermination des peuples autochtones et d'accroître les divisions existantes au sujet de la recherche en géo-ingénierie⁶³.

56. Étant donné qu'ils ont un lien de dépendance et un attachement particuliers à la terre, les paysans, les pêcheurs et les autres personnes vivant dans les zones rurales risquent également d'être touchés de manière disproportionnée par les nouvelles technologies visant à protéger le climat. En particulier, leurs terres risquent d'être accaparées ou polluées (par exemple par l'exploitation minière liée aux nouvelles technologies visant à protéger le climat), ce qui porterait atteinte à leur droit à la terre et aux ressources naturelles⁶⁴. Le risque est grand que les nouvelles technologies visant à protéger le climat, en perturbant les cycles naturels, aient des effets négatifs sur la production alimentaire des paysans et ébranlent leurs connaissances traditionnelles, leurs pratiques et leurs innovations⁶⁵. Il est important de noter que la terre n'a pas seulement une fonction économique pour les paysans et les autres travailleurs ruraux, mais aussi des dimensions sociales, culturelles et spirituelles. De la même manière que les peuples autochtones, les paysans et les autres travailleurs ruraux peuvent se

⁵⁹ A/77/549. Les programmes de captage du carbone, par exemple, sont souvent mis en œuvre dans les zones dites sacrifiées sur le plan racial, déjà surchargées par la forte concentration de pollution industrielle toxique, ce qui fait augmenter les émissions de polluants atmosphériques nocifs.

⁶⁰ Voir A/HRC/50/57.

⁶¹ Voir A/HRC/52/33.

⁶² Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones, art. 19 et 32.

⁶³ Voir www.thearcticinstitute.org/sami-council-resistance-scopex-highlights-complex-questions-geoengineering-consent.

⁶⁴ Voir Déclaration des Nations Unies sur les droits des paysans, art. 5 et 17.

⁶⁵ Ibid., art. 20 (par. 2).

considérer comme des gardiens et gardiennes des écosystèmes et de la terre. Nombre d'entre eux ont recours à des pratiques de gestion agroécologique fondées sur le respect de la nature et de ses cycles, qui tendent à promouvoir la biodiversité et consistent à capter le carbone dans le sol.

VI. Mise en place d'un cadre de protection

57. Il résulte de ce qui précède qu'en l'état actuel des choses, le déploiement des nouvelles technologies visant à protéger le climat serait contraire aux droits de l'homme et aux cadres de protection de l'environnement. Même dans l'hypothèse où il n'y aurait pas d'autre choix que de déployer ces technologies pour faire face au dépassement climatique, l'ampleur potentielle des effets négatifs et des risques rend indispensable la mise en place, bien à l'avance, d'un cadre de gouvernance mondial solide fondé sur les droits. La seule façon de surmonter les risques politiques, éthiques et sécuritaires associés au déploiement potentiel de la géo-ingénierie est d'établir un cadre de gouvernance qui permette de tenir un dialogue inclusif, de mener à bien des processus transparents et de garantir le respect du principe de responsabilité et la participation active de toutes les personnes aux processus de prise de décisions⁶⁶. Ce cadre devrait prévoir au minimum : a) des évaluations préalables des incidences sur les droits de l'homme et sur l'environnement, avant le déploiement de technologies modifiant le climat, ainsi qu'un suivi et une évaluation continus par la suite ; b) une compréhension claire des obligations des porteurs de devoirs en matière de droits de l'homme, notamment de l'obligation qui incombe aux États et au secteur privé d'exercer une diligence raisonnable en matière de droits de l'homme.

A. Multilatéralisme et cadre de gouvernance

58. Toute décision relative à la gouvernance et au déploiement des nouvelles technologies de manipulation du climat devrait être prise dans le cadre des organes de décision multilatéraux existants, compte tenu de l'obligation qui incombe aux États de coopérer⁶⁷. Les organes dotés par la communauté internationale de telles compétences doivent être représentatifs et agir conformément aux normes requises en matière de démocratie, de transparence, d'indépendance et d'objectivité⁶⁸. La coopération en vue d'établir des cadres juridiques internationaux efficaces, de les appliquer et de les faire respecter est essentielle et répond à l'obligation de créer des conditions favorables à une compréhension commune du type de solutions nécessaires pour prévenir, limiter et réparer les dommages environnementaux transfrontières et mondiaux qui entravent la pleine jouissance des droits de l'homme.

B. Inclusion dans la prise de décisions

59. Les projets actuels relatifs aux nouvelles technologies visant à protéger le climat ont été étudiés, financés ou exécutés dans les pays du Nord, et les compétences spécialisées des pays du Sud n'ont pas été suffisamment prises en compte, que ce soit dans la production scientifique ou dans les débats publics sur ces technologies. Certains comparent le fonctionnement des institutions climatiques internationales à une forme de colonisation indirecte, car de nombreux projets sont conçus et exécutés par des institutions internationales qui ont tendance à privilégier le point de vue des pays du Nord plutôt que les contributions

⁶⁶ Les États devraient s'employer à renforcer le cadre de gouvernance dans les situations où les instruments existants sont insuffisants (A/HRC/37/59, annexe, principe-cadre 13).

