

DE : Monsieur Pierre Fitzgibbon
Ministre de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie

Le 2 avril 2024

TITRE : L'autoproduction solaire pour l'amélioration de la capacité énergétique du Québec

PARTIE ACCESSIBLE AU PUBLIC

1- Contexte

La transition énergétique et économique du Québec est un plan de refonte de notre utilisation des ressources en vue d'atteindre une efficacité énergétique faisant de la province un chef de file nord-américain (Gouvernement du Québec 2016). L'électrification des transports comme la décarbonisation de nos entreprises sont des virages nécessitant une quantité d'électricité supplémentaire, et ce, en addition aux exportations hydro-électriques. Devant ce constat, les cinq cibles de la politique de transition énergétique à l'horizon 2030 du gouvernement du Québec sont ambitieuses. Parmi ces dernières, l'augmentation de 25% de notre production totale d'énergie renouvelable répond à une problématique urgente : malgré les efforts visant à optimiser et réduire la consommation énergétique, les besoins additionnels engendrés par notre transition énergétique dépasseront la capacité de production d'énergie du Québec (Hydro-Québec 2023, 4). Selon Hydro-Québec, entre 150 et 200 TWh additionnels seront nécessaires d'ici 2050 pour supporter cette transition, soit le double de la production électrique actuelle (Hydro-Québec 2023, 4).

L'augmentation de la capacité énergétique du Québec : vers quelle source se tourner?

Face à ce constat, le Québec a besoin de nouveaux approvisionnements énergétiques. Confronté aux changements climatiques, le *Plan pour une économie verte 2030* énonce clairement l'importance de développer des sources d'énergies complémentaires visant à atteindre nos cibles environnementales tout en garantissant notre résilience (Québec 2020). Il est donc clair que le but n'est pas de remplacer l'hydro-électricité, mais bien d'y combiner d'autres sources énergétiques dans le but de diversifier notre profil énergétique. Ainsi, il est nécessaire d'évaluer les différentes sources envisageables dans le contexte québécois pour une capacité énergétique accrue.

Type d'énergie	Inconvénients	Avantages
Nucléaire	La faible acceptabilité sociale de la réouverture d'une centrale est causée par les précédents accidents et la gestion des déchets. (RSN 1995)	La production d'énergie produit peu de GES. (Association nucléaire canadienne 2024)
	Les substances radioactives ont des effets néfastes sur la santé des adultes et le développement des nouveau-nés. (Grambow 2013)	L'énergie nucléaire peut générer un rendement énergétique stable et constant. (Association nucléaire canadienne 2024)
	La faible acceptabilité sociale des éoliennes en raison des nuisances visuelles et sonores. (Eco Infos 2024)	Le potentiel est considérable étant donné l'immensité du territoire.

Éolienne		(Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie 2022)
	L'énergie éolienne est dépendante de la topographie, de la météo ainsi que de l'environnement, faisant d'elle une source instable. (Eco Infos 2024)	La production d'énergie produit peu de GES. (Régie de l'énergie du Canada 2023)
Solaire	L'investissement dans un panneau photovoltaïque est important par rapport aux faibles économies annuelles sur la facture d'électricité québécoise. (Hydro-Québec 2024b)	Le nombre d'heures d'ensoleillement dans le sud du Québec est intéressant par rapport à d'autres meneurs mondiaux de la filière solaire. (Hydro-Québec 2024c)
	La production solaire est plus faible en hiver alors que la demande énergétique est plus forte. (Le Panneau solaire 2024)	Un grand potentiel de mise en place de panneaux solaires compte tenu la quantité de toits d'immeubles non-exploités au Québec. (Baril 2023b)

À la lumière de ce survol, deux sources d'énergie présentent un potentiel intéressant en vue d'une diversification des sources d'énergie québécoises : l'éolien et le solaire. Sans exclure l'une des deux filières de la stratégie énergétique québécoise, le solaire présente actuellement un potentiel inexploité en lien avec la capacité de toiture disponible et ce, en addition avec sa grande acceptabilité sociale (Baril 2023b). Les panneaux photovoltaïques sur les toits de bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels pourraient combler 12 % des besoins identifiés par Hydro-Québec d'ici 2032 et atteindre 25 % dans un scénario dit plus « agressif » (Énergie Solaire Québec 2024). Compte tenu de l'urgence que représente le déficit énergétique du Québec, le gouvernement se doit de développer la filière solaire de façon innovante, et ce, en impliquant directement ses citoyens par l'autoproduction.

La production d'énergie solaire par l'engagement citoyen : l'autoproduction

La transition énergétique étant souvent un discours institutionnel, la participation du citoyen à travers l'autoproduction d'énergie solaire photovoltaïque se présente alors comme une avenue particulièrement innovatrice et prometteuse. L'autoproduction d'énergie renouvelable est d'ailleurs déjà pratiquée au Québec.

Hydro-Québec définit une personne auto productrice comme : « un client d'Hydro-Québec qui produit de l'électricité au moyen d'une installation dont il est le propriétaire et exploitant pour combler une partie ou la totalité de ses besoins » (Autoproduction 2024). Actuellement, l'autoproduction solaire est encadrée par Hydro-Québec au moyen de deux options offertes selon le type d'installations utilisées : le programme de Mesurage Net et la formule d'autoproduction sans compensation.

