

**Comité consultatif** sur les  
**changements  
climatiques**

**LE QUÉBEC CARBONEUTRE**  
Une contribution essentielle  
pour le futur



**Comité consultatif** sur les  
**changements climatiques**

**LE QUÉBEC CARBONEUTRE**  
Une contribution essentielle  
pour le futur

# AVANT-PROPOS

---

Le 27 octobre 2021

Monsieur le Ministre,

J'ai le plaisir, au nom de l'ensemble des membres du Comité consultatif sur les changements climatiques, de vous transmettre notre premier avis intitulé « Le Québec carboneutre – Une contribution essentielle pour le futur ». Par cet avis, le Comité vous propose des orientations de politiques publiques qui s'inscrivent dans le contexte de la 26<sup>e</sup> Conférence des parties (CdP-26) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. De plus, le Comité souhaite alimenter la réflexion collective et démocratique sur la carboneutralité au Québec à partir d'une synthèse d'écrits scientifiques sur le sujet.

La CdP-26 est particulière puisque les parties y sont appelées, conformément à l'Accord de Paris sur le climat, à rehausser leurs ambitions climatiques au niveau le plus élevé possible.

Dans cette perspective, le Québec est amené à viser, comme le recommande la communauté scientifique, l'atteinte de la carboneutralité dans les plus brefs délais, au plus tard d'ici 2050, et à se préparer, au-delà de la carboneutralité, à générer des émissions nettes négatives.

Le Comité recommande à cet effet l'adoption rapide d'une cible de carboneutralité juridiquement fondée, au sens de la Loi sur la qualité de l'environnement, et conforme aux meilleures pratiques déjà suivies par une vingtaine de pays. Cette cible devrait ensuite être accompagnée d'une stratégie ambitieuse et crédible constituant la feuille de route à long terme vers la carboneutralité. Le Comité recommande également la mise en place d'un dispositif de suivi et de planification de l'action climatique à court et moyen termes, sous la forme d'un budget carbone. Ce dispositif permettrait un meilleur suivi de la trajectoire du Québec vers la carboneutralité et agirait en complémentarité avec le plafonnement de près de 80 % des émissions de gaz à effet de serre que le gouvernement du Québec effectue dans le cadre de la mise en œuvre du marché du carbone.

Un renforcement de l'action climatique du Québec est également requis à court terme pour que notre société se positionne sur une trajectoire compatible avec sa cible 2030, la cible 2050 recommandée et l'objectif « de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C », conformément à l'Accord de Paris auquel le Québec s'est déclaré lié. Le Comité recommande donc de renforcer le leadership structurant de l'État québécois, d'intensifier la coordination de l'action gouvernementale et de mobiliser toute la société pour relever collectivement ce défi exceptionnel.

Finalement, dans le cadre de la CdP-26, le gouvernement du Québec devrait inscrire son action climatique en tant qu'État fédéré qui intègre adéquatement les grands enjeux climatiques et qui est soucieux de jouer pleinement son rôle sur la scène internationale. Il devrait donc intégrer à sa stratégie quelques-unes des principales orientations internationales et, en particulier, les suivantes : la majoration du soutien à la lutte contre les changements climatiques pour les pays vulnérables en développement, l'interdiction sur le territoire québécois de toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel et l'élimination du soutien financier direct et indirect aux énergies fossiles.

Les recommandations du Comité se basent sur un état des connaissances concernant les changements climatiques et sur une appréciation de l'action du Québec, de ses forces et de ses enjeux. Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat publié en août 2021 et les nombreux événements météorologiques extrêmes des derniers mois dans différentes régions du globe rappellent que les changements climatiques sont en cours et s'accroissent. Le climat que nous léguons aux générations qui nous suivent n'est toutefois pas une fatalité. Il est la résultante des actions individuelles et collectives menées ici comme à l'étranger. Le Québec dispose d'atouts stratégiques pour réussir cette transition juste vers la carboneutralité. Le Québec doit et peut en faire plus pour apprendre à mieux vivre avec une partie de ces changements, et surtout pour garantir une réduction profonde de ses émissions de gaz à effet de serre. Il contribuera ainsi à éviter des impacts généralisés et irréversibles atteignant une ampleur dangereuse pour l'humanité et la biosphère. Cette transition contribuera également à construire une société plus innovante et plus juste, tant sur le plan intragénérationnel qu'intergénérationnel, ainsi qu'une société plus à l'écoute des aspirations de sa jeunesse.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma considération distinguée.

Pr Alain Webster  
Président du Comité consultatif sur  
les changements climatiques

# RÉSUMÉ EXÉCUTIF

L'épuisement rapide du budget carbone total dont dispose l'humanité pour limiter la hausse de la température à 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle requiert un effort sans précédent. Le Québec peut et doit apporter sa contribution pour éviter la menace existentielle que constituent les changements climatiques. Il dispose d'atouts exceptionnels à l'échelle internationale pour atteindre la carboneutralité au plus tard en 2050, qui est définie comme une situation d'équilibre entre les émissions des gaz à effet de serre et leurs absorptions.

Un engagement soutenu de la part du gouvernement du Québec et la mobilisation de l'ensemble de la société seront nécessaires. Pour définir un horizon d'actions commun, une cible relative à la carboneutralité au plus tard en 2050, fondée juridiquement, devra être fixée dans les meilleurs délais. Cette cible devra s'inscrire dans une trajectoire crédible et ambitieuse, conforme avec l'objectif de limiter la hausse de la température à 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Pour effectuer un suivi efficace et transparent de la progression vers la carboneutralité, l'adoption de budgets carbone quinquennaux concernant l'ensemble des sources d'émission est mise de l'avant.

La voie vers l'objectif de l'Accord de Paris de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C » est étroite, mais elle est surtout techniquement et économiquement faisable. Les avantages nets d'une décarbonation profonde de l'ensemble de l'économie québécoise sont manifestes. La contribution possible, bien que limitée, des solutions de capture et de séquestration sur le territoire québécois devra, pour sa part, être évaluée.

Un renforcement à court terme des interventions de l'État québécois est attendu, notamment à titre de bonifications de la contribution du Québec à la mise en œuvre de l'Accord de Paris dans le cadre de la préparation de la CdP-26. Ces bonifications marqueraient la volonté du Québec d'agir en tant qu'État fédéré pleinement engagé en faveur de la résolution des grands enjeux mondiaux.

## RECOMMANDATIONS PRINCIPALES DU COMITÉ

**1. Atteindre, au plus tard en 2050, la carboneutralité au Québec** dans une trajectoire compatible avec l'objectif de l'Accord de Paris de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C ».

Cette trajectoire devrait être encadrée par une « Stratégie de décarbonation du Québec à l'horizon 2050 », conformément aux orientations de l'article 4.19 de l'Accord de Paris. Elle devrait également amener la société québécoise, au-delà de la carboneutralité, vers un bilan carbone négatif.

**2. Miser, pour l'essentiel, sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)**, comprenant l'évitement des émissions ainsi que la conversion et la sobriété énergétiques afin d'atteindre l'objectif de carboneutralité.

Une telle priorisation s'explique par les importants cobénéfices sociaux et économiques découlant des changements de comportements, des transformations et des innovations sociales et technologiques associés à la décarbonation. Le recours aux mesures de captage et de séquestration naturelles ou technologiques devrait rester, en comparaison, limité et permettre de compenser seulement des émissions résiduelles dont l'élimination serait très coûteuse et perturbatrice.

**3. Inviter le ministre à enclencher la procédure permettant la tenue, dans les meilleurs délais, de la consultation particulière concernant une cible de carboneutralité à atteindre au plus tard en 2050**, en application du premier alinéa de l'article 46.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

Le Comité propose également d'enchâsser la cible de carboneutralité dans la LQE étant donné que son atteinte relève de l'intérêt supérieur du Québec et devra faire l'objet d'une mobilisation soutenue de la part des gouvernements successifs.

De plus, le Comité recommande que la révision de la cible 2030 prévue par la loi d'ici le 31 décembre 2025 s'applique également à la cible de carboneutralité.

**4. Développer une planification quinquennale, mise à jour annuellement, des émissions totales de GES pouvant être générées au Québec** en cohérence avec l'atteinte des cibles de réduction de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050, ainsi que des objectifs de l'Accord de Paris.

Le Comité recommande, dans le cadre de cette planification, l'instauration d'un budget carbone dont le paramétrage inclurait les éléments suivants :

- Les plafonds d'émission du marché du carbone établis par règlement;
- Les émissions pour l'ensemble des secteurs non couverts par le marché du carbone;
- La contribution du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie;
- La contribution des autres solutions de séquestration de GES.

**5. Renforcer le leadership structurant de l'État québécois à court terme** afin que le Québec développe une économie durable et équitable clairement orientée sur une trajectoire de réduction de ses émissions de GES, et compatible avec l'atteinte des cibles de réduction de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050 ainsi qu'avec les objectifs de l'Accord de Paris.

Le Comité appelle également à une mobilisation accrue et à un renforcement des capacités d'action de la population et de l'ensemble des acteurs socioéconomiques en tant que conditions essentielles à la mise en œuvre de solutions efficaces, ancrées dans les réalités des collectivités et des secteurs d'activité, pour favoriser une transition juste au Québec.

**6. Bonifier la contribution du gouvernement du Québec à l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris** lors de la CdP-26 à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques en conformité avec l'objectif du gouvernement de consolider son leadership en matière de diplomatie climatique et de jouer un rôle significatif dans l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris à titre d'État fédéré.

Cette contribution bonifiée devrait inclure, notamment, les trois éléments suivants mis de l'avant par les organismes internationaux :

- Majoration du soutien à la lutte contre les changements climatiques envers les pays vulnérables en développement, en particulier ceux de la francophonie, conformément à l'article 9 de l'Accord de Paris et à l'appel incessant du Programme des Nations Unies pour l'environnement;
- Interdiction sur le territoire québécois de toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel, conformément à l'esprit de la feuille de route de l'Agence internationale de l'énergie vers la carboneutralité;
- Élimination du soutien financier direct et indirect aux énergies fossiles, y compris pour les infrastructures de transport et d'entreposage, conformément aux recommandations de l'Organisation de coopération et de développement économiques et de l'Agence internationale de l'énergie.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Avant-propos</b> .....	<b>4</b>
<b>Résumé exécutif</b> .....	<b>5</b>
<b>Recommandations principales du Comité</b> .....	<b>5</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Définir la carboneutralité</b> .....	<b>10</b>
1.1 La réduction profonde des émissions : une priorité en réponse à un budget carbone total qui s'épuise rapidement .....	11
1.2 Les puits, le captage et la séquestration du carbone.....	23
1.2.1 Les précautions concernant les solutions biologiques .....	24
1.2.2 Les incertitudes relatives aux solutions technologiques de séquestration du carbone.....	25
1.3 Les limites de la carboneutralité et le nécessaire recours à l'adaptation .....	26
<b>2. Des balises pour une cible de carboneutralité crédible et ambitieuse</b> .....	<b>29</b>
2.1 Le statut contraignant de la cible et de son mécanisme de révision .....	29
2.2 La durée pour atteindre la cible.....	30
2.3 La contribution des émissions négatives.....	31
2.4 Les gaz à effet de serre et les secteurs couverts.....	31
2.5 L'importance de la contribution des mécanismes de transfert .....	32
2.6 Des dispositifs permettant de faire le lien entre le court et le long termes .....	33
2.6.1 Le budget carbone : un outil de suivi et de planification .....	33
2.6.2 Le rôle des cibles intermédiaires .....	34
<b>3. Une contribution bonifiée du Québec à la mise en œuvre de l'Accord de Paris</b> .....	<b>38</b>
3.1 Une majoration du soutien à la lutte contre les changements climatiques pour les pays vulnérables en développement.....	39
3.2 L'interdiction sur le territoire québécois de toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel.....	39
3.3 L'élimination du soutien financier aux énergies fossiles.....	40
<b>Conclusion</b> .....	<b>41</b>
<b>Annexe : Le processus de fixation d'une cible de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour l'ensemble du Québec déterminé par l'article 46.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement</b> .....	<b>42</b>
<b>Références</b> .....	<b>44</b>
<b>À propos du Comité consultatif sur les changements climatiques</b> .....	<b>47</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>47</b>

# INTRODUCTION

## La carboneutralité : Un objectif partagé par la communauté internationale

La communauté internationale, dans le cadre de l'Accord de Paris en 2015, s'est entendue sur l'objectif de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre son action pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C<sup>1</sup>. L'Accord de Paris esquisse une trajectoire globale pour atteindre cet objectif qui comprend d'abord un plafonnement des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) dans les meilleurs délais et, ensuite, « un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de GES »<sup>2</sup>.

L'équilibre entre les émissions et les absorptions anthropiques des GES renvoie communément à une situation dite de « carboneutralité »<sup>3</sup>. Dans une telle situation d'équilibre, l'accroissement de la concentration de GES dans l'atmosphère consécutif aux activités humaines cesserait.

L'humanité est actuellement loin d'un tel équilibre. Dans l'avant-propos du rapport *United in Science*, le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, M. António Guterres, expose la gravité de la situation : « À moins d'une réduction immédiate, rapide et à grande échelle des émissions de GES, il sera impossible de limiter le réchauffement à 1,5 °C, ce qui aura des conséquences catastrophiques pour les populations et la planète dont nous dépendons » (Organisation météorologique mondiale, 2021a). Dans la même optique, l'Union européenne (2021) affirme, au premier considérant de son règlement sur la neutralité climatique, que « la menace existentielle que pose le changement climatique exige [...] d'accroître le niveau d'ambition et d'intensifier l'action pour le climat ». Ce constat est également partagé par le président américain, Joe Biden<sup>4</sup>.

La nécessité d'accélérer et de réussir cette transition majeure vers la carboneutralité fait ainsi l'objet d'un très large consensus.

Dans le domaine scientifique, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) affirme, dans sa synthèse d'août 2021, « qu'à moins de réductions immédiates, rapides et massives des émissions de gaz à effet de serre, la limitation du réchauffement aux alentours de 1,5 °C ou même à 2 °C sera hors de portée » (GIEC, 2021a, p. SPM 18). L'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2021a, p. 3) appelle également à une transformation totale des systèmes énergétiques, pointant en particulier l'écart entre la prise d'engagements et l'atteinte de résultats concrets de décarbonation à l'échelle mondiale. Le G20 met aussi la lutte contre les changements climatiques à son ordre du jour, notamment par les travaux du Conseil de stabilité financière et du groupe de travail sur la divulgation (*Task Force on Climate-Related Financial Disclosures*). Dans le domaine médical, en septembre 2021, les rédacteurs de plus de 200 revues de référence, comme le *Lancet* et le *British Medical Journal*, ont lancé un appel urgent en faveur de l'action climatique et de la protection de la biodiversité. Le constat est clair : La plus grande menace pour la santé publique mondiale est l'échec continu des dirigeants mondiaux à maintenir la hausse de la température mondiale en dessous de 1,5 °C et à restaurer la nature (Atwoli et collab., 2021)<sup>5</sup>. Le constat est le même pour la Banque mondiale, l'Organisation de coopération et développement économiques, le Fonds monétaire international, l'Organisation météorologique mondiale, l'Organisation mondiale de la santé et l'Organisation des Nations Unies.

1. Article 2.1.a de l'Accord de Paris.
2. Article 4.1 de l'Accord de Paris. Dans la suite du présent avis, les termes « absorptions », « retraits » ou « séquestration » seront utilisés de manière interchangeable.
3. Une définition plus restreinte de la carboneutralité concerne seulement le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le principal GES responsable de 63 % de l'augmentation du forçage radiatif entre 1960 et 2019 (GIEC, 2021a, p. 5-47). La définition retenue par le Comité, dans le présent avis, est volontairement plus large pour couvrir l'ensemble des GES.
4. New York Times, édition du 7 septembre 2021, *Transcript of Biden's Speech on Climate Change and Hurricane Ida*, <https://www.nytimes.com/2021/09/07/us/politics/biden-speech-transcript-hurricane-ida.html>.
5. « The greatest threat to global public health is the continued failure of world leaders to keep the global temperature rise below 1.5°C and to restore nature. Urgent, society-wide changes must be made and will lead to a fairer and healthier world », p. 941.



En date du 12 octobre 2021, 66 États<sup>6</sup>, des organismes multilatéraux, d'innombrables entreprises et organisations sociales, ainsi que des millions de citoyens et citoyennes de tous les continents, et en particulier les jeunes, lancent un appel clair pour préserver un équilibre climatique essentiel, compatible avec les aspirations humaines et l'équilibre des écosystèmes.

### **Le Québec doit et peut apporter sa contribution**

Le Québec s'est historiquement présenté comme faisant partie des nations à l'avant-garde en matière de lutte contre les changements climatiques.

Comme les choix pour effectuer la transition vers la carboneutralité se feront au cours de la présente décennie, le Québec se situe à la croisée des chemins. Il a tout avantage à renforcer son engagement et ses efforts pour limiter les contraintes et tirer avantage, malgré les nombreux défis, des transformations en cours. Le très large consensus au sein de la population québécoise quant à l'importance de la lutte contre les changements climatiques, reconnue unanimement par l'Assemblée nationale, est l'une des conditions de réussite essentielles déjà réunies. Le Québec est une des nations qui dispose des avantages les plus stratégiques, en particulier dans le domaine énergétique, pour réussir la transition vers la carboneutralité à l'intérieur de ses frontières et sur ses marchés externes. De plus, la société québécoise présente d'importantes vulnérabilités face aux changements climatiques (Ouranos, 2015), tant en raison de l'ampleur des modifications biophysiques en cours et anticipées que de leurs incidences socioculturelles et économiques, notamment pour les peuples autochtones.

Il s'agit donc maintenant d'agir en cohérence avec l'objectif exigeant que constitue la carboneutralité, de contribuer à tracer le parcours qui permettra, d'une part, de minimiser les contraintes des changements climatiques et, d'autre part, de maximiser les avantages de cette mutation essentielle. C'est une invitation à l'action puisque le climat que nous léguerons aux générations qui nous suivent n'est pas une fatalité, mais la résultante des actions individuelles et collectives réalisées au Québec et à l'étranger.

