



# Encadrement et développement des énergies propres au Québec : des principes directeurs pour supporter l'atteinte des objectifs climatiques

Mémoire dans le cadre de la consultation sur l'encadrement et le  
développement des énergies propres au Québec

Auteurs  
Simon Langlois-Bertrand  
Éloïse Edom  
Normand Mousseau  
Louis Beaumier

Juillet 2023

# Encadrement et développement des énergies propres au Québec : des principes directeurs pour supporter l'atteinte des objectifs climatiques

Simon Langlois-Bertrand, Éloïse Edom, Normand Mousseau, Louis Beaumier

## À propos de l'Institut de l'énergie Trottier (IET)

Créé en 2013, grâce à un don généreux de la Fondation familiale Trottier, l'IET a pour but d'aider à former une nouvelle génération d'ingénieurs et de scientifiques qui comprennent les enjeux énergétiques, de soutenir la recherche de solutions durables pour aider à accomplir la transition qui s'impose et de contribuer à la diffusion des connaissances et aux débats sur les questions énergétiques. Ce mandat en fait une institution unique au Canada dans le secteur de l'énergie.

Basé à Polytechnique Montréal, l'IET rassemble des professeurs-chercheurs de HEC, de Polytechnique et de l'Université de Montréal. Cette diversité d'expertises permet la formation d'équipes de travail transdisciplinaires, condition essentielle à la compréhension systémique des enjeux énergétiques dans le contexte de lutte aux changements climatiques.

Institut de l'énergie Trottier  
Polytechnique Montréal  
2900, Boul. Édouard-Montpetit  
2500, chemin de Polytechnique  
Montréal (Québec) H3T 1J4  
Web : [iet.polymtl.ca](http://iet.polymtl.ca)  
Twitter : @EnergieTrottier

Pour citer ce mémoire : Simon Langlois-Bertrand, Éloïse Edom, Normand Mousseau, Louis Beaumier, « Encadrement et développement des énergies propres au Québec : des principes directeurs pour supporter l'atteinte des objectifs climatiques », Institut de l'énergie Trottier, Polytechnique Montréal, 2023

Version : 2023-07-20b

© 2023 Institut de l'énergie Trottier, Polytechnique Montréal. Ce rapport n'engage que la responsabilité des auteurs.

## Table des matières

1	Introduction .....	1
2	Mise en contexte .....	4
3	Élaborer et mettre en œuvre une planification intégrée des ressources énergétiques du Québec .....	6
3.1	Un cadre adapté et constamment réévalué.....	6
3.2	La carboneutralité : un critère fondamental .....	7
4	Rehausser et moderniser les infrastructures .....	10
4.1	Décarboner le tissu industriel existant ou accueillir de nouvelles industries? .....	11
4.2	La croissance démographique : des besoins additionnels à encadrer .....	12
4.3	La gestion de la pointe : un défi immédiat à relever .....	12
4.4	Développer et mettre en œuvre des stratégies d'innovation ciblées.....	13
5	Mettre le citoyen au cœur de la transition.....	17
5.1	Un meilleur dialogue autour des enjeux .....	17
5.2	Les changements dans les services énergétiques .....	18
5.3	Un projet d'avenir .....	20
5.4	Le leadership du gouvernement.....	20
6	Conclusion .....	22

## 1 Introduction

Le présent mémoire est déposé par l'Institut de l'énergie Trottier (IET) dans le cadre de **la consultation sur l'encadrement et le développement des énergies propres au Québec.**

Cette consultation vise à alimenter la « réflexion sur la modernisation du cadre légal et réglementaire du secteur de l'énergie, notamment de la Loi sur Hydro-Québec et de la Loi sur la Régie de l'énergie », et ce dans l'optique d'atteindre la carboneutralité à l'horizon 2050, comme précisé dans le cahier du participant. Les axes de réflexion suggérés sont : l'équilibre offre-demande; la tarification; ainsi que la gouvernance, les mandat, fonctions et pouvoirs des intervenants.

*L'absence d'un document de consultation étoffé, qui présente la problématique, les défis et les orientations du gouvernement, obligent les auteurs de ce mémoire à lire dans les feuilles de thé pour définir la plateforme de compréhension commune et décoder la signification des questions lourdes de sous-entendus. Cette consultation s'éloigne des meilleures pratiques.*

Pour rappel, l'essence du rôle d'Hydro-Québec et de la Régie de l'énergie peut se résumer par les articles suivants :

- « La Société [Hydro-Québec] a pour objets de fournir de l'énergie et d'œuvrer dans le domaine de la recherche et de la promotion relatives à l'énergie, de la transformation et de l'économie de l'énergie, de même que dans tout domaine connexe ou relié à l'énergie. »
- « Dans l'exercice de ses fonctions, la Régie assure la conciliation entre l'intérêt public, la protection des consommateurs et un traitement équitable du transporteur d'électricité et des distributeurs. Elle favorise la satisfaction des besoins énergétiques dans le respect des objectifs des politiques

énergétiques du gouvernement et dans une perspective de développement durable et d'équité au plan individuel comme au plan collectif. »

La loi sur Hydro-Québec ne fait aucune mention explicite du rôle d'Hydro-Québec dans la décarbonation du Québec. La loi sur le Régie de l'énergie inclut une notion de responsabilité envers les enjeux climatiques par la bande puisqu'elle souligne que la Régie doit prendre des décisions « dans le respect objectifs des politiques énergétiques du gouvernement et dans une perspective de développement durable et d'équité ». Dans les deux cas, ces organismes clés pour atteindre les objectifs climatiques que s'est fixé le gouvernement, selon leur loi respective, sont tenus de s'aligner sur le Plan directeur en transition, innovation, et efficacité énergétique. C'est aussi le cas des distributeurs de gaz naturel.

En dépit de ces outils déjà en place, le Québec voit depuis 2016 ses émissions territoriales de gaz à effet de serre (GES) augmenter – à l'exception de 2020 où les mesures sanitaires liées à la Covid-19 ont mené à une importante diminution (MELCC 2022), une diminution qui n'est toutefois pas appuyée par des transformations structurelles.

