

RAPPORT

# Effacité énergétique : incontournable pour décarboner le Québec

Simulations des besoins énergétiques pour  
électrifier les bâtiments et les transports

Octobre 2024



# à propos

## À propos de l'Institut du Québec

L'institut du Québec est un organisme à but non lucratif qui axe ses recherches et ses études sur les enjeux socioéconomiques auxquels le Québec fait face. Il vise à fournir aux autorités publiques et au secteur privé les outils nécessaires pour prendre des décisions éclairées, et ainsi contribuer à bâtir une société plus dynamique, compétitive et prospère.

**Ce rapport a été préparé par Anthony Migneault avec l'appui d'Emna Braham, Alain Dubuc, Pierre-Olivier Pineau et Simon Savard.**

## À propos de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal

La Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal a pour mission d'accroître les connaissances sur les enjeux liés à l'énergie dans une perspective de développement durable, d'optimisation et d'adéquation entre les sources d'énergie et les besoins de la société. Les activités de la Chaire sont rendues possibles grâce au soutien de ses partenaires : Boralex, Enbridge, Énergie renouvelable Brookfield, Énergie Valero, Énergir, Greenfield Global, Hydro-Québec, Schneider Electric, WSP et le gouvernement du Québec.

Pour citer ce rapport : IDQ, 2024, Efficacité énergétique : incontournable pour décarboner le Québec - Simulation des besoins énergétiques pour électrifier les bâtiments et les transports

Image de page couverture : @eggthings

Dépôt légal, quatrième trimestre 2024

ISBN : 978-2-925426-08-0

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024

Bibliothèque et Archives Canada, 2024

# *table des matières*

Mise en contexte	<u>04</u>
En bref	<u>05</u>
<b>1</b> Des besoins croissants en électricité pour décarboner le Québec, qui nécessiteront plus d'efficacité	<u>07</u>
<b>2</b> Électrification des bâtiments : une augmentation importante des besoins en puissance et des économies d'énergie potentielles considérables	<u>12</u>
<b>3</b> Portrait d'un objectif ambitieux et de ce qui nous en sépare	<u>18</u>
<b>4</b> Étude des politiques en place, des barrières à leur performance et de pratiques inspirantes	<u>23</u>
Conclusion	<u>38</u>
Annexe	<u>40</u>

## ***mise en contexte***

La production et la consommation d'électricité suscitent d'importants défis au Québec. Pour cause : cette source d'énergie se situe à la jonction de deux grandes priorités du Québec que sont la lutte aux changements climatiques et la création de richesse. Les infrastructures actuelles pour produire de l'électricité propre ne suffiront pas à combler les besoins énergétiques des années à venir. **Il faudra donc non seulement ajouter à la capacité de production actuelle, mais également utiliser plus efficacement l'électricité disponible.**

Avec tout ce qui s'est dit sur l'efficacité énergétique, il n'est pas facile comme citoyen, employeur ou décideur de comprendre pourquoi il faudrait consommer moins et ce que ça implique. Va-t-on manquer d'électricité? Quels comportements devrait-on adopter pour faire une réelle différence ? Pourquoi nous demander d'économiser de l'électricité pour nous chauffer alors que de l'autre côté, elle est utilisée comme argument pour convaincre des entreprises de s'installer au Québec?

Ces questionnements prennent une dimension singulière au Québec principalement pour deux raisons. Premièrement, la situation de relative **rareté d'électricité est un phénomène plutôt récent** dans l'histoire énergétique québécoise, historiquement marquée par des surplus de production. Deuxièmement, contrairement à la plupart des autres États et provinces où l'objectif d'efficacité énergétique est intimement lié aux cibles environnementales de réduction des gaz à effet de serre (GES), la situation du Québec diffère. En effet, avec une production d'électricité presque entièrement renouvelable, **diminuer la consommation résidentielle ou commerciale n'entraîne pas directement une baisse des émissions de GES.**

Pourtant, l'analyse des données du plan stratégique d'Hydro-Québec à l'horizon 2050 est claire : **la grande majorité de la demande excédentaire en électricité utilisée d'ici là servira à décarboner le Québec.** C'est que l'efficacité énergétique vise plutôt à libérer de l'électricité pour permettre à des industries de réduire le recours à des sources d'énergie polluantes, mais aussi à faciliter l'électrification des ménages et entreprises qui se chauffent encore au gaz, par exemple.

Mais où concentrer nos efforts d'efficacité? Pour en avoir une meilleure idée, l'Institut du Québec, en collaboration avec la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal, dirigée par Pierre-Olivier Pineau, a réalisé des simulations permettant de mieux comprendre **l'impact des ambitions environnementales du Québec sur la demande en électricité.** Le présent rapport vous présente les résultats de cet exercice.

## en bref

### Des besoins croissants en électricité pour décarboner le Québec, qui nécessiteront plus d'efficacité

- Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les nouveaux besoins en électricité d'ici 2035 **seront trois fois plus importants** (45 TWh) pour décarboner le Québec que pour nourrir la **croissance économique** (15 TWh), notamment avec l'attraction de nouvelles entreprises.
- La politique-cadre sur les changements climatiques du Québec, qui vise à décarboner le Québec, **repose fortement sur l'électrification**, si bien que l'action climatique exercera inévitablement des pressions sur la demande en électricité. Ces pressions doivent aussi être conciliées avec les objectifs de développement économique du gouvernement.
- Les besoins en électricité pour décarboner le Québec serviront autant (24 TWh) à **électrifier le chauffage des bâtiments** (logements, commerce) et les **transports** (voitures personnelles, autobus) qu'à électrifier les industries du Québec (21 TWh).
- Si l'électrification du chauffage des bâtiments résidentiels et commerciaux demande tant d'électricité, c'est que **45 % de l'énergie** qui y est consommée provient de sources fossiles.

### Électrification des bâtiments : une augmentation importante des besoins en puissance et des économies d'énergie potentielles considérables

- Grâce à un modèle novateur développé par la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal, l'Institut du Québec a simulé l'impact des ambitions environnementales du Québec sur la demande d'électricité.
- Les résultats de cet exercice montrent que l'électrification des transports exercerait peu de pression sur les besoins en **puissance (+1 % en 2030 et +6 % en 2050)**, mais réduirait de manière plus importante les émissions de **GES du Québec (-7 % en 2030 et -22 % en 2050)**.
- Inversement, l'électrification des bâtiments ferait considérablement croître la demande en puissance en **période de pointe hivernale (+7 % en 2030 et +32 % en 2050)**, mais ne réduirait que modestement les émissions de **GES du Québec (-2 % en 2030 et -9 % en 2050)**. Précisons également que c'est surtout cette demande de pointe hivernale qui contraindrait Hydro-Québec à accroître sa capacité de production.
- C'est donc le **chauffage des bâtiments** qui représente le **potentiel d'efficacité énergétique le plus important** au Québec.

### Un objectif d'efficacité énergétique très ambitieux

- Pour répondre à la demande croissante d'électricité dans la province, Hydro-Québec a notamment comme objectif de dégager 21 TWh d'ici 2035, soit en moyenne **1,6 TWh par année** en économies d'énergie récurrentes.
- Il s'agit d'un objectif qui **dépasse largement les cibles précédentes** (0,5 à 1,0 TWh par année), mais aussi les résultats obtenus en efficacité énergétique entre 2018 et 2023 (0,7 TWh par année).

- Cette ambition constitue toujours un défi de taille parce qu'il est difficile de s'assurer que tous les acteurs (ménages, entreprises, industries) adoptent de telles mesures dans les délais prévus, ce qui explique pourquoi il a été ardu d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique par le passé.
- Jamais dans l'histoire du Québec, le cadre réglementaire et les mesures en place n'ont permis de réaliser des économies d'énergie aussi importantes. Si ce cadre est déjà en train de changer, il devra rapidement être exploité.

## Des barrières à la performance des mesures d'efficacité énergétique dans les bâtiments

- L'amélioration de l'efficacité énergétique **repose d'abord sur les investissements** dans les rénovations et les technologies écoénergétiques, ainsi que sur les initiatives des gouvernements et des fournisseurs d'énergie pour les stimuler, **bien plus que les comportements individuels** au quotidien. Or, l'analyse comparée des pratiques en efficacité énergétique des bâtiments a permis d'identifier des barrières à ces efforts.
- **Tarifification** : les bas tarifs québécois limitent la rentabilité des investissements visant à réduire la consommation d'énergie et minent l'efficacité d'autres outils comme la tarification dynamique ou les subventions aux technologies écoénergétiques.
- **Tarifification dynamique** : la réglementation en place empêche de systématiser l'adoption de la tarification dynamique, – à savoir des tarifs flexibles selon les heures de la journée –, ce qui limite son impact.
- **Réglementation de la performance énergétique des bâtiments** : les coûts importants pour les propriétaires et les répercussions possibles sur les loyers pourraient en limiter la portée, surtout dans un contexte de pénurie de logements.
- **Subventions pour l'achat de technologies écoénergétiques (p. ex. thermopompes, fenêtres haute performance)** : les programmes de subvention sont encore méconnus et la rentabilité de l'investissement est limitée par les faibles tarifs.
- **Sensibilisation** : les bas tarifs et le désir de faire de l'électricité un outil de développement économique laissent supposer une certaine abondance. Ce faisant, les arguments pour inciter les citoyens à adopter des pratiques écoénergétiques sont plus difficiles à faire valoir au Québec. Aux yeux des citoyens, il apparaît contradictoire que des décideurs leur demandent d'économiser l'électricité et cherchent à les sensibiliser au caractère précieux de cette ressource.

## À la lumière de cette analyse, nous proposons trois pistes de réflexion

- **Il faut rapidement entreprendre une réflexion sur la tarification résidentielle de l'électricité** : les bas tarifs actuels freinent l'investissement des ménages dans les technologies écoénergétiques. Même si le gouvernement a plafonné les hausses tarifaires à 3 % jusqu'en 2026, il est crucial d'amorcer dès maintenant un dialogue sur ce sujet pour le moins sensible au Québec.
- **Le Québec doit tirer profit de ses nouveaux leviers pour l'efficacité énergétique** : de nouvelles lois donnent au gouvernement le pouvoir d'accélérer les mesures en matière d'efficacité énergétique. Ces nouveaux pouvoirs doivent rapidement s'accompagner d'actions concrètes.
- **Concilier les enjeux environnementaux, économiques et énergétiques** : les efforts en matière d'efficacité énergétique doivent être au premier plan des orientations stratégiques du gouvernement parce qu'ils sont indispensables pour lui permettre d'atteindre simultanément ses ambitions économiques et environnementales.

01

# DES BESOINS CROISSANTS EN ÉLECTRICITÉ POUR DÉCARBONER LE QUÉBEC, QUI NÉCESSITERONT PLUS D'EFFICACITÉ

## *ce qu'il faut retenir*

- Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les nouveaux besoins en électricité d'ici 2035 **seront trois fois plus importants** (45 TWh) pour décarboner le Québec que pour nourrir la **croissance économique** (15 TWh), notamment avec l'attraction de nouvelles entreprises.
- La politique-cadre sur les changements climatiques du Québec, qui vise à décarboner le Québec, **repose fortement sur l'électrification**, si bien que l'action climatique exercera inévitablement des pressions sur la demande en électricité. Ces pressions doivent aussi être conciliées avec les objectifs de développement économique du gouvernement.
- Les besoins en électricité pour décarboner le Québec serviront autant (24 TWh) à **électrifier le chauffage des bâtiments** (logements, commerce) et les **transports** (voitures personnelles, autobus) qu'à électrifier les industries du Québec (21 TWh).
- Si l'électrification du chauffage des bâtiments résidentiels et commerciaux demande tant d'électricité, c'est que **45 % de l'énergie** qui y est consommée provient de sources fossiles.