Le présent avis, comme tous ceux que produira le Comité, a un double but : 1) favoriser le développement et la mise en œuvre des meilleures politiques publiques pour concrétiser cette transition rapide vers une société neutre en carbone et résiliente face aux changements climatiques, 2) alimenter la réflexion collective et démocratique qui doit avoir lieu au Québec à cette fin. Il s'inscrit dans le contexte particulier de la CdP-26 et adopte une perspective large et orientée sur la prise en compte par le Québec des enjeux internationaux relatifs aux changements climatiques. Sa première partie précise la portée de l'objectif de carboneutralité, dans le contexte mondial et québécois. Sa deuxième partie propose des balises à prendre en compte pour que le Québec se dote d'une cible de carboneutralité crédible et ambitieuse. Dans une troisième et dernière partie, le Comité met de l'avant des avenues pour bonifier la contribution du Québec à la mise en œuvre de l'Accord de Paris, suivant son esprit et faisant écho aux appels répétés en faveur d'un renforcement des actions.

---

6. Net-Zero Tracker, <https://www.climatewatchdata.org/net-zero-tracker>.

# PARTIE 1

## 1. DÉFINIR LA CARBONEUTRALITÉ

---

L'augmentation de la concentration de GES dans l'atmosphère découle d'un déséquilibre profond entre, d'une part, l'ampleur des émissions anthropiques et, d'autre part, leur captage et leur séquestration, ce qui engendre des dommages considérables et, dans certains cas, déjà irréversibles. L'Accord de Paris a reconnu, par son article 4, l'objectif de carboneutralité consistant à « parvenir à un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre ». La poursuite de l'objectif de carboneutralité, qui doit impérativement s'effectuer dans une perspective de transition juste<sup>7</sup>, invite ainsi à suivre trois orientations, qui seront successivement examinées dans cette première partie :

- 1. Priorité à la réduction.** La marge de manœuvre de l'humanité est faible, car elle a déjà émis, année après année depuis le début de l'industrialisation, d'importantes quantités de GES. La notion de budget carbone total rend compte de cet aspect cumulatif des choix passés et explique la priorité à donner à la réduction profonde des émissions sur un horizon temporel qui est très court, de deux à trois décennies, contribuant ainsi à générer des cobénéfices importants;
- 2. Maintien et développement du potentiel d'absorption.** L'article 5 de l'Accord de Paris prévoit que les États doivent « prendre des mesures pour conserver et, le cas échéant, renforcer les puits et les réservoirs de gaz à effet de serre », valorisant ainsi les efforts en faveur du bon fonctionnement des puits naturels de carbone et d'une absorption augmentée du carbone par les écosystèmes naturels. Une telle approche peut contribuer simultanément aux objectifs climatiques et de biodiversité. De plus, l'ampleur des défis climatiques incite à poursuivre les efforts pour déployer des solutions technologiques d'absorption des GES viables sur les plans économique, social et environnemental. Le développement de ces potentiels d'absorption pourra contribuer à l'atteinte de l'objectif de carboneutralité et à la génération d'émissions nettes négatives;
- 3. Nécessaire adaptation à un monde déjà profondément altéré.** La lutte contre les changements climatiques ne se résume pas à la réduction nette des émissions et à l'atteinte de la carboneutralité. Elle renvoie également, selon les termes de l'article 7 de l'Accord de Paris notamment, au renforcement de la capacité d'adaptation et de la résilience, ainsi qu'à la réduction des vulnérabilités afin de limiter les impacts négatifs et de profiter des possibilités. Compte tenu de l'inertie du système climatique et des impacts actuels et futurs en matière économique, écologique, social et de santé, le besoin de mettre en œuvre des stratégies efficaces d'adaptation sera également rappelé dans la présente partie.

---

7. Pour une définition de ce concept, voir Organisation internationale du travail (2015), *Principes directeurs pour une transition juste vers des économies et des sociétés écologiquement durables pour tous*, disponible en ligne au [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_emp/--emp\\_ent/documents/publication/wcms\\_432864.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_emp/--emp_ent/documents/publication/wcms_432864.pdf).

## 1.1 La réduction profonde des émissions : une priorité en réponse à un budget carbone total qui s'épuise rapidement

### Les constats de la science du climat

La voie vers l'objectif de l'Accord de Paris de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C » est étroite. Le sixième Rapport d'évaluation du GIEC, dont la première partie a été publiée en août 2021, présente cinq scénarios d'émissions associés aux impacts sur le réchauffement planétaire au cours des prochaines décennies (voir la figure 1).

#### Figure 1

Augmentation estimée de la température en degré Celsius par rapport à la période 1850-1900 selon cinq scénarios

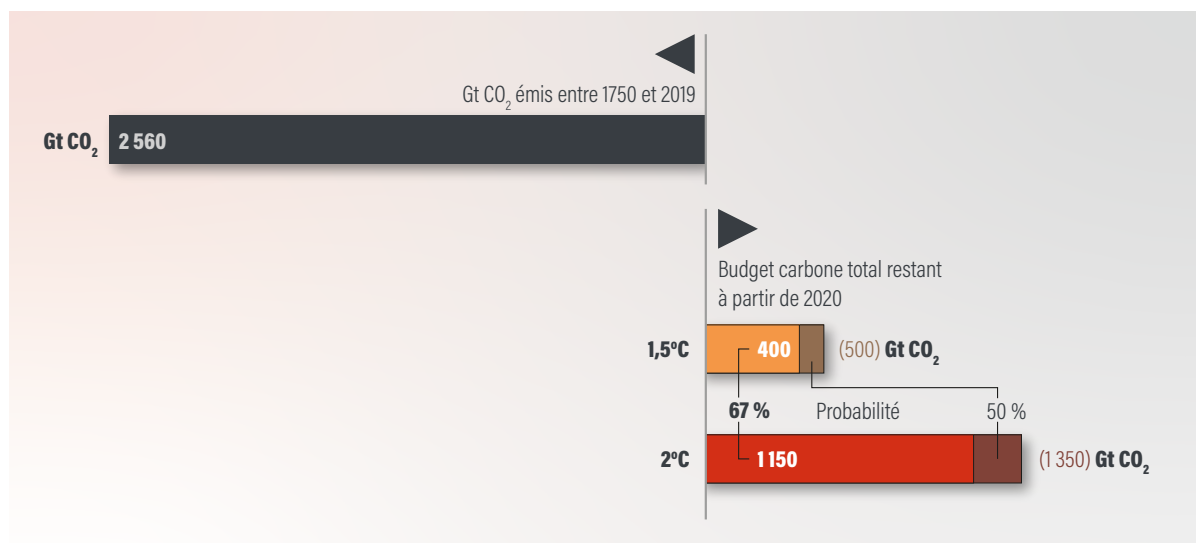
Scénario	Au cours de la période 2021-2040		Au cours de la période 2041-2060		Au cours de la période 2081-2100	
	Meilleure estimation	Écart très probable	Meilleure estimation	Écart très probable	Meilleure estimation	Écart très probable
SSP1-1.9	1,5	1,2 à 1,7	1,6	1,2 à 2,0	1,4	1,0 à 1,8
SSP1-2.6	1,5	1,2 à 1,8	1,7	1,3 à 2,2	1,8	1,3 à 2,4
SSP2-4.5	1,5	1,2 à 1,8	2,0	1,6 à 2,5	2,7	2,1 à 3,5
SSP3-7.0	1,5	1,2 à 1,8	2,1	1,7 à 2,6	3,6	2,8 à 4,6
SSP5-8.5	1,6	1,3 à 1,9	2,4	1,9 à 3,0	4,4	3,3 à 5,7

Source : GIEC, 2021a (p. SPM 18)

Note : Les cinq scénarios sont des « Shared Socio-Economic Pathways (SSP) » définis par le GIEC en fonction, notamment, des projections d'émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Le SSP1-1.9 est un scénario de réduction importante des émissions de CO<sub>2</sub>, avec l'atteinte de la carboneutralité aux alentours de 2050, puis des émissions nettes négatives. Le SSP5-8.5 est un scénario de doublement des émissions de CO<sub>2</sub> vers 2050 (GIEC, 2021a, p. SPM 15).

Le rapport présente également différentes simulations du budget carbone total<sup>8</sup>, c'est-à-dire le niveau d'émissions cumulatives de CO<sub>2</sub> à ne pas dépasser pour atteindre un objectif climatique donné. Le GIEC précise à juste titre que l'estimation de la taille des budgets carbone restants dépend d'un ensemble de choix. Ces choix incluent : 1) le niveau de réchauffement planétaire qui est choisi comme limite (p. ex., 1,5 °C ou 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels); 2) la probabilité avec laquelle on veut s'assurer que le réchauffement est maintenu en dessous de cette limite (p. ex., une chance sur deux, deux chances sur trois, ou plus encore); 3) le niveau de réduction ciblé pour les émissions des GES autres que le CO<sub>2</sub>, tels que le méthane ou le protoxyde d'azote. Ces choix peuvent être éclairés par la science, mais ils représentent en fin de compte des choix subjectifs. Par exemple, pour limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels avec une chance sur deux (50 %) ou deux chances sur trois (67 %), les budgets carbone restants s'élèvent respectivement à 500 et à 400 Gt CO<sub>2</sub> à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2020 (GIEC, 2021a, p. 5-122) (voir la figure 2).

**Figure 2**  
Représentation du budget carbone à l'échelle mondiale



Source : D'après GIEC, 2021, FAQ 5.4.

Note : Le budget carbone total restant peut augmenter ou diminuer selon le niveau de réduction des émissions de GES autres que le CO<sub>2</sub>.

8. L'expression « budget carbone » a plusieurs acceptions. Selon le GIEC (2021a, p. AVII 9) : « Carbon budget refers to two concepts in the literature: (1) an assessment of carbon cycle sources and sinks on a global level, through the synthesis of evidence for fossil-fuel and cement emissions, emissions and removals associated with land use and land use change, ocean and natural land sources and sinks of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), and the resulting change in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. This is referred to as the Global Carbon Budget; (2) the maximum amount of cumulative net global anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions that would result in limiting global warming to a given level with a given probability, taking into account the effect of other anthropogenic climate forcers. This is referred to as the Total Carbon Budget when expressed starting from the pre-industrial period, and as the Remaining Carbon Budget when expressed from a recent specified date ». Une autre acception, découlant des deux précédentes, est celle d'un outil de politiques publiques par lequel une quantité maximum de GES à émettre pendant une période donnée est déterminée en fonction de l'atteinte d'objectifs climatiques sur le long terme. Par exemple, le Royaume-Uni a adopté en avril 2021 son sixième budget carbone, pour la période 2033-2037, sur recommandation du Climate Change Committee. Cette planification successive sur une base de cinq années outille le gouvernement britannique pour effectuer un suivi rigoureux du cheminement du Royaume-Uni vers la carboneutralité en 2050 et ajuster le niveau d'effort en conséquence.

Si l'humanité maintient son rythme actuel d'émissions de CO<sub>2</sub>, elle aura épuisé ce budget carbone total de 400 ou de 500 Gt de CO<sub>2</sub> dès la décennie 2030 et l'objectif de maintenir la hausse de la température à 1,5 °C sera hors de portée<sup>9</sup>. Cette représentation du budget carbone total est limitée au CO<sub>2</sub> et est tributaire des estimations du réchauffement historique, des émissions futures dues à des boucles de rétroalimentation biologique (p. ex. la fonte du pergélisol) et des variations des autres GES. Malgré ces incertitudes, la conclusion reste la même : « Il faudra, pour stabiliser le climat, procéder à des réductions fortes, rapides et soutenues des émissions de gaz à effet de serre et ramener à zéro les émissions nettes de CO<sub>2</sub>. La limitation des autres gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques, en particulier le méthane, pourrait être bénéfique pour la santé publique comme pour le climat » (GIEC, 2021b).

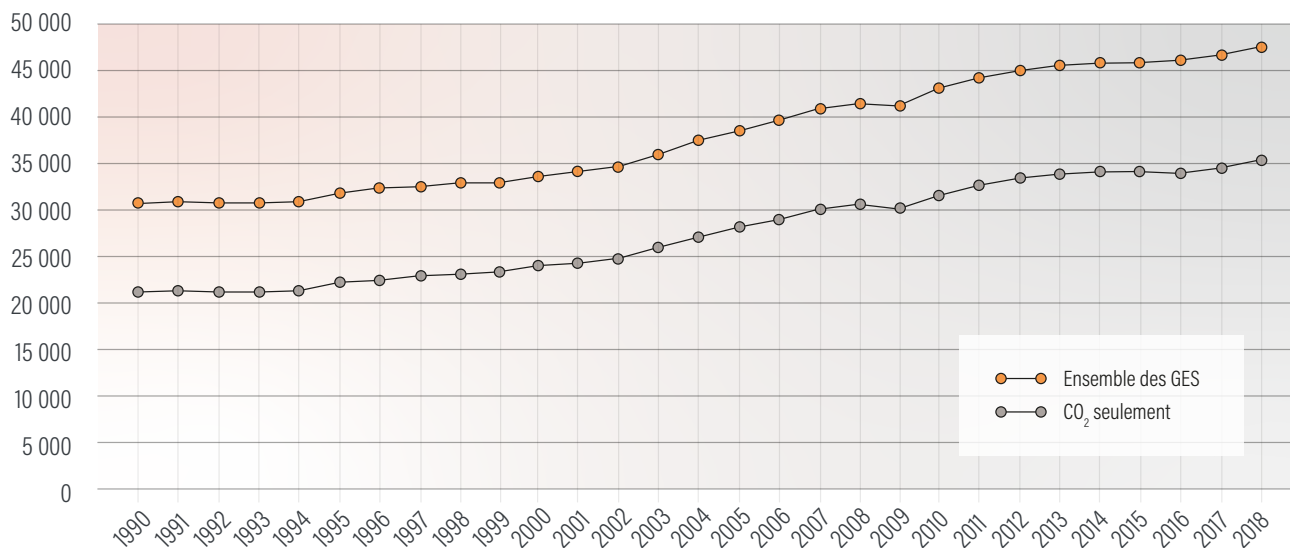
Les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> et de l'ensemble des GES ont toutefois poursuivi leur croissance et la transition a tardé à se concrétiser au cours des dernières années (voir la figure 3). Les actions de la présente décennie sont et seront donc cruciales pour respecter les contraintes physiques que constitue ce budget carbone total, limiter les dommages irréversibles et éviter le dépassement de points de basculement dans la régulation du système climatique<sup>10</sup>.

Aucune société ne peut prétendre être à l'abri des changements climatiques. Le caractère cumulatif de leurs impacts et leur quasi-irréversibilité à l'échelle temporelle humaine en font un enjeu existentiel. Même en limitant l'analyse à un point de vue strictement économique, les coûts des changements climatiques sont déjà élevés<sup>11</sup> et le coût de l'inaction est très largement supérieur aux coûts de la nécessaire transition. Pour le directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie, notamment, les avantages sociaux et économiques de l'accélération des transitions énergétiques propres sont énormes et les coûts de l'inaction sont immenses<sup>12</sup>. L'inaction ou une action insuffisante ne sont pas des options à envisager<sup>13</sup>.

- 
9. Ce calcul probabiliste concerne uniquement le dioxyde de carbone; il exclut les prévisions relatives aux autres GES, en particulier les deux autres principaux GES, le méthane et l'oxyde nitreux, dont les concentrations dans l'atmosphère augmentent depuis 1750 (respectivement +156 % et +23 %) selon le GIEC (2021a, SPM 9), ainsi que les facteurs relatifs à l'adaptation des écosystèmes naturels à cette nouvelle réalité climatique.
  10. La fonte du pergélisol, par exemple, pourrait induire une boucle de rétroaction. Pour le GIEC (2021a, p. 5-79 et 5-118), la probabilité est élevée que ce phénomène provoque d'importantes émissions de dioxyde de carbone et de méthane (entre 14 et 175 Gt éq. CO<sub>2</sub> pour chaque hausse de 1 °C), venant accentuer l'effet de serre.
  11. Selon l'Organisation météorologique mondiale (2021b), la présence d'une influence humaine non négligeable dans 62 des 77 catastrophes naturelles répertoriées sur la période 2015-2017 est établie.
  12. Communiqué de presse du 13 octobre 2021, disponible en ligne au <https://www.iea.org/news/world-energy-outlook-2021-shows-a-new-energy-economy-is-emerging-but-not-yet-quickly-enough-to-reach-net-zero-by-2050>.
  13. Si l'augmentation de la température se limite à 1,5 °C, et non à 2 °C ou à 3,7 °C, les dommages économiques évités seront respectivement 22 % et 90 % moindres (GIEC, 2018, p. 256).

**Figure 3**

Émissions de CO<sub>2</sub> et de tous les GES à l'échelle mondiale, excluant l'utilisation des sols et la foresterie, 1990-2018 (en Mt éq. CO<sub>2</sub>)



Source : ClimateWatch, Historical GHG Emissions. La tendance de long terme est à la croissance des émissions mondiales de GES (+55 % entre 1990 et 2018 pour l'ensemble des GES).

Note : Les émissions mondiales sont présentées sans tenir compte du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie aux fins de comparabilité avec l'inventaire québécois des émissions de GES qui exclut également ce secteur.

Contre la menace existentielle que constituent les changements climatiques est l'un des plus grands défis contemporains (Blanchard et Tirole, 2021). Il implique une transformation profonde du rapport de l'humanité à l'utilisation des ressources et requiert des efforts soutenus pour permettre, en deux à trois décennies, un arrêt complet des émissions nettes de GES. Les transformations à venir seront particulièrement marquées dans le secteur énergétique à l'échelle mondiale, qui repose à près de 80 % sur les hydrocarbures (AIE, 2021a, p. 26).

Les bouleversements climatiques sont d'une telle ampleur que toutes les nations en subissent aujourd'hui les conséquences et tous les secteurs économiques sont et seront, d'une façon ou d'une autre, impactés (voir les encadrés 1, 2 et 3). Et ici comme ailleurs, ce sont généralement les populations les plus vulnérables qui seront les plus durement touchées par ces bouleversements.

### Encadré 1

#### Les impacts observés des changements climatiques

- Une augmentation de la température moyenne mondiale de 1,1 °C.
- Des risques 2,8 fois plus importants de connaître des périodes de chaleur extrême comparativement à la période 1850-1990.
- Un retrait des glaciers et de la banquise.
- Un réchauffement des océans entre la surface et 700 mètres de profondeur.
- Une acidification des océans et une baisse du niveau d'oxygénation.
- Une hausse du niveau de la mer.
- Un allongement de la saison végétative de deux jours par décennie depuis les années 1950.