Malgré le surplace du Québec en termes d'émissions totales, une partie de la population et de nombreux acteurs du monde économique, tant au Québec que sur le reste de la planète, cherchent à réduire leur empreinte carbone en abandonnant des sources d'énergie fossile pour se tourner vers l'électricité renouvelable. Fort d'une production presque totalement décarbonée, le Québec voit donc la demande en électricité des acteurs en place et de nouvelles industries qui désirent réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) augmenter rapidement. Cette forte demande, tant interne qu'externe, vient bousculer des projections de la part d'Hydro-Québec qui misaient (et misent toujours) avant tout sur l'échec des politiques climatiques québécoises. Elle vient également souligner les faiblesses à la fois des efforts du gouvernement québécois en matière de décarbonation et du cadre législatif et réglementaire dirigeant les acteurs importants de la transition énergétiques que sont Hydro-

Québec, la Régie de l'énergie, Énergir, les producteurs et distributeurs énergétiques, les divers ministères et autres sociétés d'État, les municipalités, etc.

Pour des raisons qui ne sont pas expliquées, la consultation actuelle cible deux de ces acteurs seulement : Hydro-Québec et la Régie de l'énergie. **Si notre mémoire s'attarde sur ces derniers, ses recommandations portent avant tout sur des enjeux plus larges, mais essentiels à l'atteinte des objectifs climatiques et à une transition énergétique réussie.**

Afin de traiter les différents enjeux soulevés par le gouvernement dans ce processus de consultation, nous formulons dans ce mémoire des recommandations qui forment un cadre dans lequel devrait se développer la vision énergétique du Québec. Ces recommandations sont articulées selon trois axes qui recoupent ceux présentés dans le cahier du participant<sup>1</sup> :

1. d'abord, le besoin de **réaliser une planification intégrée des ressources énergétiques du Québec** afin d'adopter des trajectoires de décarbonation cohérentes;
2. puis, la nécessité de **rehausser rapidement nos infrastructures énergétiques** en prévision de l'évolution de la demande et de l'augmentation des perturbations climatiques – notamment les nouveaux usages de l'électricité, et cela en gardant la maîtrise des coûts;
3. enfin, parce que la décarbonation du Québec impliquera des changements importants dans la société, il est critique **de repositionner le citoyen au cœur de la transition.**

---

<sup>1</sup> Les axes du cahier du participant sont : 1 – Équilibre offre-demande; 2 – Tarification; 2 – Gouvernance.

## 2 Mise en contexte

**Au regard de l'échec des mesures de réduction d'émissions de GES au Québec depuis 2016, il faut procéder à des changements majeurs pour que la Québec s'aligne sur des trajectoires menant aux deux prochains objectifs qu'il s'est fixés.** Le premier est inscrit dans la loi et consiste à réduire les émissions de 37,5 % en 2030 par rapport au niveau de 1990. Le second annoncé par le gouvernement actuel est l'atteinte de la carboneutralité en 2050; toutefois, ce dernier n'est toujours pas inscrit dans la loi, ce qui limite grandement sa portée.

Selon l'étude sur les « Perspectives énergétiques canadiennes 2021 » réalisée par l'Institut de l'énergie Trottier (2021), qui propose une comparaison de scénarios de transformation permettant d'atteindre différents objectifs de réduction des émissions de GES au Canada, **l'objectif de la carboneutralité change complètement la donne en ce qui concerne la nature attendue de la transition énergétique.** En effet, viser la carboneutralité implique non seulement des efforts substantiels de réduction des émissions de GES, mais obligatoirement le déploiement de solutions de compensation pour les émissions résiduelles incompressibles. **Ce nouveau paradigme implique une reconfiguration profonde de notre système énergétique** partant d'un système où les combustibles fossiles occupent une place prépondérante, notamment dans le transport, pour se diriger vers un système où les énergies à faibles émissions seront priorisées. Ce constat est évidemment aussi valide pour l'ensemble du Québec.

Le contexte géographique particulier du Québec ainsi que certaines décisions politiques prises dans le passé font que celui-ci produit la quasi-totalité de son électricité à partir de complexes hydroélectriques. Cette situation lui confère une position unique au monde : un réseau largement décarboné et d'une grande flexibilité d'opération. La production hydraulique offre notamment la possibilité de procéder à un démarrage rapide des turbines pour répondre à la demande, et les grands réservoirs, la possibilité de stocker de l'énergie. **Le Québec doit donc développer des solutions sur mesure pour paver sa voie vers la**

**carboneutralité, une voie beaucoup plus directe et facile que celle que doivent emprunter presque tous les autres États développés de la planète.**

Afin d'honorer ses propres engagements dans la lutte contre les changements climatiques, **le gouvernement du Québec doit proposer une vision à long terme en enchâssant systématiquement dans la loi ses cibles, en particulier celle visant à atteindre la carboneutralité à l'horizon 2050, et en alignant sa planification et ses actions en conséquence.** Sa vision doit prioriser la décarbonation des activités économiques déjà existantes au Québec. Pour mener à bien ce projet de transformation de la société québécoise, la transparence et la cohérence seront des critères clés dans l'approche du gouvernement pour mobiliser les citoyens et les autres acteurs économiques.

### 3 Élaborer et mettre en œuvre une planification intégrée des ressources énergétiques du Québec

L'ampleur des défis pour mettre le Québec sur une trajectoire rendant possible la carboneutralité en 2050 exige de développer un plan de référence pour rendre cette trajectoire concrète, éviter les culs-de-sac, intégrer au maximum les autres problématiques environnementales, sociales et économiques, et orienter les transformations. Quelques exemples des multiples enjeux à aborder sont : augmenter drastiquement la capacité du réseau électrique et améliorer grandement sa résilience, mettre en place les solutions pour décarboner les différents secteurs d'activité, bien cibler le développement des sources d'énergie propres autres que l'électricité, arriver à contrôler la croissance de la demande en énergie, ou encore mettre en œuvre des solutions technologiques propres à un rythme compatible avec l'horizon de 2050.