## L'action climatique du Québec exercera des pressions sur la demande d'électricité

- Comme plus des deux tiers des émissions de GES du Québec sont liées à la consommation d'hydrocarbures, le gouvernement a choisi de faire largement reposer ses efforts de décarbonation sur l'électrification. Plus concrètement, il vise à mettre en place des mesures qui favoriseront d'abord le remplacement d'énergies polluantes comme l'essence ou le gaz naturel, par de l'électricité. Plusieurs plans ont été mis en place au cours des dernières années pour organiser ces efforts de décarbonation (encadré 1).
- Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les nouveaux besoins en électricité d'ici 2035 **seront trois fois plus importants (45 TWh)** pour décarboner le Québec que pour **nourrir la croissance économique (15 TWh)**, avec l'attraction de nouvelles entreprises, par exemple.
- Les objectifs du PEV portent donc principalement sur les **transports et le chauffage des bâtiments** qui exigeront, à eux seuls, **24 TWh** en nouveaux besoins d'électricité selon le Plan d'action 2035 d'Hydro-Québec, soit plus de la moitié des besoins à venir en électricité pour la décarbonation du Québec. Le reste (21 TWh) servira à électrifier les industries existantes.
- Si électrifier le chauffage des bâtiments résidentiels et commerciaux demande tant d'électricité, c'est que 45 % de l'énergie qui y est consommée utilise des sources fossiles.

### Encadré 1 : Portrait de l'action climatique au Québec

- Les cibles climatiques actuelles du Québec ont été adoptées en 2015 et sont présentées dans le Plan pour une économie verte (PEV), piloté par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Il s'agit de la politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques du gouvernement du Québec.
- Le Plan pour une économie verte propose d'abaisser d'ici 2030 les émissions de GES de 37,5 % par rapport au niveau de 1990. Il vise aussi la carboneutralité d'ici 2050. Le PEV fait suite aux Plans d'action sur les changements climatiques (PACC) de 2008 et de 2012.
- Adoptée par le gouvernement du Québec en 2016, la Politique énergétique 2030 précisait, quant à elle, plusieurs orientations sur la gestion des enjeux énergétiques du Québec. Les mesures de cette politique ont ensuite été formulées dans le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018-2023. Ce plan est maintenant intégré au PEV.

## Des besoins à concilier avec les objectifs de développement économique

- Aux grands besoins d'électricité pour favoriser la décarbonation s'ajoute la volonté du gouvernement, tel que stipulé dans sa Vision économique du Québec, d'utiliser l'électricité propre comme outil de développement économique. Québec veut attirer des entreprises qui souhaitent bénéficier de son électricité propre et abordable pour s'installer. Le but est aussi de développer de nouvelles filières industrielles comme la production d'hydrogène vert et de batteries.
- Mais déjà, le défi de concilier les demandes pour le développement économique et la décarbonation se fait sentir et différentes mesures ont dû être prises pour tenter de les gérer. Hydro-Québec se trouve à la jonction de ces enjeux en tant que principal producteur d'énergie propre.
- À titre d'exemple, l'adoption du projet de loi n°2 en février 2023, – la Loi visant notamment à plafonner le taux d'indexation des prix des tarifs domestiques de distribution d'Hydro-Québec et à accroître l'encadrement de l'obligation de distribuer de l'électricité –, permet désormais au gouvernement du Québec d'accepter ou non le raccordement des projets qui requièrent une puissance installée de 5 MW ou plus au réseau d'Hydro-Québec. Auparavant, la société d'État était dans l'obligation de desservir tout projet exigeant moins de 50 MW.
- Il s'agit d'un changement majeur sur le secteur de l'énergie car cette Loi donne au Québec le pouvoir d'aligner les nouvelles charges ajoutées au réseau électrique à ses objectifs de décarbonation.

## Un objectif d'efficacité énergétique ambitieux...

- Cette hausse de la demande en électricité pour favoriser la décarbonation ou le développement économique change le paradigme énergétique. Alors que le Québec était habitué à enregistrer des surplus de production d'électricité propre, la situation est tout autre depuis 2019, – moment où Hydro-Québec a arrêté de faire mention de « surplus d'énergie » et a indiqué devoir augmenter sa production. De plus, les besoins à venir de la population et des entreprises dépasseront sous peu la capacité de production. Si bien qu'Hydro-Québec prévoit que les infrastructures actuelles ne suffiront pas à combler la demande, tant en énergie qu'en puissance à partir de 2026. Son Plan d'action 2035 vise d'ailleurs à répondre à ces nouveaux besoins en approvisionnement électrique.
- En tout, c'est 60 TWh en nouveaux besoins d'énergie qui devront être comblés d'ici 2035. De ce nombre, **21 TWh devraient provenir de gains d'efficacité énergétique**, c'est-à-dire, en utilisant moins d'énergie pour la production d'un même bien ou la livraison d'un service équivalent.
- Au Québec, il faudra donc non seulement ajouter à notre capacité de production actuelle, mais également utiliser plus efficacement notre électricité. Pour mettre ces gains d'efficacité énergétique en perspective, rappelons que 21 TWh représente la consommation annuelle d'électricité d'environ 1 200 000 ménages québécois. C'est près de **trois fois la production hydroélectrique de la Romaine**. L'effort est donc considérable.

## ... mais un objectif nécessaire

- Bien sûr, viser l'efficacité énergétique ne s'effectue pas sans frais. À ce chapitre, Hydro-Québec a annoncé son intention de faire passer ses investissements en efficacité énergétique de 150 M\$ en 2022 à 500 M\$ en 2025. La société d'État imposera aussi un tarif plus élevé aux grands consommateurs résidentiels d'électricité à compter de 2027. Ce ne sont que quelques-uns des engagements qu'elle a pris pour aider ses clients à mieux consommer l'énergie.
- Cela dit, construire de nouveaux parcs éoliens, de nouveaux barrages ou étendre le réseau de distribution d'électricité au-delà de ce qui est déjà prévu coûterait encore plus cher. Si les objectifs d'efficacité énergétique n'étaient pas atteints, les investissements à réaliser pour répondre à cette demande croissante, – déjà chiffrée autour de 90 à 110 G\$ d'ici 2035 –, **pourraient bien être encore plus importants**. Les ménages et les entreprises s'inquiètent déjà de la pression que ces coûts mettront sur les tarifs.
- En ratant l'objectif d'efficacité énergétique, vendre l'idée de projets structurants auprès des communautés à proximité et de la population québécoise pourrait également s'avérer difficile.
- Plus encore, dans le secteur des bâtiments, ces coûts s'ajoutent aux pressions qu'exerce leur électrification sur **le réseau de distribution d'électricité**. En réaction aux nouveaux règlements municipaux qui visent à limiter les branchements au gaz naturel, le gouvernement entend d'ailleurs encadrer la conversion du gaz naturel vers l'électricité dans les bâtiments pour éviter d'exercer trop de pression sur ce réseau.
- Notons enfin que plusieurs études montrent que l'efficacité énergétique est une solution avantageuse tant en termes de coûts que d'optimisation des ressources pour le Québec.

## Des défis qui demandent de se pencher sur les bâtiments et les transports

- Comme, selon les prévisions du Plan d'action 2035 d'Hydro-Québec, **les secteurs des bâtiments et des transports représentent, à eux seuls, plus de la moitié des besoins** à venir en électricité pour la décarbonation du Québec, l'IDQ a choisi de se pencher sur l'impact de leur électrification.
- Pour le secteur des bâtiments, deux clientèles sont concernées : les clients résidentiels et les clients commerciaux, qui eux représentent les entreprises qui opèrent à l'intérieur des bâtiments commerciaux et institutionnels comme les tours à bureaux, les centres commerciaux ou les épiceries, par exemple.
- Le secteur des transports fait, pour sa part, référence au transport routier de personnes, soit par autobus, soit par véhicules légers comme les voitures personnelles et les taxis.
- Bien que l'objectif d'atteindre 21 TWh en efficacité énergétique concerne tous les secteurs d'activité, plusieurs raisons ont amené les chercheurs à en délaissé certains dans la présente analyse. Tout d'abord, le secteur industriel parce qu'il ne fait pas l'objet d'objectifs spécifiques de décarbonation dans le cadre du Plan pour une économie verte (PEV). La seule mention à cet égard est que le gouvernement vise à ce que tous les grands émetteurs réalisent une étude de réduction de leur GES.

- De plus, selon les prévisions d'Hydro-Québec, les besoins en énergie électrique nécessaires pour décarboner le secteur industriel seront inférieurs à ceux pour électrifier ensemble les bâtiments et les transports. Enfin, les besoins en électricité du secteur industriel proviendront davantage de la transformation de ses procédés polluants que du simple passage d'une source d'énergie polluante à une énergie renouvelable. Cette électrification demande une connaissance spécifique des industries et des procédés industriels pour lesquels il n'existe pas de solution universelle.
- Les modes de transport qui ne font pas l'objet d'objectifs de décarbonation dans le cadre du PEV ont aussi été délaissés. Cela touche surtout le transport lourd de marchandise. De plus, comme la décarbonation de ce mode de transport ne se fera pas uniquement par l'électrification, mais aussi par transfert modal ou par l'hydrogène vert, simuler ses besoins en électricité devient un exercice d'autant plus complexe.
- Mais où concentrer ces efforts d'efficacité? Pour en avoir une meilleure idée, l'Institut du Québec (IDQ) a réalisé des simulations permettant de mieux comprendre l'impact des ambitions environnementales du Québec sur la demande en électricité.

# ÉLECTRIFICATION DES BÂTIMENTS : UNE AUGMENTATION IMPORTANTE DES BESOINS EN PUISSANCE ET DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE POTENTIELLES CONSIDÉRABLES

## *ce qu'il faut retenir*

- Grâce à un modèle novateur développé par la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal, l'Institut du Québec a simulé l'impact des ambitions environnementales du Québec sur la demande d'électricité.
- Les résultats de cet exercice montrent que l'électrification des transports exercerait peu de pression sur les besoins en **puissance (+1 % en 2030 et +6 % en 2050)**, mais réduirait de manière plus importante les émissions de **GES du Québec (-7 % en 2030 et -22 % en 2050)**.
- Inversement, l'électrification des bâtiments ferait considérablement croître la demande en puissance en **période de pointe hivernale (+7 % en 2030 et +32 % en 2050)**, mais ne réduirait que modestement les émissions de **GES du Québec (-2 % en 2030 et -9 % en 2050)**. Précisons également que c'est surtout cette demande de pointe hivernale qui contraindrait Hydro-Québec à accroître sa capacité de production.
- C'est donc le **chauffage des bâtiments** qui représente le **potentiel d'efficacité énergétique le plus important** au Québec.

## Une approche novatrice pour décortiquer les besoins d'électricité et leur impact

- Afin de bien comprendre l'impact de l'électrification des bâtiments et des transports sur les besoins en électricité au Québec, l'Institut du Québec a utilisé un modèle novateur de simulations de la demande d'électricité adapté des travaux effectués par la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal. Ce modèle permet de recréer la consommation d'électricité pour les 8 760 heures que compte une année.
- Les objectifs du Plan pour une économie verte (PEV), modélisés pour les fins de ce présent rapport, visent une décarbonation qui passerait par la substitution d'énergies fossiles par de l'énergie renouvelable, ou encore par une consommation moindre d'une énergie fossile. Afin de modéliser les efforts de décarbonation, l'IDQ a supposé que **l'ensemble de la réduction des émissions de GES se ferait par l'électrification**.
- Le modèle segmente la consommation d'électricité selon sa provenance : clients résidentiels ou commerciaux du secteur des bâtiments ou du secteur des transports. Il fait l'hypothèse importante que les bâtiments convertis à l'électricité ont tous la même intensité énergétique pour le chauffage. Les détails méthodologiques sont présentés à l'annexe 1.
- Ce modèle de simulations permet d'estimer l'impact de l'électrification des bâtiments et des transports à la fois sur la demande d'énergie et de puissance (encadré 2). Il faut rappeler que la force combinée des cours d'eau et des vents permet à Hydro-Québec de produire près de 40 000 MW (40 GW) d'électricité à un moment précis. Cette capacité de production correspond à la puissance. La demande en énergie, quant à elle, correspond à la puissance produite pendant une période, généralement une année, et s'exprime dans ce rapport en kWh ou en TWh (milliards de kWh).
- Cette approche permet donc d'identifier les principales sources des besoins croissants en électricité, ce qui renseigne sur les secteurs à prioriser dans les efforts d'efficacité énergétique.