Source : GIEC, 2021a (SPM 23 et SPM 6)

### Encadré 2

#### Fréquence probable d'événements météorologiques extrêmes en fonction de trois niveaux de réchauffement par rapport à l'ère préindustrielle

Type d'événement	+1,5 °C	+2 °C	+4 °C
Chaleur extrême qui arrivait tous les 10 ans	4,1 fois plus souvent	5,6 fois plus souvent	9,4 fois plus souvent
Chaleur extrême qui arrivait tous les 50 ans	8,6 fois plus souvent	13,9 fois plus souvent	39,2 fois plus souvent
Forte précipitation qui arrivait tous les 10 ans	1,5 fois plus souvent	1,7 fois plus souvent	2,7 fois plus souvent
Sécheresse qui arrivait tous les 10 ans	2,0 fois plus souvent	2,4 fois plus souvent	4,1 fois plus souvent

Source : GIEC, 2021a (SPM 23)

### Encadré 3

#### Les impacts appréhendés

« Les changements climatiques s'accroîtront dans toutes les régions au cours des prochaines décennies. Dans le cas d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C, les vagues de chaleur seront plus nombreuses, les saisons chaudes, plus longues, et les saisons froides, plus courtes. Avec une hausse de 2 °C, les chaleurs extrêmes atteindraient plus souvent des seuils de tolérance critiques pour l'agriculture et la santé publique.

Mais il ne s'agit pas seulement de température. L'évolution du climat entraîne de nombreux changements qui diffèrent selon la région, et qui augmenteront tous avec la poursuite du réchauffement. Ces modifications concernent l'humidité et la sécheresse, les vents, la neige et la glace, les zones côtières et les océans. Par exemple :

- Le changement climatique intensifie le cycle de l'eau. Cela apporte des pluies plus intenses, avec les inondations qui les accompagnent, et des sécheresses plus intenses dans de nombreuses régions.
- Le changement climatique modifie la répartition des pluies. Il est probable que les précipitations augmenteront aux hautes latitudes, alors qu'une baisse est projetée dans une grande partie des régions subtropicales. Des changements sont attendus dans les pluies de mousson, qui varieront d'une région à l'autre.
- Les zones côtières seront confrontées à l'élévation du niveau de la mer tout au long du XXI<sup>e</sup> siècle, qui contribuera à accroître la fréquence et la gravité des inondations dans les zones de faible altitude et à accentuer l'érosion du littoral. Les épisodes de niveaux marins extrêmes qui survenaient une fois tous les 100 ans dans le passé pourraient se produire tous les ans d'ici à la fin du siècle.
- La poursuite du réchauffement amplifiera le dégel du pergélisol et la perte de manteau neigeux saisonnier, la fonte des glaciers et des calottes glaciaires et la diminution des glaces de mer arctiques en été.
- Les changements dans l'océan, dont le réchauffement, la fréquence accrue des vagues de chaleur marines, l'acidification et la baisse de la teneur en oxygène, ont été clairement reliés aux activités humaines. Ils affectent les écosystèmes marins, aussi bien que les populations qui dépendent de ceux-ci, et ils se poursuivront au moins jusqu'à la fin de ce siècle.
- Il est possible que certains aspects du changement climatique soient accentués dans les villes, notamment la chaleur (les milieux urbains étant souvent plus chauds que les zones environnantes) et, dans les villes côtières, les inondations dues à de fortes précipitations et à l'élévation du niveau de la mer. »

Source : (GIEC, 2021b)

Atteindre les objectifs de l'Accord de Paris, notamment « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C », est donc essentiel pour faire face à cette menace existentielle. La trajectoire pour se conformer à ces objectifs est porteuse d'un bouleversement profond de nos façons d'investir et de consommer. Cette trajectoire est également porteuse de bénéfices sociaux et économiques si des mesures d'atténuation et d'adaptation adéquates sont mises en œuvre. C'est le message qu'ont porté un grand nombre d'organisations et de regroupements internationaux avant la crise sanitaire, comme la Commission mondiale sur l'économie et le climat (2018) pour qui cette transition contribuera à créer des sociétés plus justes. C'est également le message porté par l'Agence internationale de l'énergie<sup>14</sup>, selon lequel les gouvernements ont une occasion unique de redémarrer leurs économies et d'apporter une vague de nouvelles possibilités d'emploi, tout en accélérant la transition vers un avenir énergétique plus résilient et plus propre.

14. Communiqué de presse du 18 juin 2020, disponible en ligne au <https://www.iea.org/news/iea-offers-world-governments-a-sustainable-recovery-plan-to-boost-economic-growth-create-millions-of-jobs-and-put-emissions-into-structural-decline>.



## Des engagements ambitieux dans l'attente de résultats concrets

Pour les experts qui ont contribué au rapport *United in Science* en 2021 (Organisation météorologique mondiale, 2021a, p. 30), l'un des développements les plus importants et les plus encourageants est le nombre croissant de pays qui se sont engagés à atteindre l'objectif de zéro émission nette d'ici le milieu du siècle environ. Pour faire des progrès substantiels vers la réalisation de l'objectif à long terme de l'Accord de Paris d'ici 2030, deux étapes sont requises de toute urgence. Premièrement, un plus grand nombre de pays doivent élaborer des stratégies à long terme conformes à l'Accord de Paris et, deuxièmement, les engagements nets zéro doivent être traduits en politiques et en actions fortes à court terme et reflétés dans les contributions déterminées au niveau national. La manière dont les pays choisissent de concevoir et de mettre en œuvre les plans de relance COVID-19 est susceptible d'être cruciale dans ce contexte.

Un rythme de réduction des émissions de GES similaire à la réduction observée en 2020 du fait de la crise sanitaire<sup>15</sup> n'a jamais été observé au cours des dernières décennies. Cet effort sans précédent sera exigeant. Il nécessitera une continuité et un renforcement des actions dans le temps (AIE, 2021a, p. 3). Sa faisabilité sur le plan technique est toutefois reconnue, avec un rapport coûts/bénéfices nettement préférable à celui d'un scénario d'une simple reconduction des actions climatiques (AIE, 2021a). À l'échelle québécoise, le rapport Dunsky (2021) illustre également cette faisabilité technique et économique dans des trajectoires qui restent encore à optimiser et à mettre en œuvre. La réduction des demandes en énergie découlant d'une amélioration de l'efficacité énergétique et de la productivité liée à l'utilisation de l'énergie (Langlois-Bertrand et collab., 2021, p. 75) aura un rôle important à jouer, et une modification des comportements sera nécessaire.

Des traitements en silo de la relance économique consécutive à la crise de la COVID-19, d'une part, et de la mise en route vers une trajectoire de réduction des émissions, d'autre part, sont à éviter. Comme le souligne le Fonds monétaire international (2020, p. xiv), « les mesures de soutien à court terme doivent être conçues de façon à placer les pays sur la voie d'une croissance plus forte, plus équitable et plus durable. [...] Les dirigeants peuvent simultanément chercher à atténuer les effets du changement climatique et soutenir la reprise afin de sortir de la crise de la COVID-19. Ils peuvent y parvenir grâce à un ensemble complet de mesures qui se traduirait par une forte impulsion en faveur d'infrastructures publiques respectueuses de l'environnement, une augmentation progressive des prix du carbone et une indemnité pour les ménages à faibles revenus visant à rendre la transition équitable ». Sans un renforcement substantiel des actions, des problèmes d'équité concernant la distribution des coûts et des bénéfices de la transition écologique sont à prévoir (Institut canadien pour des choix climatiques, 2021). La répartition inégalitaire des coûts et des bénéfices risque d'alimenter une polarisation du débat sur les enjeux climatiques, à un moment où la mobilisation de toutes et tous doit être favorisée en tenant compte de leur capacité d'agir. La prise en considération des enjeux de justice sociale dans la conduite de la transition écologique sera essentielle pour éviter ces écueils et faire en sorte que cette transition soit juste.

## Un engagement du Québec envers la carboneutralité qui doit être confirmé

Le gouvernement du Québec, en se déclarant lié par l'Accord de Paris à la suite d'une motion adoptée à l'unanimité par l'Assemblée nationale le 16 novembre 2016<sup>16</sup>, a adhéré aux principes et aux objectifs de l'Accord comprenant l'atteinte de la carboneutralité. En novembre 2020, dans la politique-cadre sur les changements climatiques, le *Plan pour une économie verte 2030*<sup>17</sup>, le gouvernement déclarait qu'il considérait prendre un engagement concernant la carboneutralité. Il a exprimé de nouveau cette vision en adhérant, en avril 2021, à la campagne Objectif zéro des Nations Unies.

15. AIE, 2021b (p. 10) : « Global CO<sub>2</sub> emissions declined by 5.8% in 2020, or almost 2 GtCO<sub>2</sub> – the largest ever decline and almost five times greater than the 2009 decline that followed the global financial crisis. »

16. Voir aussi le décret 1052-2016 du 7 décembre 2016.

17. Gouvernement du Québec, 2020a (p. 2) : « Considérant l'évolution des négociations climatiques internationales et les consensus émergents en la matière, le gouvernement entend prendre un engagement à plus long terme, dans le but d'atteindre la carboneutralité à l'horizon 2050. »

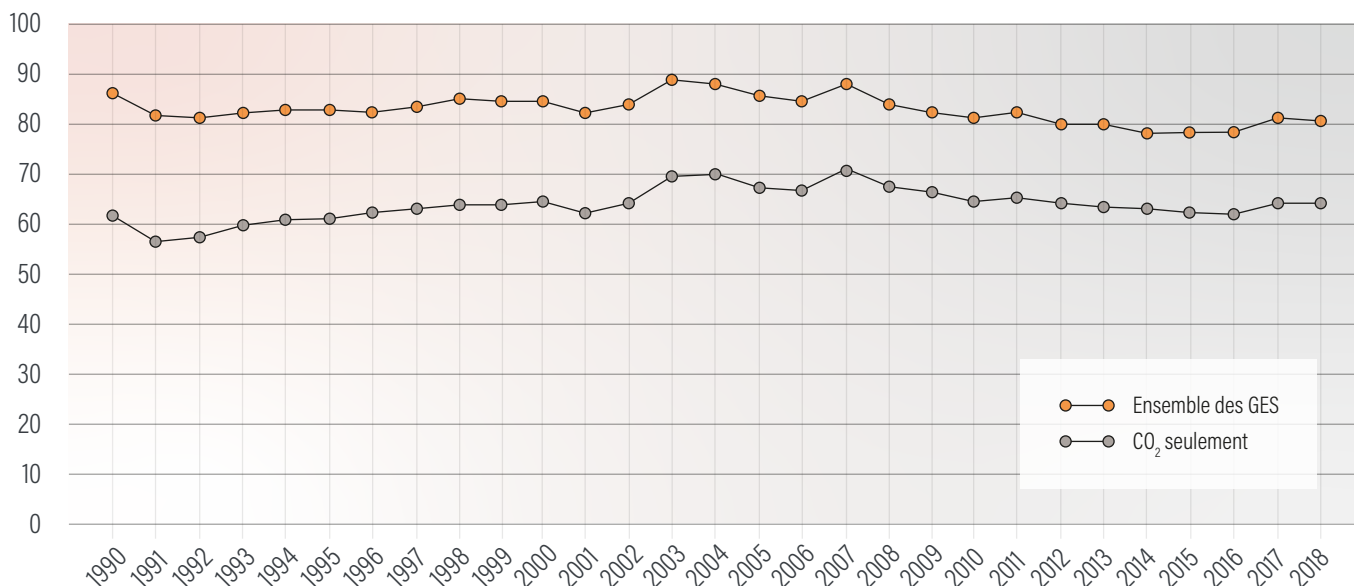
Toutefois, le gouvernement n'a pas encore adopté officiellement, en conformité avec la Loi sur la qualité de l'environnement et son article 46.4<sup>18</sup>, une cible de carboneutralité pour le Québec qui précise sa contribution à l'atténuation sur le long terme des changements climatiques et qui est compatible avec la volonté exprimée par l'Accord de Paris de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C ». Il ne possède donc qu'une seule cible juridiquement valide, soit celle d'une réduction des émissions de GES du Québec de 37,5 % sous le niveau de 1990 en 2030. Contrairement à de nombreux pays, le Québec ne s'est pas non plus doté d'une stratégie à long terme de décarbonation, au-delà de 2030, afin de suivre l'esprit de l'article 4.19 de l'Accord de Paris<sup>19</sup>.

De plus, le Québec a connu, au cours de la dernière décennie, une stagnation de son niveau d'émissions autour de 80 Mt éq. CO<sub>2</sub> par année (Gouvernement du Québec, 2020b, et figure 4), malgré ses nombreux atouts (voir l'encadré 4). Une telle tendance n'est évidemment pas conforme au rythme de réduction nécessaire pour atteindre la cible 2030, ou pour être sur une trajectoire conforme à son engagement envers l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris. Elle ne permet pas non plus de favoriser le développement d'une nouvelle économie décarbonée et retarde les stratégies d'innovation économique et sociale porteuses d'avenir. Plus le Québec tardera à s'engager sur une trajectoire de décarbonation, plus les efforts futurs risquent d'être coûteux, plus la probabilité d'atteindre les objectifs fixés sera faible et moins grandes seront les possibilités de transformation positive découlant d'une économie décarbonée.

La politique-cadre sur les changements climatiques adoptée par le gouvernement vise à inverser cette tendance. Le potentiel des mesures de réduction n'est toutefois que de 12,4 Mt éq. CO<sub>2</sub> d'ici 2030 (Gouvernement du Québec, 2020c, p. 26), ce qui ne représente que 42 % de l'effort de réduction estimé à 29 Mt éq. CO<sub>2</sub> (Gouvernement du Québec, 2020a, p. 25). Le plein déploiement de la politique-cadre est ainsi attendu.

**Figure 4**

Émissions de CO<sub>2</sub> et de l'ensemble des GES au Québec, excluant l'utilisation des sols et la foresterie, 1990-2018 (en Mt éq. CO<sub>2</sub>)



Source : Inventaire québécois des émissions atmosphériques, Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures, bilan 1990-2018

18. Voir la copie de cet article en annexe.

19. Voir la communication de telles stratégies de long terme auprès du secrétariat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) au <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>.

## Encadré 4

### Principaux atouts du Québec pour réussir sa transition vers la carboneutralité

Le Québec fait partie des nations qui ont le plus à gagner de cette transition. D'une part, il est particulièrement sensible aux changements climatiques, avec un réchauffement deux fois plus rapide dans sa partie méridionale par rapport à l'évolution moyenne de la planète, et trois fois plus rapide dans sa partie septentrionale (Ouranos, 2015). D'autre part, il a, comparativement à d'autres sociétés industrielles, des atouts exceptionnels pour aller plus loin et se positionner à l'avant-garde de l'économie de demain. La carboneutralité est une invitation à continuer le parcours des pionniers qui ont bâti le Québec moderne.

#### Un potentiel d'efficacité énergétique inexploité

Au Québec, l'énergie est responsable de plus de 70 % des émissions et sa consommation est très élevée : 224 gigajoules (GJ) par habitant en 2018, comparativement à une moyenne mondiale de 54 GJ. Des pays européens comparables au Québec ont aussi des niveaux de consommation beaucoup plus bas, notamment la Norvège (164 GJ) et l'Allemagne (112 GJ) (Whitmore et Pineau, 2021), soit une consommation d'énergie moindre de l'ordre de 25 % à 50 % pour des niveaux de vie supérieurs. Si la structure industrielle, le climat et la géographie expliquent une partie de ces différences, les prix de l'énergie nettement plus bas en Amérique du Nord favorisent une consommation énergétique élevée. Le fait de diminuer la demande en énergie permettrait de réduire directement les émissions ou de rendre de l'énergie non émettrice disponible pour des usages auparavant carbonés.

En exploitant ce potentiel important d'efficacité énergétique, ce n'est pas simplement une réduction des émissions de GES que le Québec va obtenir, mais une réduction structurelle de ses dépenses en énergie et la possibilité de dégager des ressources financières pour d'autres activités.

#### Des ressources énergétiques renouvelables abondantes

En Amérique du Nord, le Québec est en avance dans le processus de décarbonation, affichant le taux d'émission par habitant le plus bas (9,5 tonnes par habitant) parmi les cinquante États américains et les treize provinces et territoires canadiens<sup>20</sup>. Un habitant du Québec émet en moyenne deux fois moins de GES qu'un habitant du reste du Canada. Ce trait distinctif du Québec à l'échelle nord-américaine s'explique par un approvisionnement en énergie renouvelable qui couvre plus de 50 % de sa consommation énergétique (Whitmore et Pineau, 2021), la moyenne mondiale n'étant que de 17 % (Nations Unies, 2021, p. 56). Tandis que la plupart des pays aspirent à décarboner leur production d'électricité, celle-ci est déjà à 99 % de sources renouvelables au Québec.

Grâce aux diverses ententes conclues avec les peuples autochtones, les gigantesques réservoirs hydroélectriques du Québec qui peuvent stocker l'équivalent de près d'une année entière de consommation électrique constituent un atout stratégique majeur. L'hydroélectricité québécoise est une ressource renouvelable fiable, non sujette aux enjeux d'intermittence. Elle constitue une solution également pour les voisins du Québec et, dans le cadre d'ententes, en tant que facteur de décarbonation de l'électricité dans le nord-est du continent.

En plus des 40 000 MW de capacité venant des ressources hydroélectriques et des près de 4 000 MW de capacité en énergie éolienne déjà installés au Québec, le potentiel éolien à proximité du réseau électrique est de plus de 100 000 MW<sup>21</sup>. Le potentiel solaire du Québec est également important (Nergica, 2021) et pourrait être mis à contribution avec la baisse de coûts des panneaux photovoltaïques. De plus, les biomasses forestière et agricole résiduelles permettent au Québec de compter sur d'autres importantes ressources d'énergie renouvelable, qui joueront un rôle complémentaire à l'électricité.

Par ailleurs, l'abondance de ressources hydroélectriques ainsi que le potentiel éolien et solaire assurent au Québec une compétitivité dans la production d'électricité propre qui lui permettra de devenir plus rapidement un producteur d'hydrogène vert. Cet hydrogène jouera un rôle important dans la décarbonation d'usages énergétiques qui sont plus difficiles à éliminer ou à électrifier en industrie, pour certains types de transport ou pour certaines machines.

20. Gouvernement du Québec, 2020a (p. 21).

21. Association québécoise de la production d'énergie renouvelable, en ligne au <https://aqper.com/fr/quel-est-le-potentiel-eolien-du-quebec>.

Les ressources énergétiques renouvelables du Québec sont abondantes. Couplées au vaste chantier d'efficacité énergétique et à une intégration des enjeux de la lutte contre les changements climatiques dans l'ensemble des interventions publiques et, au premier chef, dans le secteur des transports, elles font de la carboneutralité un projet essentiel du point de vue environnemental, faisable techniquement et rentable économiquement (Dunsky, 2021).