⁶⁷ L'Assemblée générale est considérée comme un organe représentatif au sein duquel ce sujet pourrait être examiné de manière transparente.

⁶⁸ Certaines entités privées, telles que la Global Overshoot Commission, ont été critiquées pour ne pas avoir respecté ces exigences. Voir www.geoengineeringmonitor.org/2022/05/geoengineering-supporters-plan-to-set-up-a-new-climate-overshoot-commission. L'objectif de la Commission est de recommander une stratégie visant à réduire les risques en cas de dépassement des objectifs de réchauffement de la planète grâce à l'élimination du dioxyde de carbone et à la modification du rayonnement solaire.

des pays du Sud⁶⁹. Il a été observé à cet égard que la représentation au sein des structures scientifiques et politiques existantes manquait de diversité et d'inclusivité, ce qui rendait la participation des personnes les plus touchées par la géo-ingénierie hautement improbable⁷⁰.

60. L'accès à l'information et la participation du public à la prise de décisions relatives à l'environnement mondial sont de la plus haute importance lorsqu'il s'agit d'aborder les propositions de géo-ingénierie. Il n'a pas été tenu compte des points de vue et des opinions des groupes les plus touchés, tels que les peuples autochtones et les populations en première ligne⁷¹. Cette absence de diversité et d'inclusion dans les domaines de la science et de la gouvernance est contraire à l'obligation de veiller à ce que chacun bénéficie des avantages du progrès scientifique sans discrimination.

61. L'absence de consentement éclairé des communautés au sein desquelles ces technologies sont utilisées est extrêmement préoccupante. Les populations locales, les associations professionnelles et les peuples autochtones, entre autres, ne sont pas informés au sujet de ces technologies, et leur participation est souvent entravée. Les États ont le devoir de vérifier toute hypothèse concernant l'utilisation des nouvelles technologies visant à protéger le climat et d'interdire la diffusion de fausses informations par des acteurs privés afin de protéger le droit à l'information, conformément aux conclusions du Groupe d'experts de haut niveau sur les engagements des entités non étatiques en faveur du zéro émission nette⁷².

C. Respect du principe de responsabilité et contrôle

62. Le respect du principe de responsabilité dans le cadre des activités de recherche-développement, de brevetage et de déploiement de la géo-ingénierie et le contrôle de ces activités sont essentiels, mais il n'existe aucun moyen de les garantir à l'heure actuelle. Les risques et le potentiel des avancées techniques et de la recherche scientifique devraient être rendus publics afin de permettre à la société de décider, dans le cadre de débats publics éclairés, transparents et participatifs, si les risques sont acceptables⁷³. Comme la géo-ingénierie offre des possibilités importantes de profit économique liées aux nouvelles technologies visant à protéger le climat, d'aucuns pourraient chercher à maximiser leurs profits en se livrant à des actes de corruption politique et économique, en exerçant des pressions pour obtenir des contrats ou faire financer des travaux de recherche par des gouvernements, ou encore participer à l'élaboration de normes réglementaires d'une manière qui donne lieu à des conflits d'intérêts⁷⁴. De telles pratiques pourraient également devenir monnaie courante sur les marchés de compensation des émissions de carbone (voir annexe). La concentration des brevets et des technologies de géo-ingénierie aux mains d'un petit nombre de personnes ou d'entreprises ne peut qu'encourager l'exercice de pressions et d'influences dans les pratiques d'achat. Dans ce domaine, notamment dans les secteurs des énergies renouvelables, de l'industrie manufacturière, du pétrole et de la chimie, la plupart des brevets sont détenus par un petit nombre d'entreprises. En outre, le processus d'octroi des brevets peut ne pas être totalement transparent, ce qui, en fin de compte, creuse les inégalités entre les États en matière de propriété des brevets.

⁶⁹ A/77/549, par. 67.

⁷⁰ Communication du réseau d'universitaires pour un accord international de non-utilisation de la géo-ingénierie solaire.

⁷¹ Divers traités et accords internationaux, dont le principe 10 de la Déclaration de Rio et l'Action 21, jettent les bases de la participation du public au développement durable. Neuf groupes de la société civile, dont les peuples autochtones, sont considérés comme des acteurs clefs.

⁷² Voir www.un.org/sites/un2.un.org/files/high-level-expert-group-update7.pdf.

⁷³ Comité des droits économiques, sociaux et culturels, observation générale n° 25 (2020), par. 57.

⁷⁴ Transparency International, « Climate geoengineering technologies : corruption and integrity gaps – policy position » (2022), p. 6.