### Encadré 2 : Distinguer les enjeux de demande en puissance et en énergie au Qc

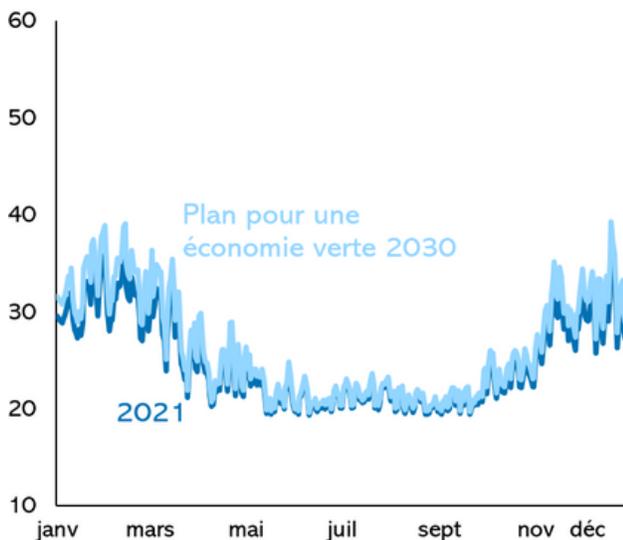
- Avec les infrastructures de production d'électricité actuelle, la société d'État parvient, la grande majorité du temps, à alimenter le Québec dans son entier. Ainsi, l'**énergie** dont elle dispose, tout au cours de l'année, suffit à combler la demande québécoise d'électricité et même à en exporter.
- Toutefois, les épisodes de grands froids peuvent par moment provoquer de très fortes hausses des besoins en **puissance**. La demande des bâtiments, en raison du chauffage, connaît d'importantes fluctuations saisonnières menant à ce qui est généralement appelé les « pointes hivernales » au Québec.
- Durant ces épisodes de pointes hivernales, Hydro-Québec importe parfois de l'électricité de ses voisins et propose ou demande à des entreprises qui le souhaitent de réduire l'appel de puissance de leurs bâtiments et procédés industriels afin de diminuer la charge sur le réseau électrique.

## Des scénarios d'électrification fidèles au Plan pour une économie verte du Québec

- En utilisant les dernières données détaillées disponibles sur les niveaux d'électrification au Québec, l'IDQ a recréé la demande d'électricité observée en 2021. Il a ensuite traduit les cibles de décarbonation du Plan pour une économie verte (PEV) et la trajectoire vers la carboneutralité en cibles d'électrification pour les secteurs des transports et des bâtiments.
- Cet exercice a permis de construire deux scénarios d'électrification : Plan pour une économie verte 2030 et Carboneutralité 2050. L'annexe 2 présente ces scénarios en détail. Le parc automobile et le parc de bâtiments y sont supposés constants pour isoler l'impact de l'électrification dans les analyses.
- Les graphiques 1 et 2 comparent les demandes de pointe quotidiennes d'électricité simulées pour 2021 à celles qui seraient exigées dans les scénarios d'électrification. La ligne foncée décrit les pointes pour 2021 et la ligne pâle montre les pointes simulées pour le scénario d'électrification Plan pour une économie verte 2030 (graphique 1) ou pour le scénario Carboneutralité 2050 (graphique 2).

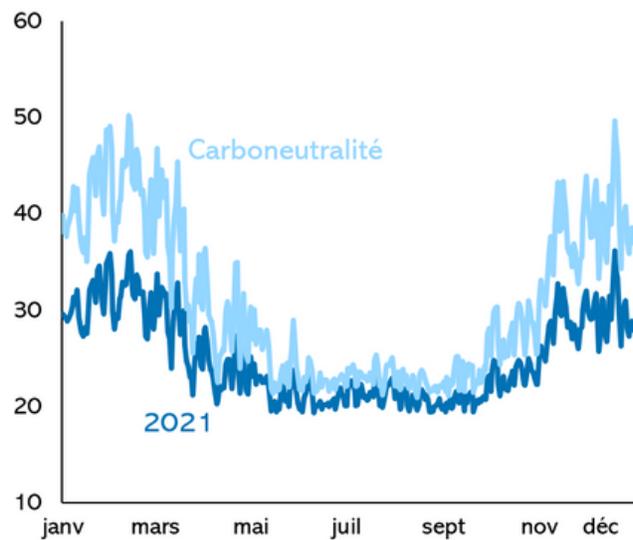
**Graphique 1**

**Demande de pointe d'électricité au Québec selon le scénario d'électrification**  
GW, pointe quotidienne



**Graphique 2**

**Demande de pointe d'électricité au Québec selon le scénario d'électrification**  
GW, pointe quotidienne



- À l'horizon 2050, les pointes hivernales seraient beaucoup plus intenses. Le modèle indique qu'elles passeraient de 36 GW en 2021 à 50 GW en 2050. Et cela juste avec l'atteinte des cibles identifiées dans le scénario, en raison surtout de l'électrification des bâtiments.

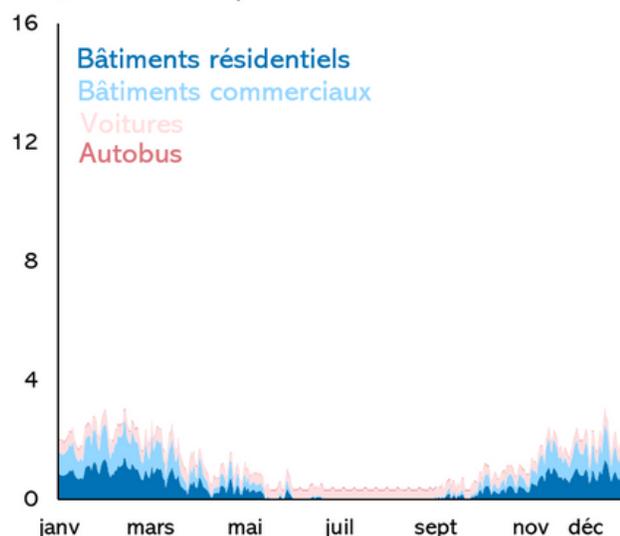
## C'est l'électrification des bâtiments qui fera bondir les besoins en puissance

- Cette approche permet de décortiquer la demande additionnelle en puissance par secteur pour les différents scénarios d'électrification (graphiques 3 et 4). Elle montre que c'est l'électrification des bâtiments qui exercera les plus importantes pressions sur le réseau électrique en exigeant plus de puissance.

### Graphique 3

#### Ajouts à la demande de pointe quotidienne d'électricité au Québec par rapport à 2021

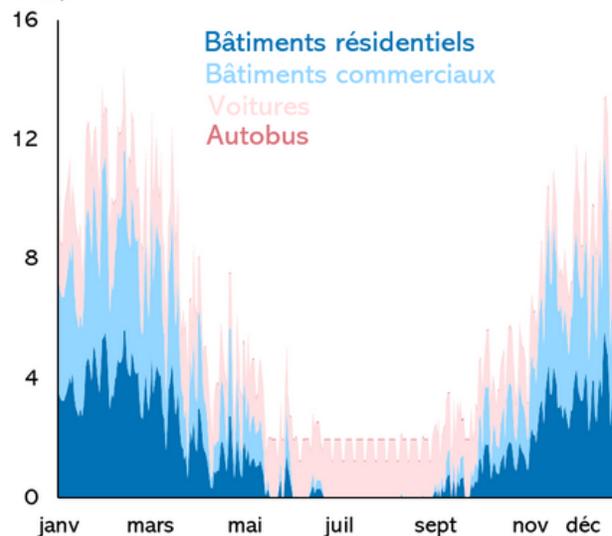
GW, scénario Plan pour une économie verte 2030



### Graphique 4

#### Ajouts à la demande de pointe quotidienne d'électricité au Québec par rapport à 2021

GW, scénario Carboneutralité 2050



- Les résultats de ces simulations (tableau 1) montrent que l'électrification des transports exercerait peu de pression sur les besoins en **puissance (+1 % en 2030 et +6 % en 2050)**, mais réduirait de manière plus importante les émissions de **GES du Québec (-7 % en 2030 et -22 % en 2050)**.
- Inversement, l'électrification des bâtiments ferait considérablement croître la demande en puissance en **période de pointe hivernale (+7 % en 2030 et +32 % en 2050)**, mais ne réduirait que modestement les émissions de **GES du Québec (-2 % en 2030 et -9 % en 2050)**.
- Le secteur des bâtiments exigerait donc **cinq fois plus de puissance électrique** que celui des transports. Bien que ce constat semble contre-intuitif, c'est l'électrification des bâtiments, et non celle des transports qui augmenterait le plus la demande d'électricité lors des périodes de pointes hivernales. Or, ce sont précisément ces pointes qui déterminent les besoins urgents en nouvelle production électrique.
- En termes de demandes en énergie, les simulations montrent que l'électrification des bâtiments résidentiels et commerciaux exigeraient 32,3 TWh (+16 %) en 2050, contre 13,9 TWh (+7 %) pour l'électrification des voitures et des autobus, soit plus du double.

**Tableau 1**

**Impact des scénarios d'électrification sur la réduction des émissions de GES et l'augmentation des besoins en électricité au Québec par rapport à 2021**

**Scénario Plan pour une économie verte 2030**

Secteurs		Réduction des GES du Québec	Augmentation des besoins en énergie en TWh (%)	Augmentation des besoins en puissance en GW (%)
Transports	Voitures	-7 %	4,6	0,4
	Autobus		0,3	0,02
<b>Impact total du secteur des transports</b>			<b>4,9 (2%)</b>	<b>0,5 (1%)</b>
Bâtiments	Résidentiel	-1 %	3,9	1,4
	Commercial	-1 %	3,4	1,2
<b>Impact total du secteur des bâtiments</b>			<b>7,2 (4%)</b>	<b>2,6 (7%)</b>

**Scénario Carboneutralité 2050**

Secteurs		Réduction des GES du Québec	Augmentation des besoins en énergie en TWh (%)	Augmentation des besoins en puissance en GW (%)
Transports	Voitures	-22 %	13,5	2,3
	Autobus		0,4	0,04
<b>Impact total du secteur des transports</b>			<b>13,9 (7%)</b>	<b>2,3 (6%)</b>
Bâtiments	Résidentiel	-4 %	15,6	5,7
	Commercial	-5 %	16,7	6,1
<b>Impact total du secteur des bâtiments</b>			<b>32,3 (16%)</b>	<b>11,7 (32%)</b>

Note : les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué. Les émissions de GES associés aux transports sont ceux des véhicules et camions légers. Les émissions de GES associées aux autobus sont exclues dans ce tableau puisqu'elles ne sont pas publiées dans l'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre. Sources : Simulations de l'Institut du Québec et Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre, disponible [ici](#).

- Si le secteur des transports est à prioriser pour réduire les émissions de GES au Québec, c'est dans l'**efficacité énergétique des bâtiments** qu'il faut donc concentrer les efforts pour économiser de l'énergie et de la puissance, et ainsi soutenir l'électrification de l'économie.
- Atteindre les cibles climatiques du Québec exigera beaucoup d'électricité. Or, si l'attention est rivée sur les voitures pour décarboner l'économie, ce n'est pas tant des transports que viendra la hausse de la demande d'électricité, mais surtout des bâtiments.
- Cet apparent paradoxe s'explique d'abord par l'inefficacité des moteurs à combustion qui fait en sorte qu'il faut relativement peu d'énergie électrique pour remplacer l'énergie des hydrocarbures. Une voiture électrique consomme en effet environ 80 % moins d'énergie qu'une voiture à essence pour se déplacer.
- Si électrifier le **chauffage des bâtiments résidentiels et commerciaux** demande tant d'électricité, c'est que **45 % de l'énergie** qui y est consommée utilise est de sources fossiles. Électrifier tous les bâtiments qui utilisent encore des sources d'énergie non renouvelables ne sera donc pas une mince tâche.
- De nombreuses bornes de recharge résidentielles offrent déjà la possibilité de programmer facilement la recharge des voitures en dehors des heures de pointe. Si les propriétaires de véhicules électriques utilisaient cette fonctionnalité, cela limiterait considérablement, en pratique, l'impact de l'électrification des voitures sur les besoins en puissance électrique.
- Les besoins en puissance supplémentaires pour l'électrification des transports apparaissent donc comme moins préoccupants dans une logique de planification intégrée des ressources que ceux voués à l'électrification des bâtiments.

