



Carnegie Climate  
Geoengineering  
Governance Initiative

---

an initiative of  
**CARNEGIE**  
**COUNCIL** *for Ethics in  
International Affairs*

# La géo-ingénierie: le besoin de gouvernance

**Février 2019**



# La géo-ingénierie: le besoin de gouvernance

## Auteurs

Janos Pasztor, Initiative de gouvernance de la géo-ingénierie climatique de Carnegie (C2G2)  
Nicholas Harrison, Initiative de gouvernance de la géo-ingénierie climatique de Carnegie (C2G2)  
Ying Chen, Académie chinoise des sciences sociales  
Arunabha Ghosh, Conseil de l'énergie, de l'environnement et de l'eau  
Ronny Jumeau, Ambassadeur, République des Seychelles  
Carlos Nobres, Académie brésilienne des sciences  
Jesse Reynolds Université de Californie, Los Angeles, Faculté de droit

## Remerciements:

Le document a été préparé et publié par l'Initiative de gouvernance de la géo-ingénierie climatique de Carnegie (C2G2) qui est une initiative du Conseil sur l'éthique dans les affaires internationales de Carnegie. Les opinions exprimées dans ce document sont uniquement celles de ses auteurs et ne reflètent aucune position officielle.

Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude à Neth Daño d'ETC Group, aux membres de l'équipe C2G2 et à huit réviseurs anonymes indépendants pour leurs commentaires et suggestions très appréciés qui ont amélioré le contenu du présent document.

## Avis de droit d'auteur:

Cette publication peut être reproduite en tout ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation spéciale de C2G2, à condition qu'il soit fait mention de la source ou qu'il y soit fait référence de façon appropriée.

## Citation suggérée:

C2G2 (2019). Geoengineering: the need for governance. Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative (C2G2), February 2019, New York, USA.



# Qu'est-ce que la géo-ingénierie et pourquoi faut-il la gouverner?

**Dans de récents rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat<sup>1,2</sup>, deux approches ont été envisagées pour atténuer les effets du changement climatique, que l'on appelle souvent 'géo-ingénierie'. Elles comprennent des mesures d'atténuation telles que l'élimination à grande échelle du dioxyde de carbone et des mesures d'atténuation connues sous le nom de modification du rayonnement solaire. Les deux approches sont confrontées à des incertitudes quant à leur faisabilité, leur acceptabilité, leur durabilité et leur gouvernance. Alors, qu'est-ce que la géo-ingénierie exactement et pourquoi faut-il la gouverner?**

La géo-ingénierie désigne un vaste ensemble de méthodes et de technologies qui visent à modifier délibérément le système climatique à une échelle suffisamment grande pour atténuer les répercussions du changement climatique<sup>3</sup>. Bien que les définitions et la terminologie varient, conformément au récent

consensus scientifique, le présent document examine séparément les deux principales approches considérées comme de la géo-ingénierie: Modification du rayonnement solaire (MRS) et élimination à grande échelle du dioxyde de carbone (EDC).

## Qu'est-ce que la géo-ingénierie?

La géo-ingénierie est un terme générique utilisé pour désigner une gamme de technologies existantes, expérimentales et théoriques qui visent à soutenir la gestion des risques climatiques mondiaux de diverses façons, avec des implications distinctes pour la gouvernance. Dans le présent document, à l'instar du GIEC, nous abordons ces technologies sous deux grandes catégories: Élimination du dioxyde de carbone et modification du rayonnement solaire.

**L'élimination du dioxyde de carbone (EDC)** vise à réduire les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et d'autres gaz à effet de serre par des procédés qui l'éliminent de l'atmosphère en augmentant les « puits » biologiques de CO<sub>2</sub> ou en utilisant des procédés chimiques pour fixer directement le CO<sub>2</sub>. L'EDC est classée par le GIEC comme un type spécial d'atténuation<sup>30</sup>. L'EDC n'est pas nécessairement considérée comme de la géo-ingénierie; cependant, le concept de déploiement de l'EDC à une échelle suffisamment grande pour modifier le climat est parfois appelé géo-ingénierie, bien que l'utilisation du terme dans ce contexte ne soit pas universellement acceptée. Parmi les autres termes couramment utilisés, mentionnons la Suppression des gaz à effet de serre, les Technologies des émissions négatives ou la Géo-ingénierie du dioxyde de carbone. La plupart des scénarios du GIEC qui devraient maintenir le réchauffement de la planète à 1,5-2°C supposent déjà un déploiement à grande échelle de certains types d'élimination du CO<sub>2</sub>, tout en reconnaissant que les technologies et les méthodes sont incertaines et, à des degrés divers, présentent des défis et des risques<sup>31,32</sup>.

**Modification du rayonnement solaire (MRS)** fait référence aux méthodes qui visent à réduire le réchauffement de la planète en réfléchissant plus de rayonnement solaire dans l'espace ou en permettant à plus de chaleur de s'échapper de l'atmosphère terrestre. Le GIEC l'a déjà désignée sous le nom de gestion du rayonnement solaire<sup>33</sup>, alors que d'autres termes couramment utilisés comprennent: amélioration ou modification Albedo; mesures de la modification de la radiation; géo-ingénierie du forçage radiatif; géo-ingénierie solaire ou simplement, géo-ingénierie. Il existe de nombreuses idées conceptuelles pour les mesures de MRS, dont la plupart n'ont pas encore dépassé le stade de l'article de revue, du modèle informatique ou du laboratoire. L'injection d'aérosol stratosphérique (SAI) est la méthode la plus recherchée, avec d'autres approches moins bien étudiées, notamment la modification Albedo au sol, le blanchissement des nuages marins ou l'amincissement des cirrus<sup>34</sup>.



Au cours de la dernière décennie, l'idée d'essayer intentionnellement de modifier le climat de la Terre a commencé à recevoir de plus en plus d'attention de la part des universitaires<sup>4,5</sup>, des institutions nationales<sup>6,7,8</sup>, des gouvernements<sup>9,10</sup> et des organisations intergouvernementales<sup>11,12,13,14,15</sup>. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a inclus la MRS et l'EDC dans son cinquième rapport d'évaluation<sup>16</sup> et devrait accorder plus d'attention à ce sujet dans son prochain et sixième rapport d'évaluation (prévu en 2022)<sup>17</sup>.