### **Une approche relativement consensuelle des défis climatiques**

La situation du Québec contraste également par rapport à la polarisation politique que provoquent, ailleurs sur le continent, les questions climatiques. Les sondages révèlent un important consensus social au Québec concernant la reconnaissance des origines anthropiques des changements climatiques et de l'état d'urgence climatique, ainsi qu'une volonté affichée de passer à l'action<sup>22</sup>. Les milieux patronal, syndical et associatif ont également développé des approches plus consensuelles sur des thématiques comme la transition juste<sup>23</sup>. De plus, les grandes orientations quant aux moyens pour réduire les émissions de GES, tel le recours à la tarification du carbone et aux énergies renouvelables, jouissent d'un consensus transpartisan à l'Assemblée nationale depuis le début des années 2000. Ainsi, malgré l'alternance au pouvoir au Québec au cours des dix dernières années, les grandes orientations et les principales politiques publiques climatiques ont été relativement constantes, même si chaque gouvernement a poursuivi des priorités à court et moyen termes qui lui étaient propres.

22. Voir par exemple le Baromètre de l'action climatique (automne 2020), qui indique que 79 % des Québécois veulent que l'on s'occupe de la crise climatique avec urgence, en ligne au [https://unpointinc.ca/wp-content/uploads/2020/12/Barometre\\_de\\_action\\_climatique\\_2020.pdf?utm\\_source=barom%C3%A8tre2020&utm\\_medium=telechargement](https://unpointinc.ca/wp-content/uploads/2020/12/Barometre_de_action_climatique_2020.pdf?utm_source=barom%C3%A8tre2020&utm_medium=telechargement).

23. Voir par exemple la position du G15+ sur la transition juste dans le cadre de la CdP-26.

## **Le budget carbone théorique du Québec**

Du point de vue climatique, il faut certes atteindre cette carboneutralité dans les meilleurs délais, mais il faut également l'atteindre dans une trajectoire compatible avec la limitation de la hausse de la température à 1,5 °C. La voie de passage est très étroite, mais il est essentiel, et encore possible, de l'emprunter.

Initialement, dans le cadre notamment du Protocole de Kyoto, les États développés se sont fixé des cibles de réduction à long terme sur la base d'un pourcentage de réduction par rapport à un niveau d'émission antérieur, celui de 1990, dont le degré d'ambition variait entre autres en fonction des caractéristiques particulières des États. Dans le cadre de l'Accord de Paris, les États se sont fixé des contributions déterminées au niveau national (CDN) représentant des niveaux d'ambition variables, notamment du fait du choix des années de référence (p. ex., 1990 pour l'Union européenne et 2005 pour le Canada).

Devant l'urgence climatique, un changement important de paradigme se construit. La cible à long terme pour les pays industrialisés se définit maintenant à l'échelle internationale comme l'atteinte d'un objectif commun de carboneutralité, au plus tard à l'horizon 2050, et sans égard au profil d'émissions des différents États. De plus, il faut également que cette transition vers la carboneutralité s'inscrive dans une trajectoire d'émission de GES compatible avec l'objectif de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C ».

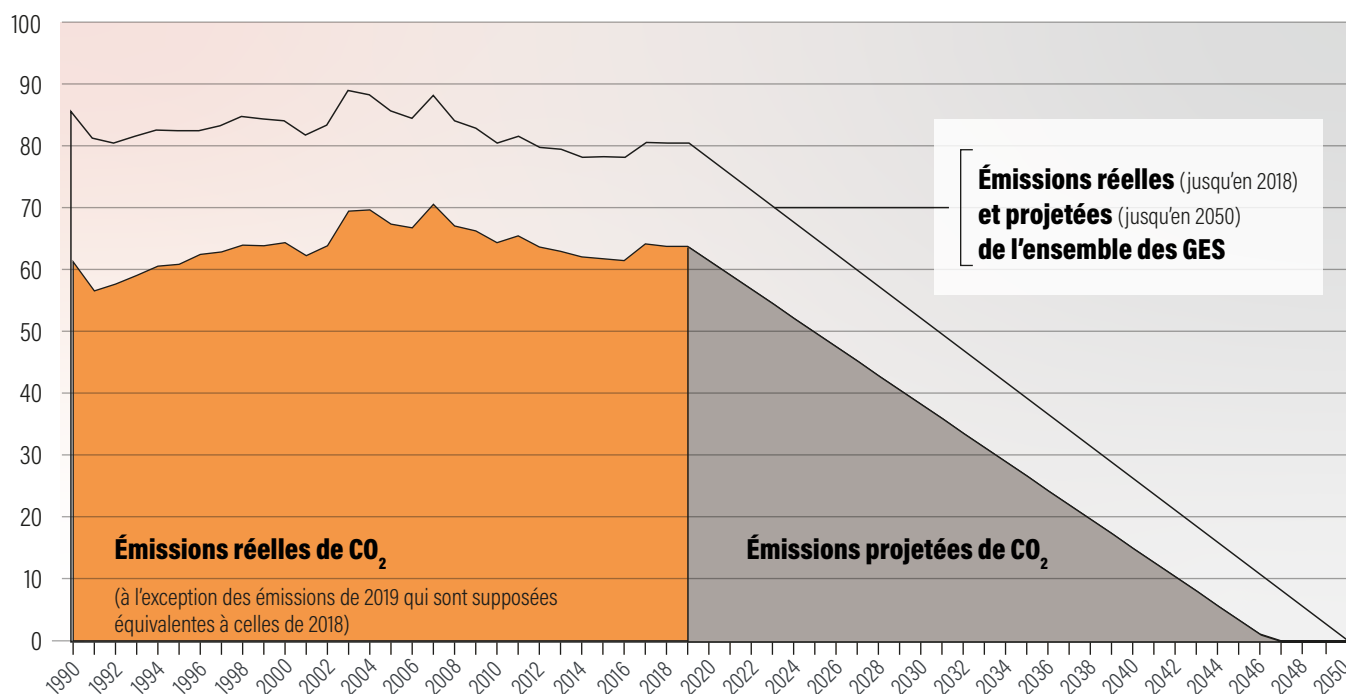
Le Québec est donc interpellé, comme les autres nations industrialisées, à atteindre la carboneutralité à l'horizon 2050. Ainsi, avec ses niveaux d'émissions par habitant ou par unité de PIB plus faibles que ses voisins nord-américains, le Québec bénéficie d'un avantage concurrentiel avec un effort relatif par habitant ou par unité de PIB plus faible à réaliser annuellement pour se conformer à cet objectif commun. Si l'effort est moins grand, les réductions à effectuer sont en revanche parmi les plus difficiles à réaliser avec des coûts marginaux par tonne réduite pouvant être élevés.

L'avance relative du Québec sur la trajectoire vers la carboneutralité reste néanmoins un avantage : les acquis, notamment dans le domaine énergétique, sont solides et constituent des leviers pour agir sur l'ensemble des sources d'émission. Le chemin à parcourir est déjà entamé et la situation du Québec, à l'échelle de l'Amérique du Nord, reste enviable.

Il faut toutefois déterminer dans quelle mesure la trajectoire du Québec dans cette transition peut être compatible avec l'objectif de « limiter l'élévation de la température à 1,5 °C » et les niveaux mondiaux d'émission qui y sont associés. Transposée à l'échelle du Québec, l'approche du budget carbone total utilisé par le GIEC peut permettre d'illustrer l'ampleur de la transformation nécessaire pour atteindre cet objectif de l'Accord de Paris. Elle illustre également l'importance d'atteindre, voire de dépasser, un objectif intermédiaire comme celui de la réduction de 37,5 % sous le niveau de 1990 en 2030.

La figure 5 illustre l'évolution de l'ensemble des émissions de GES et des émissions de CO<sub>2</sub> au Québec de 1990 à 2018. Atteindre la cible de 2030 et l'objectif de carboneutralité en 2050 pourrait par exemple se traduire par une trajectoire de réduction linéaire annuelle de 2,5 Mt<sup>24</sup> jusqu'en 2030, puis de 2,7 Mt à compter de 2031 jusqu'à l'atteinte de la carboneutralité en 2050, ou encore par une réduction linéaire de 2,6 Mt par année de 2020 à 2050. La comparaison simple avec le budget carbone total défini par le GIEC nécessite toutefois une perspective centrée sur les émissions de CO<sub>2</sub> seulement. En appliquant la cible de réduction de 37,5 % aux émissions de CO<sub>2</sub> de 1990, cela se traduit par une cible de réduction de CO<sub>2</sub> en 2030 de 38,3 Mt. Atteindre cette cible par une trajectoire linéaire de réduction ou de séquestration de 2020 à 2030 suppose donc une réduction annuelle constante de 2,3 Mt<sup>25</sup>. Un tel effort, poursuivi sur le long terme, mène à un niveau d'émission nette nulle de CO<sub>2</sub> vers 2047 et des émissions projetées cumulatives de 845 Mt CO<sub>2</sub> sur toute la période, renvoyant à la surface en grisé de la figure 5.

**Figure 5**  
Réduction linéaire des émissions nettes de CO<sub>2</sub> conforme à une réduction de 37,5 % sous le niveau de 1990 en 2030 et à l'objectif de carboneutralité (en Mt éq. CO<sub>2</sub>)



24. Une réduction de 27 Mt éq. CO<sub>2</sub> au cours de la période de 2020 à 2030, en faisant l'hypothèse que les émissions de GES de 2019 sont équivalentes à celles de 2018, soit 80,6 Mt éq. CO<sub>2</sub>.

25. Dans la mesure où les données de l'inventaire québécois pour 2019 ne sont pas disponibles, les émissions de 2019 sont supposées similaires à celles de 2018 dans ce scénario.

L'hypothèse la plus simple pour déterminer si cette trajectoire linéaire est adéquate est de supposer constante la part du Québec dans les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> jusqu'à l'horizon 2050, soit 0,18 %<sup>26</sup>. Avec une telle hypothèse, et à des fins d'illustration seulement, la part théorique du Québec de ce budget carbone total de 500 Gt est estimé à 905 Mt CO<sub>2</sub><sup>27</sup> pour la période 2020-2050. Les émissions cumulatives projetées jusqu'en 2050 dans un scénario linéaire de réduction ayant été estimées à 845 Mt CO<sub>2</sub>, elles seraient donc tout juste conformes à cet objectif de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C ».

Il faut toutefois souligner que l'hypothèse du maintien de la part québécoise du budget carbone total est une réponse simplifiée à une question complexe et délicate. En effet, dès la signature de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, en 1992, il a été reconnu qu'il fallait considérer le principe de l'équité dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques, ainsi que celui « des responsabilités communes mais différenciées et des capacités respectives, eu égard aux différentes situations nationales »<sup>28</sup>. Dans ce contexte, l'effort demandé aux sociétés industrialisées, comme le Québec, devrait donc être plus important et leurs parts relatives dans les émissions mondiales devraient baisser.

De plus, si ce scénario est plutôt calculé avec une probabilité de 67 % d'atteindre l'objectif de 1,5 °C, le budget carbone global tel qu'illustré à la figure 2 passe de 500 Gt CO<sub>2</sub> à 400 Gt CO<sub>2</sub>. Le budget carbone théorique du Québec, toujours calculé avec le maintien de la part relative, ne serait alors que de 725 Mt. Le rythme de réduction annuelle devrait ainsi être accru à 2,7 Mt CO<sub>2</sub> pour se conformer à ce budget plus restreint et la trajectoire pour y arriver supposerait un niveau de réduction plus ambitieux pour 2030, ainsi que l'atteinte d'un niveau d'émission nette nulle de CO<sub>2</sub> dès 2043.

Ce calcul théorique ne reflète bien sûr qu'un scénario de réduction parmi d'autres et reste limité au CO<sub>2</sub>. L'estimation de l'effort de réduction de 2,3 Mt CO<sub>2</sub> par année du Québec peut sembler élevée<sup>29</sup>, compte tenu de la tendance des émissions depuis le début de la mise en œuvre des premiers programmes de lutte contre les changements climatiques dans les années 2000. Mais, compte tenu des enjeux de justice et de responsabilité, il est possible de conclure qu'une trajectoire de réduction linéaire des émissions nettes alignée sur l'objectif de carboneutralité en 2050 et la cible de réduction de 2030 correspond vraisemblablement à l'engagement minimal attendu de la part d'une nation comme le Québec.

Ce calcul montre aussi l'importance d'engager un processus de décarbonation sur la durée. Si le Québec veut rester aligné sur l'objectif de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C », chaque année qui s'écoule sans une réduction au moins équivalente à celle d'une trajectoire linéaire de réduction se traduira par une probabilité plus faible d'atteindre les objectifs climatiques et nécessitera un effort ultérieur plus élevé, fort probablement plus coûteux.

---

26. 63 848 Mt CO<sub>2</sub> (donnée issue de l'Inventaire québécois) divisées par 35 250 Mt CO<sub>2</sub> (donnée issue de ClimateWatch, données mondiales sans le secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie - ATCATF).

27. Considérant un budget carbone total de 500 Gt CO<sub>2</sub>, selon l'estimation reprise dans le rapport du GIEC (2021a) avec 50 % de chances d'atteindre l'objectif de 1,5 °C. Voir la figure 2.

28. Préambule de l'Accord de Paris.

29. Le même exercice effectué à l'échelle canadienne montre que, pour arriver à la carboneutralité au plus tard en 2050, le niveau de réduction devrait être neuf fois plus élevé que celui calculé pour le Québec.

Dans ce contexte, le Comité recommande ce qui suit :

- 1. Atteindre, au plus tard en 2050, la carboneutralité au Québec** dans une trajectoire compatible avec l'objectif de l'Accord de Paris de « poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C ».

Cette trajectoire devrait être encadrée par une « Stratégie de décarbonation du Québec à l'horizon 2050 », conformément aux orientations de l'article 4.19 de l'Accord de Paris. Elle devrait également amener la société québécoise, au-delà de la carboneutralité, vers un bilan carbone négatif.

## 1.2 Les puits, le captage et la séquestration du carbone

Les études sur les trajectoires de carboneutralité à l'échelle nationale et internationale font généralement toutes intervenir la possibilité de mettre en œuvre des émissions négatives. Les émissions négatives peuvent offrir une marge de manœuvre dans la conduite de la transition en compensant les émissions résiduelles dont l'élimination serait très coûteuse et perturbatrice, à la condition que la capacité de captation et de séquestration de la biosphère soit préservée. Elles permettent également, au-delà de l'atteinte de la carboneutralité au plus tard en 2050, de compenser le niveau trop élevé de GES accumulé et contribuent à long terme à l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris.

La recherche d'émissions négatives comporte des risques (CDP, 2020, p. 6) et peut avoir pour effet pervers de détourner les gouvernements de l'objectif premier de réduction rapide des émissions absolues à l'échelle mondiale (National Research Council, 2015)<sup>30</sup>. Elle doit être menée avec rigueur pour garantir l'intégrité environnementale. Les interventions doivent être analysées en termes de cycle de vie, ce qui amène à prioriser les solutions qui induisent l'utilisation la plus efficace possible des ressources et à prévenir l'exportation des émissions de GES. La pérennité des puits de carbone et l'effet des interventions sur le climat, notamment dans le secteur forestier, sont à considérer. L'additionnalité<sup>31</sup> des interventions doit être clairement démontrée.

En l'état actuel des connaissances, l'exercice de quantification de ce potentiel présente de nombreuses limites et zones d'incertitude. Pour donner un ordre de grandeur, toutefois, une étude récente (Drever et collab., 2021) évalue le potentiel de séquestration des solutions biologiques à 78,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> par année pour l'ensemble du Canada, soit environ 11 % des émissions canadiennes<sup>32</sup>. À partir des démarches de recherche et des résultats scientifiques déjà obtenus à l'échelle pancanadienne, des études concernant le Québec devraient être menées pour déterminer avec plus de précision le potentiel de captation sur son territoire et pour élaborer les solutions de retrait de GES à considérer en priorité. Elles permettraient également d'effectuer un suivi des pressions grandissantes sur les écosystèmes du Québec, en particulier dans sa partie méridionale, soit celle qui présente le potentiel de captation le plus grand et qui est la plus susceptible de connaître un changement d'affectation des terres compte tenu de la pression découlant, entre autres, de l'étalement urbain. En tant que préalable à de telles études, il convient de rappeler les précautions ci-après.

30. La première recommandation de ce comité scientifique américain se lisait ainsi : « Efforts to address climate change should continue to focus most heavily on mitigating greenhouse gas emissions in combination with adapting to the impacts of climate change because: 1) these approaches do not present poorly defined and poorly quantified risks and 2) are at a greater state of technological readiness ».

31. Comme le précise le glossaire du GIEC, l'additionnalité des interventions est démontrée lorsqu'elles « permettent d'améliorer la situation par rapport à un niveau correspondant à la poursuite inchangée des activités ou par rapport à la situation de départ (ou de référence) ». Voir <https://apps.ipcc.ch/glossary/>.

32. Les émissions totales du Canada étaient de 729,3 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2018 (Gouvernement du Québec, 2020b, p. 22).

## 1.2.1 Les précautions concernant les solutions biologiques

Les solutions biologiques impliquent le stockage accru de carbone dans les forêts, les tourbières, les sols agricoles et les écosystèmes côtiers. Il s'agit, par exemple, de maintenir les forêts et de reboiser, de changer les pratiques sylvicoles ou agricoles pour stocker plus de carbone dans les arbres et les sols, ou de renaturaliser les berges. La production de bioénergie avec capture et stockage du carbone comporte aussi une composante biologique, soit la production de la biomasse.

Les solutions biologiques font face à plusieurs enjeux (Pacala et collab., 2019). Tout d'abord, leur capacité est limitée, entre autres à cause de la compétition entre les différents usages des terres (reforestation, production de bioénergie, de nourriture et de fibres, etc.). Cette compétition pour les terres sera exacerbée dans le futur puisque la demande en nourriture augmentera de façon importante avec la croissance démographique mondiale. Sans transformation des régimes alimentaires reposant de plus en plus sur la viande à l'échelle mondiale, et des modes de production et de distribution alimentaire, des risques pour la sécurité alimentaire et la stabilité politique dans certaines régions du monde sont anticipés.

Ensuite, l'utilisation des terres pour le captage et le stockage du carbone et la production de bioénergie peuvent aussi avoir des impacts sur la biodiversité. Les activités humaines et les changements climatiques mettent déjà sous pression les écosystèmes au sein desquels la biodiversité s'appauvrit à une vitesse alarmante. La production de biomasse à grande échelle pour alimenter la production de bioénergie avec capture et stockage pourrait accentuer le problème. Le boisement et le reboisement peuvent aussi engendrer un stress hydrique additionnel à l'échelle régionale (GIEC, 2021a, p. 5-32).