Mesurage Net est un programme instauré depuis 2006 qui permet de raccorder au réseau d'Hydro-Québec la production citoyenne d'énergie éolienne, photovoltaïque, hydroélectrique, géothermique ou bioénergétique (Hydro-Québec 2006). Trois critères centraux doivent être réunis pour se qualifier au programme de Mesurage Net (Hydro-Québec 2006) :

- La production doit être issue d'une source renouvelable d'énergie
- Les installations doivent se conformer aux normes réglementaires quant au raccordement de la production

- Avoir une capacité de production maximale de 50 kilowattheures

L'avantage central de ce programme est la possibilité de réinjecter dans le réseau les surplus d'électricité, et ce en échange de crédits sous forme de kWh qui sont cumulables dans une banque de surplus pour une durée de 24 mois (Hydro-Québec 2006). Il est alors possible d'utiliser ces crédits pour faire baisser la facture émise par Hydro-Québec. Les obligations d'Hydro-Québec dans le cadre de ce programme sont de fournir une alimentation fiable et continue à la personne auto productrice et ce, peu importe sa production. En contrepartie, le citoyen est responsable de l'achat et l'installation des équipements de production et du système d'alimentation ou de l'onduleur tout en assurant la conformité de ses installations quant aux normes E.12-05 et E.12-07 d'Hydro-Québec en matière de raccordement.

L'autoproduction sans compensation, quant à elle, s'adresse aux personnes auto productrices clientes d'Hydro-Québec qui souhaitent être reliées au réseau d'Hydro-Québec, mais qui ne se qualifient pas aux critères d'admissibilité du programme Mesurage Net. Ainsi, leur production d'énergie est comptabilisée par Hydro-Québec et leurs surplus peuvent être réinjectés dans le réseau, mais ce, sans compensation financière (Hydro-Québec 2011).

2- Raisons d'être de l'intervention

Actuellement, le sous-développement de la filière solaire photovoltaïque représente un potentiel énergétique inexploité considérable pour le Québec. Une étude menée le centre de recherche Canmet Energy estime que le potentiel des toits et façades résidentiels du Québec pourrait générer à lui seul 31TWh d'électricité annuellement (Ministère des Ressources naturelles du Canada 2024). Selon cette même étude, il serait alors possible de combler 44 % de la consommation d'électricité résidentielle grâce au solaire photovoltaïque si son potentiel était pleinement exploité (Ministère des Ressources naturelles du Canada 2024). L'autoproduction solaire apparaît alors comme une voie intéressante pour augmenter la capacité énergétique de la province, tout en contrant le risque de saturation des réseaux électriques par une consommation directe (Rolland 2023).

Cependant, la faible rentabilité actuelle du solaire ressentie par les consommateurs démontre qu'il est nécessaire que le gouvernement, en appui à Hydro-Québec, rende l'autoproduction photovoltaïque plus accessible. L'hydro-électricité québécoise étant la moins dispendieuse en Amérique du Nord, nuls sont les avantages financiers pour l'autoprodacteur.trice d'investir dans le solaire. Selon une étude publiée en janvier 2024 par Canmet Energy, parmi 5 grandes villes canadiennes (Calgary, Halifax, Montréal, Toronto, Vancouver) c'est à Montréal que le coût d'achat et d'installation de panneaux solaires est le plus long à rentabiliser, et ce, en raison du prix de l'électricité québécoise la plus faible parmi les autres provinces (Ministère des Ressources naturelles du Canada 2024). Nous devons faciliter l'accès à l'autoproduction solaire pour une attractivité accrue, tout en maintenant des tarifs hydro-électriques avantageux.

De plus, le cumul des témoignages d'arnaques et de fausses informations quant à la vente et l'installation de panneaux solaires par des entreprises privées témoigne de la pertinence d'un encadrement du secteur solaire. Les fausses promesses de rentabilité rapide et les coûts amplifiés liés à l'achat des panneaux solaires sont des réalités qui devraient motiver Hydro-Québec à protéger ses citoyennes et citoyens (Dallaire, 2018).

3- Objectifs poursuivis

Le présent projet énergétique poursuit 3 objectifs :

- 1 Augmenter la capacité énergétique du Québec en cherchant à minimiser l'impact de la consommation d'électricité résidentielle sur le réseau national;
- 2 Favoriser la popularité de l'autoproduction solaire au Québec en misant sur la facilité d'accès au service et sur un encadrement adéquat du marché;
- 3 Assurer la continuité de l'abordabilité de l'électricité au Québec en améliorant la rentabilité des systèmes de production photovoltaïque

4- Proposition

Afin d'augmenter la capacité énergétique du Québec, la solution proposée viendrait accroître la production d'énergie en se basant sur l'autoproduction citoyenne. La proposition est donc la suivante ;

A. Miser sur l'autoproduction photovoltaïque résidentielle à travers la Québec

1. Mettre en place un service parrainé par Hydro-Québec ayant pour but l'installation de systèmes d'autoproduction d'électricité photovoltaïque résidentielle à travers le Québec.