#### **La combinaison de ces enjeux demande d'avoir une capacité à se projeter dans le futur.**

Un plan intégré devra donc préciser les ressources énergétiques nécessaires à la décarbonation du Québec, et évaluer les besoins connexes pour arriver à les déployer et en tirer pleinement le potentiel – main d'œuvre, financement et investissements, chaînes d'approvisionnement, etc.

#### 3.1 Un cadre adapté et constamment réévalué

Dans le but d'élaborer des trajectoires de transformations adaptées aux défis, **le plan intégré devra inclure une évaluation des besoins à long terme, ainsi qu'une série de mesures pour combler ces besoins.** Alors qu'historiquement, les plans sont revus sur 5 ou 10 ans, l'échéancier serré et la vitesse de changements technologiques, des nouvelles connaissances et des

#### **Planification intégrée des ressources mais aussi des besoins**

*Historiquement, la planification intégrée des ressources permet simplement d'aligner les approvisionnements et la demande énergétique. Aujourd'hui, cette planification vise avant tout à soutenir la décarbonation de nos sociétés et l'atteinte des objectifs de réduction de GES ambitieux (carboneutralité à l'horizon 2050) qui exigent une transformation rapide de notre système énergétique. Dans ce contexte, la planification intégrée doit adopter une approche élargie qui doit dépasser le simple alignement énergétique pour inclure l'ensemble des déterminants de l'utilisation énergétique – aménagement du territoire, le bâtiment, le transport, l'agriculture, la gestion des ressources, la production des biens, etc.*

*Devant l'ampleur de la tâche, un tel exercice doit s'appuyer sur une structure indépendante dotée des ressources suffisantes pour en assurer le suivi de manière serrée.*

équilibres globaux exigent de resserrer les étapes de suivi et de révision des plans.

**Le plan doit donc être accompagné de mécanismes permettant des ajustements fréquents à travers le temps, sans pour autant retarder l'action pour les besoins qui sont bien connus et là où les solutions peuvent déjà être mises en place.** Ces mécanismes devront forcer une évaluation périodique et fréquente des progrès, ainsi que le renforcement, la révision ou même l'abandon de mesures selon cette évaluation de leur efficacité. Suivant les meilleures pratiques adoptées à l'étranger, il apparaît essentiel que des évaluations annuelles soient produites afin de mesurer l'impact des mesures et la vitesse des transformations, et que le plan soit revu en profondeur à tous les 3 ans.

### 3.2 La carboneutralité : un critère fondamental

Le plan doit également servir de cadre permettant l'évaluation de solutions potentielles. De nombreux critères peuvent être favorisés pour déterminer si une solution donnée est intéressante, par exemple son potentiel structurant pour l'économie, son coût, son niveau d'acceptabilité sociale, ou encore sa facilité de mise en œuvre. Toutefois, **le cadre du plan intégré devra permettre de toujours s'assurer que le critère fondamental d'évaluation soit la compatibilité de la solution avec l'objectif de carboneutralité.** Dans plusieurs cas, une solution peut sembler intéressante selon plusieurs critères, tout en représentant un cul-de-sac en termes de trajectoire de carboneutralité, créant ainsi un problème à retardement malgré des avantages à court terme.

***Encadré 1 : Pourquoi est-il essentiel qu'Hydro-Québec joue son rôle de locomotive de la transition? L'exemple des bâtiments.***

#### **Décarboner le chauffage des bâtiments**

Les modélisations faites au Canada montrent que l'électrification du chauffage de l'espace dans les bâtiments est la voie principale par laquelle la décarbonation du secteur est possible. Les émissions du secteur demeurent importantes, avec 11% du total québécois, en

particulier dû aux bâtiments commerciaux où près de la moitié des besoins sont comblés par une source autre que l'électricité.

### **Les défis de l'électrification**

Malgré le gain en efficacité important qui peut être réalisé par l'installation de thermopompes pour combler ces besoins, le déploiement s'accompagne de défis. Sans encadrement approprié, la demande en électricité de ces systèmes augmentera la pression sur le réseau électrique, tout particulièrement durant la période de pointe hivernale. Le gaz naturel peut sembler être un complément intéressant, puisque son utilisation permet de limiter les périodes de pointe en électricité. C'est le raisonnement à la base de l'entente conclue en 2022 entre Hydro-Québec et Énergir qui promeut la biénergie comme solution de gestion de la pointe.

### **Le gaz naturel et la carboneutralité**

À très court terme, cette approche évite des investissements à Hydro-Québec. Toutefois, pérenniser l'utilisation du gaz naturel dans le bâtiment est problématique. En effet, les émissions de sa combustion empêchent la décarbonation du secteur à moyen terme pour permettre au Québec d'atteindre la carboneutralité en 2050. Il faudra obligatoirement éliminer les émissions du secteur avant cette échéance, et donc, tôt ou tard, retirer le gaz naturel comme source de chauffage et faire face au défi de la pointe électrique hivernale.

Les investissements en biénergie augmentent le coût d'éliminer le gaz dans les prochaines années puisque les infrastructures – réseau de distribution de gaz, fournaies et systèmes de chauffage au gaz naturel installés dans les bâtiments nouveaux ou existants – ont une durée de vie de plusieurs décennies. Une fois ces systèmes installés, il devient difficile de les retirer dans dix ou même quinze ans. Or, le gaz naturel renouvelable, qu'on présente comme solution potentielle à long terme, ne sera pas disponible en quantité suffisante pour remplacer la majeure partie du gaz naturel et les analyses montrent qu'il devra avant tout être réservé aux usages industriels.

### **Une solution incompatible avec la carboneutralité**

En adoptant une approche à courte vue, l'entente HQ-Énergir ne fait donc que repousser la question de la pointe, au lieu de l'attaquer de front. Plutôt que d'accélérer la transition, cette solution exacerbe donc certains des défis liés aux transformations vers la carboneutralité, et doivent être évitées étant donné le court horizon considéré.