D. Garanties concernant l'accès à l'information, la participation et l'accès à la justice en matière d'environnement

63. Il convient de mettre en place un suivi inclusif et un mécanisme indépendant de recours afin de tenir compte des incidences ou des risques potentiels en matière de droits de l'homme et de garantir l'accès à des voies de recours dans la perspective d'un déploiement des nouvelles technologies visant à protéger le climat. Aujourd'hui, la réalisation de ces droits est essentielle pour prévenir les violations des droits de l'homme et éviter que des personnes soient empêchées d'exercer leurs droits (à la vie, à l'alimentation, à un environnement sain et à la santé) à l'avenir. De plus en plus de personnes saisissent les organes chargés des droits de l'homme pour demander une protection contre les effets des changements climatiques sur leurs droits ou au nom d'un intérêt public plus général. Une telle démarche vise à obtenir des États qu'ils adoptent de toute urgence des mesures visant à réduire les émissions conformément à l'Accord de Paris. Parce que le droit à un environnement sain a été reconnu, les particuliers et organisations peuvent s'en prévaloir, notamment pour demander l'accès à l'information, la participation au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement⁷⁵.

E. Mise en pratique d'une approche fondée sur les droits de l'homme et évaluations

64. Les estimations des risques sont un bon moyen de garantir la protection des droits de l'homme et l'adoption par les États de mesures de prévention et de protection pour faire face aux risques d'atteintes aux droits de l'homme. Cependant, il importe de savoir si les outils existants permettent de déterminer si les nouvelles technologies visant à protéger le climat sont conformes aux droits de l'homme et d'atténuer les effets potentiels ou s'il est possible de mettre en place un cadre plus institutionnalisé pour réaliser des évaluations normalisées des droits de l'homme. En raison du caractère spéculatif de certaines nouvelles technologies visant à protéger le climat, ces évaluations doivent être adaptées aux caractéristiques particulières de chacune de ces technologies et aux risques pouvant y être associés.

VII. Conclusions

65. **Les normes et obligations en matière de droits de l'homme s'appliquent à toute action climatique et devraient guider la prise de décisions et l'évaluation des risques liés au déploiement potentiel des nouvelles technologies visant à protéger le climat. Dans les circonstances actuelles, ces principes, qui reflètent les lois fondamentales de l'humanité, dictent une approche de précaution et justifient l'instauration d'un moratoire sur les technologies spéculatives tant que l'incertitude scientifique et le risque de causer des dommages graves, étendus et irréversibles à l'environnement et à l'être humain restent élevés. Le champ d'application de telles dispositions devrait être défini par les organes d'experts compétents⁷⁶.**

66. **Les nouvelles technologies visant à protéger le climat entravent l'exercice des droits de l'homme et peuvent engendrer des risques physiques, politiques et sociaux pour les populations en première ligne, notamment les peuples autochtones, et nuire à l'environnement. Des incertitudes scientifiques demeurent quant à leur portée et à leurs effets secondaires, et il existe des solutions de remplacement qui comportent moins de risques. Il est urgent de souligner qu'à l'heure actuelle, la mise au point de telles technologies et l'adoption, par les pouvoirs publics, de mesures allant dans ce sens ne seraient pas conforme aux normes de protection des droits de l'homme. Sans un cadre de protection adéquat, il est difficile d'envisager que des technologies visant à manipuler le climat puissent être mises au point et utilisées pour le bien de l'humanité. Au stade actuel de leur développement, compte tenu de l'absence de connaissances suffisantes sur les risques et les effets néfastes qu'elles sont susceptibles d'entraîner, il**

⁷⁵ A/73/188, par. 42.

⁷⁶ Décision XIII/14 de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique, par. 2.

serait peut-être préférable de présumer que toutes les nouvelles technologies visant à protéger le climat sont généralement préjudiciables aux droits de l'homme et que leur déploiement serait contraire aux obligations des États. En raison de l'effet d'aléa moral qu'elles entraînent, ces technologies limitent la réduction des émissions et les changements systémiques.

67. Il faut adopter et appliquer des réglementations restrictives, prévoyant notamment un moratoire, lorsque l'on peut raisonnablement s'attendre à des effets négatifs importants et prévisibles. Ces réglementations devraient rester en vigueur tant qu'il n'est pas établi que les affirmations concernant les risques et les effets négatifs de chaque technologie sont fausses⁷⁷. Cette approche est conforme à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, qui invite les États, dans le contexte de la lutte contre les changements climatiques, à respecter, à promouvoir et à prendre en considération leurs obligations respectives concernant les droits de l'homme. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a mis en garde contre une dépendance excessive à l'égard de technologies non éprouvées qui pourraient perturber les systèmes naturels et nuire de manière disproportionnée aux populations des pays du Sud et a souligné le rôle central du principe de transparence dans l'action en faveur du climat. Des organes et mécanismes chargés des droits de l'homme ont exprimé leur inquiétude quant aux projets à grande échelle susceptibles d'avoir une incidence considérable sur les droits de l'homme, de perturber gravement les écosystèmes océaniques et terrestres, d'interférer avec la production alimentaire et de nuire à la biodiversité. Il est impossible de faire fi des appels lancés par des experts, des scientifiques et la société civile en faveur d'une interdiction totale de certains projets de géo-ingénierie à grande échelle – en particulier, en ce qui concerne la modification du rayonnement solaire, l'injection d'aérosols dans la stratosphère, dont les risques pour les droits de l'homme sont inimaginables tant ils sont importants. La modification du rayonnement solaire est incontrôlable, ce qui justifie l'interdiction de la mise au point et de l'application de cette technologie, ainsi que la réglementation des travaux de recherche dans ce domaine.