Afin de faciliter l'installation, l'entretien et la mise en service des panneaux solaires photovoltaïques résidentiels, il est proposé de créer un service parrainé par Hydro-Québec spécialisé dans le solaire. Ce service a pour but d'atteindre la cible visée par Hydro-Québec de 125 000 nouveaux foyers équipés avec des panneaux solaires d'ici 2035, cible qu'elle s'est fixée dans son *Plan d'action 2035 Vers un Québec décarboné et prospère*. À l'heure actuelle, Hydro-Québec n'est pas impliqué dans le processus d'achat et d'installation de panneaux photovoltaïques, rendant plus complexe l'accès à l'autoproduction. Il assure uniquement la qualité de l'équipement et du raccordement à son réseau et permet la revente d'électricité à travers son programme *Mesurage Net*. Avec un service clé en main cohérent et uniforme, l'accès à l'autoproduction serait accru, rendant la cible de 125 000 clients raccordés au réseau d'ici 2035 plus atteignable.

Le service parrainé par Hydro-Québec permettra aux personnes intéressées par l'autoproduction de ne passer que par un seul contractant intermédiaire. L'offre d'un service fiable et sans incidences sur les habitudes de consommation énergétiques des clients est centrale dans la réussite du service. Ainsi, les évaluations de la propriété, l'étude de faisabilité, la conception des systèmes photovoltaïques ainsi que l'installation et l'entretien des panneaux seront assurés par Hydro-Québec uniquement (Québec Solaire 2024). L'achat des panneaux solaires devra également être assuré par la société d'État, au moyen de fournisseurs privés qu'elle devra elle-même trouver.

De plus, la présente solution s'inscrirait dans les priorités en matière d'action internationale économique présentées dans le cadre de la Vision internationale du Québec, plus précisément quant à la lutte contre les changements climatiques. Ce nouveau service viendrait légitimer le développement d'une expertise dans le domaine de l'énergie solaire en créant une demande sur les

marchés québécois et en renforcerait son rôle de leader dans la transition énergétique. L'expertise acquise par Hydro-Québec pourra également être transmise à l'international par le biais des représentations du Québec à l'étranger (Gouvernement du Québec 2019, 34).

2. Instaurer des mesures incitatives financières

Pour compléter la proposition mentionnée plus haut, deux incitations sont à budgéter afin qu'autant les citoyens et citoyennes du Québec que Hydro-Québec adhèrent à cette initiative :

D'abord, il est proposé d'instaurer des mesures incitatives auprès des citoyens, sous forme de subventions, afin d'augmenter la popularité du service par une rentabilité accrue des systèmes photovoltaïques résidentiels. Le programme de subvention sera destiné aux citoyen.nes afin de couvrir une partie des frais d'adhésion au service.

Ensuite, une entente de subvention conditionnelle à la mise en place du service auprès d'Hydro-Québec devra être négociée. Cette entente aura comme objectif d'assumer le financement de démarrage du service afin d'assurer la participation d'Hydro-Québec à cette proposition. La subvention nécessaire est détaillée dans la section 8 du présent mémoire.

5- Autres options

Le développement de l'autoproduction industrielle a été envisagé afin d'atteindre des niveaux de production supérieurs. Étendre l'autoproduction au secteur industriel permettrait au Québec de consolider davantage son apport énergétique. L'importante capacité de production qu'offrent les toits des industries permettrait une bonne source d'énergie supplémentaire. Cependant, la réglementation actuelle du programme Mesurage Net pose une limite de production à 50 kilowattheures et les industries font face à l'interdiction de distribuer leur surplus énergétique. Cette solution, bien qu'envisageable pour le long terme, demanderait un long processus de concertation et de discussions (La Presse canadienne 2024).

La location de toitures pour installer des panneaux photovoltaïques par Hydro-Québec a également été considérée comme moyen d'augmentation de la production d'électricité. Cette solution consiste à offrir l'accès à un toit en échange d'une compensation financière. Un particulier autorise alors l'installation de panneaux solaires sur sa toiture, qui serait, dans ce cas, financée par Hydro-Québec, et l'énergie produite sera par la suite injectée dans le réseau d'électricité de la province. Toutefois, l'utilisation de cette technique reste précaire et est généralement utilisée par les entreprises privées, qui ne sont pas sans risque de faillite (Fouché 2021). Cette méthode demande également au fournisseur de déboursier d'importants coûts (installation, entretien, bris, etc.) et entraîne des démarches pouvant durer plusieurs années (Fouché 2021).

6- Évaluation intégrée des incidences

Incidences économiques

La mise en place d'un programme de subventions destiné aux citoyen.ne.s réduirait les coûts liés à ce service, ce qui favoriserait l'adhésion à cette initiative et stimulerait le marché de l'autoproduction. Malgré l'augmentation de la demande à prévoir, le solaire sera plus rentable que d'autres sources d'énergie dès 2025 (Nergica 2021, 97). L'utilisation du solaire à des fins

d'autoproduction permettra aux personnes citoyennes de réduire leur facture d'électricité, en répondant, en moyenne, à 45% de leurs besoins en électricité (Fauteux 2023).

Cependant, la mise en place de mesures incitatives (financement et subventions) oblige le gouvernement à prévoir le déboursement d'importants fonds. L'instauration d'un service parrainé par Hydro-Québec nécessitera l'implantation d'une nouvelle unité administrative, entraînant également une possible augmentation des dépenses, autant auprès d'Hydro-Québec que du Gouvernement du Québec.

Incidences sur la main-d'œuvre

Le déploiement d'un service parrainé par Hydro-Québec aura pour effet la création de nouveaux postes. Du personnel spécialisé et de soutien administratif devra être recruté en vue de l'ouverture de ce nouveau service. Étant un domaine en pleine effervescence, la recherche et l'innovation reliée à l'énergie solaire continuent d'être développées (Nergica 2021, 96). La proposition contribuera à la création d'une expertise québécoise en matière d'énergie solaire et favorisera l'arrivée d'une main-d'œuvre spécialisée étrangère.