### **Le rôle d'Hydro-Québec**

Depuis quelques années, Hydro-Québec a contribué à ralentir les efforts de décarbonation au Québec (Pedroli et Mousseau 2022). L'entente HQ-

Énergir, qui n'intègre aucune stratégie à long terme de décarbonation, en est un exemple flagrant; ses plans stratégiques qui misent sur l'échec de l'atteinte des objectifs climatiques, en sont un autre. Il est essentiel, au contraire, qu'Hydro-Québec joue pleinement son rôle de locomotive de la transformation énergétique si le Québec veut réussir sa transition.

### **Recommandations**

1. Élaborer un plan intégré des besoins pour la transition vers la carboneutralité, qui clarifie la vision à long terme tout en permettant l'action rapide
  - 1.1. Le plan doit inclure des mécanismes d'évaluation annuelle de l'efficacité des mesures, ainsi que des mécanismes d'ajustements et une révision complète aux trois ans
  - 1.2. Assurer un cadre d'évaluation de solutions pour combler les besoins identifiés qui priorise le critère de compatibilité avec l'objectif de carboneutralité, pour éviter des solutions cul-de-sac. Ces évaluations doivent être suffisamment transparentes et détaillées pour pouvoir être ensuite intégrée dans les évaluations annuelles du plan
  - 1.3. Mettre en place une structure indépendante dotée des ressources suffisantes pour assurer le suivi du plan intégré de manière serrée
2. Donner à Hydro-Québec une responsabilité de premier plan dans la transition énergétique et l'atteinte des objectifs climatiques, devant celle de produire des rendements pour le gouvernement du Québec

## 4 Rehausser et moderniser les infrastructures

La décarbonation des secteurs économiques au Québec va impliquer des besoins croissants en électricité. Plusieurs exercices de modélisation indiquent que cette augmentation sera de grande ampleur, de l'ordre d'une centaine de térawattheures supplémentaires<sup>2,3</sup> annuellement, ce qui représente environ 50 % de l'électricité qui est présentement consommée au Québec. Les exercices de modélisation arrivent à ce constat en appliquant toutes les mesures de productivité énergétique et d'efficacité énergétique économiquement rentables, à tissu industriel constant.

Or, dans la réalité, la productivité et l'efficacité énergétiques ne livrent jamais aux niveaux optimaux. De même, l'arrivée de nouvelles industries et une croissance de la population plus forte que ce qui était prévu ces dernières années devraient contribuer à augmenter de manière significative la demande en électricité par rapport à ce qui est déjà projeté.

Il est donc certain que les besoins additionnels en électricité dépasseront les projections à l'horizon 2050 et même bien avant. Dans ce contexte, **il est nécessaire de**

### **Les nouveaux approvisionnements en électricité au Québec ne sont plus les moins en Amérique du nord, loin de là**

*Si l'électricité patrimoniale au Québec reste produite à un coût particulièrement bas, tous les approvisionnements en électricité depuis 2004 se sont faits à des coûts au kWh comparables ou plus élevés à ce qu'on peut voir ailleurs en Amérique du Nord. C'est le cas, par exemple, pour l'électricité produite par les barrages privés au fil de l'eau, celle produite par la biomasse, celle provenant des parcs éoliens et même la production du complexe de la Romaine. Ainsi, le coût du kWh éolien au Québec est entre 60 % et 100 % plus élevé qu'en Alberta.*

*Le renouvellement du contrat des chutes Churchill, et les derniers approvisionnement déployés augmenteront le coût du kWh. Il est donc essentiel d'adopter une politique forte visant à contrôler le coût des nouveaux approvisionnements. Pour ce faire, il faudra que la politique cesse de céder aux divers groupes de pression qui multiplient les offres de production coûteuse, incluant les petits barrages privés, la production décentralisée injectée dans le réseau en mode mesurage net, la production par centrale thermique à la biomasse, l'utilisation des parcs éoliens pour le développement régional, etc.*

*L'exemple des derniers 20 ans n'est pas rassurant. Répéter que notre électricité reste la moins chère en Amérique du Nord a permis de cacher des projets dont les coûts élevés ont été rapidement intégrés dans les tarifs. Si leur impact a été limité, grâce à la taille du bloc patrimonial, l'importance des nouveaux approvisionnements change la donne. Il est temps de se sortir la tête du sable.*

---

<sup>2</sup> Dunsky. (2021). *Trajectoires de réduction d'émissions de GES du Québec – Horizons 2030 et 2050 (Mise à jour 2021)*. [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)

<sup>3</sup> Langlois-Bertrand, S., Vaillancourt, K., Beaumier, L., Pied, M., Bahn, O., & Mousseau, N. (2021). *Perspectives énergétiques canadiennes 2021 – Horizon 2060*. <http://iet.polymtl.ca/perspectives-energetiques/>

**commencer dès maintenant le rehaussement des infrastructures énergétiques (production, transport, distribution, interconnexions) et d'insérer ces efforts dans une planification s'étendant sur plusieurs décennies, afin de réduire les coûts, d'assurer la formation des travailleurs et de garantir les chaînes d'approvisionnements.**

Les quatre sections ci-dessous traitent d'enjeux qui ont un impact direct sur les besoins en infrastructures, en particulier :

- la priorisation que fait le gouvernement entre la décarbonation du tissu industriel québécois, et l'accueil de nouvelles industries;
- les stratégies mises en place afin de contrôler la croissance de la demande qu'engendrera la croissance démographique;
- les approches de gestion de la demande de pointe déployée; et
- les stratégies d'innovation ciblées.