68. Dans le contexte international actuel, il est peu probable qu'un traité multilatéral régissant les nouvelles technologies visant à protéger le climat ou, de manière plus générale, la géo-ingénierie soit adopté. Toutefois, il est essentiel de rappeler les normes et les règles relatives aux droits de l'homme, qui devraient guider les responsables politiques et les décideurs, et qui restent applicables à la mise au point des nouvelles technologies visant à protéger le climat. Un ensemble de principes pourrait être tiré des textes applicables, tels que les Principes directeurs relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme, les principes-cadres relatifs aux droits de l'homme et à l'environnement et l'observation générale n° 25 (2020) du Comité des droits économiques, sociaux et culturels.

69. Il est indispensable de gagner la confiance du public et de garantir la participation des populations les plus touchées avant de prendre une décision concernant une nouvelle technologie visant à protéger le climat. Ces décisions devraient s'appuyer sur les connaissances scientifiques, les valeurs culturelles et les savoirs autochtones et locaux afin de parer aux lacunes en matière d'adaptation et d'éviter les erreurs dans ce domaine. Dans la pratique, c'est souvent le contraire qui se produit. L'absence de consentement éclairé des populations touchées par les nouvelles technologies visant à protéger le climat et les entraves générales à leur participation sont contraires au principe de transparence et à l'obligation qui incombe aux États

⁷⁷ Diverses personnes ayant répondu au questionnaire du Comité consultatif ont estimé que les nouvelles technologies visant à protéger le climat s'écartaient des objectifs fixés par les États dans le cadre des accords internationaux sur les changements climatiques, en particulier l'Accord de Paris, et comportaient de nombreux risques en matière de droits de l'homme. Il est inexact d'affirmer que ces technologies peuvent contribuer à la promotion et à la protection des droits de l'homme. Loin de s'attaquer aux causes profondes des changements climatiques, ces technologies peuvent avoir des effets imprévus et catastrophiques sur les processus planétaires, ce qui peut gravement menacer l'exercice des droits de l'homme. Communication du réseau d'universitaires pour un accord international de non-utilisation de la géo-ingénierie solaire.

d'interdire la diffusion de fausses informations par le secteur privé afin de protéger le droit à l'information et d'autres droits de l'homme.

70. Il existe des solutions de substitution aux nouvelles technologies visant à protéger le climat qui sont à la fois positives et réalisables. Les propositions existantes et les technologies peu onéreuses visant à lutter contre les changements climatiques et les facteurs qui y contribuent devraient être prises en considération. Nombre d'entre elles ont été testées, présentent peu de risques et sont bénéfiques pour l'être humain et la planète. L'existence de ces approches éprouvées à faible risque devrait rendre l'utilisation des nouvelles technologies visant à protéger le climat intenable au regard des droits de l'homme et du droit de l'environnement, notamment compte tenu de la nécessité d'appliquer strictement le principe de précaution.

VIII. Recommandations

A. États, décideurs et communauté internationale

71. La principale façon pour les États de respecter les droits de l'homme est d'abandonner rapidement les combustibles fossiles en utilisant des technologies et des approches viables et scientifiquement éprouvées. La réduction rapide des émissions, la diminution des effets négatifs de l'élevage et l'adoption de solutions naturelles, telles que la gestion des tourbières, de la mangrove et des forêts, devraient être au cœur d'une action durable et fondée sur les droits visant à atténuer les changements climatiques. Les propositions visant à éliminer progressivement les combustibles fossiles, y compris celles relatives à l'adoption d'un traité de non-prolifération des combustibles fossiles, sont conformes à l'obligation qui incombe aux États de respecter les droits de l'homme et de les protéger contre les effets néfastes des changements climatiques.

72. Les États devraient appliquer strictement le principe de précaution et procéder à des évaluations exhaustives des risques et des incidences sur les droits de l'homme et sur l'environnement. Ces évaluations devraient être menées par des organes indépendants et impartiaux (dans un souci particulier d'éviter les conflits d'intérêts), avec la participation et le contrôle du public. Leurs résultats devraient être rendus publics et servir de base à l'adoption de mesures destinées à prévenir tout dommage pouvant résulter de la mise au point et de l'utilisation des nouvelles technologies visant à protéger le climat, ou à mettre un terme à l'utilisation de ces technologies et à remédier à leurs effets, si nécessaire.