03

# PORTRAIT D'UN OBJECTIF AMBITIEUX ET DE CE QUI NOUS EN SÉPARE

## *ce qu'il faut retenir*

- Pour répondre à la demande croissante d'électricité dans la province, Hydro-Québec a notamment comme objectif de dégager 21 TWh d'ici 2035, soit en moyenne **1,6 TWh par année** en économies d'énergie récurrentes.
- Il s'agit d'un objectif qui **dépasse largement les cibles précédentes** (0,5 à 1,0 TWh par année), mais aussi les résultats obtenus en efficacité énergétique entre 2018 et 2023 (0,7 TWh par année).
- Cette ambition constitue toujours un défi de taille parce qu'il est difficile de s'assurer que tous les acteurs (ménages, entreprises, industries) adoptent de telles mesures dans les délais prévus, ce qui explique pourquoi il a été ardu d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique par le passé.
- Jamais dans l'histoire du Québec, le cadre réglementaire et les mesures en place n'ont permis de réaliser des économies d'énergie aussi importantes. Si ce cadre est déjà en train de changer, il devra rapidement être exploité.

## Des objectifs d'efficacité bien supérieurs à la performance antérieure

- Jamais dans l'histoire du Québec, le cadre réglementaire et les mesures en place n'ont permis de réaliser des économies d'énergie aussi importantes que celles visées par le Plan d'action 2035 d'Hydro-Québec. Le plan d'approvisionnement d'Hydro-Québec qui l'a précédé ciblait un objectif bien moins ambitieux.
- Entre 2018 et 2023, les économies réalisées par Hydro-Québec (0,7 TWh en moyenne par année) ont dépassé les objectifs établis (0,5 TWh en moyenne par année) dans le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques. Ces gains étaient toutefois **deux fois moindres que le nouvel objectif (1,6 TWh en moyenne par année)** que la société d'État s'est, elle-même, fixé pour l'année 2035. Le graphique 5 illustre l'ampleur de ces objectifs en les déclinant en moyennes annualisées comparables.

### Graphique 5

#### Comparaison historique des objectifs d'efficacité énergétique au Québec

Économies moyennes annualisées



Sources : Hydro-Québec, Plan d'action 2035, Plan d'approvisionnement 2023-2032 Phase 2 et Renseignements fournis en vertu de l'article 75.1 pour l'année 2022 et 2023 – Efficacité énergétique

- Ainsi, c'est tous les acteurs de l'énergie au Québec qui pourront être mis à contribution. L'analyse des politiques en place offre une idée du type d'interventions qui pourraient être déployées.

## Un objectif d'efficacité énergétique atteignable mais à plusieurs conditions

- Pour économiser 21 TWh d'électricité d'ici 2035, les efforts consentis en efficacité énergétique devront donc forcément **être réalisés dans un autre contexte réglementaire**. Comme la vision économique et environnementale du gouvernement **présuppose l'atteinte de cet objectif d'efficacité**, les décideurs devront identifier les barrières qui nous en séparent et proposer des programmes et règlements pour les contourner.
- **Plusieurs mesures réglementaires** devront être mises en place par les différents ordres de gouvernement, comme le projet de loi n°41, qui vise à améliorer la performance énergétique des bâtiments, adopté en mars 2024. D'autres seront aussi déployées par les producteurs et distributeurs d'énergie comme Hydro-Québec et Énergir. Toutefois, ces efforts ne conduiront pas nécessairement à des gains d'efficacité immédiats puisque bon nombre n'auront un réel impact que d'ici quelques années.
- Les programmes et interventions d'Hydro-Québec en matière d'efficacité énergétique sont soumis à un examen de la Régie de l'énergie du Québec par le biais d'**analyses de rentabilité**.
- À titre d'exemple, le **test de neutralité tarifaire** estime les impacts potentiels des interventions d'efficacité énergétique sur les tarifs et visent à protéger les clients de hausses de tarifs. Ce test permet d'évaluer si le coût de ces interventions et les pertes de revenus liées à la baisse de la consommation sont équivalents aux coûts évités pour le réseau électrique.
- Dans cette évaluation, les programmes et interventions en efficacité énergétique ont comme seul objectif de réduire les coûts pour Hydro-Québec et de contenir ainsi les hausses de tarifs. **Elle n'intègre donc pas les objectifs de décarbonation du gouvernement**.
- Ainsi, les mesures d'efficacité énergétique sont soumises à un processus réglementaire particulièrement contraignant dont la prépondérance accordée à la protection du client pourrait nuire aux objectifs d'économie d'énergie.
- Pour corriger le tir, le projet de loi n°69 permettrait au gouvernement de préciser à la Régie de l'énergie du Québec les préoccupations environnementales dont elle doit tenir compte dans ses décisions.
- Les tests de rentabilité sont systématiques dans l'élaboration de nouvelles mesures d'efficacité énergétique et il détermine le potentiel technico-économique d'efficacité énergétique au Québec (encadré 3). Si l'ensemble des mesures passant le test de rentabilité étaient mises en place et adoptées par la totalité des clients potentiels, il serait possible de dégager 24,8 TWh d'électricité, soit plus que l'objectif d'Hydro-Québec.
- Selon les estimations du potentiel technico-économique, moins du quart des efforts en efficacité énergétique devraient être fournis par les ménages québécois, alors que la part du lion en gains énergétiques devrait être réalisée par les industries et les clients commerciaux.

### Encadré 3 : Définitions des différents potentiels d'efficacité énergétique

- Pour Hydro-Québec, il existe plusieurs définitions du potentiel d'efficacité énergétique. La plus large, le **potentiel technique**, représente les économies d'énergie que le Québec pourrait réaliser s'il mettait à profit toutes les technologies disponibles de manière universelle.
- Or, il n'est pas toujours économiquement rentable d'adopter ces technologies. Dans un tel contexte, on cherche plutôt à atteindre le **potentiel technico-économique**. Le coût des mesures est alors inférieur aux économies financières qu'elles permettent de réaliser pour le réseau électrique. À titre d'exemple, en diminuant le nombre d'éoliennes à installer dans le futur. Selon les dernières estimations d'Hydro-Québec effectuées en 2021, ce potentiel s'élèverait à 24,8 TWh sur 10 ans (environ 2,5 TWh en moyenne par année).
- En deçà du potentiel technico-économique se trouve le **potentiel réalisable**. C'est la part réalisable du potentiel technico-économique lorsqu'on tient compte des programmes et des ressources en place. Ce potentiel est indéniablement moindre car en dépit des mesures en place, ce ne sont pas tous les clients qui adopteront la technologie déployée ou le comportement efficace souhaité.

#### Étude de cas : le potentiel d'efficacité énergétique des fenêtres à haute performance

- L'exemple des fenêtres à haute performance énergétique permet de bien distinguer les différentes définitions de potentiel d'efficacité utilisées par Hydro-Québec en matière d'efficacité énergétique.
  - Le **potentiel technique** d'efficacité énergétique pour cette technologie s'atteindrait si les fenêtres offrant la meilleure performance énergétique étaient installées dans tous les bâtiments au Québec.
  - Or, comme les nouvelles constructions sont souvent déjà dotées de fenêtres performantes, installer les fenêtres dernier cri coûterait probablement plus cher que les économies à réaliser pour le réseau électrique. Selon la Loi sur Hydro-Québec et la Loi sur la Régie de l'énergie, la société d'État ne peut donc pas subventionner à 100 % l'installation de ces fenêtres parce qu'une telle subvention n'est pas efficace économiquement. Cette contrainte imposée par la Régie de l'énergie sur le champ d'action d'Hydro-Québec réduit donc le potentiel technique d'efficacité au **potentiel technico-économique**.
- 
- Pour que les mesures d'efficacité énergétique atteignent leur **potentiel technico-économique**, les programmes d'efficacité énergétique et la réglementation doivent donc réussir à lever les **barrières comportementales et financières**. Ainsi, bien plus qu'instaurer de nouvelles mesures, tout le défi de l'efficacité énergétique au Québec réside dans la nécessité de **lever les multiples barrières à l'adoption de comportements et de technologies écoénergétiques**.

## De nouveaux leviers prometteurs pour l'efficacité énergétique au Québec

- Les efforts en matière d'efficacité énergétique déployés jusqu'à maintenant ne suffiraient donc pas à atteindre le nouvel objectif qu'Hydro-Québec s'est fixé à ce chapitre.
- Le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du gouvernement du Québec devait améliorer l'efficacité énergétique et réduire l'utilisation de produits pétroliers au Québec, mais a eu un impact limité en comparaison aux nouvelles ambitions d'Hydro-Québec. Avant qu'il soit intégré au Plan pour une économie verte (PEV), un rapport du Vérificateur général du Québec déplorait déjà qu'une grande partie des mesures du Plan directeur ne comportaient aucun objectif chiffré.
- En 2024, le Plan de mise en œuvre du PEV incluait pour la première fois des sommes allouées à la réduction de la demande énergétique. Des 876 millions de dollars prévus, 786 millions provenaient en réalité de programmes existants, à savoir ceux du Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques.
- Présenté en juin 2024, le projet de loi n°69, Loi assurant la gouvernance responsable des ressources énergétiques et modifiant diverses dispositions législatives, ouvre la voie à une accélération des efforts en efficacité énergétique.
- Ce projet de loi impose au ministre de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie d'établir un plan de gestion intégrée des ressources énergétiques (PGIRE) sur une période de 25 ans. Pouvant porter sur toutes les sources d'énergie, le premier PGIRE devra être soumis à l'approbation du gouvernement le 1er avril 2026.
- En outre, le PGIRE devra expressément présenter les mesures à instaurer pour combler l'écart entre les économies réalisées jusqu'à maintenant et les ambitions énergétiques du Québec.
- Enfin, le projet de loi n°41 – adopté en mars 2024 et portant sur la performance environnementale des bâtiments et modifiant diverses dispositions en matière de transition énergétique – donne aussi au gouvernement de nouveaux pouvoirs, comme celui d'établir des normes en matière de performance environnementale des bâtiments.
- Dans le cadre d'une analyse d'impact réglementaire, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs mentionne toutefois son intention de commencer à mettre en vigueur des normes minimales de performance pour les bâtiments privés seulement à compter de 2029. Or, les bâtiments comportent un potentiel énorme en matière d'efficacité énergétique.

# ÉTUDE DES POLITIQUES EN PLACE, DES BARRIÈRES À LEUR PERFORMANCE ET DE PRATIQUES INSPIRANTES

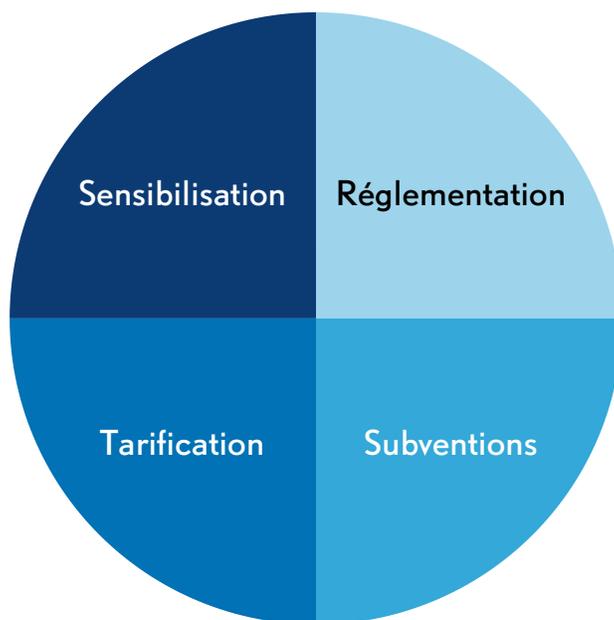
## *ce qu'il faut retenir*

- L'amélioration de l'efficacité énergétique **repose d'abord sur les investissements** dans les rénovations et les technologies écoénergétiques, ainsi que sur les initiatives des gouvernements et des fournisseurs d'énergie pour les stimuler, **bien plus que les comportements individuels** au quotidien. Or, l'analyse comparée des pratiques en efficacité énergétique des bâtiments a permis d'identifier des barrières à ces efforts.
- **Tarification** : les bas tarifs québécois limitent la rentabilité des investissements visant à réduire la consommation d'énergie et minent l'efficacité d'autres outils comme la tarification dynamique ou les subventions aux technologies écoénergétiques.
- **Tarification dynamique** : la réglementation en place empêche de systématiser l'adoption de la tarification dynamique, – à savoir des tarifs flexibles selon les heures de la journée –, ce qui limite son impact.
- **Réglementation de la performance énergétique des bâtiments** : les coûts importants pour les propriétaires et les répercussions possibles sur les loyers pourraient en limiter la portée, surtout dans un contexte de pénurie de logements.
- **Subventions pour l'achat de technologies écoénergétiques (p. ex. thermopompes, fenêtres haute performance)** : les programmes de subvention sont encore méconnus et la rentabilité de l'investissement est limitée par les faibles tarifs.
- **Sensibilisation** : les bas tarifs et le désir de faire de l'électricité un outil de développement économique laissent supposer une certaine abondance. Ce faisant, les arguments pour inciter les citoyens à adopter des pratiques écoénergétiques sont plus difficiles à faire valoir au Québec. Aux yeux des citoyens, il apparaît contradictoire que des décideurs leur demandent d'économiser l'électricité et cherchent à les sensibiliser au caractère précieux de cette ressource.