Dans son récent rapport spécial sur le réchauffement de la planète de 1,5°C, le GIEC a noté que toutes les voies modélisées limitant le réchauffement de la planète à 1,5°C avec un dépassement limité ou nul, prévoient l'utilisation de l'EDC à grande échelle<sup>18</sup>. Le rapport poursuit en soulignant que la plupart des EDC actuelles et potentielles pourraient avoir des répercussions importantes sur le sol, l'énergie, l'eau ou les éléments nutritifs si elles étaient mises en œuvre à grande échelle. En outre, il note que le reboisement et la bioénergie, en particulier, peuvent entrer en concurrence avec d'autres utilisations des terres, peuvent avoir des répercussions significatives sur les systèmes agricoles et alimentaires, la biodiversité et d'autres fonctions et services des écosystèmes, et nécessiteraient une gouvernance s'ils étaient déployés à grande échelle<sup>19</sup>. En ce qui concerne la MRS, le GIEC note que, bien que certaines mesures de MRS puissent être théoriquement efficaces<sup>20</sup>, elles sont confrontées à de grandes incertitudes, à des lacunes dans les connaissances et à des risques importants ainsi qu'à des contraintes institutionnelles et sociales liées à la gouvernance, à l'éthique et aux répercussions sur le développement durable<sup>21</sup>.

On craint également que l'exploration de l'EDC ou de la MRS à grande échelle ne détourne l'intérêt ou l'investissement de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre<sup>22</sup>, et certains chercheurs ont laissé entendre que même la recherche de certaines technologies pourrait entraîner un blocage politique ou institutionnel au déploiement<sup>23</sup>. Alors que certains critiques plaident en faveur d'une interdiction de toutes les expériences de géo-ingénierie sur le terrain et de leur déploiement<sup>24</sup>, d'autres observateurs affirment que le rejet prématuré de ces technologies pourrait être aussi risqué pour notre climat que leur utilisation prématurée dans le contexte du changement climatique actuel<sup>25</sup>.

Selon certains chercheurs, l'intérêt accru pour les approches de l'EDC et de la MRS à grande échelle dans le contexte des risques climatiques croissants et les engagements insuffisants des gouvernements pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris<sup>26</sup> augmentent la probabilité que de puissants acteurs souverains ou privés tenteront de déployer unilatéralement de telles approches dans les décennies à venir<sup>27,28</sup> avant que l'on en sache suffisamment sur les risques et avantages ou que la gouvernance adéquate soit pleinement en place. Le GIEC note qu'une action unilatérale pourrait éventuellement devenir un grave problème de gouvernance de la MRS, et que les mécanismes de gouvernance existants pour l'EDC sont rares, ciblés sur des options et des aspects particuliers et souvent uniquement à l'échelle nationale ou régionale<sup>29</sup>.

## Quel est l'état actuel de la gouvernance de l'EDC et de la MRS à grande échelle?

La gouvernance fournit les moyens de décider, de gérer, de mettre en œuvre et de contrôler les politiques et les mesures<sup>35</sup>. La gouvernance de l'EDC et de la MRS à grande échelle devrait donc avant tout fournir les moyens de décider s'il y a lieu ou non de s'engager dans de telles options et, le cas échéant, comment<sup>36</sup>. Pour avoir une vue d'ensemble globale de l'état actuel de la gouvernance en ce qui concerne l'EDC et la MRS à grande échelle, il faut reconnaître non seulement les processus officiels et les instruments juridiques aux différents niveaux de gouvernement, mais aussi le rôle des acteurs du secteur privé, des ONG et de la société civile dans le traitement de cette question<sup>37</sup>.

### Accords internationaux et instruments juridiques

En termes de processus officiels et d'instruments juridiques au niveau international, environ onze accords multilatéraux principaux ont été identifiés comme potentiellement pertinents pour la gouvernance de

l'EDC ou de la MRS<sup>38</sup> à grande échelle. Les plus remarquables sont la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et son Accord de Paris<sup>39</sup>, la Convention sur la diversité biologique (CDB)<sup>40</sup>, la Convention de Londres<sup>41</sup> et le Protocole de Londres sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières 1972 (LC/LP)<sup>42</sup>.

Certains chercheurs ont noté que la CCNUCC semblerait être un foyer institutionnel logique pour la gouvernance de la CDR<sup>11,43,44</sup> et suggèrent que l'architecture ascendante de l'Accord de Paris pourrait bien convenir à une structure de gouvernance plus décentralisée ou une structure de gouvernance en « mosaïque » que l'EDC ou la MRS à grande échelle pourraient exiger<sup>45,46</sup>. Le GIEC note que plusieurs arrangements institutionnels possibles ont été envisagés pour la gouvernance de la MRS, notamment dans le cadre de la CCNUCC et de son Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA)<sup>47</sup>.

La CDB est le seul instrument juridique international à participation quasi universelle<sup>48</sup> dont les institutions ont traité la géo-ingénierie dans son intégralité. Le GIEC note que des dispositions relatives à la gouvernance de la MRS ont été envisagées dans le cadre de la CDB et qu'un mécanisme international de gouvernance est en place pour la recherche et le développement d'une forme de CDR (fertilisation des océans)<sup>49</sup>. En 2010, les Parties à la CDB ont adopté une décision sur la géo-ingénierie<sup>50</sup> couvrant toutes les technologies susceptibles d'affecter la biodiversité, et bien qu'elle ne soit pas exprimée dans un langage juridiquement contraignant, cette décision est importante pour la gouvernance mondiale en raison du large consensus qu'elle représente<sup>51,52</sup>. En 2016, les Parties ont réaffirmé cette décision tout en notant la nécessité d'intensifier la recherche transdisciplinaire et le partage des connaissances pour mieux comprendre les répercussions et les options réglementaires<sup>53</sup>.

La LC/LP vise à protéger et à préserver le milieu marin de toute source de pollution. Les Parties à la LC/LP ont abordé les processus de géo-ingénierie marine, et en particulier la fertilisation des océans, par le biais d'une décision non contraignante et plus tard comme un amendement contraignant (mais pas encore en vigueur) au Protocole<sup>54,55</sup>. En 2013, les Parties au Protocole ont adopté une résolution interdisant les

activités de fertilisation des océans autres que la recherche scientifique légitime<sup>56</sup>, qui est largement considérée comme un moratoire de facto sur les activités commerciales de fertilisation des océans<sup>57</sup>.