73. Les États devraient, si nécessaire, adopter et appliquer des réglementations restrictives concernant les expériences de modification du rayonnement solaire, notamment interdire les expériences en plein air, et n'autoriser que les travaux de recherche contrôlés et menés sous certaines conditions. Les pays du Sud et les États et les populations vulnérables face aux changements climatiques devraient être associés à l'action menée en vue de remédier à l'absence de mécanisme visant à empêcher la mise au point de techniques de modification du rayonnement solaire nuisibles.

74. Les États devraient envisager de décourager la mise au point et le déploiement de techniques d'élimination du dioxyde de carbone en refusant d'accorder des aides publiques (y compris un financement) à cette fin et en exigeant que les travaux de recherche soient menés sans but lucratif, dans le respect du principe de transparence, et que tout financement par l'industrie des combustibles fossiles soit déclaré.

75. Les États devraient mettre en place des procédures efficaces pour obtenir le consentement libre, préalable et éclairé des peuples autochtones et tenir de véritables consultations avec les paysans, les populations locales et les autres groupes touchés ou particulièrement intéressés.

76. Dans les cas où les effets des travaux de recherche sur les nouvelles technologies visant à protéger le climat dépassent la juridiction d'un État, en toutes circonstances, l'entité qui mène ces recherches devrait intégrer à ses travaux l'évaluation des effets de ces technologies sur les droits de l'homme, élaborer à l'avance des procédures d'évaluation des incidences sur les droits de l'homme et accepter de répondre de tout dommage causé.

77. Les ressources financières et humaines disponibles étant limitées, la priorité devrait être accordée aux travaux de recherche sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les organes d'experts devraient être habilités à contrôler les évaluations faites, à évaluer leur contenu et à adresser des recommandations aux organes de décision compétents.

78. Les États devraient renforcer la participation du public au débat scientifique et public sur les nouvelles technologies visant à protéger le climat en permettant aux pays du Sud, aux femmes, aux personnes de couleur, aux peuples autochtones et aux populations en première ligne de faire entendre leur voix.

B. Conseil des droits de l'homme et mécanismes spéciaux

79. Les effets du déploiement des nouvelles technologies visant à protéger le climat, les risques qui en découlent et le rôle des cadres nationaux s'agissant de réguler et combattre ces risques devraient être étudiés dans le cadre des travaux des organes créés en vertu d'un instrument international relatif aux droits de l'homme et des rapporteurs spéciaux et de l'Examen périodique universel.

80. Le Rapporteur spécial sur la promotion et la protection des droits de l'homme dans le contexte des changements climatiques, le Rapporteur spécial sur les incidences sur les droits de l'homme de la gestion et de l'élimination écologiquement rationnelles des produits et déchets dangereux et le Rapporteur spécial sur les droits de l'homme et l'environnement dirigent le processus d'interprétation holistique et cohérente des cadres relatifs à l'environnement et aux droits de l'homme dans le contexte des nouvelles technologies visant à protéger le climat.

81. Il convient de proposer des mesures destinées à renforcer la protection des droits des populations et des groupes potentiellement touchés, notamment des peuples autochtones et des autres titulaires de droits, dans le contexte des décisions relatives à la mise au point, à l'expérimentation et au déploiement des nouvelles technologies visant à protéger le climat.

82. Le Rapporteur spécial sur les droits des peuples autochtones devrait envisager de rédiger un rapport thématique consacré aux effets de la géo-ingénierie sur les droits des peuples autochtones.

83. Il faudrait étudier la possibilité de créer un mécanisme ad hoc chargé de coordonner les activités des rapporteurs spéciaux compétents concernant les nouvelles technologies visant à protéger le climat.

C. Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme

84. Le Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme devrait :

a) Élaborer un ensemble de lignes directrices internationales ou de normes opérationnelles relatives aux droits de l'homme dans le contexte de la mise au point, de l'expérimentation et du déploiement potentiel de toutes les technologies spéculatives, afin de permettre aux États d'appliquer le principe de précaution ;

b) **Promouvoir le droit qu'ont les communautés et des groupes susceptibles d'être touchés, notamment les peuples autochtones, d'avoir accès à l'information sur les nouvelles technologies visant à protéger le climat ;**

c) **Organiser une réunion multipartite sur les effets des nouvelles technologies visant à protéger le climat sur les droits de l'homme.**