Bien que le Québec constate une reprise du marché de l'emploi, il reste en contexte de pénurie de main-d'œuvre. C'est d'autant plus vrai pour le secteur de l'électricité, qui a connu une augmentation du taux d'emploi de 12 %, dans les cinq dernières années (Roquette 2023). L'option d'accueillir une main-d'œuvre internationale pourrait éventuellement être étudiée.

Incidences sur Hydro-Québec

L'augmentation de l'autoproduction aura pour effet de désengorger et d'améliorer le réseau d'électricité du Québec, facilitant ainsi l'accomplissement des objectifs fixés au réseau par Hydro-Québec (Hydro-Québec 2023, 7). Le transport d'électricité par les lignes à haute tension engendre des pertes estimées à environ 5 %. L'utilisation de systèmes solaires installés à même la résidence des client.e.s. contribuera à une baisse du transport d'électricité, résultant en une diminution de la perte et de l'engorgement du réseau (Nergica 2021, 97).

Incidences sur les municipalités

À l'heure actuelle, aucune réglementation de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) n'est applicable à l'installation de panneaux solaires résidentiels (Dessureault 2023). Les municipalités détiennent également la capacité de régir l'utilisation de systèmes photovoltaïques à travers leurs règlements municipaux. Une ville peut se donner le droit d'interdire ou de restreindre les panneaux solaires, mettant un frein à l'essor du marché (Croteau 2024).

Pour favoriser l'autoproduction solaire, la réglementation devra être adaptée dans le but de faciliter l'accès au service.

7- Consultations entre les ministères et autres parties prenantes

Plusieurs consultations sont à prévoir pour l'instauration de cette mesure. Hydro-Québec devra être consulté pour l'élaboration du nouveau service et les modalités concernant ce dernier devront y être discutées, de même pour le processus de création de cette nouvelle unité.

Des discussions avec le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation devront être engagées afin de déterminer la marche à suivre pour les nouvelles législations touchant les municipalités du Québec. Des consultations auprès du palier municipal devront également être tenues afin d'assurer une bonne coordination du projet. La participation de la Régie du bâtiment sera sollicitée dans le tenue de ces consultations.

Dans le cas où le gouvernement du Québec applique son droit de retrait pour instaurer un programme de subventions citoyennes provincial remplaçant le programme fédéral de *Subventions pour des maisons plus vertes* (Ressources naturelles Canada 2024a), des consultations avec Ressources naturelles Canada devront être tenues.

Dans la mesure où le gouvernement décide de mettre en place un programme de recrutement de main-d'œuvre étrangère, des consultations auprès du ministère des Relations internationales et de la Francophonie ainsi que du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale devront également être faites.

8- Mise en œuvre, suivi et évaluation

Mise en œuvre avec Hydro-Québec (avec incidences financières)

À la suite d'une analyse préliminaire, la meilleure façon pour Hydro-Québec de mettre en œuvre une solution d'installation de systèmes d'autoproduction photovoltaïque résidentiel est par l'entremise de sa filiale Hilo. La filiale possède déjà une expertise dans le service clé en main résidentiel de maisons intelligentes et envisage d'étendre ses activités à l'autoproduction d'énergie. (Hilo 2024)

En vertu de l'article 61.1 de la *Loi sur Hydro-Québec*, le ministre est dans ses droits de fixer des orientations générales à Hydro-Québec à travers une directive ministérielle. La société sera tenue de s'y conformer à la suite de son approbation par le conseil de ministres (Gouvernement du Québec 2006). En revanche, la mise en œuvre de la directive reste à la discrétion d'Hydro-Québec. La directive pourrait donc venir indiquer à Hydro-Québec de développer le pan de marché du photovoltaïque résidentiel, en y recommandant l'accélération de l'ouverture du service planifié par sa filiale Hilo. (Hilo 2024.) Une subvention conditionnelle devra être débloquée pour s'assurer que l'entreprise mette en place la recommandation et la planification du gouvernement, puisque, comme mentionné plus haut, elle a droit de mettre en œuvre la directive comme elle le souhaite. Les fonds nécessaires pour atteindre l'objectif de 125 000 personnes sont détaillés dans la section 9, *Incidences financières*, en plus de l'incitatif à débloquer pour Hydro-Québec.

Incitatifs financiers aux citoyens (avec incidences financières)

Il serait également facilitant pour le déploiement large de matériel d'autoproduction auprès des citoyens de mettre sur pied un programme pour les aider à absorber les coûts d'installation, qui peuvent s'avérer très élevés (plus de détails sont fournis dans la partie 9).

Comme mentionné précédemment, un programme fédéral de subventions ; *Subventions canadiennes pour des maisons plus vertes*, permet d'aller chercher jusqu'à 5 000 \$ par citoyen pour rembourser des frais de rénovations visant l'efficacité et l'approvisionnement énergétique résidentiel (Ressources naturelles Canada 2024d). Les rénovations pour l'installation de panneaux

solaires font partie des rénovations admissibles. (Ressources naturelles Canada 2024b) Bien que le programme n'accepte plus les demandes - ayant atteint sa capacité maximale présentement (témoignant de l'intérêt pour les projets) - une deuxième phase est prévue (Ressources naturelles Canada 2024c). Cette deuxième phase ne viserait toutefois que les ménages à revenu faible et médian.