Plus généralement, des formes spécifiques de MRS pourraient relever d'autres instruments juridiques internationaux. Par exemple, certaines formes d'injection d'aérosol stratosphérique pourraient relever de la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone et de son Protocole de Montréal ou de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP). Elles peuvent également satisfaire à la définition de « modification de l'environnement », ce qui les place dans le champ d'application de la Convention sur la modification de l'environnement (ENMOD), qui interdit toute modification hostile de l'environnement « ayant des effets étendus, durables ou graves comme moyen de destruction, dommage ou blessure ». Le droit international coutumier régit également les risques transfrontaliers découlant d'activités dangereuses et les États-nations ont l'obligation juridiquement contraignante de réglementer les activités qui présentent des risques transfrontaliers, d'effectuer des études des répercussions sur l'environnement, d'informer et de consulter les États potentiellement touchés et de prendre des mesures raisonnables pour réduire ces risques<sup>58</sup>.

Les organisations intergouvernementales commencent aussi de plus en plus à s'attaquer à la question de la gouvernance au moyen de mécanismes officiels d'évaluation et d'établissement de rapports. Par exemple, en 2018, le rapport spécial du GIEC sur le réchauffement climatique de 1,5°C comprenait de nombreuses références à la question de la gouvernance de l'EDC et de la MRS<sup>59</sup>, et en 2017, un rapport de l'ONU sur les lacunes en matière d'émissions dans l'environnement comportait un chapitre consacré à l'évaluation des options de la CDR, incluant des recommandations sur la gouvernance<sup>60</sup>. En 2016, le Secrétariat de la CDB a publié un rapport technique actualisé sur les répercussions de la géo-ingénierie et de la réglementation en matière de biodiversité<sup>61</sup> et les récentes évaluations scientifiques de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) au titre du Protocole de Montréal ont mis en évidence les effets potentiellement négatifs que certaines formes de MRS pourraient avoir sur l'ozone stratosphérique<sup>62,63</sup>.



### Chercheurs universitaires et autres chercheurs

Les académies nationales des sciences du Royaume-Uni et des États-Unis ont récemment publié des évaluations actualisées de l'EDC qui comprennent diverses recommandations concernant la gouvernance<sup>64,65</sup>. Un certain nombre de pays et d'acteurs privés financent la recherche et divers autres acteurs étatiques et non étatiques ont produit des documents et des propositions pour influencer l'échéancier et faciliter la connaissance<sup>66</sup>.

Les universitaires et les chercheurs sont de plus en plus conscients de la nécessité de la gouvernance<sup>67</sup>, comme en témoigne le nombre croissant de publications et de discussions sur les plateformes de partage des connaissances en ligne<sup>68</sup>. Au cours de la dernière décennie<sup>69</sup>, l'EDC et la MRS ont fait l'objet d'un examen scientifique et universitaire de plus en plus poussé, avec un intérêt particulier pour les risques, les répercussions et les considérations de gouvernance<sup>70,71</sup>. Ceci a été facilité par un nombre croissant de collaborations de recherche dédiées telles que l'EuTRACE<sup>72</sup>, le GeoMIP<sup>73</sup>, le GeoMIP, le Geoengineering Governance Research project<sup>74</sup> et le Forum for Climate Engineering Assessment (FCEA) Academic Working Group on International Governance<sup>75</sup>. Bien que certains éléments de la gouvernance de la recherche existent dans les accords internationaux établis (p. ex. la CDB et la LC/LP), les chercheurs et les établissements de recherche explorent également d'autres options possibles pour régir la recherche en géo-ingénierie, notamment : l'autonomie scientifique<sup>76</sup>; les principes de haut niveau<sup>77</sup>; les codes de conduite<sup>78</sup>; les zones d'expérimentation autorisées<sup>79</sup>; les commissions consultatives<sup>80,81</sup>; les éléments communs<sup>82</sup> de la recherche et de l'innovation responsable<sup>83</sup>. Au cours des dernières années, un nombre croissant de conférences internationales organisées par des acteurs non étatiques ont également consacré un espace au thème de la gouvernance de la géo-ingénierie<sup>84</sup>.

### Organisations non gouvernementales et organisations de la société civile

Les organisations non gouvernementales et de la société civile sont devenues de plus en plus actives dans la sensibilisation à la géo-ingénierie et à la nécessité de la gouvernance. Certaines, comme l'Union américaine de géophysique, réclament plus de

recherche<sup>85</sup>, tandis que d'autres se concentrent sur la sensibilisation des gouvernements et des organismes intergouvernementaux, comme le récent exposé présenté au Comité des représentants permanents<sup>86</sup> de l'ONU sur l'environnement. Parmi les groupes environnementaux, certains, comme l'Environmental Defense Fund<sup>87</sup>, soutiennent prudemment certaines recherches tandis que d'autres sont critiques ou s'y opposent, comme la Fondation Heinrich Böll<sup>88</sup> ou le groupe ETC<sup>89</sup> qui mène campagne et engage des processus intergouvernementaux sur le sujet depuis maintenant plus d'une décennie<sup>90,91</sup>. Les coalitions d'acteurs non gouvernementaux continuent de collaborer pour fournir des informations<sup>92,93</sup> et coordonner des campagnes mettant en évidence les risques potentiels posés par la géo-ingénierie<sup>94</sup>. D'autres ont mis l'accent sur la promotion du dialogue politique, comme le Conseil indien de l'énergie, de l'environnement et de l'eau (CEEW)<sup>95</sup> qui a organisé des conférences et des séances d'information dans la région Asie-Pacifique, la Solar Radiation Management Governance Initiative (SRMGI)<sup>96</sup> qui a facilité des ateliers et accordé des subventions de recherche aux pays en développement dans le monde ou la Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative (C2G2)<sup>97</sup> qui vise à stimuler le développement de la gouvernance en géogénie dans l'arène politique internationale<sup>98</sup>.