En ce qui concerne en particulier la forêt boréale, un écosystème d'importance sur le territoire québécois, il a été démontré que l'augmentation de la surface forestière entraînait des modifications de l'albédo pouvant annuler en grande partie les bénéfices climatiques liés à la captation du carbone par les écosystèmes forestiers. Les pratiques de reforestation doivent ainsi être adaptées en tenant compte de leur effet net sur le climat (Bala et collab., 2007; Bernier et collab., 2011). De plus, contrairement à la forêt boréale qui est en grande partie de propriété publique et fait l'objet de revendications territoriales autochtones depuis des décennies dans certaines régions, les forêts du Québec méridional, qui ont le plus grand potentiel de captation, sont majoritairement privées – on compte en effet 134 000 propriétaires forestiers, dont 28 819 sont enregistrés comme producteurs, et près de sept millions d'hectares de forêts productives (Truax et collab., 2015). La mise en œuvre des solutions biologiques dans une optique de carboneutralité demandera donc une vaste mobilisation sociale. Les consultations du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques sur le règlement de boisement et reboisement dans le cadre du marché du carbone illustrent toute la difficulté de maintenir une intégrité écologique et de développer des stratégies consensuelles (Dupras et collab., 2021).

Les solutions biologiques font aussi face à des enjeux de permanence et de quantification. Le carbone additionnel capté par la biomasse et dans les sols peut être relâché rapidement dans l'atmosphère si les pratiques agricoles et sylvicoles sont modifiées, ou si la biomasse est récoltée ou encore détruite par les feux ou les épidémies, qui sont appelés à augmenter sous l'effet des changements climatiques. La quantification des émissions négatives des solutions biologiques est complexe puisqu'elle implique de nombreux mécanismes naturels et la comparaison des stocks de carbone avant et après l'implantation de la solution biologique.

Les bénéfices nets peuvent par ailleurs n'être réalisés que sur le long terme (Tremblay et Ouimet, 2015). De plus, le réchauffement du climat risque de modifier le fonctionnement des écosystèmes. Leur contribution nette à l'atténuation des changements climatiques devra être suivie attentivement pour adapter les interventions en conséquence.

Il convient toutefois de mentionner que l'implantation de solutions biologiques présente le potentiel de générer d'importants cobénéfices, notamment en matière de biodiversité (Pörtner et collab., 2021).



## 1.2.2 Les incertitudes relatives aux solutions technologiques de séquestration du carbone

Les solutions technologiques ont une portée limitée : en l'état actuel des technologies de capture et de séquestration, leur contribution est relativement faible puisqu'elle est estimée, à l'échelle mondiale, à 40 Mt  $\text{eq. CO}_2$  par année (AIE, 2021a, p. 79). De plus, elles comportent de nombreux risques encore peu étudiés (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; Pacala et collab., 2019).

La capture du carbone peut se faire directement auprès des grands émetteurs industriels ou à partir de l'air ambiant. Une fois capté, le carbone peut être séquestré de façon permanente dans des formations géologiques ou par minéralisation. Le captage atmosphérique direct est une technologie encore très peu développée et extrêmement coûteuse. Elle demande de grandes quantités d'énergie, qui devront nécessairement provenir de sources renouvelables afin de conserver un bilan d'émission négatif.

Quant à la séquestration géologique et à la minéralisation, d'autres études doivent être menées afin de bien comprendre tous les mécanismes en jeu et de réduire les risques associés. Un de ces risques renvoie à la fragilisation des structures géologiques susceptibles de causer des séismes et, par conséquent, de limiter l'acceptabilité sociale des projets, comme cela a été le cas des projets de fracturation pour extraire du gaz de schiste<sup>33</sup>. La permanence de la séquestration est également un enjeu, de sorte qu'il faut développer une meilleure compréhension de ces facteurs de risques.

Les fuites de  $\text{CO}_2$  vers les aquifères peuvent affecter le pH de ceux-ci et, donc, leur équilibre géochimique, entraînant potentiellement la libération d'éléments toxiques. Des obstacles au recours à grande échelle de la séquestration géologique ont aussi été cernés, notamment la disponibilité des matériaux et de la main-d'œuvre pour la construction des infrastructures, ainsi que des obstacles d'ordre réglementaire. Quant à la minéralisation, des efforts de recherche sont encore nécessaires afin de bien comprendre les mécanismes en jeu avant de pouvoir quantifier le potentiel de stockage et de cerner les risques qui lui sont associés.

Les solutions biologiques ou technologiques nécessiteront plus de recherche tant pour optimiser les approches que pour évaluer leur véritable potentiel. Pour le Comité, ces approches visant à favoriser la captation et la séquestration ne devraient contribuer que dans une faible proportion à la transition vers la carboneutralité, les solutions de retraits de GES de l'atmosphère ne permettant que de couvrir des émissions résiduelles.

Parmi ces approches, les solutions biologiques sont à prioriser, notamment pour leur contribution potentielle à des objectifs d'adaptation aux changements climatiques, lorsqu'elles présentent des avantages nets en ce qui concerne la biodiversité, la qualité de l'air, de l'eau, des sols ainsi que divers aspects sociaux (Drever et collab., 2021). Les solutions biologiques permettraient également une participation active des secteurs agricole et forestier à la lutte contre les changements climatiques.

Par ailleurs, il sera nécessaire d'obtenir des absorptions nettes des GES au-delà de la carboneutralité, et non pas des absorptions venant seulement compenser le flux des émissions anthropiques. L'obtention d'émissions nettes négatives au Québec demande des interventions dès maintenant dans des solutions biologiques dont l'horizon de développement s'échelonne sur plusieurs décennies.

Rappelons toutefois que la réduction des émissions et leur évitement engendrent un ensemble de bénéfices socioéconomiques nets. La réduction et l'évitement des émissions constituent ainsi une option de politiques moins risquée en comparaison des technologies ou stratégies de captation et stockage du carbone (ou émissions négatives). En effet, les perspectives d'utilisation à grande échelle de ces technologies, ainsi que la permanence de leurs effets sur le climat, sont actuellement caractérisées par un haut niveau d'incertitude.

---

33. Au Royaume-Uni, des séismes ont été attribués à la technique de fracturation, ce qui a suscité des critiques au sein de la société civile. Voir The Guardian, édition du 2 novembre 2011, disponible en ligne au <https://www.theguardian.com/environment/2011/nov/02/fracking-cause-lancashire-quakes>.

Dans ce contexte, le Comité recommande ce qui suit :

- 2. Miser, pour l'essentiel, sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre**, comprenant l'évitement des émissions ainsi que la conversion et la sobriété énergétiques, afin d'atteindre l'objectif de carboneutralité.

Une telle priorisation s'explique par les importants cobénéfices sociaux et économiques découlant des changements de comportements, des transformations ainsi que des innovations sociales et technologiques associés à la décarbonation. Le recours aux mesures de captage et de séquestration naturelles ou technologiques devrait rester, en comparaison, limité et permettre de compenser seulement des émissions résiduelles dont l'élimination serait très coûteuse et perturbatrice.

### 1.3 Les limites de la carboneutralité et le nécessaire recours à l'adaptation

---

Plus la carboneutralité se produira rapidement à l'échelle du globe, plus les impacts des changements climatiques seront limités et ralentis. Certains seront réversibles et gérables. Plus l'atteinte de la carboneutralité tardera, plus les impacts auront en revanche tendance à être généralisés, rapides, graves, irréversibles et difficiles à gérer. La lutte contre les changements climatiques ne se résume toutefois pas qu'à la poursuite de la carboneutralité, étant donné que :

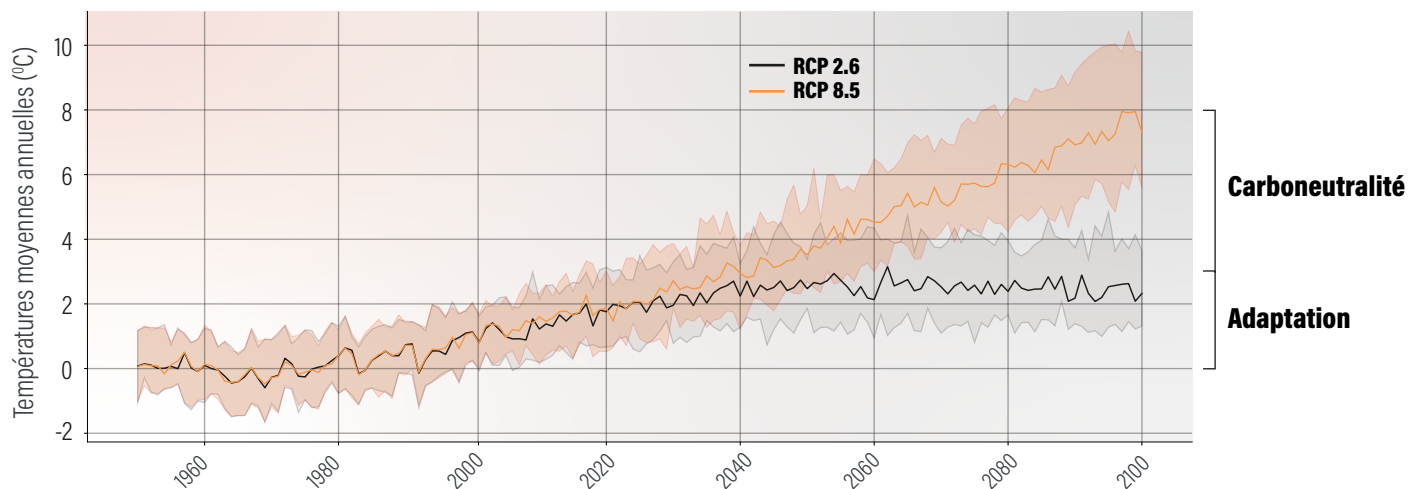
- 1.** La carboneutralité n'éliminera pas la totalité des impacts (USGCRP, 2018; Ouranos, 2015; Dow et collab., 2013);
- 2.** L'atteinte de la carboneutralité au Québec ne garantit pas l'atteinte de la carboneutralité dans le reste du monde.

La première limite s'explique par le fait que les GES déjà accumulés dans l'atmosphère induisent des transformations dans le système climatique et des impacts biophysiques et socioéconomiques (Warren et collab., 2021). Ces impacts se poursuivront pendant plusieurs décennies, voire davantage. Comme un paquebot qui a pris sa vitesse de croisière, la réponse du système climatique est relativement lente (Ouranos, 2015), notamment à cause de la durée de vie des GES dans l'atmosphère. Pour obtenir des résultats en adaptation d'ici une ou deux décennies, des actions immédiates sont requises. La carboneutralité est absolument requise afin de stabiliser le climat, mais l'accumulation des impacts en cours se poursuivra et oblige déjà les sociétés à apprendre à vivre avec cette nouvelle réalité climatique, c'est-à-dire à « s'adapter ».

Plus concrètement pour la région du sud du Québec, la figure 6 indique que l'atteinte de la carboneutralité planétaire selon le scénario RCP2.6 du GIEC ne permettra de stabiliser les changements climatiques qu'à une température moyenne annuelle 2,7 °C plus élevée au milieu du XX<sup>e</sup> siècle (courbe en noir). Sans cette carboneutralité, non seulement les changements climatiques ne seront pas stabilisés (courbe en orange), mais les impacts se poursuivront et s'amplifieront au Québec et ailleurs au-delà de 2050 (Ouranos, 2015). La figure 6 illustre ainsi les rôles cruciaux et complémentaires que jouent la carboneutralité (réduire la source des changements afin de stabiliser le climat) et l'adaptation (apprendre à vivre avec les changements climatiques matérialisés et anticipés) (GIEC, 2014).

### Figure 6

Évolution des anomalies (avec incertitudes) des températures simulées, historiques et anticipées, entre 1950 et 2100 pour le Sud du Québec pour le scénario RCP8.5 du GIEC (en orange, cohérent avec le scénario SSP5-8.5) et pour le scénario RCP2.6 du GIEC (en noir, cohérent avec le scénario SSP1-2.6)



Source : D'après des données issues du site <https://donneesclimatiques.ca/> du Centre canadien des services climatiques et d'Ouranos (2015)

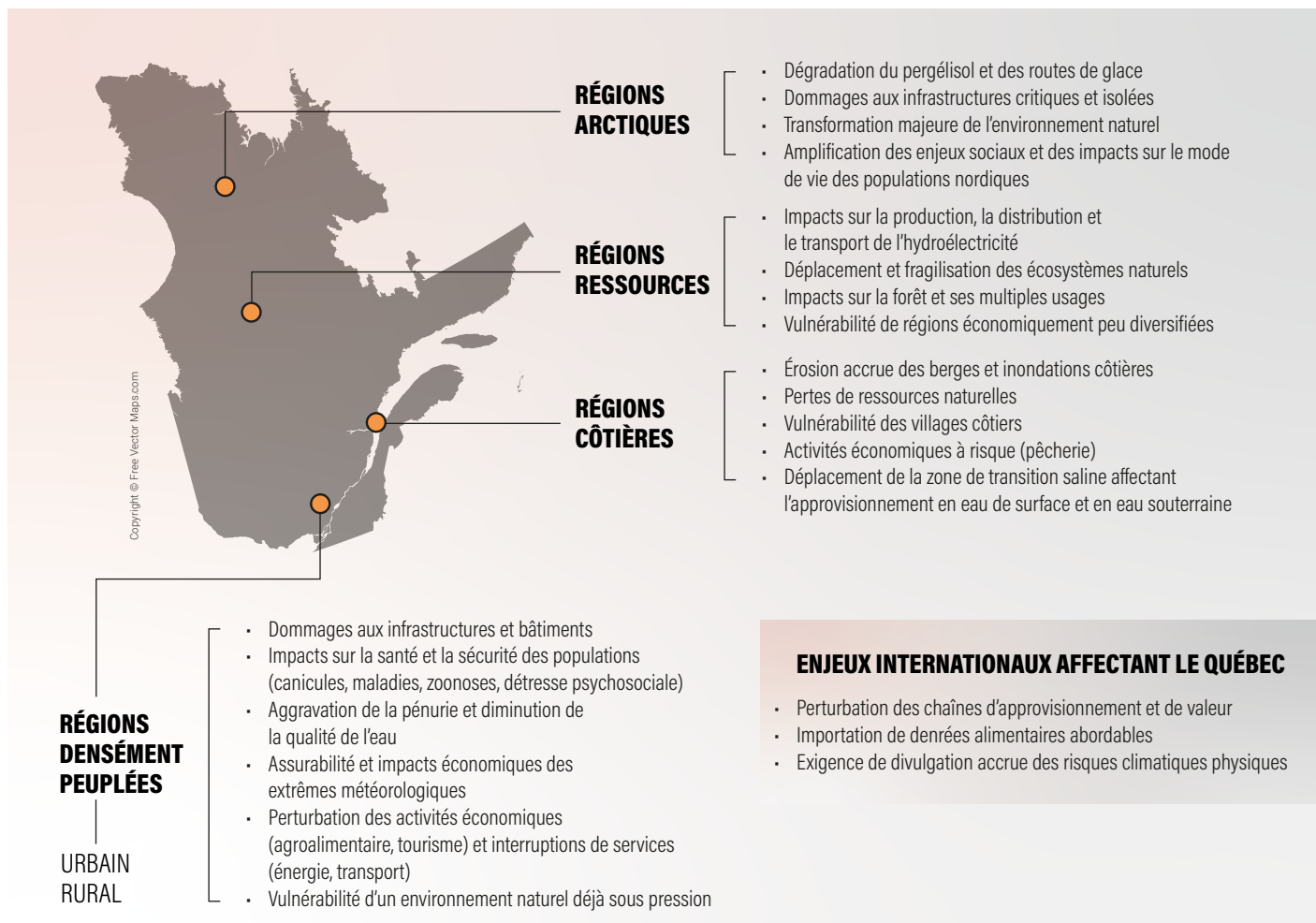
Deuxièmement, il est possible, advenant une réduction insuffisante des émissions de GES à l'échelle mondiale, que les scénarios SSP3-7.0 ou SSP5-8.5 se produisent, et ce, même si le Québec atteint la carboneutralité comme le recommande le Comité. Dans l'objectif de mieux gérer les importants risques liés aux impacts des changements climatiques sur son territoire, il s'avère donc important pour le Québec de :

1. Poursuivre et accentuer ses efforts pour convaincre l'ensemble de la communauté internationale de viser l'atteinte de la carboneutralité le plus rapidement possible, notamment en montrant l'exemple;
2. Mettre en place des politiques d'adaptation, dans l'esprit de l'article 7 de l'Accord de Paris.

Les risques et possibilités liés aux impacts appréhendés sur les différentes régions du Québec sont relativement bien documentés et sont résumés par la figure 7. Compte tenu de sa nordicité, de l'étendue de son territoire et d'un réchauffement plus marqué que la situation moyenne à l'échelle planétaire, le Québec fait face à une grande diversité d'impacts, ce qui milite en faveur d'une amplification des efforts en adaptation et de l'atteinte rapide de la carboneutralité. Les efforts en adaptation devront refléter les différentes réalités territoriales du Québec, allant du sud du Québec urbanisé et densément peuplé jusqu'au nord du Québec extrêmement isolé et au climat arctique dont la transformation est déjà profonde (Ouranos, 2015). De plus, l'atteinte rapide de la carboneutralité est nécessaire puisqu'il n'est pas possible de continuer à émettre des GES en pensant que l'on pourra s'adapter à n'importe quelle ampleur de changements climatiques. L'adaptation et l'atténuation sont toutes deux indispensables et complémentaires (Haut Conseil pour le climat, 2021; UK Adaptation Sub-Committee, 2010).

### Figure 7

Survol et synthèse des impacts des changements climatiques recensés par de nombreux ouvrages pertinents pour le Québec, justifiant de compléter des politiques vers la carboneutralité par des politiques visant l'adaptation



Source : D'après Ouranos, 2015, et Warren et collab., 2021

# PARTIE 2

## 2. DES BALISES POUR UNE CIBLE DE CARBONEUTRALITÉ CRÉDIBLE ET AMBITIEUSE

---

Le Québec fait face aux défis d'une décarbonation profonde de son économie, défis qui se posent à tous les membres de la communauté internationale et auxquels ils devront également trouver des solutions. Le savoir-faire que le Québec développe au cours du processus de décarbonation est précieux et sera un des facteurs de sa prospérité à long terme.

Les défis climatiques, nombreux et conséquents, demandent des interventions multiples, parfois complexes et innovantes. La fixation d'une cible de carboneutralité doit refléter ce niveau d'exigences pour donner lieu à une feuille de route crédible qui répond adéquatement à l'urgence climatique.