## L'efficacité énergétique ne dépend pas que des gestes individuels

- L'amélioration de l'efficacité énergétique repose sur deux piliers fondamentaux : les investissements dans les rénovations et les technologies écoénergétiques, ainsi que les initiatives gouvernementales et des fournisseurs d'énergie pour stimuler ces investissements. Ces éléments ont un impact nettement plus significatif que les comportements individuels au quotidien.
- L'objectif de cette section est d'identifier les différents outils qui pourraient être utilisés pour accroître l'efficacité énergétique des bâtiments. Pour chacun, un exemple de mesure déjà en place au Québec est analysé en présentant les barrières à lever pour en accroître l'efficacité et certaines pratiques à l'international dont le Québec pourrait s'inspirer.
- Il existe une panoplie de mesures publiques à exploiter qui vont de la réglementation à la sensibilisation en passant par la tarification et les subventions. Le graphique 6 les présente de manière distincte et simplifiée, mais en réalité chacune de ces approches peut et doit se recouper.
- À titre d'exemple, la tarification de l'électricité est réglementée au Québec. Des campagnes de sensibilisation sont aussi en branle dans le but de mousser l'adhésion volontaire à des programmes de tarification dynamique.

**Graphique 6** Outils pour accroître l'efficacité énergétique



Source : Institut du Québec

- L'implantation de politiques d'efficacité énergétique se bute à plusieurs obstacles. Ces barrières reviennent souvent dans la littérature scientifique ([Blomqvist et al. 2022](#) ; [Della Valle et Bertoldi, 2021](#), [Bagaini et al. 2020](#) et [Palm et Reindl, 2018](#), [Langlois-Bertrand et al., 2015](#)). Elles peuvent être comportementales, financières ou institutionnelles (tableau 2).

Tableau 2

## Principales barrières aux politiques d'efficacité énergétique

Barrières	Description
<b>Comportementales</b>	
Information imparfaite	La clientèle visée (ménage ou entreprise) ne connaît pas la mesure ou en sous-estime les bénéfices.
Coûts cachés	Coûts indirects comme les coûts relatifs à la charge mentale et au désagrément dus aux travaux inhérents à l'adoption de la technologie ou au coût de s'informer.
Biais du statu quo	Résistance au changement et attitude mentale dans laquelle toute nouveauté est perçue comme engendrant plus de risques que d'avantages.
<b>Financières</b>	
Lent retour sur investissement	Les coûts initiaux importants et les faibles tarifs de l'électricité retardent le retour sur investissement.
Discordance des intérêts	La mesure vise quelqu'un qui n'a pas le pouvoir de l'adopter ou qui ne peut profiter de ses bénéfices.
<b>Politiques et institutionnelles</b>	
Manque de coordination	Une mesure qui montre une complémentarité inexploitée avec une autre mesure ou un autre marché.
Objectifs divergents	Les objectifs des donneurs d'ordres entrent en contradiction avec ceux de l'efficacité énergétique.

Source : Institut du Québec

- Concernant le lent retour sur investissement, il est important de rappeler que l'une des contraintes propres au Québec est **le faible coût de son électricité**. En effet, les clients résidentiels et commerciaux du Québec bénéficient de tarifs d'électricité parmi les plus bas, tant par rapport aux États-Unis qu'aux autres provinces canadiennes.
- À ce chapitre, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs indique que **le faible coût de l'énergie au Québec nuit au rendement à court terme des investissements en efficacité énergétique** dans le secteur des bâtiments. Le ministère estime même que ce sous-investissement augmente la consommation énergétique des bâtiments.
- Les sections suivantes décrivent certaines mesures publiques relatives à chacun des outils présentés au graphique 6, à commencer justement par l'instauration des tarifs d'électricité. On y présente les barrières qui entravent leur succès et quelques pratiques internationales qui pourraient servir d'inspiration pour les lever.

# TARIFICATION DE L'ÉLECTRICITÉ

## Mesure en place au Québec

Tarification de l'électricité d'Hydro-Québec pour les clients résidentiels et commerciaux.

## État de la situation au Québec

La Régie de l'énergie du Québec a été mise sur pied en 1997 pour réglementer le secteur de l'électricité et du gaz naturel. Sa création répondait aussi à une volonté de rendre plus transparent et rigoureux le processus d'établissement des tarifs d'électricité, telle que décrite dans la Politique énergétique du Québec de 1996. Traditionnellement, ces tarifs étaient révisés chaque année en fonction de ce qu'il en coûte à Hydro-Québec pour construire et entretenir le réseau de transport et de distribution et permettre un taux de rendement raisonnable fixé par la Régie.

Or, depuis l'adoption du projet de loi n°2 en février 2023, les hausses de tarifs sont plafonnées pour la clientèle résidentielle à 3 %. Présenté en juin 2024, le projet de loi n°69 prévoit, quant à lui, que la Régie de l'énergie effectue une révision tarifaire tous les trois ans pour y établir les tarifs en vigueur pour le triennat à venir.

## Des tarifs plus élevés pourraient contribuer à réduire la demande en électricité, mais à long terme

Plusieurs études montrent que les hausses de tarifs ont peu d'impact à court terme sur la consommation d'électricité car il est difficile d'adopter rapidement de nouveaux comportements de consommation, à moins que l'augmentation ne soit substantielle. C'est pourquoi les programmes de tarification dynamique font grandement varier le prix de l'électricité durant les heures de pointe, ce qui encourage l'adoption de comportements écoénergétiques. Le Tarif Flex D d'Hydro-Québec, par exemple, est environ 10 fois plus élevé aux heures de pointe en période hivernale.

En revanche, à plus long terme, une hausse graduelle des tarifs d'électricité peut engendrer une réduction de la consommation en laissant le temps aux ménages et aux entreprises de changer leurs habitudes et façons de faire pour consommer et payer moins (Csereklyei 2020, Zhu et al. 2018, Fan et Hyndman 2011). Ce constat est valable pour les ménages, mais encore plus pour les entreprises. Plus spécifiquement, la hausse des tarifs accélère le retour sur investissement lié à l'acquisition de technologies écoénergétiques, et les économies qu'elle procure incite les consommateurs à adopter des comportements plus écoénergétiques.

Une étude portant sur la réalité québécoise évaluait à -1,32 l'élasticité-prix de la demande d'électricité résidentielle sur le long terme. En clair, cette mesure nous apprend qu'à long terme, la consommation résidentielle d'électricité réduirait d'environ 1,3 % advenant une hausse des tarifs de 1 %. La littérature nous apprend aussi qu'en comparaison à d'autres États, les consommateurs québécois seraient **particulièrement sensibles aux possibles hausses du prix** de l'électricité. Une situation que l'on observe là où les tarifs ont généralement été plus faibles.

### Avec des impacts différents selon les ménages

Comme la consommation d'électricité s'accroît généralement avec le revenu, il serait logique de supposer qu'il serait plus facile de chercher à la réduire chez les ménages mieux nantis qui font des usages accessoires de l'électricité, comme le chauffage des piscines et des garages. Or, ces ménages n'allouent qu'une faible part de leur budget aux dépenses en électricité, ce qui facilite donc leur capacité à absorber les hausses de tarifs sans les inciter à modifier leurs comportements. Dans cette même logique, on pourrait penser que les ménages à faible revenu, qui consacrent une plus grande part de leur budget à leur facture d'électricité, seraient plus susceptibles d'adopter des comportements écoresponsables. Or, ils sont aussi plus sensibles aux hausses de tarifs pour exactement les mêmes raisons. Les subventions pour encourager l'adoption de technologies écoénergétiques, par exemple, s'avèrent donc des politiques plus équitables pour dégager des économies d'énergie dans leur cas.

### Et avec des effets secondaires à prendre en considération

Autre contrainte à considérer : hausser les tarifs d'électricité accroît le risque que cette énergie devienne moins abordable que le gaz naturel ou encore le mazout, par exemple. En rendant plus coûteuse la transition des hydrocarbures vers l'électricité, l'augmentation des tarifs pourrait avoir un effet pervers sur la décarbonation des bâtiments visée par le Plan pour une économie verte. En contrepartie, la tarification du carbone permet de contrecarrer cet effet négatif.

# Principales barrières à la performance

## Objectifs divergents

---

Lorsqu'elle présente une demande tarifaire à la Régie de l'énergie, Hydro-Québec doit faire la démonstration que les nouveaux tarifs d'électricité permettent essentiellement de couvrir la différence entre la hausse prévue des coûts de production et de distribution, et la hausse prévue des ventes. Au Québec, le niveau et l'évolution des tarifs ne peuvent donc pas servir d'outil pour strictement faire diminuer la demande en électricité, à moins d'un décret du gouvernement du Québec. Si cette approche permet de protéger les clients de hausses de tarifs plus substantielles, elle **s'aligne moins avec les objectifs de décarbonation** qui nécessiteront de réallouer la consommation d'énergie.

## Biais du statu quo

---

Au Québec, l'augmentation des tarifs d'électricité fait l'objet d'une **résistance certaine**. Un sondage sur la réceptivité des Québécois face à une série de mesures d'efficacité énergétique montrait que celles touchant la tarification suscitaient systématiquement le plus de désapprobation. Plusieurs groupes de pression tant du côté des entreprises que des clients résidentiels se positionnent d'ailleurs couramment contre les hausses de tarifs.

## Manque de coordination

---

La faiblesse des tarifs d'électricité **limite l'attrait financier** que pourraient susciter d'autres mesures d'efficacité énergétique comme la tarification dynamique et les subventions aux rénovations ou aux technologies écoénergétiques. Elle freine à la fois l'adoption de comportements écoénergétiques en raison de gains financiers insuffisants pour justifier le changement, et l'adoption de technologies écoénergétiques en retardant leur retour sur investissement.

## Discordance des intérêts

---

Les hausses tarifaires ne touchent pas **les locataires** dont l'électricité est incluse dans le coût du logement, ce qui limite leur impact direct sur l'adoption de comportements écoénergétiques.

## Pratiques internationales inspirantes

Bien que le niveau et l'évolution des tarifs d'électricité aient un impact sur la consommation d'énergie, peu d'États ou de provinces ont défini leurs niveaux de tarification dans le seul but de dégager des gains d'énergie électrique. En effet, les taxes sur l'énergie touchent souvent exclusivement le carbone lorsqu'elles doivent permettre d'atteindre des objectifs de décarbonation.

Toutefois, d'autres économies largement électrifiées comme la Norvège affichent des prix plus élevés qu'au Québec avec une consommation d'électricité des bâtiments moindre. Leur plus faible niveau de consommation pourrait notamment tenir du fait que le territoire y est plus densément peuplé ou que le climat y est plus clément en hiver. Pour les entreprises en particulier, leur plus faible consommation d'électricité s'expliquerait surtout par la nature de leurs activités.

# TARIFICATION DYNAMIQUE

## Mesure en place au Québec

Le tarif Flex D et l'option de crédit hivernal d'Hydro-Québec

### Description

Hydro-Québec offre à sa clientèle deux options de tarification dynamique sur une base volontaire. Le tarif Flex D est environ 30 % plus bas que le tarif de base l'hiver, mais beaucoup plus élevé durant les périodes de pointe pour inciter les clients à y réduire leur consommation, ce qui comporte un certain risque financier. L'option de crédit hivernal, quant à elle, accorde simplement un crédit pour la baisse de la consommation lors des périodes de pointe, offrant ainsi une sécurité financière aux participants qui ne peuvent qu'y voir leur facture baisser, mais avec des économies moindres. Pour déployer ces mesures, la société d'État propose le service de gestion de la demande Hilo qui permet aux clients de réduire automatiquement leur consommation pour le chauffage ou pour des appareils connectés en période de pointe.