#### 4.1 Décarboner le tissu industriel existant ou accueillir de nouvelles industries?

L'industrie québécoise doit respecter des critères environnementaux de plus en plus stricts pour maintenir sa compétitivité sur le marché canadien, mais aussi sur le marché mondial. La décarbonation du tissu industriel québécois entraînera une forte augmentation de la demande d'électricité, et ce en parallèle de l'arrivée de nouvelles industries avides de l'électricité à très faible intensité carbone du Québec. Les ressources énergétiques n'étant ni gratuites, ni infinies, le gouvernement doit faire des choix qui sont cohérents avec son plan intégré des ressources et qui priorisent la

#### **Le reste du monde bouge pendant que le Québec fait du surplace**

On a présenté l'augmentation de 100 TWh à l'horizon 2050 comme une lubie ou presque. Pourtant le défi de l'électrification massive au Québec est bien moins important que presque partout dans le monde, puisque notre économie est déjà électrifiée à 40 %.

Alors qu'on tente de retarder l'inévitable en prétendant que l'efficacité énergétique pourrait remplacer les nouveaux approvisionnements (ce qui est mathématiquement et physiquement impossible), le reste de l'Amérique du Nord planifie et avance rapidement. L'Ontario développe ses plans pour construire de nouvelles centrales nucléaires alors que l'état de New York prévoit multiplier par 3 (!) sa puissance disponible d'ici 2040\*.

Malgré son avance importante, le Québec est donc en train de se faire doubler de tous les côtés. Qu'attend-on pour s'installer sur les blocs de départ?

\*New York ISO. (2022). 2021-2040 System & Resource Outlook (The Outlook). [https://www.nyiso.com/documents/20142/32663964/2021-2040\\_System\\_Resource\\_Outlook\\_Report\\_DRAFT\\_v15\\_ESPWG\\_Clean.pdf/99fb4cbf-ed93-f32e-9acf-ecb6a0cf4841](https://www.nyiso.com/documents/20142/32663964/2021-2040_System_Resource_Outlook_Report_DRAFT_v15_ESPWG_Clean.pdf/99fb4cbf-ed93-f32e-9acf-ecb6a0cf4841)\*

transition énergétique des industries québécoises afin que ces dernières maintiennent leur compétitivité économique.

#### 4.2 La croissance démographique : des besoins additionnels à encadrer

Les projections de la croissance démographique utilisées comme intrants dans les exercices de modélisation cités sont généralement celles publiées par Statistiques Canada. Ces projections bien qu'utiles, présentent une part d'incertitude qui augmente lorsque l'horizon de temps s'éloigne. Or ces dernières années, ces projections se sont plusieurs fois révélées en deçà de la réalité. Par ailleurs, dans un de ses rapports publiés en 2022<sup>4</sup>, Hydro-Québec souligne qu'en 2021 le nombre d'unités mises en chantier (68 000) bat le record des trente dernières années. Dans le cadre réglementaire actuel, **la croissance démographique augmentera de manière importante les besoins énergétiques, et donc les besoins en infrastructures.**

Cet enjeu peut être perçu comme une contrainte à cause de la pression qu'il peut exercer sur la demande, mais il peut aussi être vu comme une opportunité pour repenser la réglementation et l'aménagement du territoire, ainsi que réorganiser les infrastructures. **Cette demande associée à de nouveaux consommateurs peut être contrôlée et réduite à la source, entre autres, par des réglementations structurant les besoins tels qu'une politique d'aménagement du territoire qui favorise la densification des milieux, ou encore un code du bâtiment résidentiel, mais aussi commercial et industriel, qui encadre de manière beaucoup plus exigeante la performance énergétique des nouvelles constructions.**

#### 4.3 La gestion de la pointe : un défi immédiat à relever

Pour une configuration de réseau électrique classique, c'est-à-dire avec une production centralisée et une circulation unidirectionnelle de l'électricité (sites de production vers sites de consommation), la pointe de demande d'électricité est souvent une contrainte forte pour

---

<sup>4</sup> Hydro-Québec. (2022). *Plan d'approvisionnement 2023-2032—Prévision de la demande, complément d'information.*

le dimensionnement des capacités de production, transport et distribution de l'électricité. Alors que le Québec dispose de suffisamment d'énergie électrique (TWh) pour avancer rapidement sur l'électrification, la pointe hivernale, dont la durée est de moins de 150 heures annuellement (soit moins de 2 % de l'année), présente un enjeu de puissance (GW) qui est perçu par Hydro-Québec, l'un des acteurs clés du secteur de l'électricité, comme un obstacle presque insurmontable à une électrification accrue du Québec. Les solutions actuellement proposées, comme la tarification dynamique, sont inadaptées pour gérer la pointe hivernale; d'autres, comme la biénergie, sont incompatibles avec la carboneutralité. **Au-delà des mesures de contrôle de la demande globale, il est crucial de développer rapidement des stratégies de gestion de pointe, compatibles avec les objectifs climatiques à long terme, et qui permettent de diminuer, d'éliminer ou de contourner cet obstacle lié historiquement au chauffage des bâtiments, mais qui, avec l'électrification, voit de nouveaux usages l'impacter, comme la recharge des véhicules électriques.**

Cet enjeu majeur au Québec deviendra la norme à travers le Canada et dans le nord des États-Unis, où l'électrification des services fera en sorte que les pointes de demande vont de plus en plus s'aligner en périodes hivernales. Dans ce contexte, le développement d'une stratégie pour relever les défis liés à l'électrification massive est non seulement un élément central de toute trajectoire vers l'objectif de carboneutralité annoncé par le gouvernement du Québec, **mais est également une façon de mettre le Québec dans une position de leader pour définir les solutions et la réglementation encadrant la pointe hivernale, ainsi que créer un écosystème d'entreprises capables d'offrir des services aux autres territoires qui feront face à des circonstances similaires.**

#### 4.4 Développer et mettre en œuvre des stratégies d'innovation ciblées

Le Québec a par le passé démontré une grande capacité d'action dans le domaine de l'électricité, lors de la construction des grands ouvrages hydroélectriques, du développement de nouvelles

technologies de transport et lorsque le chauffage résidentiel a été massivement électrifié contribuant à une baisse marquée de la consommation des produits pétroliers dans les années 1980. Les transformations à venir pour décarboner le Québec requièrent un effort encore plus intense. Bien que de nombreuses technologies permettant la décarbonation de plusieurs secteurs soient déjà existantes, comme les thermopompes pour le chauffage dans les bâtiments commerciaux, il reste cependant de nombreuses barrières à lever. **Pour accélérer le déploiement de ces technologies, des stratégies d'innovations ciblées doivent être développées et déployées.**

Ces stratégies doivent identifier clairement la problématique à résoudre, définir les critères de réussite (réduction ciblée du coût d'une technologie, mise en place d'un nouveau règlement, etc.), mobiliser les parties prenantes à tous les niveaux de la chaîne de valeur (acteurs du secteur privé, organismes de réglementation, acteurs du milieu universitaire, etc.), créer des groupes de travail et des consortiums, et mettre en place les mécanismes de financement adaptés. En résumé, elles doivent contribuer à réunir toutes les conditions de réussite et s'assurer de l'atteinte des résultats visés, tout cela dans une optique de contrôle des coûts de la transition.