Annex

Technological component and additional information

1. The annex provides additional information on the technological components relevant to the study of the impact of NTCs on the enjoyment of human rights. Some of the information from the main report is reproduced here in order to provide for a standalone reading.
2. Easing the climate crisis adequately requires immediate carbon dioxide emission cuts. Progress towards this goal has been very slow – global emissions keep rising and fossil fuel corporations have recorded historically highest profits in 2022. According to IPCC reports and UN Secretary General mitigating the crisis requires limiting temperature rise to 1.5 degrees by achieving global net-zero emissions by 2050.
3. Cutting emissions is the only scientifically and logically certain way of coming close to achieving real zero emissions – a term advocated for by several civil society organizations – since methods and technologies to remove carbon dioxide from the planetary system are currently not only insufficiently developed, inefficient and financially unsustainable but may also be used as excuse not to cut emissions.^{1,2} NTCs present a moral hazard and dangerous distraction from emissions reductions and quite notably are regularly advanced by the fossil fuel industry to justify continued exploration and exploitation of fossil fuels.
5. The offset carbon market, however, allows states and companies to balance unchanged or only slightly reduced emissions with purchasing carbon offsets, that is investment in emission reduction projects. As a result of these tendencies the need for emission reduction technologies has been growing. All the more so that, increasingly, carbon dioxide removal (CDR) technologies have become the focus of states' policies to reach the so called "net zero emissions," while still continuing to emit. New private actors, or public-private partnerships, are involved in development and implementation of these technologies. In the near future CDR technologies will most likely expand the carbon market and become a major source of carbon credits, which in turn will provide more funding for these technologies' expansion.
6. If emissions are not cut and some of the worst future scenarios are to be realized, another cluster of technologies of the solar radiation modification (SRM) kind is being researched. In its most advanced currently form in research and the most controversial in terms of effects on the environment and human rights it envisages stratospheric aerosol injection (SAI): in essence a continuous spray of aerosols in the upper atmosphere to partially block sunlight.³

Carbon dioxide removal

7. CDR technologies durably store carbon dioxide on land, in the ocean or in geological formations.⁴ They can be grouped into artificial and natural methods. Currently, natural methods,⁵ which primarily include reforestation, afforestation, improved forest management, agroforestry and soil carbon sequestration as the most popular ones, make up 99.9% of all

¹ The term "net zero emissions," defined as emissions achieved when anthropogenic carbon dioxide emissions are balanced globally by anthropogenic carbon dioxide removals over a specific period, implies a two-fold action: cutting emissions and removing carbon dioxide.

² *Statement*, Real Zero Europe, <https://www.realsolutions-not-netzero.org/real-zero-europe>.

³ Several private initiatives already propagate including SAI and other SRMs in international strategies for the future.

⁴ "Products" are another kind of storage. However, the definition of a "product" is broad and unclear for a human-rights based perspective.

⁵ The Fifth Session of the UN Environment Assembly defined nature-based solutions as "actions to protect, conserve, restore, sustainably use and manage natural or modified terrestrial, freshwater, coastal and marine ecosystems, which address social, economic and environmental challenges effectively and adaptively, while simultaneously providing human well-being, ecosystem services and resilience and biodiversity benefits".

carbon dioxide removed. These technologies are not new, however, and even if they are currently the cheapest and most prevalent ones, they fall outside the scope of the study.⁶

8. Artificial methods include pre- and post-combustion Carbon Capture and Storage, Bioenergy with CCS (BECCS), Direct Air Capture (DAC), Enhanced Weathering (EW) and Ocean Fertilization (OF). With the exception of the first two, which are also either an energy production method or play a supplemental role to the production of other goods, the latter three kinds of artificial CDR technologies (DAC, EW, OF), satisfy the definition of NTCPs.

9. **Direct air capture (DAC).** Out of artificial CDRs, DACs in particular have recently developed rapidly without equal consideration of their human rights implications, which needs to be attributed to the small scale of implementation and relatively narrower spectrum of possible risks to human rights that certain DACs pose as opposed to other CDR technologies. In Europe, the United States and Canada 18 DAC plants are now operational, although they are small scale, and capture carbon dioxide for utilisation, including enhanced oil recovery (EOR), except for two plants storing the captured carbon dioxide in geological formations for removal. DACs under consideration in this report are not paired with EOR – a method of using DAC to extract the remaining oil from oil wells – because such a technology is a fossil fuel producing technique, which is used by fossil fuel companies and cannot be considered a NTCP. Apart from being currently very expensive at the moment, DACs face biophysical constraints subject to geological storage underground, environmental side effects (see table 1) and surface area.⁷

10. **DAC case study.** The largest DAC facility of this kind, operating since 2021, consists of CO₂ collectors that capture it from the atmosphere with a low carbon footprint and nominal capacity of 4000 tCO₂ per year, powered by 100% geothermal energy, with carbon dioxide being permanently stored underground through mineralization.⁸ The facility is said to be almost 1000 times more efficient than trees on the same land area, yet the current amount of carbon dioxide captured annually amounts to less than five return transatlantic flights emissions. The developers of the technology claim they advance it in order to defossilize in the vain of conventional mitigation, neutralize unavoidable emissions, and realize negative emissions. In the initial phase of research, it was publicly funded (through EU research funds).⁹ New DAC installations are being built in the Middle East, where there are potentially good conditions for mineralization and large abundant supply of renewable energy. The human rights implications from current DAC projects, apart from land and water usage (although unintense in relation to other CDR methods) also include production of chemicals in the process and waste utilization, industrialization of the landscape, which is connected with identity of communities living in areas that had previously been untouched by industrial buildings and facilities.