Dans le processus de fixation d'une telle cible que le Comité souhaite voir s'enclencher, plusieurs balises doivent être considérées afin que le Québec puisse faire valoir avec raison que son ambition pour le climat découle d'une évaluation des meilleures pratiques. La présente partie passe en revue ces balises en s'inspirant d'une recension des bonnes pratiques à l'échelle internationale (Climate Action Tracker, 2021; Rogelj et collab., 2021) et formule des recommandations sur des caractéristiques particulières de la cible qu'il faut adopter.

### 2.1 Le statut contraignant de la cible et de son mécanisme de révision

---

Une cible climatique doit donner la prévisibilité nécessaire à l'ensemble de la société pour planifier les changements de comportements et financer des investissements. Elle doit être à l'abri, dans une certaine mesure, du pouvoir discrétionnaire du politique étant donné que la lutte contre les changements climatiques relève de l'intérêt supérieur des nations. Idéalement, elle représente une vision de développement vers laquelle les politiques publiques convergent. Une mise à distance des enjeux partisans est attendue, ce qui peut se traduire notamment par l'enchâssement de la cible dans un véhicule juridique difficilement révoquant du fait de sa position dans la hiérarchie des normes. De plus, le mécanisme de révision de cette cible devrait être prévu par des dispositions légales.

Au Québec, la détermination d'une cible climatique s'effectue par un décret du gouvernement, conformément au processus prévu à l'article 46.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Le Comité recommande toutefois que la cible de carboneutralité soit enchâssée dans cette loi au même titre que la cible de 37,5 %, ce qui nécessiterait à cette fin sa modification.

En ce qui concerne l'assise légale d'un mécanisme de révision d'une cible, elle a été conférée en octobre 2020 lors de l'adoption de la Loi visant principalement la gouvernance efficace de la lutte contre les changements climatiques et à favoriser l'électrification. Deux éléments sont à noter concernant ce mécanisme :

1. Il ne peut aboutir en une diminution de l'ambition climatique du Québec;
2. Il s'effectue sur une base quinquennale.

Le processus de révision de la cible 2030 prévue par la loi d'ici le 31 décembre 2025 devrait donc s'appliquer également à la cible 2050. De plus, l'article 14 de l'Accord de Paris prévoit un « bilan de la mise en œuvre du présent Accord afin d'évaluer les progrès collectifs accomplis dans la réalisation de l'objet du présent Accord et de ses buts à long terme ». L'article prévoit également que la Conférence des Parties « procède à son premier bilan mondial en 2023 et tous les cinq ans par la suite ». Dans ce contexte, la révision de la cible pourrait être arrimée en 2023 à la production d'un bilan québécois tel que prévu dans l'Accord de Paris.

## 2.2 La durée pour atteindre la cible

---

Le Québec a les capacités et la responsabilité de poursuivre l'objectif de 1,5 °C. C'est un enjeu de justice puisque le Québec fait partie des sociétés industrielles les plus anciennes et les plus prospères, qu'il dispose de nombreuses solutions neutres ou faibles en carbone dans le secteur énergétique et qu'il a mis en place des jalons importants pour s'adapter aux impacts des changements climatiques. De plus, compte tenu du réchauffement rapide sur son territoire, en particulier dans sa partie septentrionale, un tel niveau d'ambition s'inscrit dans la mobilisation internationale des États pour se doter d'un calendrier précis de décarbonation afin de contribuer à limiter les dommages socioéconomiques et environnementaux.

Dans ce contexte, le Québec doit adhérer à un tel consensus et confirmer sa volonté d'atteindre la carboneutralité au plus tard d'ici 2050. Le processus de révision quinquennale prévue par la loi sera l'occasion de revoir au besoin la nécessité d'accroître l'engagement pour 2030. Il devra également être l'occasion de décider si l'échéance de la cible de carboneutralité doit être devancée en 2040 ou en 2045, en tenant compte, notamment, de l'évolution du climat, des avancées scientifiques, du rythme de déploiement de technologies sobres en carbone ainsi que des engagements de la communauté internationale, des différents paliers de gouvernement<sup>34</sup>, des entreprises et des citoyens.

## 2.3 La contribution des émissions négatives

---

Une des bonnes pratiques reconnues en matière de fixation d'une cible de carboneutralité est d'effectuer un suivi séparé de la réduction absolue des émissions et de la contribution des émissions négatives. Un tel choix a notamment été fait par l'Union européenne (Climate Action Tracker, 2021, p. 10). Une autre option consiste en l'adoption de deux cibles distinctes, une pour la réduction des émissions et une autre pour les absorptions (McLaren et collab., 2021). De telles dispositions visent à poursuivre de manière prioritaire la réduction absolue des émissions, et à considérer la recherche d'émissions négatives comme un facteur de flexibilité dans la trajectoire de décarbonation.

La quantification du potentiel des émissions négatives reste à effectuer au Québec, comme indiqué dans la première partie du présent avis. Pour le moment, le Comité ne se prononce pas spécifiquement sur la contribution attendue de la part des émissions négatives.

---

34. Voir en ce sens la motion du 22 avril 2021 de l'Assemblée nationale du Québec, adoptée à l'unanimité : « QUE l'Assemblée nationale salue l'initiative du président des États-Unis, Joe Biden, qui a invité ses homologues à un sommet mondial sur le climat avec l'objectif de renforcer les ambitions climatiques internationales; QU'elle prenne acte de la position du gouvernement canadien à ce sommet, prévoyant l'adoption d'une cible de réduction des gaz à effet de serre (GES) pour 2030 plus ambitieuse que celle annoncée lors du dernier budget fédéral, et que son atteinte dépendra entre autres d'une contribution accrue des provinces; QU'elle demande au gouvernement canadien et aux gouvernements des autres provinces canadiennes d'accroître leurs efforts de réduction des GES; QU'elle réclame du gouvernement canadien qu'il fournisse du financement additionnel, nécessaire à l'atteinte de sa nouvelle cible, et qu'il verse au Québec la juste part des investissements fédéraux consacrés à la relance et à la transition vertes et justes; QU'elle demande au gouvernement du Québec de manifester lui aussi son désir de contribuer à cette hausse mondiale des ambitions climatiques. »

Des balises peuvent toutefois d'ores et déjà être définies :

1. L'additionnalité des mesures devra être démontrée et le retrait net de GES qu'elles engendrent devra être quantifié de manière fiable;
2. L'évaluation au Québec des émissions du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (ATCATF) devrait se faire dans les meilleurs délais;
3. Le suivi relatif à l'atteinte de la cible de carboneutralité doit distinguer la réduction des émissions et les émissions négatives;
4. En ce qui concerne les émissions négatives, la priorité, comme mentionnée en section 1.2, doit être accordée aux solutions biologiques et l'importance de ces émissions négatives doit rester relativement marginale dans le bilan total;
5. Les mesures à prendre concernant les émissions négatives doivent s'inscrire sur le long terme étant donné que le Québec devra, après 2050 au maximum, se projeter au-delà de la carboneutralité.

## 2.4 Les gaz à effet de serre et les secteurs couverts

---

Certains pays se sont dotés de cibles distinctes pour un type de GES en particulier, notamment la Nouvelle-Zélande en ce qui concerne le méthane biogénique<sup>35</sup>. Un tel choix permet en théorie aux gouvernements de calibrer leurs interventions en fonction des particularités sectorielles. Il soulève toutefois le risque de soustraire des secteurs de l'effort commun demandé et peut réduire la flexibilité et l'efficacité des trajectoires de réduction.

L'aspect le plus ambitieux et exigeant lors de la fixation d'une cible est de couvrir l'ensemble des émissions territoriales de GES. Le Québec a déjà choisi de s'aligner sur cette bonne pratique et sur les directives reconnues concernant la production des inventaires nationaux de GES qui permettent d'éviter le double comptage. La cible sur la carboneutralité devrait donc s'inscrire dans cette approche et couvrir tous les GES de tous les secteurs. Le suivi du secteur ATCATF dans l'Inventaire québécois est également recommandé.

À moyen terme, deux autres bonifications du processus d'évaluation de l'empreinte carbone pourraient être explorées. Premièrement, le gouvernement du Québec pourrait documenter les émissions associées aux importations et celles associées aux exportations, à l'image de ce qui est réalisé à l'échelle internationale ou dans différentes évaluations nationales, comme celle du Haut Conseil pour le climat, en France (Haut Conseil pour le climat, 2021, p. 13). Cette pratique instaurerait un processus de documentation de l'empreinte carbone du Québec et pourrait alimenter l'élaboration de mesures pour refléter le poids carbone des échanges commerciaux.

Deuxièmement, à l'instar du Royaume-Uni, le suivi concernant l'ensemble des émissions du transport aérien et du transport maritime attribuables au Québec pourrait être effectué. Une partie de ces émissions est exclue des inventaires nationaux comme celui du Québec et est comptabilisée à l'échelle internationale. Un tel suivi de la part du Québec permettrait de fournir un portrait plus juste de l'ensemble de ses sources d'émissions. Il constituerait un premier pas pour reconnaître les efforts du Québec dans la mise en oeuvre de solutions sobres en carbone dans ces sous-secteurs du transport qui devront, eux aussi, contribuer à l'atteinte de la carboneutralité à l'échelle mondiale.

---

35. Climate Action Tracker, en ligne au <https://climateactiontracker.org/countries/new-zealand/net-zero-targets/>.

## 2.5 L'importance de la contribution des mécanismes de transfert

---

Le marché du carbone Québec-Californie est un des fondements de l'action climatique du Québec. Il a pour but de fournir une certaine flexibilité dans la conduite de cette action, en garantissant au meilleur coût des réductions tangibles et vérifiées à l'intérieur de l'espace régional couvert.

L'approche développée par le Québec dans le cadre de la Western Climate Initiative (WCI) est pertinente sur les plans environnemental et économique, et bien reconnue au sein de la communauté internationale (Banque mondiale, 2021). Le Québec a déjà signé plusieurs ententes de collaboration et est actif dans les différentes organisations internationales traitant de ces enjeux. Cet outil de tarification du carbone, incluant la logique d'une approche extraterritoriale entre le Québec et la Californie, est voué à jouer un rôle majeur au Québec dans le processus de transition vers une économie décarbonée. Le Québec doit également favoriser le développement de ce type d'approche et continuer à partager et à faire valoir son expertise à l'échelle internationale, tant dans la conception de ce type d'outils que dans la transposition d'un prix carbone dans l'ensemble de l'économie. Une telle reconnaissance internationale de l'approche québécoise de tarification du carbone est particulièrement importante dans un contexte de discussions internationales visant la mise en place de mécanismes d'ajustement aux frontières, comme le considère entre autres l'Union européenne<sup>36</sup>.

La trajectoire québécoise de carboneutralité devrait donc reconnaître ce type de transfert international effectué dans le cadre du marché conjoint Québec-Californie. À cette fin, une plus grande transparence et une meilleure cohérence entre le suivi des cibles québécoises, les émissions présentées dans l'Inventaire québécois des émissions de GES et les incidences du marché du carbone en matière de transfert international, de flexibilité temporelle et de séquestration, contribueraient à une information plus adéquate et, éventuellement, à de meilleures politiques publiques. Pour l'instant, le suivi du marché du carbone et le suivi des émissions de GES par l'inventaire s'effectuent en parallèle et le Comité suggère qu'ils soient mieux coordonnés. L'intention devrait être, bien sûr, de faire en sorte que la méthodologie comptable développée soit compatible avec les règles entourant les articles 6 et 13 de l'Accord de Paris qui font toujours l'objet de négociations à l'échelle internationale.

De plus, il importe de rappeler que plus les États avanceront dans leur transition vers la carboneutralité, plus ils auront besoin de l'ensemble de leurs potentiels de réduction. Considérant la nouvelle donne qu'impose l'atteinte de la carboneutralité à l'échelle mondiale, le recours à des mécanismes de transfert d'unités d'émission allouées aux entreprises deviendra de plus en plus limité et sera quasi inexistant en 2050, hormis probablement des crédits compensatoires associés à des approches de captation et de séquestration. Dans ce contexte, le gouvernement est invité à offrir la prévisibilité nécessaire aux entreprises assujetties au marché du carbone pour accélérer leurs efforts de réduction à court et moyen termes au Québec, et ainsi bénéficier des retombées associées à un tel positionnement stratégique.

---

36. Union européenne (2021), considérant 18 : « Le risque de fuite de carbone demeure par rapport aux partenaires internationaux qui ne partagent pas les mêmes normes de protection du climat que celles de l'Union. La Commission a donc l'intention de proposer un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières pour des secteurs sélectionnés afin de réduire ce risque d'une manière compatible avec les règles de l'Organisation mondiale du commerce. »



## 2.6 Des dispositifs permettant de faire le lien entre le court et le long termes

---

Un écueil majeur de l'action climatique réside dans les difficultés à décliner sur le court terme les actions structurantes requises pour atteindre l'objectif de long terme de carboneutralité. Puisque chaque geste compte, il faut dès maintenant concevoir des actions concrètes dans tous les secteurs d'émission. Or, selon des données publiées en mars 2021, seulement 20 % des principales autorités publiques et privées à l'échelle mondiale se sont dotées d'un dispositif robuste de suivi et de reddition de comptes concernant leur trajectoire vers la carboneutralité, lequel comprend notamment des cibles intermédiaires et des mécanismes pour renforcer leurs actions en cas de résultats insuffisants (Black et collab., 2021). Sans un tel dispositif, les engagements visant la carboneutralité deviennent moins crédibles. Deux composantes de ce dispositif sont discutées ci-après : la mise en place des outils de politiques publiques appelés « budgets carbone » et l'établissement de cibles intermédiaires.

### 2.6.1 Le budget carbone : un outil de suivi et de planification

La prévisibilité à long terme ainsi que la capacité de suivre sur une base régulière les résultats des mesures déployées et d'évaluer leur cohérence avec les orientations et les objectifs prévus constituent des éléments importants d'une saine gestion. Les cibles climatiques à long terme, comme celle dont le Québec s'est doté pour 2030 et celle proposée par le Comité pour la carboneutralité à l'horizon 2050, sont essentielles pour orienter les politiques publiques et les décisions des acteurs socioéconomiques.

De telles cibles doivent toutefois être accompagnées de plans de mise en œuvre concrets. De plus, en matière de suivi, elles ne permettent pas une reddition de comptes adéquate en reportant sur une trop longue période la comparaison des objectifs et des résultats. Le Royaume-Uni a développé une approche permettant d'éviter ces écueils par l'instauration de budgets carbone sur le moyen terme, soit une période de cinq ans. Une approche similaire a été retenue en France pour permettre un suivi adéquat de la politique climatique.

Le Québec possède en partie une telle instrumentation par l'entremise du plafonnement des émissions de GES dans le cadre du marché du carbone. Toutefois, l'approche couvre moins de 80 % des émissions et n'est pas, ou peu, utilisée pour suivre le chemin parcouru vers l'atteinte des cibles.

Un outil comme le budget carbone permettrait de ventiler sur une base quinquennale et annuelle les objectifs d'émission du Québec, en garantissant sa cohérence avec les cibles adoptées et les bilans totaux de GES disponibles, sur une trajectoire compatible avec l'objectif de contribuer à limiter l'augmentation de la température à 1,5 °C.

Un tel outil permettrait une planification quinquennale des orientations climatiques, mise à jour annuellement. Cette planification devra être cohérente avec les plafonds d'émission établis par règlement dans le cadre du marché du carbone, avec l'atteinte des cibles de réduction de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050, ainsi qu'avec les objectifs de l'Accord de Paris. Son paramétrage devrait prendre en compte :

- les plafonds d'émission du marché du carbone établis par règlement;
- les émissions pour l'ensemble des secteurs non couverts par le marché du carbone;
- la contribution du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie;
- la contribution des autres solutions de séquestration de GES.

## 2.6.2 Le rôle des cibles intermédiaires

Les cibles intermédiaires doivent servir de balises pour juger de la progression vers l'atteinte de l'objectif à long terme, par exemple entre 2021 et 2030 ou entre 2030 et la date de l'éventuelle cible de carboneutralité fixée au plus tard en 2050. De tels repères intermédiaires sont essentiels pour porter un jugement sur la performance des mesures de réduction qui couvrent le long terme et évaluer le processus mis en place pour la réduction des émissions.

L'effet cumulatif de ces émissions de GES sur le climat nécessite également un regard sur la trajectoire empruntée pour atteindre les objectifs. Il faut non seulement atteindre l'objectif, mais aussi l'atteindre dans une trajectoire où les émissions cumulées sont cohérentes avec la limitation de l'augmentation de la température à 1,5 °C. La mise en place de budgets carbone sur une base quinquennale répond à ce double objectif. Un tel budget carbone fixe un objectif quinquennal d'émission de GES, au même titre qu'une cible intermédiaire, mais il permet en outre de déterminer si la trajectoire prévue et la trajectoire réalisée sont en adéquation. Il pourrait donner lieu à l'établissement plus formel de cibles intermédiaires dans une étape ultérieure. Le Comité considère ainsi que l'établissement de ces budgets quinquennaux répondrait à un objectif plus stratégique que l'établissement de nouvelles cibles intermédiaires.