## Principales barrières à la performance

### Discordance des intérêts

Les bénéficiaires de la tarification dynamique ne profitent pas aux **locataires** dont les frais d'électricité sont inclus dans le loyer. Lorsque la facture est assumée par le propriétaire, les locataires n'ont donc aucun intérêt financier à adhérer au programme de tarification dynamique. De plus, pour certaines vieilles constructions, les locataires n'ont parfois même pas le contrôle sur la température de leur logement, le chauffage étant plutôt centralisé.

### Objectifs divergents

La réglementation en vigueur ne permet pas à Hydro-Québec de **forcer l'adhésion à la tarification dynamique**. En conséquence, l'impact de cette mesure s'est limité à 248 MW effacés par événement de pointe, avec 305 000 participants durant l'hiver 2023-2024. C'est assurément peu comparativement à l'impact que pourrait avoir cette mesure si l'ensemble des quatre millions et demi de clients québécois y adhéraient.

## Lent retour sur investissement

---

Au Québec, les tarifs d'électricité ont toujours minimisé le risque financier pour les clients. Ils sont fixés par défaut pour une année entière, et lorsqu'un client rejoint un programme de tarification dynamique, il a parfois le choix d'en sélectionner un qui lui garantit des économies, comme l'option de crédit hivernal. Or, cette tarification offre peu d'économies et n'a, à ce jour, convaincu qu'une part limitée de clients résidentiels d'y adhérer.

**Plus l'écart entre la tarification de pointe et le tarif de base est important**, plus la mesure risque d'avoir de l'impact sur la réduction de la pointe. Autrement dit, l'augmentation de cet écart présente un risque plus grand pour les clients car s'ils n'arrivent pas à réduire leur consommation en heure de pointe, ils en paieront le prix. L'expérience montre que cela entraîne généralement des comportements plus écoénergétiques et donc, en bout de ligne, des économies plus importantes.

## Manque de coordination

---

D'une part, Hydro-Québec fait payer à ses clients commerciaux et industriels un tarif relatif à la puissance afin de contenir leur demande en la matière. Les clients résidentiels, eux, ne paient pour leur consommation en puissance seulement s'ils adhèrent aux programmes de tarification dynamique optionnels. Contrairement aux tarifs commerciaux et industriels, le tarif résidentiel D **n'impose pas de coût à la demande en puissance** par défaut, ce qui limite sa capacité à atténuer les pointes hivernales.

## Pratiques internationales inspirantes

Tarifier la puissance s'avère une avenue efficace pour éviter que les ménages consomment tous de l'électricité en même temps. Cette approche est d'ailleurs déjà proposée aux clients commerciaux d'Hydro-Québec par le biais du tarif général G, qui facture aux clients de petite puissance, chaque kW de puissance excédant 50 kW. Pour les clients résidentiels, le tarif résidentiel D combine un prix journalier fixe pour le branchement au réseau et un prix variable au kilowattheure pour la consommation d'énergie, et ce peu importe leur appel maximal de puissance. Or, une très grande maison nécessite bien plus de puissance lors des pointes hivernales qu'une petite. Et pourtant, ces deux clients paient le même tarif quotidien pour leur branchement.

Plusieurs pays européens comme l'Espagne, l'Italie ou la France tarifient, par ailleurs, les besoins en puissance. En France, par exemple, les clients choisissent la puissance de leur compteur électrique. Plus leurs besoins en puissance sont grands, plus leurs frais mensuels de branchement sont élevés. Ces frais mensuels se situent généralement entre 10 et 45 euros par mois pour les clients qui bénéficient du « Tarif Bleu » réglementé. Ces coûts s'ajoutent à leur consommation en énergie qui se calculent en tarif par kWh sur leur facture d'électricité. À titre d'exemple, pour une maison unifamiliale au Québec, ce tarif reviendrait à environ un dollar par jour, plus de deux fois le tarif fixe actuellement en vigueur. Ce tarif serait généralement moindre pour un appartement ou un condo. Aux États-Unis, la coopérative Platte-Clay Electric Cooperative du Missouri a introduit un tarif de puissance de 3,50 \$US par kW payé sur la pointe mensuelle de ses clients résidentiels.

# RÉGLEMENTATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

## Mesure en place au Québec

Loi édictant la Loi sur la performance environnementale des bâtiments et modifiant diverses dispositions en matière de transition énergétique, adoptée en mars 2024.

### Description

Cette Loi présente un potentiel d'efficacité énergétique considérable malgré les barrières importantes qui pourraient survenir. Elle prévoit notamment de :

- Obliger les propriétaires à déclarer la consommation énergétique d'un bâtiment, le type d'énergie consommée et le moment où elle l'est;
- Demander aux autorités compétentes de donner une cote relative à la performance environnementale de tous les bâtiments visés;
- Octroyer au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) le pouvoir d'établir des normes en matière de performance environnementale des bâtiments pour les nouvelles constructions ou pour les bâtiments existants;
- Intégrer le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec et le Plan de mise en œuvre du Plan pour une économie verte 2030 (PEV) à même le PEV 2030, tous deux sous la supervision du MELCCFP afin de favoriser l'atteinte de leurs cibles respectives.

Dans le cadre d'une analyse d'impact réglementaire, le MELCCFP mentionne son intention de mettre en vigueur des normes minimales de performance pour les bâtiments publics en 2028 et pour les bâtiments privés en 2029.

# Principales barrières à la performance

## Coûts initiaux importants

---

Tout dépendant des normes qui seront imposées sur l'efficacité énergétique des maisons, les travaux de rénovation risquent de représenter des **coûts importants** pour les propriétaires. Ces coûts pourraient alors **se refléter dans le prix des loyers** si un promoteur souhaite accéder plus rapidement à un retour sur investissement. Les bâtiments qui seront visés par les nouvelles normes d'efficacité énergétique sont ceux qui n'ont pas déjà fait l'objet de rénovations écoénergétiques suffisantes malgré les incitatifs financiers en place. Cela suppose que la mesure devrait s'accompagner d'une bonification des programmes de subventions à la rénovation existants pour éviter que les locataires en paient les frais ou qu'ils réduisent la compétitivité des entreprises.

## Coûts cachés

---

Les logements les moins bien isolés peuvent assurément s'avérer inhospitaliers pour les occupants en période de grand froid. Si les rénovations écoénergétiques ont pour but d'éliminer ce coût caché et d'offrir ainsi un bénéfice connexe, elles peuvent aussi faire surgir un autre coût non négligeable : **les désagréments liés aux travaux**. Si cette réglementation représente un coût initial important qui rebutera certains propriétaires, elle pourrait aussi réduire l'offre de logements dans un contexte de rareté.

## Pratiques internationales inspirantes

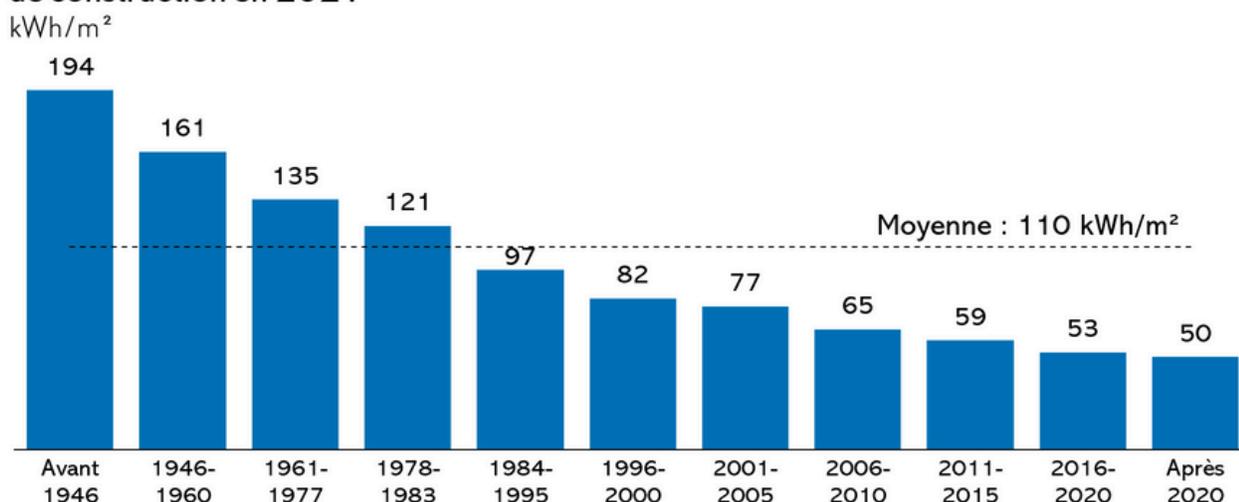
En France, les logements existants et les nouvelles constructions sont **systematiquement évalués** en matière de consommation d'énergie **lors des ventes et des locations**. Chaque bâtiment obtient une cote allant de A (meilleure) à G (pire). Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, un logement n'est plus considéré comme décent si sa consommation d'électricité estimée par le diagnostic de performance énergétique s'élève à plus de 450 kWh/m<sup>2</sup> par année. Par conséquent, les propriétaires de ces logements ne peuvent plus les louer depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023. En 2025, les logements ayant obtenu la cote G seront aussi interdits de location. Suivront les logements cotés F en 2028 et les E en 2034. À titre indicatif, le seuil de performance énergétique pour obtenir la lettre D, – et donc éviter les interdictions de location jusqu'en 2034 – s'élève à 250 kWh/m<sup>2</sup> par année.

En France, cette réglementation montre déjà certaines limites. D'abord, le pays possède un important parc d'immeubles patrimoniaux, ce qui complique grandement les travaux de rénovation. De plus, la forte hausse des coûts de construction, exacerbés par le contexte inflationniste récent, a fait en sorte que les propriétaires doivent désormais assumer une part plus importante des coûts de rénovation, ce qui en rebutent certains à se conformer aux nouvelles normes. L'interdiction de louer se répercute donc parfois sur le locataire qui se voit contraint de quitter les lieux, ce qui n'est pas **sans aider au contexte de rareté des logements** qui sévit dans les régions métropolitaines de la France. À noter que la Loi québécoise prévoit, pour sa part, des normes différentes pour les immeubles patrimoniaux afin justement d'éviter le problème observé en France.

L'expérience réglementaire passée laisse présager que d'importantes économies d'énergies pourraient être réalisées par la réfection des bâtiments existants, surtout lorsqu'il s'agit de vieilles constructions. Au fil des années, les exigences du Code de construction du Québec, par exemple, ont assurément favorisé l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments résidentiels. Les constructions les plus récentes consomment d'ailleurs environ quatre fois moins d'énergie pour le chauffage que celles construites avant 1946 (graphique 7), alors que ces dernières représentent encore 14 % du parc immobilier au Québec.

**Graphique 7**

**Énergie consacrée au chauffage des bâtiments résidentiels au Québec selon la période de construction en 2021**



Source : Ressources naturelles Canada, *Base de données complète sur la consommation d'énergie*

## ANALYSE DE CAS

# SUBVENTIONS À L'ACHAT DE TECHNOLOGIES ÉCOÉNERGÉTIQUES

### Mesure en place au Québec

Subventions pour l'achat d'une thermopompe, d'un accumulateur de chaleur, de thermostats intelligents ou pour l'isolation d'un toit et de travaux de calfeutrage.

### Description

Plusieurs programmes offrent de l'aide financière pour installer des technologies ou effectuer des rénovations écoénergétiques tant dans les bâtiments résidentiels que commerciaux. Ainsi, Rénoclimat soutient les travaux de rénovation, Novoclimat cible les nouvelles constructions et les programmes Thermopompes efficaces et LogisVert favorisent l'achat de technologies écoénergétiques.

## Principales barrières à la performance

### Objectifs divergents

Imposé par la Régie de l'énergie, le processus d'évaluation pour les subventions destinées à l'efficacité énergétique contraint Hydro-Québec et Énergir à ne pas être plus généreuses que les coûts qu'elles permettent d'éviter. Or, en visant aussi la décarbonation de l'économie, les objectifs d'efficacité énergétique s'en trouvent beaucoup plus importants qu'avant. Pour les atteindre, il faudra donc déployer des mesures **plus généreuses que celles actuellement en place**.