11. **Enhanced weathering (EW).** The process, both terrestrial and oceanic, aims to simulate natural weathering (rock decomposition via chemical and physical processes) in an artificial way to speed up chemical reactions that permanently sequester carbon dioxide in carbonate minerals or ocean alkalinity. Rock material is ground into powder to maximize the

⁶ When it comes to direct impacts on human rights special consideration should be given to land-related CDR that does not qualify as a nature-based solution, esp. biomass-reliant CDR at large scale such as BECCS. Those approaches can increase land usage conflicts and lead to a reduction of food supply and loss of biodiversity and ecosystem services thereby increasing global injustice and inequality and creating resource based civil conflict potential. Unsustainable production and transport of biomass could even result in additional net emissions instead of carbon dioxide removal.

⁷ The potential is estimated at 0.5-5GtCO₂ annually by 2050, or 40GtCO₂ by 2100, but there are doubts about its scalability. Unlike other CCSs DAC facilities can be located close to storage facilities and sources of renewable energy.

⁸ Mineralization into calcite, argonite, magnesite, depending on local circumstances in the reservoir. The storage is to be permanent, counting in thousands of years.

⁹ Later, private investors joined in, including large international corporations, while recently again large public investment was made into the project (US Department of Energy invested \$3.5bln in Climeworks projects in US). Local regulations in the United States theoretically require that DAC sites are safe and suitable for storage. The Safe Drinking Water Act stipulates that injecting CO₂ underground requires monitoring and characterization of the site. It needs to be a Class VI well, which there are few.

reactive surface area and applied to soils, open ocean and coastal zones. It has the potential to improve soil quality in tropical regions but field experiments at scale are missing in order to evaluate EW impact on biogeochemical cycles, biomass and carbon stocks in soils and plants.¹⁰ Side effects are enumerated in table 1 below. EW is permanent meaning geological residence times. EW can be simultaneously used with other land-based technologies – afforestation, soil carbon sequestration and bioenergy – because of its effect on additional biomass production. The main carbon penalty of EW is created by the energy demand for rock grinding.

12. **Ocean fertilization (OF).** London Convention and London Protocol defines ocean fertilization as any activity undertaken by humans with the principal intention of stimulating primary productivity in the oceans, not including conventional aquaculture, or mariculture, or the creation of artificial reefs. It entails deliberately adding nutrients (often iron) to the upper ocean waters to increase biological production (mostly algal bloom) or upwelling of nutrient-rich deep ocean water. It requires acting upon large surfaces and velocities. Side effects are discussed in table 1. OF is considered a low efficiency technology given wide impact on ecosystems, logistical costs, uncertain permanence of CO₂ storage and side effects. Marine geoengineering activities are banned (see paragraph 33 of the report above).

Solar radiation modification

13. SRM attempts to modify the reflectivity of the Earth system (albedo) to reduce incoming solar radiation. Unlike CDR, it does not act on the causes of climate change (concentration of carbon dioxide in the atmosphere) but on its impacts. It needs to be adequately stressed that SRM is a unique technology that has to be analysed in separation as it “contrasts with climate change mitigation activities, such as emissions reductions and carbon dioxide removal (CDR), as it introduces a ‘mask’ to the climate change problem by altering the Earth’s radiation budget, rather than attempting to address the root cause of the problem, which is the increase in greenhouse gases in the atmosphere.”¹¹

14. Some forms of SRM, notably stratospheric aerosol injection (SAI), may result in regionally and globally unpredictable changes in hydrological patterns, harm to the ozone layer, dimming, reduced photosynthesis, crop growth changes and associated with the aforementioned further cascading risks in the social and political systems and relations. Despite the presumed average global temperature decrease, all these risks would be amplified by the fact that, once applied at scale, SAI could be irreversible and cause geographically uneven, potentially international conflict provoking consequences and would have to be continued to avoid the rapid and extensive warming after cessation (“termination shock”). There are other forms of SRM currently tested. The first field experiment of marine cloud brightening was conducted over the coral reef in Australia in 2021. Nano-sized droplets engineered to brighten clouds and block sunlight were dispersed over the reef.¹² Another method is used by the Arctic Ice project, which aims to improve the Arctic’s ice cap reflectivity by dispersing silica microbeads over the ice sheet. The project is criticized by indigenous communities.¹³ SRM marine engineering technologies (as well as CDR marine technologies: ocean alkalinity enhancement and electrochemical CDR or biomass cultivation for carbon removal) have the potential to cause deleterious effects that are widespread, long-lasting or severe.

15. **SAI case study.** In 2021 Harvard’s Solar Geoengineering Research Program, the most advanced in stratospheric aerosol injection (SAI) technology research group, attempted to conduct a stratospheric controlled perturbation experiment (SCoPEX) test at the Swedish

¹⁰ The highest sequestration potential is reported to be ca. 88 GtCO₂ yr⁻¹ when spreading pulverized rock over large areas in the tropics, although depending on place, rock kind, and methods employed the potential varies greatly, as does the global cost assessment (US\$50-200/tCO₂⁻¹). Median future sequestration potential is set at 2-4GtCO₂ yr⁻¹ from 2050.

¹¹ IPCC AR6 WGII.

¹² <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02290-3>.