### Les médias

Ces dernières années, de plus en plus de références à la géo-ingénierie ont commencé à apparaître dans les médias spécialisés et grand public, qu'il s'agisse de livres de non-fiction<sup>99</sup>, de films de fiction<sup>100</sup> ou d'une multitude d'articles dans la presse populaire. Sur les médias sociaux, une communauté en ligne de «conspirateurs de la chimitrail» est devenue de plus en plus active<sup>101</sup> et la question de la géo-ingénierie et de sa gouvernance a fait l'objet d'une attention croissante dans les blogs et les messages sur les médias sociaux.

# Quelles sont les prochaines étapes possibles pour la gouvernance de l'EDC et de la MRS à grande échelle?

Les membres de la communauté internationale doivent maintenant examiner les questions de politique générale que soulèvent l'EDC et la MRS à grande échelle, en vue de développer la gouvernance internationale<sup>102</sup>. Une approche inclusive de ces délibérations exigera l'engagement des divers niveaux de gouvernement, des acteurs non gouvernementaux et de la société civile<sup>103</sup>, assurant un alignement suffisant pour établir la légitimité sociale de tout cadre de gouvernance proposé<sup>104</sup> et des décisions prises en son sein. Cet objectif pourrait être atteint grâce à un processus d'apprentissage et de partage des connaissances au sein des gouvernements et entre ceux-ci et d'autres acteurs (en particulier ceux qui représentent les pays les moins avancés, les communautés autochtones et locales)<sup>105,106</sup> afin d'améliorer la compréhension et d'éclairer les décisions futures en matière de gouvernance. La motivation des États membres à se joindre à un cadre de gouvernance internationale pourrait inclure: avoir voix au chapitre dans la diplomatie, empêcher l'action unilatérale d'autres pays et tirer profit de la collaboration en matière de recherche<sup>107</sup>. Les divers organes, agences et organisations des Nations Unies qui ont déjà commencé à s'attaquer au changement climatique auront probablement un rôle central à jouer.

## Comblent les lacunes en matière de connaissances

Il existe d'importantes lacunes dans les connaissances sur la faisabilité, les coûts et les avantages des différentes approches de la géo-ingénierie, y compris la question de savoir si elles seraient efficaces ou non pour atténuer les répercussions négatives du changement climatique et comment elles pourraient

affecter la réalisation du développement durable et des objectifs de développement durable (ODD)<sup>108,109</sup>. Ces lacunes devront être comblées si l'on veut que les discussions sur la gouvernance soient suffisamment bien informées et qu'un éventail d'approches aient été identifiées, comme le lancement d'activités d'apprentissage en collaboration, de recherche et développement transdisciplinaires<sup>110,111,112</sup>.

## Principes et approches de gouvernance

La façon dont la gouvernance future de la géo-ingénierie pourrait se développer exige également de l'attention. Les recherches existantes donnent un premier aperçu d'une série de principes différents qui pourraient être pris en considération, notamment: la précaution, la transparence, la minimisation des dommages, l'équité intergénérationnelle, la coopération internationale et la recherche comme un bien public<sup>113,114</sup>. D'autres ont souligné l'importance de ne pas limiter le débat aux questions liées au climat et d'assurer des délibérations multilatérales transparentes<sup>115</sup>, responsables et participatives. Divers modèles potentiels de prise de décision ont été explorés, couvrant les questions du consentement<sup>116</sup>, l'interaction entre la recherche et le déploiement<sup>117</sup>, la responsabilité<sup>118</sup> et d'autres dimensions juridiques<sup>119</sup>, institutionnelles et organisationnelles<sup>120,121,122</sup>. On s'est également demandé si une approche de la gouvernance fondée sur la réglementation ou sur les droits serait suffisante ou efficace<sup>123</sup> et, à un moment donné, il pourrait être utile d'avoir un processus officiel permettant d'examiner l'intersection de la géo-ingénierie et des droits de l'homme<sup>124</sup> pour gérer efficacement les effets potentiels que le déploiement de certaines technologies pourrait avoir sur le droit à l'alimentation, la santé, l'eau et la vie des gens<sup>125</sup>.

## Soutien au développement durable

La gouvernance de la recherche à grande échelle en matière d'EDC ou de MRS devra être soigneusement conçue pour assurer son soutien au développement durable, pour réduire considérablement le risque de répercussions négatives<sup>126</sup>, y compris la possibilité de prévenir ou d'interdire l'utilisation, et nécessitera un effort coordonné entre les organisations et processus intergouvernementaux concernés, les gouvernements, les bailleurs de fonds (publics et privés) et les autres acteurs non gouvernementaux concernés.



### Gouvernance de l'élimination à grande échelle du dioxyde de carbone

En ce qui concerne la gouvernance de l'EDC à grande échelle, le récent rapport des Nations Unies sur les lacunes en matière d'émissions dans l'environnement a proposé un certain nombre de recommandations pratiques sur le rôle que les gouvernements peuvent jouer en fournissant des fonds et des incitations, en établissant des normes et en prêtant attention aux risques et aux défis présentés par différentes options et politiques potentielles pour y remédier<sup>127</sup>.

L'EDC pourrait être régie principalement par des mécanismes nationaux et infranationaux, bien qu'une certaine coordination internationale soit nécessaire. Toute proposition de gouvernance internationale devra être discutée et alignée sur la gouvernance nationale, et les acteurs infranationaux et non étatiques devront s'engager pour assurer un soutien à la gouvernance nationale. Cela nécessitera des évaluations scientifiques au niveau national, des consultations avec les parties prenantes nationales pour comprendre les perceptions<sup>128</sup> et un certain degré de rapports volontaires aux organismes scientifiques internationaux ou aux forums spécialisés en géo-ingénierie<sup>129</sup>.