Il pourrait être pertinent pour le gouvernement provincial de se retirer du programme fédéral de *Subventions pour les maisons plus vertes*. Le montant obtenu pourrait être réinjecté dans le programme Réno Climat et être bonifié afin de créer une subvention pour l'installation de systèmes d'autoproduction solaire résidentielle pouvant répondre à l'objectif initial de 125 000 clients fixé par Hydro-Québec, le tout sans restreindre l'accès à la subvention selon le revenu. Cette subvention devrait être conditionnelle à un contrat d'installation avec Hilo pour favoriser l'expertise de la société d'État.

Les citoyens pourront également profiter du programme fédéral *Prêt pour des maisons plus vertes*, qui permet de financer jusqu'à hauteur de 40 000 \$ sans intérêt les rénovations visant l'écoresponsabilité des habitations. Hilo devrait également se faire reconnaître comme évaluateur énergétique certifié afin de faciliter l'accès aux citoyens québécois, l'évaluation étant obligatoire pour être admissible au prêt. (Ressources naturelles Canada 2024b)

Finalement, le maintien des activités de Mesurage Net viendrait boucler les incitatifs et les appuis financiers citoyens pour la réalisation du projet (Hydro-Québec 2024e). Sur le long terme, une révision du programme pourrait toutefois être envisagé pour venir retirer la limitation de puissance de 50 kW afin de simplifier la revente de surplus par les grands autoproducteurs d'électricité, notamment dans le cas des entreprises privées ou d'immeubles avec une grande superficie de toiture (Belmokhtar *et al.* 2021, 117).

Modifications règlementaires municipales (sans incidence financière)

Des règlements municipaux encadrent l'installation de panneaux solaires. Par exemple, la Ville de Québec, dans la section 14 de la majorité des règlements d'urbanisme de ses arrondissements, permet l'installation de panneaux solaires sur un toit donnant sur une façade avant ou latérale, uniquement si les panneaux sont installés à plat (Ville de Québec 2010). Ce positionnement peut toutefois limiter l'orientation idéale des panneaux solaires dans un système photovoltaïque optimal (Ville de Québec 2010). De manière générale, la réglementation peut venir intervenir sur l'orientation, l'emplacement et la brillance des panneaux solaires (Québec Solar 2022).

Il serait donc pertinent, pour faciliter l'implantation de l'autoproduction, de limiter le droit de réglementation des municipalités en ce qui touche l'installation de panneaux solaires résidentiels, notamment à travers le chapitre IV de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* qui vise les règlements d'urbanisme des municipalités (Gouvernement du Québec 1979). Cette limitation à réglementer devrait toutefois tenir en compte l'importance de protéger les bâtiments patrimoniaux et autres bâtiments d'importance historique et culturel. Cette réglementation ne devrait pas venir entraver le droit des municipalités d'octroyer des permis pour l'installation des systèmes électriques, permis de construction et permis de rénovations essentielles à leurs financements.

Modifications règlementaires pour la Régie du bâtiment (sans incidence financière)

Il n'existe, actuellement aucune norme de construction pour réguler l'installation de systèmes d'autoproduction solaire dans le *Code du bâtiment* (Gouvernement du Québec 2024). Cette absence de régulation permet à toute personne d'installer un système photovoltaïque au Québec, lorsque ce système ne contrevient pas aux règlements d'urbanisme municipaux. Une collaboration entre Hydro-Québec et la Régie du bâtiment serait pertinente afin de mettre à jour toute la réglementation nécessaire à la construction d'un cadre normatif et réglementaire qui viendrait encadrer les systèmes d'autoproduction solaire résidentielle au Québec. Cette standardisation permettrait d'ajouter l'installation des systèmes d'autoproduction solaire résidentielle aux champs d'exclusivité réservés aux électriciens possédant une licence de la Régie du bâtiment (Gosselin 2020) et ainsi éviter certaines fraudes qui ont été observées sur le marché. Également, une bonne réglementation permettrait de rendre tous les systèmes solaires résidentiels compatibles à un raccordement aux installations de transport d'énergie d'Hydro-Québec, même si ce raccordement n'est pas nécessairement planifié initialement, afin de favoriser le développement du programme *Mesurage Net*. Finalement, ce cadre normatif viendrait favoriser l'expertise d'Hydro-Québec créée à partir de la filiale Hilo en limitant l'intervention des entrepreneur.e.s non-qualifié.e.s dans ce domaine.