Les priorités, les critères de réussites, les échéanciers, et l'état d'avancement des tâches doivent être publics et accessibles aux différents acteurs. Ces informations associées à des objectifs ambitieux et clairs sont nécessaires pour mobiliser les différentes parties prenantes des secteurs visés. À titre d'exemple, le Royaume-Uni a développé et mis en œuvre une stratégie d'innovation ciblée pour accélérer le développement et la commercialisation de l'éolien en mer. En moins de 8 ans, le prix du MWh installé a diminué de plus de 50% (voir Encadré 2). Au Québec, les défis à relever sont nombreux, que ce soit pour l'intégration d'une plus grande part d'énergie renouvelable intermittente, du besoin de rehausser les réseaux de transport et de distribution d'électricité rapidement, de l'électrification de nombreux services énergétiques, et bien plus. Le

succès ne pourra être atteint sans une approche stratégique et réellement innovante.

### ***Encadré 2 : Illustration d'une stratégie d'innovation payante – l'éolien offshore au Royaume-Uni***

#### **Un objectif clair**

Le gouvernement du Royaume-Uni s'est fixé pour objectif d'assurer l'approvisionnement en électricité du pays tout en respectant ses engagements dans la lutte contre les changements climatiques.

#### **Des contraintes fortes**

La surface terrestre du Royaume-Uni est limitée, n'offrant ainsi qu'un faible potentiel de déploiement des technologies telles que l'éolien ou le solaire. De plus, la population a démontré une forte résistance face à l'installation d'équipement sur les terres.

#### **Une solution identifiée : l'éolien en mer**

Sous ces contraintes, le gouvernement du Royaume-Uni a identifié l'éolien en mer comme une solution essentielle pour assurer l'approvisionnement du pays en électricité décarbonée. Or, les prix et les technologies pour cette source d'énergie n'étaient pas compétitifs.

#### **La mise en place du chemin vers la réussite**

En 2017, en plus de mettre en place un réseau de centres d'innovation dont le Offshore Wind Innovation Hub<sup>5</sup>, le gouvernement a mis en place des mécanismes de financement afin de supporter les investissements dans l'éolien en mer, comme les contrats sur différence (CFD, contracts for difference). La feuille de route, et l'avancement des tâches ont été publiés et régulièrement mis à jour.

#### **Les résultats**

- Une chaîne de valeur complète en mesure de répondre aux objectifs ambitieux de déploiement de l'éolien en mer que s'est fixé le gouvernement, soit 40 GW.
- Le Royaume-Uni est reconnu comme un leader mondial de l'éolien en mer, une technologie clé pour de nombreux pays misant sur un avenir décarboné.
- Une réduction de plus de 50 % du kWh installé pour l'éolien en mer qui est passé de 147 \$/MWh en 2015 à 54 \$/MWh en 2022.
- Un réseau de centres d'innovations capable de livrer des résultats rapidement.

---

<sup>5</sup> <https://offshorewindinnovationhub.com/about-roadmaps/>

## **Recommandations**

3. Rehausser et moderniser les infrastructures énergétiques (production, transport, distribution, interconnexions)
  - 3.1. Augmenter la puissance installée afin de décarboner les industries québécoises, et ainsi maintenir leur compétitivité sur le marché mondial.
  - 3.2. Dans un contexte de forte croissance démographique, développer des réglementations qui structurent les besoins et permettent de contrôler la croissance de la demande
  - 3.3. Pour ne pas freiner l'électrification des services énergétiques, développer rapidement des solutions de gestion de la demande de pointe qui sont compatibles avec la carboneutralité et qui vont au-delà de la création de nouveaux tarifs
  - 3.4. Adopter des stratégies d'innovations ciblées pour accélérer la transition énergétique

## 5 Mettre le citoyen au cœur de la transition

**L'ampleur des transformations liées à la transition de la société québécoise vers la carboneutralité requiert un très fort appui de la population.** Cet appui est nécessaire non seulement parce que des transformations aussi importantes dans la structure de l'économie québécoise demandent des choix impliquant tous les groupes de la société, mais également parce que cet appui permettra de réaliser d'importantes opportunités et d'éliminer des obstacles à cette réalisation.

### 5.1 Un meilleur dialogue autour des enjeux

Au-delà de l'enjeu environnemental central de l'atténuation des changements climatiques, la transition vers la carboneutralité comporte des gains réels pour la société québécoise et ses citoyens. L'impression souvent répandue, toutefois, est que ces transformations se feraient à fort coût pour la grande majorité des groupes de la population, et ainsi le support politique pour des mesures structurantes est souvent manquant ou insuffisant. **Il est donc essentiel de développer un dialogue cohérent, fort et efficace entourant cette transition, pour clarifier les enjeux et illustrer les avantages des changements à venir, tout en abordant de front les craintes principales.** Les communications gouvernementales actuelles autour de ces enjeux ne possèdent pas de telles caractéristiques, et sont souvent unidirectionnelles, donnent des descriptions insuffisantes du contexte de décarbonation sous-tendant ces enjeux, et ne permettent pas de bien informer les citoyens et entreprises du bien-fondé de certaines solutions mises de l'avant.

