

Note d'information sur le changement climatique 2021 : les bases des sciences physiques

"En août 2021, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a publié son sixième rapport d'évaluation. Parmi ses auteurs figurent plusieurs climatologues canadiens. Le rapport a des applications importantes pour la politique de gestion des catastrophes et des urgences au Canada, et préfigure naturellement le travail que les praticiens effectueront dans les années à venir. La section Opérations de la Revue canadienne de gestion des urgences a produit une note d'information résumant le résumé du Sixième rapport d'évaluation à l'intention des décideurs, qui est en soi un document de politique générale complet. Cette note d'information a été produite par les membres du personnel de la Section des opérations, Kaitlyn Boudreau, Melanie Robinson et Zahrah Farooqi, et a été approuvée pour publication par un membre du comité de rédaction."

Partie A — l'état actuel du climat

Les influences humaines ont réchauffé l'atmosphère, les océans et les sols, entraînant des changements rapides et étendus dans l'atmosphère, les océans, la cryosphère et la biosphère. Les quatre dernières décennies ont successivement été plus chaudes que la précédente. En outre, le niveau moyen mondial des mers a augmenté de 0,20 m (1,3 mm annuellement de 1901 à 2018, 1,9 mm annuellement de 1971 à 2006 et 3,7 mm annuellement de 2006 à 2018). Les influences humaines à l'origine de ces changements sont notamment l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre bien mélangés, des aérosols et de l'ozone, ainsi que l'aménagement du territoire. Les facteurs solaires et volcaniques et la variabilité climatique interne ont également joué un rôle. Le tableau 1.0 décrit les changements observés et prévus.

Table 1.0

Probable	<ul style="list-style-type: none"> • Dû à l'influence humaine, l'augmentation des températures à la surface du globe entre 1850-1900 et 2010-2019 est de 0,8 à 1,3 degré. • Les GES bien mélangés ont contribué à un réchauffement de 1,0 à 2,0 degrés. • Les précipitations moyennes mondiales augmentent depuis 1950, et ce taux est en croissance rapide depuis les années 80. • L'influence humaine a contribué à l'évolution des précipitations observées depuis le milieu du 20e siècle. • Les trajectoires des tempêtes aux latitudes moyennes se sont déplacées vers le pôle dans les deux hémisphères depuis les années 1980. • La proportion mondiale de cyclones tropicaux majeurs a augmenté au cours des quatre dernières décennies.
----------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • L'influence humaine a accru la variation des événements extrêmes composés depuis les années 1950.
Très probable	<ul style="list-style-type: none"> • Les GES bien mélangés sont le principal facteur du réchauffement de la troposphère depuis 1979. • L'influence humaine a contribué au déplacement vers les pôles du jet extratropical pendant l'été austral dans l'hémisphère sud. • L'influence humaine est le principal facteur du recul global des glaciers depuis les années 1990. • L'influence humaine est le principal facteur de la diminution de la superficie de la banquise arctique entre 1979-1988 et 2010-2019. • L'influence humaine a contribué à la diminution de la couverture neigeuse printanière de l'hémisphère nord depuis 1950 • L'influence humaine a contribué à la fonte observée de la surface de l'inlandsis groenlandais au cours des deux dernières décennies. • L'influence humaine est le principal facteur de l'augmentation du niveau moyen des mers du globe depuis au moins 1971. • L'influence humaine a contribué au doublement de la fréquence des vagues de chaleur marines depuis au moins 2006.
Extrêmement probable	<ul style="list-style-type: none"> • L'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, dû à l'influence humaine, a été le principal facteur de refroidissement de la basse stratosphère depuis la mise en œuvre du protocole de Montréal en 1979 jusqu'au milieu des années 1990.

	<ul style="list-style-type: none"> • L'influence humaine a contribué aux changements observés dans l'utilisation de la salinité à proximité de la surface (comme l'utilisation du sel sur les routes dans les climats plus froids). • L'influence humaine a été le principal facteur du réchauffement de la couche supérieure de l'océan depuis les années 1970.
<p>Aucune tendance ou preuve significative</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie de la glace de l'Antarctique de 1979 à 2020, en raison des tendances régionales opposées et d'une grande variabilité interne. • L'influence humaine sur la perte de masse de la calotte glaciaire de l'Antarctique.
<p>Quasi certain ou très probable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La couche supérieure de l'océan (0-700 m) s'est réchauffée depuis les années 1970. • Les émissions de CO₂ d'origines humaines sont le principal moteur de l'acidification globale actuelle de la surface des océans. • La teneur en oxygène a chuté dans de nombreuses régions de la couche supérieure de l'océan depuis le milieu du 20^e siècle. • Les changements survenus dans la biosphère terrestre depuis 1970 sont compatibles avec le réchauffement climatique. • En 2019, les concentrations atmosphériques de CO₂ étaient à leur plus haut niveau depuis deux millions d'années. • Les concentrations de CH₄ et de N₂ sont plus élevées que jamais au cours des 800 000 dernières années.