¹³ One of the test sites is in North Meadow Lake, on Indigenous Iñupiat territories near Utqiagvik, Alaska. <https://www.geoengineeringmonitor.org/2022/05/support-alaska-native-delegation-to-stop-arctic-ice-project/>.

Space Corporation in Kiruna, northern Sweden. It would entail dispersing a small amount (100g-2kg) of calcium carbonate or sulfates, material to “make quantitative measurements of aspects of the aerosol microphysics and atmospheric chemistry that are currently highly uncertain in the simulations” and, according to the testers, would “pose no significant hazard to people or the environment”.¹⁴ However, there had not been any consultations with Indigenous Peoples conducted prior to the experiment, nor had they been informed if it.

16. The Saami Council learned in February 2021 of the plans for the experiment in Sápmi, Sámi land, and previous unrealized SCoPEX attempts in the United States from indigenous contacts from north America. In 2018 there was a field test to be conducted in Tucson, Arizona, which did not materialize. Communities of Indigenous Peoples opposed to it.¹⁵ In February 2021, the Saami Council together with Swedish environmental organizations sent an open letter to the SCoPEX advisory committee, copying the Swedish Space Corporation and three ministers in the Swedish government, saying that “SAI is a technology that entails risks of catastrophic consequences, including the impact of uncontrolled termination, and irreversible sociopolitical effects that could compromise the world’s necessary efforts to achieve zero-carbon societies. There are therefore no acceptable reasons for allowing the SCoPEX project to be conducted either in Sweden or elsewhere.”¹⁶ The letter focused on the physical risks of SRM and on the problematic ethics, responsibility and decision making, and – predominantly on the risk of deterring the necessary climate action.¹⁷ The Swedish Space Corporation contacted the Saami Council after receiving the letter, wanting to know more of the Saami Council position. Later the Swedish Space Corporation informed the Saami Council of the Corporation’s withdrawal from the experiment. After the cancellation of the test in Kiruna, the Saami Council initiated a letter to Harvard University reiterating the position of opposing to the development of solar geoengineering technology and invited other Indigenous Peoples organizations to sign the letter showing their support for the position. The letter gained the support of 36 Indigenous Peoples organizations from different regions of the world.

17. The case study shows lack of consideration for Indigenous Peoples rights in SRM field tests, the need for free prior and informed consent of Indigenous Peoples, lack of broader consultations with the government, local authorities, civil and scientific society and local communities.

Table 1

Positive and negative side effects of NTCPs

<i>CDR Technology</i>	<i>Positive side effects</i>	<i>Negative side effects</i>
DACCS Potential: 0.5-5 GtCO ₂ yr ⁻¹ Cost: 100-300 US\$/tCO ₂	certain applications can improve indoor air quality	CO ₂ penalty if high (thermal) energy demand satisfied by fossil fuels (not NTCP); currently high front-up capital costs; insufficiently studied; material/waste implications (the chemical footprint of the processes: production of chemicals, production of waste, and for hydroxide-based

¹⁴ <https://www.keutschgroup.com/scopex>.

¹⁵ From TONATIERRA input: “Upon learning of the SCoPEX project in Tucson, we communicated with our networks of kinship and traditional cultural alliances as Indigenous Peoples of the territory to inquire what they knew of the project. There was a complete lack of information. We then communicated with the traditional ancestral leadership of the O’otham Nations upon whose land the city of Tucson is situated and asked for a consultation. We accompanied the Nukutham (Traditional O’otham guardians of the Sacred Sites) to visit the compound where the project was to be launched. Afterwards, the Nukutham stated that not only were they not informed of the nature and scope of the experiment, but they could not consent to such a project on any O’otham lands.”

¹⁶ <https://static1.squarespace.com/static/5dfb35a66f00d54ab0729b75/t/603e2167a9c0b96ffb027c8d/1614684519754/Letter+to+Scopex+Advisory+Committee+24+February.pdf>.

¹⁷ Ibid.

<i>CDR Technology</i>	<i>Positive side effects</i>	<i>Negative side effects</i>
		DAC, the amount of chlorine produced); spacial requirements
Ocean fertilization Potential: extremely limited	Potential increase in fish catches, enhanced biological production	Limited potential; possible adverse impacts on marine biology and food web structure; deep water oxygen decline; changes to nutrient balance; anoxia in surface ocean; probable enhanced N ₂ O and CH ₄ production
Enhanced weathering Potential: 2-4 GtCO ₂ yr ⁻¹ Cost: 50-200 US\$/tCO ₂	Increase in crop yields; improved plant nutrition, soil fertility, nutrient and moisture; increase in soil pH	Human health risks from fine grained material (it may contain asbestos-related minerals); ecological impacts of mineral extraction and transport on a massive scale; direct and indirect land use change if biomass sourced from dedicated crops, potential heavy metal release (e.g. Ni and Cr) in case of inappropriate material use; changes in soil hydraulic properties

Table based on Jan C Minx et al 2018 Environ. Res. Lett. 13 063001, amended.