#### **La responsabilité réelle du citoyen (partie 1)**

*Les appels à éduquer sur les questions énergétiques se multiplient : pour une meilleure programmation du lave-vaisselle, pour un contrôle plus serré de la température intérieure ou du climatiseur et bien plus. Étonnamment, ce besoin en éducation semble limité à l'électricité ; pas besoin de former les citoyens quant au choix de leur véhicule ou de leur lieu de résidence.*

*Or les citoyens doivent jongler avec de nombreux soucis, tracas et priorités au quotidien ; des tracas et soucis qui augmentent à mesure que les revenus diminuent. Il n'est donc pas raisonnable de faire porter le poids de la gestion de l'énergie à l'ensemble des citoyens par des mesures complexes, qui exigent une implication importante au quotidien ou qui prétendent à la promotion de bonnes valeurs de vie.*

*Les exemples de cette approche, comme la tarification dynamique horaire qui n'a pas de justification technique ou économique au Québec, n'auraient donc qu'un impact très limité, en plus de toucher plus durement les populations les plus démunies. Il faut éviter ce genre de manipulation et, plutôt construire et penser les services, les tarifs et les réglementations de manière à simplifier le quotidien des citoyens, plutôt que d'ajouter des embûches inutiles ou lourdes.*

## 5.2 Les changements dans les services énergétiques

**L'un des principes devant guider cet effort doit être de repositionner la transition autour du changement des services énergétiques obtenus.** En prenant l'angle du service énergétique (par exemple le transport motorisé de personnes, le chauffage d'un espace habitable, ou encore la production de chaleur en industrie), l'analyse des avantages et défis liés à certaines transformations possibles mène à des conclusions très différentes d'une approche basée simplement sur le coût de l'énergie, plus souvent utilisée. Comme ce type d'analyse est plus complexe, il faut absolument une meilleure éducation par des stratégies de communication démontrant les enjeux qui accompagnent la transformation entrevue.

### ***Encadré 3 : Des bénéfices partagés bien au-delà du coût du kWh***

#### **Le coût de l'électrification des services**

L'expansion et l'amélioration de la résilience du réseau électrique québécois demandent des investissements importants qui mèneront inévitablement à une augmentation des tarifs d'électricité. Ces augmentations, fort possiblement hors norme comparativement à l'historique des tarifs québécois, provoquent déjà une résistance importante dans le public et différents groupes de consommateurs commerciaux.

#### **Comprendre les gains de productivité**

Un meilleur dialogue clarifiant le contexte de la transition pourrait toutefois démonter ces craintes. L'augmentation des tarifs de l'électricité se fait dans un contexte où les investissements dans les nouvelles technologies s'accompagnent de gains de productivité ou d'efficacité énormes, par exemple les thermopompes consomment 2 à 3 fois moins d'électricité que les plinthes pour le chauffage ou les véhicules électriques consomment 3 à 4 fois moins d'énergie que les véhicules à essence. Ainsi, des augmentations du prix de l'électricité, même substantielles, seraient plus que compensés par cette économie.

#### **Aller au-delà de la comparaison des coûts**

Néanmoins, une discussion complète des avantages et inconvénient d'une électrification des transports doit aller bien au-delà de la comparaison des coûts. D'une part, l'efficacité énergétique plus grande des voitures électriques ne permet pas que des économies en énergie pour leurs utilisateurs : le changement permet aussi d'éliminer le

problème de pollution de l'air lié aux particules émises par les moteurs thermiques. D'autre part, l'électrification des services suppose une dépendance plus importante au réseau électrique. Ainsi, il est primordial d'améliorer la résilience du système électrique, dont les limites ont été illustrées une fois de plus lors de la panne majeure ayant suivi le verglas du 5 avril dernier.

### **Mieux se familiariser avec les solutions**

Que ce soit le recours à diverses technologies de stockage d'électricité, ou encore à l'intelligence artificielle pour mieux optimiser la gestion du réseau, il est essentiel que les mesures mises en place soient convaincantes et crédibles. Ces transformations doivent être accompagnées de campagnes d'éducation pour familiariser la population avec les changements à la forme comme à l'amélioration de la qualité des services énergétiques fournis.

La communication faite par les différentes parties prenantes, dont le Gouvernement du Québec, **doit donc proposer des réponses convaincantes aux questions qui préoccupent les citoyens dans leur vie quotidienne et clarifier l'orientation de la trajectoire générale visée.**

Alors que le Québec, comme le reste du monde, planifie une électrification à grande échelle de son économie, les pannes importantes et de longue durée se multiplient, affectant des dizaines de milliers de citoyens à la fois. Si de telles pannes représentent des risques pour la population depuis longtemps, leur importance grandit à mesure que les services s'électrifient : chauffage, communication, accès aux services d'urgences, etc. **Il est crucial que le Québec déploie une stratégie visant à renforcer sa résilience face à des événements majeurs affectant ses services énergétiques.**

L'encadré met également en évidence la nécessité de prévoir et développer en amont des programmes et mesures adaptées à certains groupes plus durement touchés par ces hausses de prix. Les ménages à faible revenu, par exemple, ont un ensemble de choix limité pour leurs services énergétiques de base comme le chauffage et le transport, et **il est donc essentiel de s'assurer de répondre aux inquiétudes face à la hausse des coûts de l'énergie, qu'elle soit le résultat de la transition vers la carboneutralité ou non, en ciblant les groupes les plus vulnérables.**

### 5.3 Un projet d'avenir

Bien que l'enjeu des prix de l'énergie soit important, l'objectif **d'une meilleure communication pour la carboneutralité ne doit pas se limiter à calmer les craintes, mais doit également rassembler l'ensemble de la population autour d'une vision où le but ultime de ces transformations est de créer un monde meilleur.** Cette vision doit proposer un projet de société inspirant pour la population, rendant certains choix de carrière engageants et attirant les investissements substantiels requis, de façon à développer la masse critique nécessaire à la concrétisation de cette vision.