Évaluation et suivi des objectifs par indicateurs

	But poursuivi	Variable	Indicateur	Résultat escompté/Cible
Objectif 1	Augmenter la capacité énergétique du Québec	Croisement entre la densité et la consommation par région	(Nombre autoproducteurs/1000 habitants) : (Consommation de Kwh su réseau/1000 habitants) par municipalité	Hause : baisse
Sous-objectif 1.1	Augmenter la densité d'autoproducteurs	Densité	Nombre d'autoproducteurs / 1000 habitants	Hausse
Sous-objectif 1.2	Diminuer la consommation résidentielle d'électricité provenant du réseau d'HQ	Consommation	Consommation de Kwh d'électricité du réseau / 1000 habitants	Baisse
Objectif 2	Favoriser la popularité du service	Nouveaux clients	Nombre de nouveaux clients / année	>= 11 364 clients
Sous-objectif 2.1	Facilité d'accès au service	Expérience client	Satisfaction des clients du service sur une échelle de 1 à 10	>= 7.5
Sous-objectif 2.2	Encadrement du marché	Plaintes faites à l'office de protection du consommateur	Nombre de plaintes / année	<=100 plaintes

Objectif 3	Assurer l'abordabilité de l'électricité	Tarif de l'électricité	Tarif D avant 40kWh / année	$\leq 6,704\text{¢} / \text{kWh}$ (ajusté à l'inflation)
Sous-objectif 3.1	Rentabilité des systèmes d'autoproduction	Rentabilité	Nombre d'années nécessaires pour rentabiliser le système d'autoproduction	≤ 12 ans

9- Implications financières

Estimation des frais d'installation pour aller rejoindre l'objectif de 125 000 clients fixé par Hydro-Québec

Équiper 125 000 client.e.s d'Hydro-Québec d'un système d'autoproduction solaire équivaut à un investissement se situant entre 3,2 milliards et 7,428 milliards si assumé pleinement par l'État, ces montants reposant sur les prix du marché. La proposition suggère plutôt de faire assumer le coût par le consommateur et d'héberger le service par une société d'État. Le montant est donc seulement à titre indicatif afin de faciliter les estimations qui suivront, et est sujet à changement à la suite de la planification par Hilo. Ce chiffre provient d'un croisement entre le potentiel technique moyen d'une maison canadienne, qui se situe entre 10 et 21 kW selon une étude réalisée par CANMen Énergie (Ministère des Ressources naturelles du Canada 2024), et l'estimation du coût d'installation par maison, en se fiant aux chiffres de Ressources naturelles Canada, qui se situerait entre 25 600 \$ et 59 430 \$ (Baldus-Jeursen *et al.* 2022, 17). Un incitatif reposant sur ces coûts totaux devrait être négocié avec Hydro-Québec. En suivant une planification sur 11 ans (voir annexe I), la subvention suggérée pour assumer les coûts de démarrage du service est estimée entre 290 918 400 \$ et 675 294 336 \$, soit le chiffre d'affaires total de la première année d'activité du service. La fourchette se base sur les montants estimés au début du paragraphe et reste à préciser à la suite de la planification d'Hydro-Québec.

Estimation des subventions nécessaires pour atteindre une rentabilité en dix ans pour la clientèle

L'objectif des subventions est d'accélérer la rentabilisation des systèmes solaires résidentiels, la ramenant à la moyenne canadienne située à environ 12 ans (Croteau 2024). Les données suivantes sont basées sur une estimation calculée à partir d'un système moyen de puissance moyenne estimée à 15.5 kW couplé au prix moyen d'installation se situant entre 2,56 à 2,83 dollars par watt, (Baldus-Jeursen *et al.* 2022, 17), simplifié à 2,70 \$/W, soit un total d'installation moyen de 41 850 \$. Ces systèmes auraient une capacité de production moyenne de 18 600 kWh, en se fiant à la production moyenne de 1200 kWh/kWp/année affichée par Hydro-Québec (Hydro-Québec 2024b). Le tarif résidentiel (Tarif D) d'Hydro-Québec est présentement établi à 6,704 cent/kWh pour les premiers 40 kWh/h par jour et 10,342c/kWh pour les watts suivants (Hydro-Québec 2024g). Le système d'autoproduction solaire moyen, en se fiant à la consommation moyenne de 24 000 kWh/année (Hydro-Québec 2024f) d'une maison individuelle avec climatisation, permet d'économiser environ 9 400 kWh au tarif maximal (10,342 cents/kWh) et 9200 kWh au tarif minimal (6.704 cents/kWh), soit un total de 1 588,916 \$ par année. À ce rythme, le système pourra être rentabilisé en environ 26 ans. Une subvention d'environ 22 532 \$ est conséquemment nécessaire pour atteindre la moyenne canadienne pour la rentabilité des systèmes. Le *Prêt fédéral pour des maisons plus vertes* permet de simplifier le calcul de rentabilité en permettant un financement sans intérêt (Ressources

naturelles Canada, 2024a). Cela représente un investissement total de 2,8 milliards pour couvrir l'objectif de 125 000 client.e.s. En se fiant au précédent programme *Subvention pour des maisons plus verte* du fédéral qui consistait en un investissement de 2,6 milliards (Rabson 2024) et au poids démographique du Québec dans le Canada en 2023 qui représentait 22,2 %, (Institut de la statistique du Québec 2023) le Québec pourrait s'attendre à un transfert d'environ 577 200 000 \$, ce qui descend l'investissement nécessaire à un peu plus de 2,2 milliards pour couvrir l'entièreté des subventions, soit environ 200 006 400 \$ par année durant 11 ans (voir annexe I). Encore ici, les estimations se basent sur les prix du marché privé, ce qui est sujet à changement à la suite de la fixation des prix par Hilo.

Incidences financières totales : Entre 490 924 800\$ et 875 300 736 pour la première année (2025), 200 006 400\$ pour les 9 années suivantes (2026-2034) et 199 936 000\$ pour 2035.