	<ul style="list-style-type: none"> • Les températures à la surface du globe ont augmenté plus rapidement depuis 1970 qu'au cours de toute autre période de 50 à 70 ans au cours des 2000 dernières années. • Entre 2011 et 2020, la superficie annuelle moyenne de la glace arctique a atteint son niveau le plus bas depuis au moins 1850. • Le niveau moyen mondial de la mer a augmenté plus rapidement depuis 1900 qu'au cours de tout autre siècle précédent, et ce depuis 3 000 ans. • Les extrêmes de chaleur (y compris les vagues de chaleur) sont devenus plus fréquents et plus intenses dans la plupart des régions terrestres depuis les années 1950 et sont d'origines humaines. • Les extrêmes de froid (y compris les vagues de froid) sont devenus moins fréquents et moins intenses et sont d'origines humaines. • La fréquence des vagues de chaleur en mer a approximativement doublé depuis les années 1980. • La fréquence et l'intensité des fortes précipitations ont augmenté depuis les années 1950 dans la plupart des régions terrestres.
--	--

Partie B — Futurs climatiques possibles

Cinq scénarios d'émissions sont envisagés pour comparer la réponse du climat aux gaz à effet de serre (GES), à l'utilisation des terres et aux polluants atmosphériques futurs par rapport à ceux évalués dans le RE5. Les résultats sur le 21^e siècle sont fournis pour les termes futurs (2021-2040) (2041-2060) et (2081-2100).

Box SPM.1: Scénarios, modèles climatiques et projections

SPM 1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Évalue la réponse climatique à 5 scénarios qui couvrent le développement futur possible des facteurs anthropiques du changement climatique ; • Débute en 2015 ; • Les émissions varient en fonction des hypothèses socio-économiques, des niveaux d'atténuation du changement climatique et des contrôles de la pollution atmosphérique ; • Les scénarios incluent des niveaux élevés et très élevés de GES et des émissions de CO₂ qui doublent d'ici 2100 et 2050.
SPM 1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Évalue les modèles climatiques participants à la phase 6 du projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP6) du programme mondial de recherche sur le climat ; • Les modèles comprennent une représentation plus récente des processus physiques, chimiques et biologiques ; • Les simulations historiques du CMIP6 ressemblent à l'évolution de la température moyenne à la surface du globe à 0,2 °C près — le réchauffement se situe dans la fourchette <i>très probable</i> ; • D'autres modèles CMIP6 simulent un réchauffement supérieur ou inférieur à la fourchette <i>très probable</i>.
SPM 1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Les valeurs de sensibilité climatique de CMIP6 sont plus élevées que celles de CMIP5 ; • Les valeurs de sensibilité plus élevées résultent d'une rétroaction amplifiée des nuages — plus importante de 20 % dans CMIP6.

SPM 1.4	<ul style="list-style-type: none"> • Les changements futurs de la température de la surface du globe, du réchauffement des océans et du niveau des mers sont construits ; • Évaluation construite à partir de projections multimodèles avec des contraintes d'observation ; • Basé sur le réchauffement simulé dans le passé et sur l'évaluation de la sensibilité du climat du RE6.
---------	---

Chaque fois que le réchauffement de la planète s'accroît, les changements deviennent plus importants en ce qui concerne les températures, des précipitations et de l'humidité du sol, ce qui entraîne des extrêmes plus importants. La surface terrestre continuera à se réchauffer davantage que la surface des océans, tandis qu'il est très probable que les fortes précipitations augmenteront et deviendront plus récurrentes dans la plupart des régions.