### Le cas de la cible pour 2030

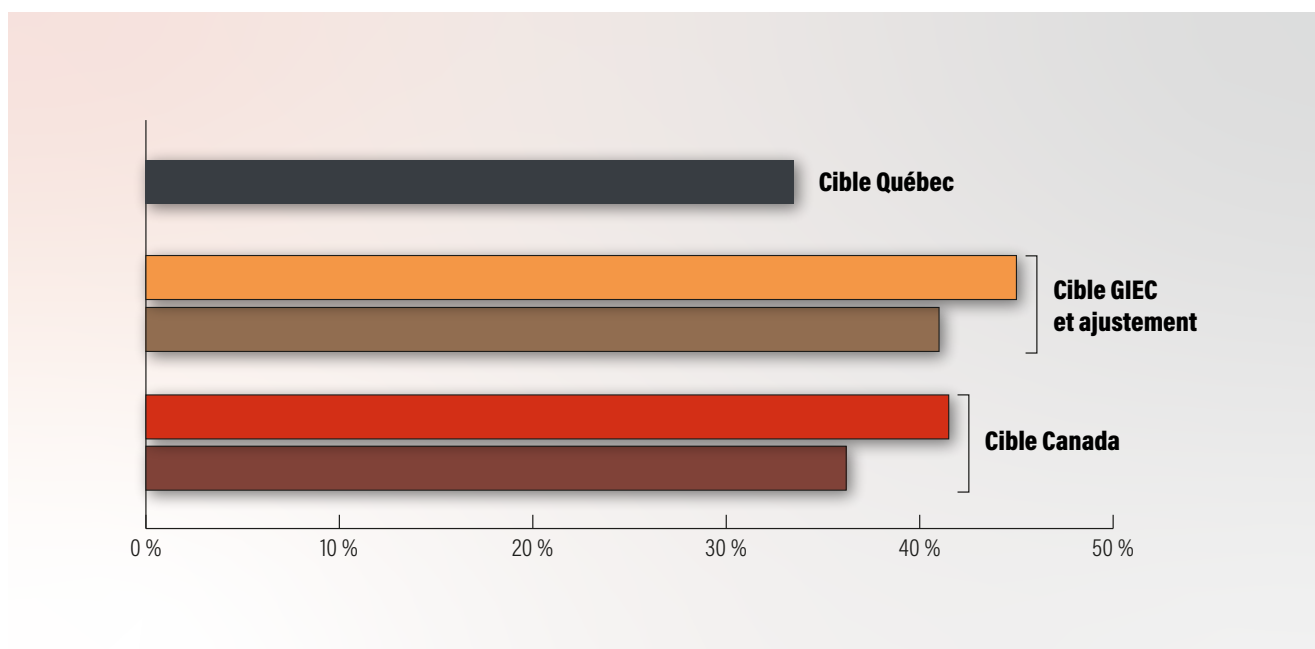
En ce qui concerne la cible 2030, l'analyse effectuée (voir la section 1.1) place cette cible dans une trajectoire de réduction linéaire annuelle de l'ensemble des GES de 2.6 Mt éq. CO<sub>2</sub> jusqu'à l'atteinte de la carboneutralité en 2050. De plus, la performance actuelle du Québec en matière d'émissions par habitant et par unité de PIB continuerait à l'inscrire parmi les économies les plus performantes dans ce domaine en Amérique du Nord à l'horizon 2030. Une comparaison sommaire avec le budget carbone total présenté par le GIEC a également été réalisée en ne considérant que les émissions de CO<sub>2</sub> du Québec. Les émissions cumulées de CO<sub>2</sub> au Québec de 2020 à 2050 correspondraient, dans un scénario de réduction linéaire, à un budget théorique compatible avec l'objectif de 1,5 °C, mais avec un scénario dont la probabilité (50 %) de succès est relativement limitée (GIEC, 2021a). En revanche, la cible de réduction de 37,5 % sous le niveau de 1990 ne reflète pas la proposition du GIEC de viser une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 45 % entre 2010 et 2030 à l'échelle mondiale (GIEC, 2018, p. 33), et l'absence de processus de révision à court terme de cette cible ne contribue pas au rehaussement des ambitions pour 2030 observé actuellement sur la scène internationale.

La comparaison des cibles est plus complexe qu'elle n'y paraît a priori à cause des variations concernant les années de référence : 1990 pour le Québec, 2010 dans les nouvelles simulations du GIEC et 2005 pour le Canada. De plus, les données québécoises et canadiennes font référence aux émissions de l'ensemble des GES, tandis que les simulations chiffrées du GIEC font référence au CO<sub>2</sub> uniquement. Ces variations ont des impacts différents selon l'évolution des niveaux d'émissions nationales. Dans le cas du Québec, le passage à un objectif de réduction avec comme année de référence 2010 accroîtrait l'effort puisque les émissions de 2010 étaient 6 % inférieures à celles de 1990. L'impact est complètement différent à l'échelle canadienne : les émissions ont augmenté de 17 % entre 1990 et 2010, de sorte que l'application d'un niveau de réduction à des années de référence 2010 ou 2005, plutôt que 1990, se traduit par un abaissement du niveau d'ambition en éliminant l'effet de la croissance des émissions depuis 1990.

La figure 8 illustre, à titre comparatif, ces différentes cibles pour l'année 2030 avec 2010 en tant qu'année de référence commune. Ainsi, la cible officielle du Québec est une réduction de 37,5 % des émissions de 1990, soit un niveau d'émission de 53,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030. Atteindre cet objectif en 2030 correspondrait à une réduction de 33,5 % par rapport aux émissions de 2010 du Québec. La cible du GIEC pour 2030 est une réduction de 45 % des émissions de CO<sub>2</sub> de 2010<sup>37</sup>. Toutefois, Bourque (2021) estime que cet objectif correspond plutôt à une réduction de 41 % lorsqu'il est ajusté pour refléter l'ensemble des GES, et non uniquement le CO<sub>2</sub>. Enfin, le Canada s'est doté d'une cible variant de 40 à 45 % des émissions de 2005<sup>38</sup>. Transposée aux émissions québécoises, cette cible représenterait des émissions en 2030 inférieures de 36,2 % à 41,5 % à celles de 2010.

**Figure 8**

Comparaison de cibles pour 2030 avec 2010 comme année de référence



Dans ce contexte, la cible de 2030 peut être décrite comme une cible minimale dans la trajectoire du Québec vers la carboneutralité et cet objectif pourrait être bonifié. Le Comité propose ainsi d'inscrire la révision de la cible 2030 dans un calendrier plus court en visant un arrimage avec la production des bilans nationaux en 2023, comme le prévoit l'article 14 de l'Accord de Paris.

37. Toutefois, les contributions déterminées au niveau national se traduisaient, selon le bilan de septembre 2021 des Nations Unies, par un effort mondial de réduction de 12 %.

38. Voir le communiqué de presse du 12 juillet 2021 au <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2021/07/le-gouvernement-du-canada-confirme-sa-nouvelle-cible-ambitieuse-de-reduction-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre.html>.

## La priorité : Comblers l'écart entre les objectifs et les résultats

À court terme cependant, le Comité estime que la priorité devrait être de fixer la cible de carboneutralité à l'horizon 2050 et d'accroître les efforts de l'État et de la société en général pour véritablement inscrire le Québec dans une trajectoire de réduction rapide des émissions de GES. Le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques est « d'office le conseiller du gouvernement sur toute question qui concerne la lutte contre les changements climatiques et il en assure la gouvernance intégrée à l'échelle gouvernementale, notamment dans une perspective d'exemplarité de l'État en cette matière »<sup>39</sup>. Cet élément est essentiel pour garantir la cohérence de l'action gouvernementale et permettre à l'État de jouer son rôle de leadership structurant. Une attention particulière devrait être portée à cet enjeu de gouvernance intégrée.

Si les gouvernements ont un rôle fondamental à jouer dans cette transition, l'atteinte de ces objectifs ne pourra toutefois se faire sans une mobilisation accrue et un renforcement des capacités d'action de la population et de l'ensemble des acteurs socioéconomiques. Le leadership structurant du gouvernement et cette mobilisation sont des conditions essentielles à la mise en place de solutions efficaces ancrées dans les réalités des collectivités et des secteurs d'activité pour favoriser une transition juste au Québec.

Dans ce contexte, le Comité recommande ce qui suit :

- 3. Inviter le ministre à enclencher la procédure permettant la tenue, dans les meilleurs délais, de la consultation particulière concernant une cible de carboneutralité à atteindre au plus tard en 2050**, en application du premier alinéa de l'article 46.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

Le Comité propose également d'enclencher la cible de carboneutralité dans la LQE étant donné que son atteinte relève de l'intérêt supérieur du Québec et devra faire l'objet d'une mobilisation soutenue de la part des gouvernements successifs.

De plus, le Comité recommande que la révision de la cible 2030 prévue par la loi d'ici le 31 décembre 2025, s'applique également à la cible de carboneutralité.

- 4. Développer une planification quinquennale, mise à jour annuellement, des émissions totales de GES pouvant être générées au Québec**, en cohérence avec l'atteinte des cibles de réduction de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050, ainsi qu'avec les objectifs de l'Accord de Paris.

Le Comité recommande, dans le cadre de cette planification, l'instauration d'un budget carbone dont le paramétrage inclurait :

- les plafonds d'émission du marché du carbone établis par règlement;
- les émissions pour l'ensemble des secteurs non couverts par le marché du carbone;
- la contribution du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie;
- la contribution des autres solutions de séquestration de GES.

39. Article 1 de la Loi visant principalement la gouvernance efficace de la lutte contre les changements climatiques et à favoriser l'électrification.

**5. Renforcer le leadership structurant de l'État québécois à court terme** afin que le Québec développe une économie durable et équitable clairement orientée sur une trajectoire de réduction de ses émissions de GES, compatible avec l'atteinte des cibles de réduction de 2030 et de carboneutralité d'ici 2050, ainsi qu'avec les objectifs de l'Accord de Paris.

Le Comité appelle également à une mobilisation accrue et à un renforcement des capacités d'action de la population et de l'ensemble des acteurs socioéconomiques en tant que conditions essentielles à la mise en œuvre de solutions efficaces, ancrées dans les réalités des collectivités et des secteurs d'activité, pour favoriser une transition juste au Québec.

## 3. UNE CONTRIBUTION BONIFIÉE DU QUÉBEC À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ACCORD DE PARIS

La dernière décennie n'a pas été celle de changements durables et structurels en ce qui concerne le bilan carbone du Québec. Un renforcement de l'action climatique au Québec est nécessaire à court terme, à l'instar des attentes envers la communauté internationale dans son ensemble. La réponse aux défis climatiques doit reposer sur des institutions internationales fortes, de même que sur des règles et des modalités de mise en œuvre claires qui bénéficient de la participation active de l'ensemble de la communauté internationale. Le soutien plein et entier du Québec envers ces institutions est attendu, notamment pour faire valoir l'intégrité et la transparence des transactions sur les marchés du carbone, le développement des énergies renouvelables et le rôle des entités fédérées.

En tant que gouvernement s'étant déclaré lié par l'Accord de Paris, le Québec devra présenter, lors de la CdP-26 prévue à Glasgow du 1<sup>er</sup> au 12 novembre 2021, une contribution bonifiée. Selon les termes de l'Accord, chaque Partie présente des contributions déterminées au niveau national (CDN) tous les cinq ans. Ces CDN doivent illustrer « une progression par rapport à la CDN antérieure et correspondra à son niveau d'ambition le plus élevé possible, compte tenu de ses responsabilités communes mais différenciées et de ses capacités respectives, eu égard aux différentes situations nationales »<sup>40</sup>.

Le Plan pour une économie verte 2030 et l'adoption de la Loi visant principalement la gouvernance efficace de la lutte contre les changements climatiques et à favoriser l'électrification présentent déjà quelques-unes de ces nouvelles ambitions, dont :

- Un rehaussement du financement des infrastructures de transport en commun;
- Des mesures d'électrification des transports et une réduction de la consommation de combustibles fossiles;
- L'accroissement de la production d'énergie renouvelable;
- Une gouvernance climatique renouvelée.

Le gouvernement du Québec doit aller plus loin pour atteindre ses objectifs et mettre en œuvre également sa stratégie sur la scène internationale. C'est l'approche retenue dans le contexte des échanges économiques, en particulier dans celui de la vente d'énergie auprès de ses partenaires régionaux. Il devrait poursuivre dans cette voie et agir de manière exemplaire en illustrant le rôle que peut jouer une entité fédérée dans les grands enjeux internationaux en prenant des mesures cohérentes et ambitieuses, notamment lors de la CdP-26. Les possibilités sont nombreuses et permettent de faire des gains en matière de diplomatie climatique, en plus de favoriser des retombées intéressantes au Québec. Parmi ces possibilités, le Comité met de l'avant trois contributions additionnelles.

40. Article 4.3 de l'Accord de Paris.

### 3.1 Une majoration du soutien à la lutte contre les changements climatiques pour les pays vulnérables en développement

---

La lutte contre les changements climatiques n'a pas de frontières. Les articles 9, 10 et 11 de l'Accord de Paris reconnaissent en ce sens l'importance de la coopération internationale. Ces articles couvrent notamment les besoins de ressources financières, le transfert technologique et le renforcement des capacités, tant pour les enjeux d'atténuation que ceux d'adaptation. De plus, les besoins d'investissements pour soutenir les énergies renouvelables dans les pays en développement et émergents sont particulièrement importants, de l'ordre de 1 200 milliards de dollars américains d'ici 2030 pour suivre une trajectoire compatible avec la carboneutralité à l'échelle planétaire selon l'Agence internationale de l'énergie (2021c, p. 108). Dans ce contexte, le Programme des Nations Unies pour l'environnement a renouvelé l'appel pour accroître la contribution des États plus riches à la coopération climatique et aux divers fonds multilatéraux, notamment celui des pays les moins avancés qui finance des actions d'adaptation. Le gouvernement du Québec s'est déjà démarqué sur la scène internationale par son Programme de coopération climatique internationale en tant que lauréat en 2019 des Prix de l'action climatique des Nations Unies. La CdP-26 est l'occasion pour le gouvernement de réaffirmer sa volonté d'exercer son leadership sur la scène internationale, en conformité avec sa stratégie internationale, en majorant son soutien à la lutte contre les changements climatiques dans les pays vulnérables, en particulier ceux de la francophonie.

### 3.2 L'interdiction sur le territoire québécois de toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel

---

Le gouvernement du Québec a mené, en 2015, des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures dans le contexte d'une mobilisation citoyenne de forte intensité et de longue durée contre le développement du gaz de schiste (Bherer et collab., 2013, p. 9). Ces évaluations ont permis d'établir que « les bassins sédimentaires du sud du Québec semblent tous présenter un potentiel en pétrole ou en gaz naturel, ou les deux. Ce potentiel est avéré pour certains bassins et demeure spéculatif pour d'autres. Il importe de noter que la proportion économiquement récupérable du potentiel en place est inconnue dans tous les cas, mais ne représente qu'une faible fraction du potentiel total » (Gouvernement du Québec, 2015, p. 6). L'importance des moyens à mobiliser pour mettre en place une industrie d'extraction des hydrocarbures a également été mise en relief.

Avec la nouvelle donne qu'impose la carboneutralité, le choix de développer les hydrocarbures au Québec présenterait un coût d'opportunité substantiel détournant des ressources (de la main-d'œuvre, du capital, des réseaux de transport et de distribution, de l'expertise au sein des organisations publiques et privées) essentielles à la réussite de la transition écologique. Les investissements dans les hydrocarbures présentent par ailleurs un risque de devenir des actifs échoués, étant estimé que 58 % des réserves de pétrole mondiales et 83 % de celles du Canada devront demeurer inexploitées dans un scénario d'atteinte de l'objectif de 1,5 °C (Welsby et collab., 2021, p. 231).

La Loi sur les hydrocarbures régit le développement et la mise en valeur des hydrocarbures au Québec. Des moratoires balisent cependant le développement de cette filière, notamment dans le golfe du Saint-Laurent. Dans la foulée de la décision du gouvernement du Québec de ne pas aller de l'avant avec le projet de GNL Québec pour des raisons économiques et environnementales, le Comité propose de se conformer à l'esprit de la feuille de route de l'Agence internationale de l'énergie vers la carboneutralité (AIE, 2021a) en mettant de l'avant la priorité accordée aux énergies renouvelables dans ses stratégies de développement, et en modifiant le régime d'autorisation afin d'interdire sur le territoire québécois toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel. Une telle décision appuierait la mobilisation internationale dans le cadre de la Beyond Oil and Gas Alliance (BOGA)<sup>41</sup> pour accélérer une transition juste.

---

41. International Renewable Energy Agency, communiqué du 16 septembre 2021, *Ministers, Mayors, CEOs Announce Huge Push on Clean and Efficiency Energy*, disponible en ligne au <https://www.irena.org/newsroom/pressreleases/2021/Sep/Ministers-Mayors-CEOs-Announce-Huge-Push-on-Clean-and-Efficient-Energy>.

### 3.3 L'élimination du soutien financier aux énergies fossiles

Le gouvernement du Québec met un prix sur le carbone au moyen du marché du carbone et s'est doté d'une politique énergétique visant une réduction importante à moyen terme de la consommation des énergies fossiles au Québec. Il doit également, en toute cohérence, cesser de soutenir directement ou indirectement le recours aux énergies fossiles. Dans cette perspective, le Comité invite le gouvernement à brosser un portrait exhaustif du soutien financier du gouvernement du Québec à la production et à la consommation des énergies fossiles sur son territoire et à éliminer à court terme toute subvention et aide fiscale, y compris pour les infrastructures de transport et d'entreposage. Cette recommandation s'inscrit dans l'esprit des recommandations de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2020) et de l'Agence internationale de l'énergie<sup>42</sup> (AIE, 2021a), entre autres, et de la motion adoptée unanimement à l'Assemblée nationale le 22 septembre 2021<sup>43</sup>. Ainsi, pour le Secrétaire général de l'OCDE, « utiliser l'argent public pour subventionner les énergies fossiles est inefficace et ces aides aggravent les émissions de GES et la pollution de l'air. Si notre tout premier souci aujourd'hui doit être d'aider les économies et les sociétés à traverser la crise de la COVID-19, nous devons saisir cette occasion pour réformer les subventions et employer les fonds publics de la façon qui bénéficiera le plus aux gens et à la planète » (OCDE, 2020). À l'échelle québécoise, l'étude d'Équiterre et de l'International Institute for Sustainable Development (2018) estime que, pour l'année budgétaire 2016-2017, le gouvernement du Québec a consenti des dépenses fiscales à hauteur de près de 300 millions de dollars à divers consommateurs d'hydrocarbures. Le Québec doit plutôt soutenir la transition juste.

Dans ce contexte, le Comité recommande ce qui suit :

**6. Bonifier la contribution du gouvernement du Québec à l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris** lors de la CdP-26 à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques en conformité avec l'objectif du gouvernement de consolider son leadership en matière de diplomatie climatique et de jouer un rôle significatif dans l'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris à titre d'État fédéré.

Cette contribution bonifiée devrait inclure, notamment, les trois éléments suivants mis de l'avant par les organismes internationaux :

- Majoration du soutien à la lutte contre les changements climatiques envers les pays vulnérables en développement, en particulier ceux de la francophonie, conformément à l'article 9 de l'Accord de Paris et à l'appel incessant du Programme des Nations Unies pour l'environnement;
- Interdiction sur le territoire québécois de toute exploration et exploitation de nouveaux puits de pétrole ou de gaz naturel, conformément à l'esprit de la feuille de route de l'Agence internationale de l'énergie vers la carboneutralité;
- Élimination du soutien financier direct et indirect aux énergies fossiles, y compris pour les infrastructures de transport et d'entreposage, conformément aux recommandations de l'Organisation de coopération et de développement économiques et de l'Agence internationale de l'énergie.