10- Analyse comparative

L'Allemagne : rayonner à l'international par l'autoproduction solaire photovoltaïque

En ayant misé sur la production décentralisée d'énergie solaire, l'Allemagne détient la 5^e plus grande capacité mondiale de production solaire en date de 2021 (IRENA 2023). Pourtant, le nombre d'heures d'ensoleillement annuel de Berlin est plus faible que celui de Montréal, témoignant du potentiel d'une planification énergétique incluant le solaire photovoltaïque au Québec. (Canmet Energy 2006). Devant la réussite allemande, le Québec pourrait s'inspirer de certaines mesures mises en place pour favoriser son propre succès dans le développement de sa filière.

Les tarifs électriques élevés en Allemagne ont poussé le gouvernement dès 1991 à mettre en place un programme subventionnaire de tarifs d'achat privilégiés innovateur, la StrEG, obligeant les exploitants des réseaux électriques à racheter la production citoyenne venant de sources durables (Meyer 2019, 226). Il aura ensuite fallu 18 ans avant que l'autoproduction produise 4,4 TWh, soit 1 % de la consommation annuelle nationale (Meyer 2019, 226). En 2023, au nombre de 3,7 millions de systèmes photovoltaïques, cette production représente 12 % de la consommation d'électricité de l'Allemagne (Wehrmann 2024). Pour rendre l'autoproduction plus accessible, quatre mesures ont favorisé l'essor de ce secteur :

- 1- La loi sur les énergies renouvelables (EEG) qui établit un prix national de rachat de l'excédent énergétique fixé sur 20 ans selon des paramètres visant à favoriser les petits producteurs qui revendent la totalité de l'énergie produite ;
 - A. Au Québec, le programme Mesurage Net permet d'injecter le surplus d'autoproduction dans le réseau en échange de crédits (en kWh) qui pourront être déduits des prochaines factures (Hydro-Québec 2006). Tout comme l'Allemagne, ce système s'applique aux petits producteurs et fonctionne sous un système de crédits.
 - B. Alors que les autoproducteurs allemands ont le choix de vendre toute leur production pour un tarif d'achat maximal, ceux du Québec ne peuvent vendre que leur surplus (Willuhn 2022).
- 2- Le crédit KfW, un programme de prêts bancaires pour les particuliers, vise à couvrir les coûts liés à l'achat et l'installation des panneaux photovoltaïques. Le programme est semblable au

programme de Prêt pour des maisons plus vertes du gouvernement canadien, avec quelques distinctions. Ces différences se situent au niveau des emprunteurs, des hébergeurs du prêt, de la limite des prêts, des taux d'intérêt et de l'étalement des paiements.

- A. **Emprunteur** : Le prêt allemand est destiné à un public plus large, allant des particuliers aux entreprises, permettant un développement diversifié de l'énergie solaire (KFW 2024b). Le prêt canadien est destiné de son côté au domaine résidentiel (Ressources naturelles Canada 2024).
 - B. **Hébergeur** : Le prêt canadien est hébergé par le secteur public, alors que le prêt allemand est hébergé par les banques privées (KFW 2024b). Les prêts publics permettent un plus grand contrôle sur la planification dans des stratégies holistiques, alors que les prêts privés limitent l'intervention de l'État, mais ne requièrent pas d'espace budgétaire réservé.
 - C. **Limite du montant** : Le prêt de la kfw a une limite de 150 millions d'euros (KFW 2024b), alors que le prêt canadien a une limite de 40 000 \$, montant limitant si l'on considère l'installation moyenne de 41 850 \$ décrite dans la section 9 (Gouvernement du Canada 2024).
 - D. **Taux d'intérêt** : Les taux d'intérêt du prêt allemand se situent entre 5,12 % et 11,52 % (KFW 2024a), alors que le prêt canadien n'a pas d'intérêt (Ressources naturelles Canada, 2024).
 - E. **Étalement des paiements** : Le programme allemand permet d'étendre le paiement du prêt sur 2, 5, 10, 15, 20 ou 30 ans, (KFW 2024a) alors que le programme canadien est bloqué à un remboursement sur 10 ans. (Ressources naturelles Canada, 2024)
- 3- La suppression de la TVA sur l'achat des panneaux solaires et une exonération fiscale pour les revenus issus de la revente de l'excédent énergétique pour les petites installations (moins de 30 kWc);
- A. Au Canada, les entreprises investissant dans les technologies d'énergie propre ont accès à un crédit d'impôt remboursable de 30 % du coût total de l'investissement (Québec Scholar 2023b). Contrairement au programme allemand, qui est disponible aux particuliers, le crédit d'impôt canadien est réservé pour les entreprises. Jusqu'à 2019, le programme québécois *Rénover* permettait aux particuliers d'avoir accès à un crédit d'impôt remboursable (CFFP 2022). Il n'est cependant plus actif.
- 4- Les programmes régionaux et municipaux de subventions visant à acquérir le matériel et les batteries de stockage peuvent varier d'un *Länder* à un autre (Centre européen de la Consommation 2024). Les municipalités ont d'ailleurs le pouvoir de légiférer dans le domaine énergétique. La ville de Freiburg, dans le sud-ouest de l'Allemagne, par exemple, impose une limite de consommation énergétique plus stricte que les normes minimales du code du bâtiment national (Athienitis et Bastien 2011).
- A. Les articles 19 et 85 de la *Loi sur les compétences municipales* permettent aux municipalités d'adopter des règlements encadrant les émissions de gaz à effets de serre et la consommation énergétique des bâtiments (CQDE 2022), leur donnant un pouvoir de légiférer comme en Allemagne.
 - B. Les réglementations de la ville de Freiburg peuvent également être comparées à celles de la ville de Québec (voir la section *Modifications réglementaires municipales*)