### Gouvernance de la modification du rayonnement solaire (MRS)

On ne sait pas très bien comment le régime climatique international actuel pourrait régir la MRS, car les technologies ont une relation moins claire avec les objectifs de la CCNUCC. Les décisions existantes de l'ONU (par exemple dans le cadre de la CDB) et d'autres instruments et mécanismes juridiques internationaux relatifs à la géo-ingénierie fournissent des bases importantes pour un futur régime, et pourraient être renforcées, développées ou consolidées pour assurer une gouvernance internationale suffisamment légitime et universelle pour traiter ce que le GIEC appelle désormais un problème de gouvernance potentiellement grave<sup>130</sup>. Au fur et à mesure que se poursuivent les discussions sur la meilleure façon de gérer la gouvernance de la MRS, la documentation examinée dans le cadre du présent document suggère un certain nombre de questions importantes à prendre en considération, notamment les suivantes:

- Comment mieux comprendre si la MRS pourrait ou non faire partie d'une réponse globale pour gérer les risques climatiques et leurs implications;
- S'il faut faire des recherches sur la MRS de façon responsable et comment le faire;
- Explorer quel cadre de gouvernance permettrait une gestion cohérente des risques climatiques parmi les différents outils disponibles, tels que la réduction des émissions, l'adaptation, l'EDC et éventuellement la MRS, dans le contexte global du développement durable;
- Envisager, dans l'intervalle, d'empêcher le déploiement de la MRS à moins (1) que les risques et les avantages pour la prise de décision soient suffisamment connus non seulement au niveau mondial mais aussi aux niveaux régional et sous-régional, et (2) que le monde se soit mis d'accord, dans le cadre de processus intergouvernementaux légitimes, sur le cadre de gouvernance nécessaire pour prendre des décisions et régir le déploiement et le non-déploiement, selon les besoins;
- Comment initier le travail considérable de recherche et de politique pour comprendre comment la MRS fonctionne, ses répercussions et comment elle pourrait être gouvernée, ce qui serait nécessaire avant que la communauté internationale puisse décider si la MRS est même une option viable;
- Comment soutenir et financer des débats inclusifs sur la gouvernance qui permettent un engagement efficace des communautés vulnérables, autochtones et locales;

**Les méthodes de géo-ingénierie soulèvent des craintes compréhensibles au sujet de l'arrogance technologique<sup>131</sup>, mais comme les effets du réchauffement planétaire sont devenus de plus en plus évidents, une approche de précaution, à savoir s'il faut ou non considérer l'EDC ou la MRS à grande échelle dans le cadre de réponses plus larges de gestion des risques au changement climatique, devient un enjeu important de gouvernance<sup>132</sup>. Le déploiement incontrôlé de ces technologies pose des risques environnementaux et géopolitiques potentiellement critiques qu'il est urgent de prendre en considération avant que les événements nous rattrapent.**



# Références

- IPCC (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker & J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.
- IPCC (2018). Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
- IPCC (2018). Glossary. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Matthews. R, Mustapha. B, De Coninck. H, Connors. S, van Diemen. R, Djalante. R, Kristie. E, Ellis. N, Fischlin. A, Guillén Bolaños. T, de Kleijne. K, Masson-Delmotte. V, Millar. R, Poloczanska. E, Pörtner. H-O, Reisinger. A, Rogelj. J, Seneviratne. S, Singh. C, Tschakert. P, Weyer. N, (eds.)].
- Crutzen, P.J. (2006). Albedo Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma? *Clim. Change*. 77, 211–220.
- Schäfer, S., Lawrence, M., Stelzer, H., Born, W., Low, S., Aaheim, A., ... and Vaughan, N. (2015). The European Transdisciplinary Assessment of Climate Engineering (EuTRACE): Removing Greenhouse Gases from the Atmosphere and Reflecting Sunlight away from Earth. Berlin.
- Shepherd, J. G., Cox, P., Haigh, J., Keith, D. W., Launder, B., Mace, G., MacKerron, G., Pyle, J., Rayner, S., Redgwell, C. and Watson, A. (2009). *Geoengineering the Climate: Science, Governance and Uncertainty*. London: The Royal Society.
- National Research Council (2015). *Climate Intervention: Carbon Dioxide Removal and Reliable Sequestration*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18805>.
- National Research Council (2015). *Climate Intervention: Reflecting Sunlight to Cool Earth*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18988>.
- House of Commons (2010). *The Regulation of Geoengineering*. House of Commons Science and Technology Committee Fifth Report of Session 2009-10. HC 221. London.
- Reynolds, J. (2018). *Governing Experimental Responses: Negative Emissions Technologies and Solar Climate Engineering*. [Jordan, A., Huitema, D., van Asselt, H., & Forster, J. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2005). *IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage* [Metz, B. Davidson. O, de Coninck. H, Loos. M, and Meyer. L (eds.)] Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IMO (2010). Resolution LC-LP.2 (2010) On the assessment framework for scientific research involving ocean fertilization (Adopted on 14 October 2010). The thirty-second consultative meeting on the contracting Parties to the London Convention and the 5th meeting of the contracting Parties to the London Protocol. International Maritime Organization (IMO).
- CBD (2008). Decision IX/16: Biodiversity and Climate Change. Ninth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP 9 (Nagoya, Japan: Convention on Biological Diversity (CBD)).
- CBD (2010). Decision X/33: Biodiversity and climate change Tenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP 10 (Bonn, Germany: Convention on Biological Diversity (CBD)).
- UNEP (2018). *The Emissions Gap Report 2018*. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker & J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.
- Reynolds, J. (2018). *Governing Experimental Responses: Negative Emissions Technologies and Solar Climate Engineering*. [Jordan, A., Huitema, D., van Asselt, H., & Forster, J. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2018). Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
- IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
- L'injection d'aérosol stratosphérique (SAI) est la méthode la plus recherchée, et tous s'entendent pour dire qu'elle pourrait limiter les émissions et le réchauffement mondial à moins de 1,5°C selon IPCC (2018) Global warming of 1.5°C. Strengthening and implementing the global response. Chapter 4. Box CB10.
- IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
- Morrow, D. (2014). Ethical aspects of the mitigation obstruction argument against climate engineering research. *Phil. Trans. R. Soc. A* 372: 20140062. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2014.0062>
- McKinnon, C. (2018). Sleepwalking into lock-in? Avoiding wrongs to future people in the governance of solar radiation management research. *Environmental Politics*.
- HOME (2018). Manifesto Against Geoengineering. Hands Off Mother Earth! Accédé le 13.11.18 From: <http://www.geoengineeringmonitor.org/2018/10/hands-off-mother-earth-manifesto-against-geoengineering/>
- Farquhar, S., Halstead, J., Cotton-Barratt, O., Schubert, S., Belfield, H., and Snyder-Beattie, A. (2017). *Existential Risk: Diplomacy and governance*. Global Priorities Project 2017.
- UNEP (2018). *The Emissions Gap Report 2018*. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.
- Rabitz, Florian (2016): Going rogue? Scenarios for unilateral geoengineering. In *Futures* 84, pp. 98–107. DOI 10.1016/j.futures.2016.11.001.