### Lent retour sur investissement

Même si les subventions accélèrent le retour sur investissement, **le faible prix de l'électricité limite les économies à réaliser**. À titre d'exemple, l'installation d'une thermopompe peut engendrer un déboursé supplémentaire de quelques milliers de dollars malgré les subventions, ce qui devient prohibitif pour certains clients comme les ménages à faible revenus. Or, ces ménages consacrent déjà une grande part de leur revenu à se chauffer, ils habitent parfois des maisons moins bien isolées ou sont tout simplement locataires, la décision d'installer ces technologies écoénergétiques revient donc à leur propriétaire.

## Information imparfaite

---

Comme il s'agit de technologies encore peu connues au Québec, les gens doivent donc généralement d'abord **s'informer sur ces produits** (thermopompes, accumulateurs de chaleur, etc.) et ce que leur installation implique avant d'y adhérer. Des démarches doivent être entreprises auprès d'experts, des recherches effectuées, ce qui suppose un investissement en temps qui peut constituer un frein à l'adoption.

## Biais du statu quo

---

Par le passé, l'électrification du chauffage s'est majoritairement effectuée par la pose de plinthes électriques, plus énergivores en comparaison aux thermopompes. Toutefois, comme il s'agit d'une technologie éprouvée et connue, le passage à la thermopompe peut être perçu par certains comme un risque. L'accumulateur de chaleur, pour sa part, a comme principale fonction de déplacer la consommation en dehors des heures de pointes, ce qui demande également aux clients résidentiels de s'inscrire au **tarif dynamique Flex D** pour tirer profit de la technologie. **L'adoption de nouvelles habitudes qui peuvent susciter une certaine résistance.**

## Pratiques internationales inspirantes

À l'échelle mondiale, c'est en Scandinavie (Norvège, Suède et Finlande) que l'utilisation des thermopompes est la plus répandue. En Norvège, environ **60 % des ménages** ont adopté cette technologie alors que cette proportion s'élève à **6 % au Québec**. La popularité actuelle des thermopompes dans ces pays s'explique surtout par le fait qu'elles ont percé le marché plus tôt. La crise énergétique des années 1970 en Europe a notamment fait presque tripler le prix du pétrole, engendrant une hausse importante du prix du mazout.

Le gouvernement norvégien a également fortement investi dans l'électrification et l'adoption de thermopompes. Après quelques années, les familles dotées de thermopompes sont devenues assez nombreuses pour en influencer positivement d'autres et les inciter à adopter à leur tour la technologie. Les coûts pour dispenser de l'information sur la technologie ont, par le fait même, largement chuté avec son adoption.

C'est là où le froid sévit davantage que les thermopompes ont le plus grand impact sur la facture d'électricité. En conséquence, leur acquisition par les ménages s'effectue surtout dans les pays nordiques. Une récente étude réalisée au Québec montre que l'aide financière est un autre facteur déterminant à l'achat d'une thermopompe. Plus près de chez nous, à l'Île-du-Prince-Édouard, un programme provincial offre des **thermopompes gratuites aux ménages qui gagnent moins de 100 000\$**.

## ANALYSE DE CAS

# SENSIBILISATION À LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ

## Mesure en place au Québec

Programme Sensibilisation intégrée d'Hydro-Québec

## Description

Depuis 2015, Hydro-Québec a investi plusieurs dizaines de millions de dollars en campagnes d'information et de sensibilisation sur les mesures d'économie d'énergie. Leurs objectifs : améliorer les connaissances et la compréhension des clients sur les différents types de consommation par usage (chauffage de l'espace, chauffage de l'eau, éclairage, etc.), réduire les freins au déploiement de mesures d'efficacité énergétique et encourager l'adoption de technologies écoénergétiques en misant sur les motivations et l'engagement comme la participation à la tarification dynamique.

## Principales barrières à la performance

### Information imparfaite

Dans les États et provinces où l'électricité provient de sources fossiles, l'efficacité énergétique permet de réduire les émissions de GES. Comme l'électricité produite au Québec est verte, **cet argument environnemental n'est pas très valable pour encourager l'adoption de comportements écoénergétiques**. Si bien que les clients peuvent en sous-estimer les bénéfices. L'efficacité énergétique servirait alors plutôt à faciliter l'électrification d'autres clients, ce qui peut limiter leur engagement.

### Objectifs divergents

Dans sa Vision économique, le gouvernement a communiqué sa volonté de faire du Québec la « batterie » du nord-est de l'Amérique du Nord. Cette aspiration de faire de l'électricité un outil de développement économique dans le secteur industriel laisse supposer une certaine abondance. Aux yeux des citoyens, il peut alors sembler **contradictoire que ce même gouvernement leur demande d'économiser l'électricité et cherche à les sensibiliser au caractère précieux de cette ressource**.

## Lent retour sur investissement

---

Adopter des comportements écoénergétiques ne permet pas toujours aux ménages de réaliser d'importantes économies, surtout lorsque l'électricité représente une part négligeable de leurs dépenses. Le Québec est d'ailleurs la province canadienne affichant le taux de pauvreté énergétique le plus bas en raison de ses prix peu élevés.

## Pratiques internationales inspirantes

La sensibilisation a pour but de lever les barrières comportementales face aux mesures d'efficacité énergétique. Bien que ces barrières puissent varier selon la géographie ou la culture, les interventions en sensibilisation pratiquées dans plusieurs pays nordiques d'Europe peuvent servir d'inspiration au Québec parce que leur climat s'approche du nôtre et que certains d'entre eux comptent parmi les plus performants en matière d'isolation des bâtiments. La Norvège, par exemple, montre une performance exemplaire à cet égard.

Les campagnes de sensibilisation européennes consistent souvent à offrir des **conseils en économie d'énergie**, partager **les histoires à succès** d'autres clients, informer les clients sur la consommation de leur ménage ou de leurs voisins pour faire émerger des comportements compétitifs. Ces outils sont déjà intégrés en tout ou en partie dans la campagne de sensibilisation d'Hydro-Québec, mais c'est dans **l'engagement des partenaires que l'expérience norvégienne diffère**.

Dans le comté de Viken, par exemple, la campagne de sensibilisation ENCHANT n'est pas seulement soutenue par les distributeurs d'électricité, mais aussi par les municipalités, les administrations de comté et diverses ONG. Cette stratégie leur permet d'avoir une approche plus personnalisée avec les clients et de déployer davantage de ressources dans leur campagne.

Au Québec, plusieurs municipalités ont annoncé vouloir interdire l'alimentation au gaz dans les nouveaux bâtiments, ce que le gouvernement du Québec veut maintenant encadrer. Ces dernières gagneraient à arrimer davantage leurs efforts de sensibilisation sur l'efficacité énergétique à ceux du gouvernement afin d'amoindrir les pressions occasionnées par l'arrêt des branchements au gaz sur le réseau électrique.

# Conclusion

Le nouvel objectif d'efficacité énergétique d'Hydro-Québec **est bien plus ambitieux que ses précédents**, et exige pour se concrétiser que les gains d'énergie se réalisent au moins deux fois plus rapidement qu'auparavant.

En analysant les enjeux spécifiques à la décarbonation des transports et des bâtiments, une évidence s'impose : les efforts d'efficacité énergétique devront se concentrer surtout dans le **secteur des bâtiments**. Selon les simulations effectuées pour la présente étude, il exigera **cinq fois plus de puissance pour être entièrement électrifié que celui des transports**. Ces résultats rappellent une fois de plus à quel point les bâtiments sont énergivores au Québec, et donc que c'est ce secteur qui présente le potentiel d'efficacité énergétique le plus important.

En bref, cet ambitieux objectif ne pourra être atteint que si les efforts déployés pour dégager des économies d'énergie se font dans **un contexte réglementaire et tarifaire différent**.

Voici les quelques pistes de réflexion qui se dégagent de cette analyse.

## Il faut rapidement initier une réflexion sur la tarification de l'électricité pour les ménages

Les **bas tarifs** d'électricité du Québec expliqueraient le **sous-investissement des ménages et des entreprises dans des technologies écoénergétiques**. En règle générale, les hausses des tarifs accélèrent le retour sur investissement de ces technologies et améliorent les bénéfices financiers, ce qui incite à adopter des comportements écoénergétiques pour réduire davantage sa facture d'électricité.

Le plafonnement des tarifs pour les ménages par le gouvernement du Québec à 3 % jusqu'en 2026, ne permet pas une réflexion collective sur l'évolution nécessaire des tarifs pour atteindre les objectifs d'efficacité et de décarbonation. Québec aurait tout avantage à initier cette conversation qui s'avérera nécessaire vu les enjeux sociaux qu'elle soulèvera.

## **Le Québec doit tirer profit de ses nouveaux leviers pour l'efficacité énergétique**

L'évaluation des interventions et des programmes d'efficacité énergétique réalisée par la Régie de l'énergie du Québec a historiquement eu pour effet de protéger les consommateurs d'électricité de hausses plus importantes de tarifs. Le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie devrait donc préciser à la Régie de l'énergie du Québec les préoccupations environnementales et énergétiques dont elle doit tenir compte dans ses décisions pour que le Québec fasse réellement de l'électricité un outil phare de décarbonation. Le Projet de loi n°69 lui donnerait justement ce pouvoir.

Pour tirer pleinement profit du fort potentiel d'efficacité énergétique que présente le secteur des bâtiments, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs s'est lui aussi doté de nouveaux pouvoirs. Le ministère s'est doté d'une Loi qui lui permettra désormais de réglementer la performance énergétique des bâtiments existants. Selon une analyse d'impact réglementaire du ministère, la mise en vigueur de normes minimales de performance pour les bâtiments risque toutefois de trop tarder pour permettre au Québec d'atteindre son objectif d'efficacité énergétique.

Enfin, le prochain Plan de gestion intégrée des ressources énergétiques devra assurément préciser les mesures à instaurer pour combler l'écart entre les économies réalisées jusqu'à maintenant, les économies potentielles que confèrent ces nouveaux leviers au gouvernement et les ambitions énergétiques du Québec.

## **Concilier les enjeux environnementaux, économiques et énergétiques**

Les analyses de la présente étude illustrent la complexité à coordonner les objectifs économiques, environnementaux et énergétiques du Québec.

Les efforts pour décarboner les bâtiments exerceront des pressions importantes sur les besoins en énergie mais ne réduiront que modestement les émissions de GES. Alors que plusieurs besoins d'électricité se font concurrence, améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments est prioritaire.

Les décideurs souhaitent aussi faire de l'électricité un outil de développement économique, mais financent des programmes de sensibilisation qui visent à faire reconnaître l'électricité comme une ressource précieuse. Pour ne pas miner la performance de ces campagnes, ils ont alors intérêt à stimuler le développement économique du Québec en faisant valoir d'autres atouts qu'une électricité verte et peu chère, comme ceux d'une main-d'œuvre qualifiée ou d'un environnement d'affaire plus propice à la croissance.