Le réchauffement continu de la planète devrait entraîner une intensification du cycle mondial de l'eau et de sa variabilité, de la mousson mondiale, des précipitations et de la gravité des épisodes humides et secs. Les puits de carbone océaniques et terrestres devraient être moins efficaces pour ralentir la croissance du CO₂ dans l'atmosphère dans des circonstances d'augmentation des émissions de CO.

De nombreux changements dus aux émissions passées et futures de gaz à effet de serre sont permanents pendant des siècles, voire des millénaires, en particulier les changements dans l'océan, les calottes glaciaires et le niveau global des mers. Les émissions de gaz à effet de serre passées ont engagé l'océan mondial dans un réchauffement futur depuis 1750, tandis que les glaciers de montagnes et polaires devraient continuer à fondre pendant des décennies, voire des siècles.

Le niveau moyen mondial de la mer devrait continuer à augmenter au cours du 21^e siècle. On estime que le niveau des mers augmentera pendant des siècles, voire des millénaires, en raison du

réchauffement continu des océans profonds et de la fonte des calottes glaciaires, tout en restant élevé pendant des milliers d'années. Les activités humaines affectent tous les principaux composants du système climatique.

Partie C — informations climatiques pour l'évaluation des risques et l'adaptation régionale

Les connaissances sur la réaction du climat et de l'éventail des résultats possibles peuvent contribuer à éclairer les services climatiques, l'évaluation des risques liés au climat et la planification de l'adaptation. La variabilité décennale renforce et masque les changements sous-jacents à long terme causés par l'humain, et cette variabilité se poursuivra très probablement. Ainsi, tous les continents devraient connaître une nouvelle augmentation des facteurs d'impact climatique (FAC). Les CID sont des conditions climatiques physiques (moyens, événements, extrêmes) qui affectent des éléments de notre société et/ou des écosystèmes. Ils peuvent être déterminants, bénéfiques, neutres, ou un mélange de chaque condition, affectant les éléments de système et des régions en interaction. Les CIDS sont regroupés en sept types : chaleur et froid, humide et sec, aile, neige et glace, côtier, océan ouvert, et autres. Le tableau 2.0 présente quelques projections.

Table 2.0

<p>Confiance moyenne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • D'après les données paléoclimatiques et historiques, il est probable qu'au moins une éruption volcanique explosive de grande ampleur se produise au cours du 21e siècle — ce qui réduirait la température de surface et les précipitations à l'échelle mondiale, en particulier sur les terres émergées, pendant 1 à 3 ans.
<p>Confiance élevée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avec une augmentation de 1,5 degré, les fortes précipitations et les inondations associées devraient s'intensifier et être plus fréquentes dans la plupart des régions d'Afrique et d'Asie, d'Amérique du Nord et d'Europe.

	<ul style="list-style-type: none">• Des sécheresses agricoles et écologiques plus fréquentes et/ou plus graves sont prévues dans quelques régions de tous les continents, à l'exception de l'Asie, par rapport à la période 1850-1900.• Si le réchauffement de la planète dépasse ou atteint 2 degrés, l'ampleur du changement des événements augmentera dans le monde entier.• L'élévation moyenne régionale du niveau relatif de la mer se poursuivra tout au long du 21^e siècle.• De nombreuses régions devraient connaître une augmentation de la probabilité des événements composés. Ex. : Les vagues de chaleur et les sécheresses simultanées deviendront probablement plus fréquentes.
--	---

Partie D — limiter les changements climatiques futurs

Pour limiter le réchauffement climatique d'origine humaine, il faut limiter les émissions cumulées de CO₂, en atteignant au moins le niveau zéro d'émissions de CO₂, ainsi que des réductions importantes des émissions d'autres gaz à effet de serre. Des réductions fortes, rapides et durables des émissions de CH₄ permettraient également de limiter l'effet de réchauffement de la pollution et d'améliorer la qualité de l'air. En outre, si les émissions nettes négatives de CO₂ étaient atteintes et maintenues, l'augmentation de la température de surface induite par le CO₂ s'inverserait progressivement. Néanmoins, d'autres changements climatiques se poursuivraient pendant des décennies, voire des millénaires. À la fin du siècle, les scénarios prévoyant des émissions de GES très faibles et faibles limiteraient fortement l'évolution de plusieurs CID.

Enfin, il a été noté que des réductions d'émissions ont été observées en 2020 grâce aux mesures prises pour réduire la propagation du COVID-19. Ces effets étaient temporaires, mais avaient un impact détectable sur la pollution atmosphérique.