28. Smith, J. P., Dykema, J. A., & Keith, D. W. (2018). Production of sulfates onboard an aircraft: Implications for the cost and feasibility of stratospheric solar geoengineering. *Earth and Space Science*, 5, 150–162.
29. de Coninck, H. A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
30. IPCC (2018). Glossary. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Matthews. R, Mustapha. B, De Coninck. H, Connors. S, van Diemen. R, Djalante. R, Kristie. E, Ellis. N, Fischlin. A, Guillén Bolaños. T, de Kleijne. K, Masson-Delmotte. V, Millar. R, Poloczanska, E. Pörtner. H-O, Reisinger. A, Rogelj. J, Seneviratne. S, Singh. C, Tschakert. P, Weyer. N, (eds.)].
31. IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
32. IPCC (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel & J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.
33. IPCC (2014). Annex II: Glossary [Mach, K.J., S. Planton and C. von Stechow (eds.)]. In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130.
34. IPCC (2018). Glossary. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Matthews. R, Mustapha. B, De Coninck. H, Connors. S, van Diemen. R, Djalante. R, Kristie. E, Ellis. N, Fischlin. A, Guillén Bolaños. T, de Kleijne. K, Masson-Delmotte. V, Millar. R, Poloczanska, E. Pörtner. H-O, Reisinger. A, Rogelj. J, Seneviratne. S, Singh. C, Tschakert. P, Weyer. N, (eds.)].
35. IPCC (2018). Glossary. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Matthews. R, Mustapha. B, De Coninck. H, Connors. S, van Diemen. R, Djalante. R, Kristie. E, Ellis. N, Fischlin. A, Guillén Bolaños. T, de Kleijne. K, Masson-Delmotte. V, Millar. R, Poloczanska, E. Pörtner. H-O, Reisinger. A, Rogelj. J, Seneviratne. S, Singh. C, Tschakert. P, Weyer. N, (eds.)].
36. Bodansky, D. (2013). The who, what, and wherefore of geoengineering governance. *Climatic Change* (2013) 121:539–551. DOI 10.1007/s10584-013-0759-7
37. IPCC (2018). Glossary. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Matthews. R, Mustapha. B, De Coninck. H, Connors. S, van Diemen. R, Djalante. R, Kristie. E, Ellis. N, Fischlin. A, Guillén Bolaños. T, de Kleijne. K, Masson-Delmotte. V, Millar. R, Poloczanska, E. Pörtner. H-O, Reisinger. A, Rogelj. J, Seneviratne. S, Singh. C, Tschakert. P, Weyer. N, (eds.)].
38. Talberg, A., Christoff, P., Thomas, S., & Karoly, D. (2017). Geoengineering governance-by-default: an earth system governance perspective. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 18(2), 229-253.
39. UNFCCC (2015). *The Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. United Nations.
40. CBD (2016) Decision XIII/14: Climate-related geoengineering. Thirteenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP 13 (Cancun, Mexico: Convention on Biological Diversity (CBD)).
41. IMO (1972). *Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter*. International Maritime Organization (IMO).
42. IMO (2006). 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972 (as amended in 2006). International Maritime Organization (IMO).
43. Scott, K.N. (2013). International Law in the Anthropocene: Responding to the Geoengineering Challenge, 34 *Mich. J. Int'l L.* 309. Available at: <http://repository.law.umich.edu/mjil/vol34/iss2/2>
44. Lin, A. (2009). "Geoengineering Governance." *Issues in Legal Scholarship* 8(1): article 2.
45. Craik, A.N. & Burns, W.C.G. (2016). *Climate Engineering under the Paris Agreement: A Legal and Policy Primer*. Centre for International Governance Innovation (CIGI) Special Report.
46. Armeni C & Redgwell C, (2015). International legal and regulatory issues of climate geoengineering governance: rethinking the approach, *Geoengineering Governance Working Paper Series: 021*. Climate Geoengineering Governance (CGG). Oxford, UK, p. 4.
47. de Coninck, H. A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
48. La CDB est signée et ratifiée par 196 pays, à l'exception des États-Unis et du Saint-Siège. Source accédée le 27 novembre 2018 : <https://www.cbd.int/information/parties.shtml>
49. IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
50. CBD (2010). Decision X/33: Biodiversity and climate change Tenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP 10 (Bonn, Germany: Convention on Biological Diversity (CBD)).