42 AIE, 2021a, p. 51 : « The rapid drop in oil and natural gas demand in the [Net Zero Emissions by 2050 Scenario] means that no fossil fuel exploration is required and no new oil and natural gas fields are required beyond those that have already been approved for development. No new coal mines or mine extensions are required either. »

43 « QUE l'Assemblée nationale prene acte qu'il n'y a présentement aucun projet d'exploitation ou d'exploration d'hydrocarbures à l'étude au Québec; QU'elle constate que l'acceptabilité sociale n'a pas été démontrée au Québec pour de nouveaux projets d'exploitation ou d'exploration pétroliers ou gazières; QU'elle exprime ses inquiétudes de voir l'augmentation de la production pétrolière et gazière de l'Ouest canadien interférer avec les efforts mondiaux de lutte contre les changements climatiques; QUE l'Assemblée nationale demande au nouveau gouvernement canadien de réduire en vue d'éliminer rapidement toute subvention et aide financière aux entreprises pétrolières et gazières. »



# CONCLUSION

Dans le présent avis, le Comité a cherché à définir un horizon commun à l'ensemble du Québec afin d'agir pour le climat. Il a présenté pour cela une définition de la carboneutralité, ainsi que sa raison d'être compte tenu de l'état actuel et anticipé des perturbations d'origine anthropique du système climatique. Il a aussi mis en relief la priorité à donner à la réduction des émissions de GES et, de manière générale, à une utilisation des ressources plus durable, sur les plans social, environnemental et économique.

La fixation d'une cible concernant l'atteinte de la carboneutralité au plus tard en 2050 au Québec serait, selon le Comité, une occasion de renforcer l'action climatique. Un tel engagement doit être fait dans les meilleurs délais et doit donner lieu à un renforcement des interventions afin que le Québec s'engage véritablement dans un processus de décarbonation. Le Comité recommande notamment à cet égard de mettre en place des budgets carbone quinquennaux, mis à jour annuellement. Ce dispositif permettrait de suivre la progression vers l'objectif de long terme du Québec « de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C » et d'agir dès maintenant afin de générer, au-delà de la carboneutralité, des émissions nettes négatives.

Par ailleurs, le Comité recommande des actions à prendre à court terme pour que le Québec joue pleinement son rôle d'État fédéré engagé dans le contexte des négociations internationales sur le climat et la mobilisation de la communauté internationale. L'objectif est d'arrimer l'action québécoise à quelques-unes des grandes questions internationales entourant la lutte contre les changements climatiques, soit le soutien aux pays les plus vulnérables, l'interdiction de nouveaux sites d'exploration ou d'exploitation d'énergie fossile sur son territoire et l'arrêt du financement direct ou indirect au secteur de l'énergie fossile.

La responsabilité de donner l'impulsion et de mettre en place les conditions de succès relève du gouvernement. Toutefois, sans la mobilisation de toutes et de tous, l'objectif de carboneutralité ne pourra pas être atteint. Le Comité rappelle l'importance de soutenir le financement de la transition climatique, et ce, de manière juste en permettant la responsabilisation et l'engagement.

## LE PROCESSUS DE FIXATION D'UNE CIBLE DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR L'ENSEMBLE DU QUÉBEC DÉTERMINÉ PAR L'ARTICLE 46.4 DE LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

---

Afin de lutter contre le réchauffement planétaire et les changements climatiques, le gouvernement fixe, par décret, sur la base des émissions de l'année 1990 et pour chaque période qu'il détermine, une cible de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour l'ensemble du Québec qui ne peut être inférieure à 37,5 %.

Il peut répartir cette cible en fixant des cibles de réduction ou de limitation particulières pour les secteurs d'activité qu'il détermine. Avant que de telles cibles ne soient fixées, le ministre doit solliciter les conseils du comité consultatif sur les changements climatiques quant aux cibles à fixer.

Pour la fixation des cibles, le gouvernement prend en compte notamment:

1. Les caractéristiques des gaz à effet de serre;
2. L'évolution des connaissances scientifiques et technologiques en matière de changements climatiques ainsi que les consensus scientifiques en cette matière;
3. Les conséquences économiques, sociales et environnementales des changements climatiques ainsi que celles découlant des réductions ou limitations des émissions nécessaires pour atteindre ces cibles;
4. Les objectifs de réduction des émissions prévus par tout programme, politique ou stratégie visant à lutter contre le réchauffement planétaire et les changements climatiques ou par tout engagement international pris conformément à la loi ou toute entente intergouvernementale canadienne convenue conformément à la loi en cette matière.

La fixation de la cible visée au premier alinéa est précédée d'une consultation particulière tenue par la commission parlementaire compétente de l'Assemblée nationale. Cette dernière ne peut être tenue avant que le Comité consultatif sur les changements climatiques n'ait rendu publics ses conseils à l'égard de la cible à fixer.

Un décret pris en vertu du présent article entre en vigueur à la date de sa publication à la Gazette officielle du Québec ou à toute date ultérieure qui y est indiquée.

La cible visée au premier alinéa doit être révisée au moins tous les cinq ans, selon les mêmes règles que celles qui s'appliquent à sa fixation.

# RÉFÉRENCES

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE (2021a). *Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector*, [En ligne], [<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>].

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE (2021b). *Global Energy Review 2021*, [En ligne], [<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>].

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE (2021c). *World Energy Outlook 2021*, [En ligne], [<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>].

ATWOLI, L., ET COLLAB. (2021). « Call for emergency action to limit global temperature increases, restore biodiversity, and protect health », *The Lancet*, vol. 398, n° 10304, p. 939 941.

BALA, G., ET COLLAB. (2007). « Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 104, n° 16, p. 6550 6555.

BANQUE MONDIALE (2021). *State and Trends of Carbon Pricing 2021*, [En ligne], [<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>].

BERNIER, P. Y., ET COLLAB. (2011). « Boreal lichen woodlands: A possible negative feedback to climate change in eastern North America », *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 151, n° 4, p. 521 528.

BHERER, L., P. DUFOUR ET C. R. ALLISON (2013). *Analyse comparée des mobilisations autour du développement du gaz de schiste au Québec, en France, aux États-Unis et en Colombie-Britannique*, [En ligne], Université de Montréal, [[https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/gaz\\_de\\_schiste\\_enjeux/documents/PR3.7.21.pdf](https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/gaz_de_schiste_enjeux/documents/PR3.7.21.pdf)].

BLACK, R., ET COLLAB. (2021). *Taking Stock: A global assessment of net zero targets*, [En ligne], Energy & Climate Intelligence Unit et Oxford Net Zero, [[https://www.bsg.ox.ac.uk/sites/default/files/2021-03/ECIU-Oxford\\_Taking\\_Stock.pdf](https://www.bsg.ox.ac.uk/sites/default/files/2021-03/ECIU-Oxford_Taking_Stock.pdf)].

BLANCHARD, O., ET J. TIROLE (2021). *Les grands défis économiques*, [En ligne], [[https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2021-rapport-les\\_grands\\_defis\\_economiques-juin\\_0.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2021-rapport-les_grands_defis_economiques-juin_0.pdf)].

BOURQUE, G. L. (2021). *Les cibles de réduction de GES et la contribution des États. La nécessité d'y voir clair*, Note d'intervention no 72, [En ligne], Institut de recherche en économie contemporaine, [<https://irec.quebec/ressources/publications/Note-72.-Les-cibles-de-reduction-de-GES.pdf>].

CDP (2020). *Foundations for Science-based Net-zero Target Setting in the Corporate Sector*, [En ligne], [<https://sciencebasedtargets.org/resources/legacy/2020/09/foundations-for-net-zero-full-paper.pdf>].

CLIMATE ACTION TRACKER (2021). *10 key elements to evaluate national net zero target design*, [En ligne], [[https://climateactiontracker.org/documents/859/CAT\\_Evaluation-methodology-for-national-net-zero-targets.pdf](https://climateactiontracker.org/documents/859/CAT_Evaluation-methodology-for-national-net-zero-targets.pdf)].

COMMISSION MONDIALE SUR L'ÉCONOMIE ET LE CLIMAT (2018). *Réaliser l'histoire de la croissance inclusive du XXI<sup>e</sup> siècle : Accélérer les actions pour le climat dans un contexte d'urgence*, [En ligne], [[https://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/6/2018/11/NCE\\_2018\\_Resume\\_Fran%C3%A7ais.pdf](https://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/6/2018/11/NCE_2018_Resume_Fran%C3%A7ais.pdf)].

DOW, K., ET COLLAB. (2013). « Limits to Adaptation », *Nature Climate Change*, vol. 3, n° 4, p. 305 307.

DREVER, C. R., ET COLLAB. (2021). « Natural climate solutions for Canada », *Science Advances*, vol. 7, n° 23, [En ligne], [<https://advances.sciencemag.org/content/7/23/eabd6034.full>].

DUNSKY (2021). Trajectoires de réduction d'émissions de GES du Québec – *Horizons 2030 et 2050 (mise à jour 2021)*, [En ligne], [[https://www.dunsky.com/wp-content/uploads/2021/09/Rapport\\_Final\\_Trajectoires\\_QC\\_2021.pdf](https://www.dunsky.com/wp-content/uploads/2021/09/Rapport_Final_Trajectoires_QC_2021.pdf)].

DUPRAS, J., ET COLLAB. (2021). *Avis déposé dans le cadre de la consultation publique sur le Projet de règlement – Boisement et de reboisement sur des terres du domaine privé admissibles à la délivrance de crédits compensatoires*, [En ligne], Chaire de recherche du Canada en économie écologique, [[https://www.crcecoeco.ca/wp-content/uploads/2021/09/Avis\\_Reglement-boisement\\_18sept2021.pdf](https://www.crcecoeco.ca/wp-content/uploads/2021/09/Avis_Reglement-boisement_18sept2021.pdf)].

ÉQUITERRE ET INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2018). *Les subventions du gouvernement à la consommation et au développement d'hydrocarbures au Québec*, [En ligne], [[https://www.equiterre.org/sites/fichiers/iisd\\_rapport.pdf](https://www.equiterre.org/sites/fichiers/iisd_rapport.pdf)].

FONDS MONÉTAIRE INTERNATIONAL (2020). *Perspectives de l'économie mondiale, octobre 2020 : Une ascension longue et difficile*, [En ligne], [<https://www.imf.org/fr/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>].

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2020a). *Plan pour une économie verte*, [En ligne], [<https://www.quebec.ca/gouv/politiques-orientations/plan-economie-verte/>].

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2020b). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990*, [En ligne], [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2018/inventaire1990-2018.pdf>].

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2020c). *Plan de mise en œuvre du Plan pour une économie verte 2030*, [En ligne], [<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-mise-oeuvre-2021-2026.pdf?1608760053>].

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2015). *Synthèse des connaissances et plan d'acquisition de connaissances additionnelles*, [En ligne], [<https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Hydrocarbures.pdf>].

GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (2021a). *Rapport du Groupe de travail 1 du climat. Les bases physiques*, [En ligne], [<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>].

GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (2021b). « Changement climatique généralisé et rapide, d'intensité croissante – GIEC », communiqué de presse du 9 août 2021 », [En ligne], [[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release\\_fr.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_fr.pdf)].

GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (2018). *Global Warming of 1.5 °C*, [En ligne], [<https://www.ipcc.ch/sr15/>].

GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (2014). *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*, [En ligne], [[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)].

INSTITUT CANADIEN POUR DES CHOIX CLIMATIQUES (2021). *Ça passe ou ça casse : transformer l'économie canadienne pour un monde sobre en carbone*, [En ligne], [<https://choixclimatiques.ca/>].

HAUT CONSEIL POUR LE CLIMAT (2021). *Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation*, [En ligne], [<https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-annuel-2021-renforcer-lattenuation-engager-ladaptation/>].

LANGLOIS-BERTRAND, S., ET COLLAB. (2021). *Canadian Energy Outlook 2021 — Horizon 2060*, [En ligne], Institut de l'énergie Trottier and e3c Hub, [[https://iet.polymtl.ca/wp-content/uploads/delightful-downloads/CEO2021\\_20211008-1.pdf](https://iet.polymtl.ca/wp-content/uploads/delightful-downloads/CEO2021_20211008-1.pdf)].

MCLAREN, D. P., ET COLLAB. (2019). « Beyond “Net-Zero”: A Case for Separate Targets for Emissions Reduction and Negative Emissions », *Frontiers in Climate*, vol. 1, no 4, [En ligne], [<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fclim.2019.00004/full>].

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE (2019). *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda*, Washington, DC: The National Academies Press.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2015). *Climate Intervention: Carbon Dioxide Removal and Reliable Sequestration*, Washington, DC: The National Academies Press.

NATIONS UNIES (2021). *Energy Statistics Pocketbook 2021*, [En ligne], [<https://digitallibrary.un.org/record/3928919>].

NERGICA (2021). *Énergie solaire photovoltaïque dans le mix énergétique québécois – Analyse et perspectives*, [En ligne], [<https://nergica.com/etude-energie-solaire-pv/>].

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (2020). « Selon l’OCDE et l’AIE, les gouvernements devraient profiter des actions de relance post-COVID-19 pour éliminer le soutien aux énergies fossiles », communiqué de presse du 5 juin 2020, [En ligne], [<https://www.oecd.org/fr/presse/selon-l-ocde-et-l-aie-les-gouvernements-devraient-profiter-des-actions-de-relance-postcovid19-pour-eliminer-le-soutien-aux-energies-fossiles.htm>].

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE (2021A). *United in Science*, [En ligne], [[https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10794](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10794)].

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE (2021B). *Atlas de la mortalité et des pertes économiques dues aux phénomènes météorologiques, climatiques et hydrologiques extrêmes (1970-2019)*, [En ligne], [[https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=21930#.YS9CMNMzZBx](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21930#.YS9CMNMzZBx)].

OURANOS (2015). *Vers l’adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*, [En ligne], [<https://www.ouranos.ca/synthese-2015/>].

PACALA, S., ET COLLAB. (2019). *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda*, Washington, DC: The National Academies Press.

PÖRTNER, H. O., ET COLLAB. (2021). *IPBES IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change*, [En ligne], Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services et Intergovernmental Panel on Climate Change, [[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/07/IPBES\\_IPCC\\_WR\\_12\\_2020.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/07/IPBES_IPCC_WR_12_2020.pdf)].

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L’ENVIRONNEMENT (2019). *Emission Gap Report*, [En ligne], [<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/cut-global-emissions-76-percent-every-year-next-decade-meet-15degc>].

ROGELJ, J., ET COLLAB. (2021). « Net-zero targets are too opaque », *Nature*, vol. 591, p. 365-368.

STEFFEN, W. ET COLLAB. (2015). « The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration », *The Anthropocene Review*, vol. 2, n° 1, p. 1-18.

TREMBLAY, S., ET R. OUIMET (2015). *Plantation ou succession naturelle : laquelle crée le meilleur puits de CO<sub>2</sub> sur les terres agricoles abandonnées?*, Avis de recherche forestière n° 72, [En ligne], ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, [<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Tremblay-Sylvie/Avis72.pdf>].

TRUAX, B., ET COLLAB. (2015). « Multiple-Use Zoning Model for Private Forest Owners in Agricultural Landscapes: A Case Study », *Forests*, vol. 6, n° 10, p. 3614-3664.

UK ADAPTATION SUB-COMMITTEE (2010). *How well prepared is the UK for climate change?*, [En ligne], Adaptation Sub-Committee Progress Report 2010 of the UK Climate Change Committee, [<https://www.theccc.org.uk/publication/how-well-prepared-is-the-uk-for-climate-change/>].

UNION EUROPÉENNE (2021). *Règlement (UE) no 2021/1119 du 30/06/21 établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique et modifiant les règlements (CE) n° 401/2009 et (UE) 2018/1999*, [En ligne], [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>].

UNITED STATES GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM (2018). *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*, [En ligne], Washington, DC, [<https://nca2018.globalchange.gov/>].

WARREN, F., ET COLLAB. (2021). *Le Canada dans un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux*, [En ligne], Ottawa, gouvernement du Canada, [[https://www.rncan.gc.ca/sites/nrcan/files/GNBC/Rapport\\_sur\\_les\\_enjeux\\_nationaux\\_Final\\_FR.pdf](https://www.rncan.gc.ca/sites/nrcan/files/GNBC/Rapport_sur_les_enjeux_nationaux_Final_FR.pdf)].

WELSBY, D., ET COLLAB. (2021). « Unextractable fossil fuels in a 1.5 °C world », *Nature*, vol. 597, p. 230-234.

WHITMORE, J., ET P. O. PINEAU (2021). *État de l'énergie au Québec 2021*, Montréal, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.

# À PROPOS DU COMITÉ CONSULTATIF SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

---

Le Comité consultatif sur les changements climatiques est un organisme permanent indépendant créé en vertu de la Loi visant principalement la gouvernance efficace de la lutte contre les changements climatiques et à favoriser l'électrification. Il s'inscrit dans une démarche entreprise au Royaume-Uni, reprise en France et, plus récemment, dans l'ensemble de l'Union européenne, de créer des comités scientifiques indépendants pour conseiller les gouvernements dans cette période charnière de transition.

Le Comité a pour mission de conseiller le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, à la demande de ce dernier ou de sa propre initiative, sur les orientations, les programmes, les politiques et les stratégies en matière de lutte contre les changements climatiques. Dans une démarche qu'il souhaite la plus accessible possible, le Comité contribue à répondre à l'urgence climatique et à favoriser une transition juste. Il présente des avis et des recommandations visant à alimenter la prise de décision et l'élaboration de politiques publiques pour accentuer la réduction des émissions de GES et accroître l'adaptation.

Le Comité est présidé par le Pr Alain Webster et comprend les membres suivants :

- P<sup>re</sup> Suzy Basile
- M. Alain Bourque
- Pr Jérôme Dupras
- M. Charles Larochelle
- M. Alain Lemaire
- P<sup>re</sup> Annie Levasseur
- P<sup>re</sup> Catherine Morency
- Pr Pierre-Olivier Pineau
- P Catherine Potvin
- M. Hugo Séguin
- Pr Lota Dabio Tamini
- M<sup>me</sup> Kim Thomassin

## REMERCIEMENTS

---

Les principaux auteurs de cet avis sont :

Alain Webster, président du Comité, Benoit Rigaud, secrétaire du Comité, et les membres Alain Bourque, Charles Larochelle, Annie Levasseur, Pierre-Olivier Pineau, Catherine Potvin et Hugo Séguin.

Le Comité tient également à remercier les organismes suivants qui ont accepté d'échanger avec le président du Comité sur certains enjeux spécifiques. Ces discussions ne supposent en aucun cas qu'ils entérinent le présent avis ou que le Comité partage leurs points de vue :

- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
- Ministère des Relations internationales et de la Francophonie
- Union des municipalités du Québec
- Union des producteurs agricoles du Québec







*Comité consultatif  
sur les changements  
climatiques*

Québec 