### 5.4 Le leadership du gouvernement

Si les individus et les entreprises ont un rôle central à jouer dans la transition, **le gouvernement doit montrer la voie à la fois par des mesures fortes, cohérentes et crédibles, et par l'exemplarité en appliquant les grands principes de la vision proposée dans ses propres actions.**

#### **La responsabilité réelle du citoyen (partie 2)**

*De la même façon, l'observation selon laquelle les citoyens « gaspilleraient » l'énergie à tout vent, avec des bâtiments trop grands et mal isolés, et des véhicules inutilement énergivores, ne doit pas mener à une mauvaise attribution de la responsabilité. Si les bâtiments laissent l'énergie s'enfuir de tous bords, c'est avant tout parce que les gouvernements refusent de resserrer les normes d'efficacité énergétique dans le secteur de la construction. De même, l'aménagement du territoire est, avant tout, la responsabilité des municipalités, qui favorisent l'étalement urbain et des développements où l'automobile règne. Finalement, si le citoyen achète un gros véhicule, c'est aussi parce que c'est ce qui est mis de l'avant et offert chez le concessionnaire.*

*La consommation énergétique est donc déterminée en grande partie par des décisions qui dépassent les choix des citoyens. Il est donc urgent de resserrer les normes du bâtiment, de mettre en place des politiques d'aménagement du territoire qui soient cohérentes avec les objectifs climatiques et de mettre en place des lois, s'inspirant de la loi sur les véhicules zéro-émission, qui forcent la main aux constructeurs pour que les modèles vendus soient de plus en plus petits et légers. Les citoyens auront alors l'embaras du choix, entre des options qui seront toutes acceptables.*

## **Recommandations**

4. Développer une stratégie de communication cohérente, forte et inspirante entourant la transition
  - 4.1. Expliquer efficacement les avantages et inconvénients des transformations visées et proposer des réponses convaincantes aux questions qui préoccupent les citoyens
  - 4.2. Articuler le dialogue avec la population sur les changements prévus à la forme et à la qualité des services énergétiques fournis
5. Proposer une vision d'avenir associée à la transition vers la carboneutralité, qui soit attrayante autant pour les citoyens que pour les entreprises, de façon à obtenir le support fort d'une masse critique
  - 5.1. Assurer que le Gouvernement du Québec accompagne cette vision de réglementations fortes et de programmes cohérents et crédibles suivant clairement les grands principes de la vision proposée aux citoyens
  - 5.2. Assurer que les mesures mises en place soient déployées dans un contexte où un dialogue avec les parties prenantes a été complété pour établir clairement la place de la solution dans la vision de carboneutralité proposée

## 6 Conclusion

Afin de contribuer à la « réflexion sur la modernisation du cadre légal et réglementaire du secteur de l'énergie, notamment de la Loi sur Hydro-Québec et de la Loi sur la Régie de l'énergie », nous avons choisi de traiter des enjeux plus larges que ceux ciblés dans le cahier du participant, mais qui sont essentiels à l'atteinte des objectifs climatiques, notamment la carboneutralité à l'horizon 2050, et à une transition énergétique réussie. Nous avons articulé notre argumentation autour de trois thèmes qui recoupent ceux du cahier du participant. Nos trois thèmes sont : la planification intégrée des ressources, le rehaussement et la modernisation des infrastructures, ainsi que la place du citoyen au centre de la transition. Finalement, nous avons formulé 4 recommandations générales et 12 recommandations spécifiques qui sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

## Recommandations



Gouvernance



Équilibre offre /  
demande



Tarification

1. Élaborer un plan intégré des ressources pour la transition vers la carboneutralité, qui clarifie la vision à long terme tout en permettant l'action rapide.			
1.1. Le plan doit inclure des mécanismes d'évaluation annuelle de l'efficacité des mesures, ainsi que des mécanismes d'ajustements.			
1.2. Assurer un cadre d'évaluation de solutions pour combler les besoins identifiés et qui priorise le critère de compatibilité avec l'objectif de carboneutralité, pour éviter des solutions cul-de-sac. Ces évaluations doivent être suffisamment transparentes et détaillées pour pouvoir être ensuite intégrées dans les évaluations annuelles.			
1.3. Mettre en place une structure indépendante dotée des ressources suffisantes pour assurer le suivi du plan intégré de manière serrée			
2. Donner à Hydro-Québec une responsabilité de premier plan dans la transition énergétique et l'atteinte des objectifs climatiques, devant celle de produire des rendements pour le gouvernement du Québec.			
3. Rehausser et moderniser les infrastructures énergétiques (production, transport, distribution, interconnexions).			
3.1. Augmenter la puissance installée afin de décarboner les industries québécoises, et ainsi maintenir leur compétitivité sur le marché mondial.			
3.2. Dans un contexte de forte croissance démographique, développer des réglementations qui structurent les besoins et permettent de contrôler la croissance de la demande.			
3.3. Pour ne pas freiner l'électrification des services énergétiques, développer rapidement des solutions de gestion de la demande de pointe qui soient compatibles avec la carboneutralité et qui aillent au-delà de la création de nouveaux tarifs.			
3.4. Adopter des stratégies d'innovations ciblées pour accélérer la transition énergétique			
4. Développer une stratégie de communication cohérente, forte et inspirante entourant la transition			
4.1. Expliquer efficacement les avantages et inconvénients des transformations visées et proposer des réponses convaincantes aux questions qui préoccupent les citoyens			
4.2. Articuler le dialogue avec la population sur les changements prévus à la forme et à la qualité des services énergétiques fournis			
5. Proposer une vision d'avenir associée à la transition vers la carboneutralité, qui soit attrayante autant pour les citoyens que pour les entreprises, de façon à obtenir le support fort d'une masse critique			
5.1. Assurer que le Gouvernement du Québec accompagne cette vision de réglementations fortes et de programmes cohérents et crédibles suivant clairement les grands principes de la vision proposée aux citoyens			
5.2. Assurer que les mesures mises en place soient déployées dans un contexte où un dialogue avec les parties prenantes a été complété pour établir clairement la place de la solution dans la vision de carboneutralité proposée			