51. Williamson, P., and Bodle, R. (2016). Update on Climate Geoengineering in Relation to the Convention on Biological Diversity: Potential Impacts and Regulatory Framework. Technical Series No.84. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 158 pages.
52. Certains acteurs appellent cette décision un moratoire de facto sur le déploiement et l'expérimentation de la géo-ingénierie en plein air. Voir par exemple : Biofuelwatch, Heinrich Böll Foundation and ETC Group (2017). The Big Bad Fix: the case against geoengineering. November 2017.
53. CBD (2016). Decision XIII/14: Climate-related geoengineering. Thirteenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP 13 (Cancun, Mexico: Convention on Biological Diversity (CBD)).
54. IMO (1972). Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter. International Maritime Organization (IMO).
55. MO (2006). 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972 (as amended in 2006). International Maritime Organization (IMO).
56. IMO (2013). Resolution LP 4(8). On the amendment to the London Protocol to regulate the placement of matter for ocean fertilization and other marine geoengineering activities., Resolution LC 35/15, Annex 4.
57. de Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
58. Reynolds, J. (2018). International Law. In M. Gerrard & T. Hester (Eds.), *Climate Engineering and the Law: Regulation and Liability for Solar Radiation Management and Carbon Dioxide Removal* (pp. 57-153). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316661864.003
59. de Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
60. UNEP (2017). The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.
61. Williamson, P., and Bodle, R. (2016). Update on Climate Geoengineering in Relation to the Convention on Biological Diversity: Potential Impacts and Regulatory Framework. Technical Series No.84. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 158 pages.
62. WMO (2018). Executive Summary: Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018, World Meteorological Organization (WMO), Global Ozone Research and Monitoring Project – Report No. 58, 67 pp., Geneva, Switzerland, 2018.
63. WMO (2014). Assessment for Decision-Makers: Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014, 88 pp. World Meteorological Organization (WMO), Global Ozone Research and Monitoring Project—Report No. 56, Geneva, Switzerland, 2014.
64. Royal Society and Royal Academy of Engineering (2018) Greenhouse Gas Removal. Issued: September 2018 DES5563\_1. ISBN: 978-1-78252-349-9
65. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2018). *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25259>
66. Reynolds, J. (2018). *Governing Experimental Responses: Negative Emissions Technologies and Solar Climate Engineering*. [Jordan, A., Huitema, D., van Asselt, H., & Forster, J. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
67. Keith, D. (2018). *Toward a Responsible Solar Geoengineering Research Program*. *Issues in Science and Technology*, 33, 3
68. Voir par exemple : <http://www.climate-engineering.eu/news.html> or <https://groups.google.com/forum/?hl=en#!aboutgroup/geoengineering> or <http://www.geoengineeringmonitor.org>
69. Morrow, D. (2017). *International Governance for Climate Engineering. A Survey of Reports on Climate Engineering, 2009-2015*. Forum for Climate Engineering Assessment (FCEA) Working Paper Series: 001 SSRN: 2982392
70. Gupta, A. and Möller, I. (2018): De facto governance: how authoritative assessments construct climate engineering as an object of governance, *Environmental Politics*, DOI: 10.1080/09644016.2018.1452373
71. de Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
72. Schäfer, S., Lawrence, M., Stelzer, H., Born, W., Low, S., Aaheim, A., ... and Vaughan, N. (2015). *The European Transdisciplinary Assessment of Climate Engineering (EuTRACE): Removing Greenhouse Gases from the Atmosphere and Reflecting Sunlight away from Earth*. Berlin.
73. <http://climate.envsci.rutgers.edu/GeoMIP/>
74. <http://geoengineering-governance-research.org>
75. [www.ceassessment.org/academic-working-group/](http://www.ceassessment.org/academic-working-group/)
76. Voir par exemple dans le contexte du SCoPEX : <https://projects.iq.harvard.edu/keutschgroup/scopex-governance>
77. Rayner S, Heyward C, Kruger T, Pidgeon N, Redgwell C and Savulescu J (2013). *The Oxford Principles Clim. Change* 121 499–512 Online: <http://link.springer.com/10.1007/s10584-012-0675-2>
78. Hubert, A-M. (2017). Code of conduct for responsible geoengineering research. *Geoengineering Research Governance Project (GRGP)*. University of Calgary.
79. Parson, E. and Keith, D. (2013) *End the Deadlock on Governance of Geoengineering Research*. *Science* 339. no. 6125 (March 15, 2013): 279, doi:10.1126/science.1232527.
80. Winickoff, D. E. & Brown, M.B. (2013). *Time for a Government Advisory Committee on Geoengineering Research*. *Issues in Science and Technology*, Summer 2013, 79-85.
81. Parson, E. (2017). *Starting a dialogue on climate engineering governance: a world commission*. Policy Brief. Fixing climate governance series. No.8. August 2017. Centre of International Governance Innovation.
82. Reynolds, J.L., Contreras, J.L., and Sarnoff, J.D. (2018). Intellectual property politics for solar geoengineering. *WIREs Climate Change*. 2018;9:e512.
83. Stilgoe, J., Owen, R., and Macnaghten, P. (2013) *Developing a framework for responsible innovation*. *Research Policy* 42 (2013) 1568-1580.
84. Voir par exemple: "Climate Engineering Conference 2017" <https://ce-conference.org> or "the International Conference on negative CO2 emissions" <http://negativeco2emissions2018.com>