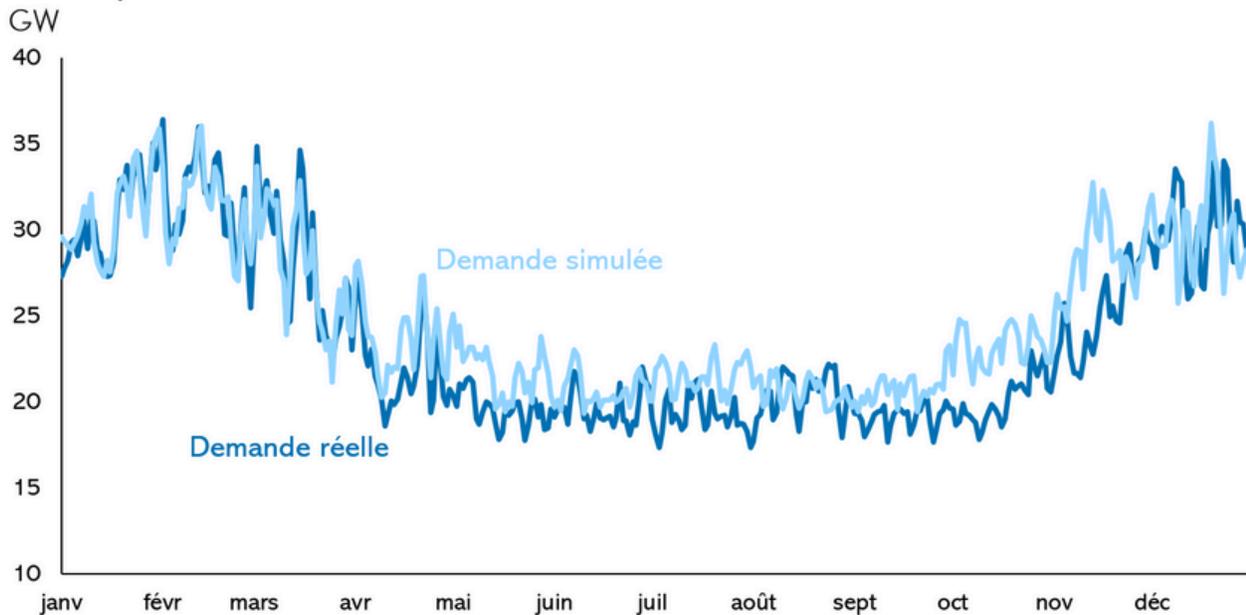
# Annexe 1

## Méthodologie du modèle

- La première difficulté rencontrée lorsqu'on tente de décortiquer la demande en électricité au Québec est le manque de données. Les compteurs d'électricité peuvent en tout temps mesurer la consommation d'électricité totale des maisons, mais ils ne parviennent pas à compartimenter cette consommation pour déterminer quelle part exige le réfrigérateur ou encore le climatiseur, par exemple.
- Pour mesurer la consommation d'électricité des bâtiments résidentiels, commerciaux, institutionnels et industriels, ainsi que celle des transports, l'Institut du Québec a donc dû utiliser les données de plusieurs sources (Ressources naturelles Canada, Statistique Canada, Hydro-Québec, etc.). En additionnant la consommation globale de chacun de ces secteurs, les chercheurs ont pu calculer l'électricité totale consommée au Québec pour une année donnée.
- Ils ont ensuite isolé les données de consommation pour chacune des demandes en électricité, par exemple : le chauffage des bâtiments résidentiels, l'éclairage des immeubles à bureau, la consommation des voitures électriques, etc. Cet exercice a permis de segmenter la consommation d'électricité au Québec pour chacun des besoins en électricité.
- Cette consommation a, par la suite, été distribuée sur les 365 jours de l'année au prorata de la température selon que le besoin en électricité soit suscité par le froid (chauffage des bâtiments) ou le chaud (climatisation). Ils ont aussi pris en considération la performance réduite des batteries des véhicules électriques et la hausse des besoins en chauffage dans les usines au cours des mois d'hiver.
- Enfin, ils ont échelonné cette consommation quotidienne sur les 24 heures d'une journée pour recréer les habitudes de consommation de chacun des secteurs pour chaque usage de l'électricité au Québec. Cela a permis de déterminer avec une corrélation de 89 %, la demande horaire en électricité au Québec (Graphique A1).

## Graphique A1

### Pointe quotidienne d'électricité au Québec en 2021



Sources : Simulations de l'Institut du Québec et Hydro-Québec, Historique de la demande d'électricité au Québec

- Les chercheurs ont ainsi pu modifier de manière exogène les déterminants de la demande d'électricité au Québec et donc, montrer l'impact qu'aurait une hausse de l'électrification sur certains secteurs. Le tableau A1 résume les paramètres utilisés dans ce modèle.

**Tableau A1**

**Paramètres utilisés pour modéliser la demande finale annuelle d'électricité selon les secteurs**

Résidentiel	Commercial	Transport
Surface du parc résidentiel	Surface du parc commercial	Nombre de voitures électriques en circulation
Intensité énergétique du chauffage électrique	Intensité énergétique du chauffage électrique	Kilomètres parcourus en moyenne par année
Proportion du parc chauffé à l'électricité	Proportion du parc chauffé à l'électricité	Consommation énergétique d'un véhicule de référence
Intensité énergétique du chauffage à la thermopompe	Intensité énergétique de la climatisation	
Proportion du parc chauffé à la thermopompe	Intensité énergétique du chauffage de l'eau	
Intensité énergétique de la climatisation	Proportion du parc chauffant l'eau à l'électricité	
Intensité énergétique du chauffage de l'eau	Intensité énergétique de la consommation d'électricité pour d'autres utilisations finales	
Proportion du parc chauffant l'eau à l'électricité		
Intensité énergétique de la consommation d'électricité pour d'autres utilisations finales		

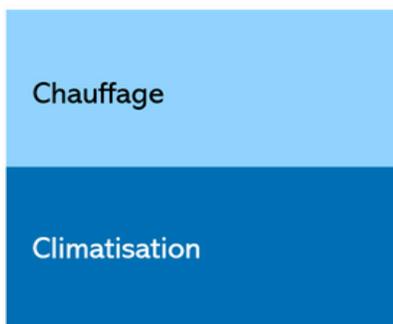
- Au Québec, la majorité de la consommation d'électricité est influencée par la température. Il est donc important de bien connaître l'impact qu'ont les jours de grands froids et de canicule sur le chauffage et la climatisation, par exemple. Pour ce faire, la consommation annuelle d'énergie associée au chauffage et à la climatisation a été distribuée au prorata de la température (degrés-jours de chauffage ou de climatisation) mesurée à l'Aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal, à titre de référence.
- Des données portant sur les habitudes de consommation journalières des ménages et des entreprises issues de l'Electric Power Research Institute (EPRI) ont aussi servi à l'analyse. Elles ont permis de figurer la quantité d'électricité qui serait normalement consommée à une température donnée pour chacune des heures de la journée (Graphique A2).

### Graphique A2

## Construction illustrative du profil horaire de demande d'électricité par le modèle

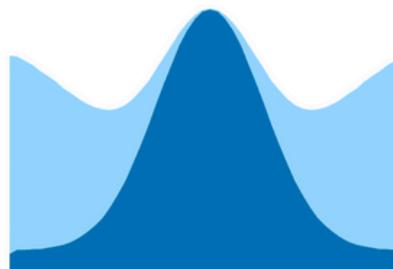
### Demande annuelle totale

Obtenu à l'aide des données de consommation d'énergie



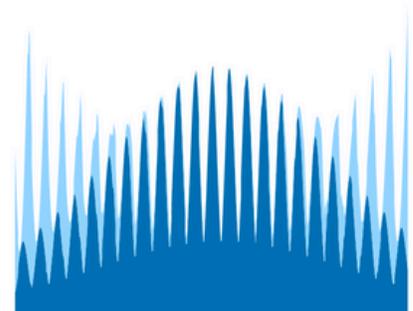
### Profil quotidien

Obtenu à l'aide des températures quotidiennes



### Profil horaire

Obtenu à l'aide des habitudes de consommation journalières



Source : Institut du Québec

- Les paramètres utilisés pour le modèle sont présentés au tableau A2. Pour les secteurs des bâtiments et industriels, les données proviennent de la Base de données complète sur la consommation d'énergie de Ressources naturelles Canada. Il en est de même des données de kilomètres parcourus pour le secteur des transports. Le nombre de voitures, véhicules et autobus en circulation provient de Statistique Canada. La consommation d'électricité pour chacun de ces moyens de transport correspond à celle du modèle le plus vendu au Québec, tel que rapporté par le U.S. Department of Energy.
- Enfin, pour intégrer les scénarios d'électrification au modèle de simulations de la demande, l'Institut du Québec a simplement modifié la proportion des bâtiments qui sont électrifiés ou la quantité de voitures, véhicules et autobus électriques en circulation (Annexe 2).

Tableau A2

## Paramètres du modèle de simulations de la demande en 2021

Paramètres	Unité	Valeur
Population	Millions	8,5
<b>Secteur des bâtiments – Clients résidentiels</b>		
Surface du parc résidentiel	Millions de m <sup>2</sup>	495
Intensité énergétique du chauffage Proportion de l'énergie consommée en électricité	KWh/m <sup>2</sup> %	110 65
Intensité énergétique du chauffage à la thermopompe Proportion de l'énergie consommée par thermopompe	KWh/m <sup>2</sup> %	58 6
Intensité énergétique de la climatisation Proportion de l'énergie consommée en l'électricité	KWh/m <sup>2</sup> %	1 100
Intensité énergétique du chauffage de l'eau Proportion de l'énergie consommée en électricité	KWh/personne %	1 486 95
Intensité énergétique des autres utilisations de l'électricité	KWh/m <sup>2</sup>	38
<b>Secteur des bâtiments – Clients commerciaux</b>		
Surface du parc commercial	Millions de m <sup>2</sup>	148
Intensité énergétique du chauffage Proportion de l'énergie consommée en électricité	KWh/m <sup>2</sup> %	172 34
Intensité énergétique du chauffage à la thermopompe Proportion de l'énergie consommée par thermopompe	KWh/m <sup>2</sup> %	91 0
Intensité énergétique de la climatisation Proportion de l'énergie consommée en l'électricité	KWh/m <sup>2</sup> %	23 94
Intensité énergétique du chauffage de l'eau Proportion de l'énergie consommée en électricité	KWh/personne %	443 13
Intensité énergétique des autres utilisations de l'électricité	KWh/m <sup>2</sup>	173
<b>Secteur des transports</b>		
Nombre de voitures électriques Distance moyenne parcourue annuellement en voiture Consommation d'énergie d'une voiture électrique	Milliers km kWh/100km	119 13 324 15,2
Nombre de VUS, camionnettes et fourgonnettes électriques Distance moyenne parcourue annuellement en véhicule Consommation d'énergie d'un véhicule électrique	Milliers km kWh/100km	58 15 607 16,8
Nombre d'autobus Distance moyenne parcourue annuellement en autobus Consommation d'énergie d'un autobus électrique	Milliers km kWh/100km	0,3 29 415 100
<b>Secteur industriel</b>		
Consommation d'électricité totale	GWh	92 584

# Annexe 2

## Scénarios d'électrification

- Pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050, les secteurs des bâtiments et des transports devront être entièrement électrifiés. Il ne s'agit pas là d'objectifs formels formulés dans le Plan pour une économie verte (PEV), – dont les cibles mesurées ne portent que jusqu'en 2030 –, mais d'une voie réaliste pour atteindre l'objectif de carboneutralité que le Québec s'est fixé selon les constats de la présente étude.
- Cette analyse se penche plus particulièrement sur quatre objectifs du PEV qui ont un impact direct sur la demande d'électricité des bâtiments et du transport routier (tableau A3) :
  - Avoir 2 millions de véhicules légers électriques en circulation;
  - Électrifier 55 % des autobus urbains;
  - Électrifier 65 % des autobus scolaires;
  - Réduire de 50 % les émissions de GES liées au chauffage des bâtiments par rapport au niveau de 1990.
- Les chercheurs de l'IDQ font aussi l'hypothèse que les émissions seront entièrement réduites par l'électrification. Pour isoler l'effet de l'électrification sur la croissance de la demande, ils supposent que la population, le parc de bâtiments et le parc automobile seront les mêmes qu'en 2021. Dans les faits, cette croissance devrait donc être encore plus forte que ce qui a été établi dans cette étude.

**Tableau A3** Scénarios d'électrification étudiés par secteur

Secteurs		Part des émissions en 2021	Scénarios d'électrification (électrification, en %)		
			2021	Plan pour une économie verte 2030	Carboneutralité 2050
Transports	Voitures	22 %	3 %	36 % (1)	100 %
	Autobus (2)	n.d.	2 %	61 %	100 %
Bâtiments	Résidentiel	4 %	65 %	72 % (3)	100 %
	Commercial	5 %	34 %	48 % (3)	100 %

Note : (1) 2 millions de véhicules représente 36 % du parc automobile en 2021. (2) Moyennes pondérées des autobus scolaires et urbains. (3) Les émissions des bâtiments devront encore baisser de 20 % pour atteindre l'objectif du PEV. Si cet objectif s'atteint exclusivement par l'électrification, il faut donc électrifier 20 % des bâtiments qui ne le sont pas déjà. Sources : Statistique Canada, tableau 23-10-0308-01, disponible [ici](#). Ressources naturelles Canada, disponible [ici](#) et [ici](#).