85. Landau, E. (2018), Revised AGU position statement addresses climate intervention, *Eos*, 99, <https://doi.org/10.1029/2018EO091015>. Published on 18 January 2018.
86. UNEP (2018). Committee of Permanent Representatives Briefing, 22 May 2018. Secretariat Notes. United Nations Office at Nairobi. United Nations Environment Programme. Nairobi. Accédé le 29.08.18 from: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25416/Draft%20summary%20of%20briefing%20by%20the%20C2G2%20on%2022%20May%20%28rvsd%29%20final.pdf?sequence=39&isAllowed=y>
87. EDF (2015). Our position on geoengineering. Environmental Defense Fund. Accédé le 02.09.18 from: <http://www.edf.org/climate/our-position-geoengineering>
88. <https://www.boell.de/en/geoengineering> Accédé le 27.11.18
89. <http://www.etcgroup.org/issues/climate-geoengineering> Accédé le 27.11.18
90. Hands Off Mother Earth Campaign from 2010, which was supported by more than 60 organizations. Accédé le 02.09.18: [http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/pdf\\_file/ETCHomelaunchNR.pdf](http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/pdf_file/ETCHomelaunchNR.pdf)
91. ETC Group (2010) Geopiracy: The case against geoengineering. ETC Group.
92. Biofuelwatch, Heinrich Böll Foundation and ETC Group (2017). The Big Bad Fix: the case against geoengineering. November 2017.
93. Par exemple: <http://www.geoengineeringmonitor.org/> Accédé le 27.11.18.
94. Par exemple: <http://www.geoengineeringmonitor.org/2018/10/hands-off-mother-earth-manifesto-against-geoengineering/> Accédé le 27.11.18.
95. <https://www.ceew.in/climate-geoengineering-governance> Accédé le 27.11.18.
96. <http://www.srmqi.org> Accédé le 27.11.18.
97. <https://www.c2g2.net> Accédé le 27.11.18.
98. Reynolds, J. (2018). Governing Experimental Responses: Negative Emissions Technologies and Solar Climate Engineering. [Jordan, A., Huitema, D., van Asselt, H., & Forster, J. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
99. Voir par exemple : Morton, O., (2015). *The Planet Remade: How Geoengineering Could Change the World* by Oliver Morton, Princeton University Press, Princeton, NJ. ISBN 9780691148250
100. Voir par exemple : <https://en.wikipedia.org/wiki/Geostorm>
101. Tingley, D. and Wagner, G. (2017). Solar geoengineering and the chemtrails conspiracy on social media. Palgrave Communications. Volume 3, Article number: 12 (2017).
102. Farquhar, S., Halstead, J., Cotton-Barratt, O., Schubert, S., Belfield, H., and Snyder-Beattie, A. (2017). Existential Risk: Diplomacy and governance. Global Priorities Project 2017.
103. IPCC (2018). Glossary. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Matthews, R., Mustapha, B., De Coninck, H., Connors, S., van Diemen, R., Djalante, R., Kristie, E., Ellis, N., Fischlin, A., Guillén Bolaños, T., de Kleinje, K., Masson-Delmotte, V., Millar, R., Poloczanska, E., Pörtner, H.-O., Reisinger, A., Rogelj, J., Seneviratne, S., Singh, C., Tschakert, P., Weyer, N. (eds.)].
104. Frumhoff, P.C. & Stephens, J.C. (2018). Towards legitimacy of the solar geoengineering research enterprise. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 376.
105. Winickoff, D. E., Flegal, J. A. and Asrat, A. (2015). Engaging the Global South on climate engineering research *Nat. Clim. Chang.* 5 627–3.
106. Rahman, A., Artaxo, P., Asrat, A. and Parker, A. (2018). Developing countries must lead on solar geoengineering research. *Comment in Nature*. Vol 556.
107. de Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D. Ley, R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
108. IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
109. Honegger, M., Derwent, H., Harrison, N., Michaelowa, A., & Schäfer, S. (2018). Carbon Removal and Solar Geoengineering: Potential implications for delivery of the Sustainable Development Goals. Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative, May 2018, New York, U.S.
110. C2G2 (2018). Knowledge gaps on climate-related geoengineering in relation to the Convention on Biological Diversity. Technical Briefing Paper. Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative (C2G2). Accédé le 18.07.18
111. Honegger, M., Derwent, H., Harrison, N., Michaelowa, A., & Schäfer, S. (2018). Carbon Removal and Solar Geoengineering: Potential implications for delivery of the Sustainable Development Goals. Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative, May 2018, New York, U.S.
112. Reynolds, J. (2014). The International Regulation of Climate Engineering: Lessons from Nuclear Power. *Journal of Environmental Law*, 26, 269-289.
113. Schäfer, S., Lawrence, M., Stelzer, H., Born, W., Low, S., Aaheim, A., ... and Vaughan, N. (2015). The European Transdisciplinary Assessment of Climate Engineering (EuTRACE): Removing Greenhouse Gases from the Atmosphere and Reflecting Sunlight away from Earth. Berlin.
114. Sugiyama, M., Asayama, S., Ishii, A., Kosugi, T., Moore, J.C., Lin, J., Lefale, P. F., Burns, W., Fujiwara, M., Ghosh, A., Horton, J., Kurosawa, A., Parker, A., Thompson, M., Wong, P., Xia, L. (2017). The Asia-Pacific's role in the emerging solar geoengineering debate. *Climatic Change* 143(1-2), 1-12. <http://doi.org/10.1007/s10584-017-1994-0>
115. Biofuelwatch, Heinrich Böll Foundation and ETC Group (2017). The Big Bad Fix: the case against geoengineering. November 2017.
116. Wong, P.-H. (2016). Consenting to Geoengineering. *Philos. Technol.* (2016) 29:173–188. DOI10.1007/s13347-015-0203-1
117. McKinnon, C. (2018). Sleepwalking into lock-in? Avoiding wrongs to future people in the governance of solar radiation management research. *Environmental Politics*.
118. Horton, J. B., Parker, A., and Keith, D.W. (2015). Liability for Solar Geoengineering: Historical Precedents, Contemporary Innovations, and Governance Possibilities. *N.Y.U. Environmental Law Journal* 22: 225-273.
119. Reynolds, J. (2018). International Law. In M. Gerrard & T. Hester (Eds.), *Climate Engineering and the Law: Regulation and Liability for Solar Radiation Management and Carbon Dioxide Removal* (pp. 57-153). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316661864.003
120. Hester, T. and Gerrard, M. B. (2018). Going Negative: The Next Horizon in Climate Engineering *Law Nat. Resour. Environ.* 32 3–7
121. Nicholson, S., Jinnah, S., & Gillespie, A. (2017). Solar radiation management: a proposal for immediate polycentric governance. *Climate Policy*, 18(3), 322-334.
122. Lloyd, I.D. and Oppenheimer M. (2014). On the Design of an International Governance Framework for Geoengineering. *Global Environmental Politics*. Volume 14. Issue 2. p.45-63
123. Hester, T.D. (2018). The paradox of regulating negative emissions technologies under US environmental laws. *Global Sustainability* 1, e1, 1–7. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.1>



124. Svoboda, T., Buck, H.J. and Suarez, P. (2018): Climate engineering and human rights, *Environmental Politics*, DOI: 10.1080/09644016.2018.1448575
125. Burns, W.C.G. (2016). The Paris Agreement and Climate Geoengineering Governance: The Need for a Human Rights-Based Component. Centre for International Governance Innovation (CIGI) Papers, 111.
126. Honegger, M., Derwent, H., Harrison, N., Michaelowa, A., & Schäfer, S. (2018). Carbon Removal and Solar Geoengineering: Potential implications for delivery of the Sustainable Development Goals. Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative, May 2018, New York, U.S.
127. UNEP (2017). The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.
128. Sugiyama, M., Asayama, S., Ishii, A., Kosugi, T., Moore, J.C., Lin, J., Lefale, P. F., Burns, W., Fujiwara, M., Ghosh, A., Horton, J., Kurosawa, A., Parker, A., Thompson, M., Wong, P., Xia, L. (2017). The Asia-Pacific's role in the emerging solar geoengineering debate. *Climatic Change* 143(1-2), 1-12. <http://doi.org/10.1007/s10584-017-1994-0>
129. Ghosh, A. (2017). Time for geoengineering governance. *Business Standard*. 25 April. de Coninck, H., A. Revi, M. Babiker, P. Bertoldi, M. Buckeridge, A. Cartwright, W. Dong, J. Ford, S. Fuss, J.C. Hourcade, D.
130. R. Mechler, P. Newman, A. Revokatova, S. Schultz, L. Steg, T. Sugiyama. (2018). Strengthening and implementing the global response. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].
131. Bodansky, D. (2013). The who, what, and wherefore of geoengineering governance. *Climatic Change* (2013) 121:539–551. DOI 10.1007/s10584-013-0759-7
132. IPCC (2018). *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].