Annexe 1 – Projections financières

Chiffre d'affaires du service d'installation ouvert par la filiale Hilo par année (arrondi au million)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	TOTAL
CHIFFRE D'AFFAIRES EN MILLIONS (PRÉVISION MAXIMALE)	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	291 M\$	3 200 M\$
CHIFFRE D'AFFAIRES EN MILLIONS (PRÉVISION MINIMALE)	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	675 M\$	7 428 M\$
OBJECTIF DE CLIENTS DÉSERVIS	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11360	125 000

Planification budgétaire-Programme de subvention hébergé par Rénoclimat (arrondi au million)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	TOTAL
SUBVENTIONS RÉNOCLIMAT	200 M\$	200 M\$	200 M\$	200 M\$	200 M\$	200 M\$	200M\$	200 M\$	200 M\$	200 M\$	200 M\$	2 200M\$
OBJECTIF DE CLIENTS DÉSERVIS	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11 364	11360	125 000

Références bibliographiques

Association nucléaire canadienne, 2024, *Protection de l'environnement*, consulté le 29/03/2024, URL <https://cna.ca/fr/autres-innovations/protection-de-l-environnement/#:~:text=Faible%20pollution,smog%20et%20aux%20pluies%20acides>.

Baril, Hélène, 2023a, « L'aube du solaire? », *La Presse*, 1^{er} octobre, consulté le 31/03/ 2024, URL <https://www.lapresse.ca/affaires/les-couts-de-l-eolien-s-envolent/2023-10-21/l-aube-du-solaire.php#>

Baril, Hélène, 2023b, « L'énergie solaire veut se porter à la rescousse d'Hydro-Québec », *La Presse*, 17 juin, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.lapresse.ca/affaires/2023-06-17/l-energie-solaire-veut-se-porter-a-la-rescousse-d-hydro-quebec.php#>

Baril, Hélène, 2023c, « Québec accorde des subventions à Hydro-Québec », *La Presse*, 4 décembre, consulté le 29/03/2024, URL <https://www.lapresse.ca/affaires/2023-12-04/decarbonation-des-reseaux-autonomes/quebec-accorde-des-subventions-a-hydro-quebec.php>

Canmet Energy, « The Development of Photovoltaic Resources Maps for Canada », 2006, Montréal, URL https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/nrcan/files/canmetenergy/files/pubs/2006-046_OP-J_411-SOLRES_PV%2Bmap.pdf

Centre européen de la Consommation, 2023, *Panneaux solaires : quelles aides en Allemagne?*, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.cec-zev.eu/thematiques/immobilier/les-aides-pour-linstallation-de-panneaux-solaires-en-allemande/>

CFFP, 2022, *Crédit d'impôt RénoVert*, consulté le 01/04/2024, URL https://cffp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2023/01/45b_credit_renovert_2022.pdf

CQDE, 2022, *Les pouvoirs des municipalités de réglementer les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments*, consulté le 01/04/2023, URL https://www.cqde.org/wp-content/uploads/2022/11/sommaire_decarbonation_municipalites_cqde.pdf

Croteau, Laurianne, 2024a, « What if Canada invested in solar energy? », *Radio-Canada*, 14 février, consulté le 29/03/2024, URL <https://ici.radio-canada.ca/info/2024/potentiel-panneaux-electricite-energie-solaire-canada/en/>.

Croteau, Laurianne, 2024b, « Devriez-vous installer des panneaux solaires sur votre toit? », *Radio-Canada*, 3 mars, consulté le 27/03/2024, URL <https://ici.radio-canada.ca/info/2024/potentiel-panneaux-electricite-energie-solaire-canada/calculateur/?tz=EST>

Dallaire, François, 2018, « Des vendeurs de panneaux solaires qui promettent la lune », *Radio-Canada*, le 21 octobre, consulté le 01/04/2024, URL <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1130317/energie-hydro-quebec-arnaque-representations-trompeuses-facture>

Dessureault, Simon, 2023, « Bye bye Hydro : des économies de 835\$ en 9 mois grâce à des panneaux solaires pour sa thermopompe », *TVA Nouvelles*, 8 septembre, consulté le 26/03/2024, URL <https://www.tvanouvelles.ca/2023/09/08/bye-bye-hydro-des-economies-de-835-en-9-mois-grace-a-des-panneaux-solaires-pour-sa-thermopompe>

Eco infos, 2024, Avantages et inconvénients de l'énergie éolienne, consulté le 29/03/2024, URL <https://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/eolienne/avantages-inconvenients-eolienne/>

Énergie Solaire Québec, 2024, *Études du potentiel et des opportunités de l'énergie solaire PV + Batterie : Opportunité collective « On compte sur TOIT »*, consulté le 31/03/2024, URL <https://divers.lpcdn.ca/redact/lapresse/affaires/Potentiel%20Solaire%20QC%20-%20On%20compte%20sur%20toit%20-%202023.06.07v7%5B76%5D.pdf.pdf>

Fauteux, André, 2023, « Hydro-Québec veut 125 000 autoproducteurs d'électricité solaire », *La Maison du 21^e siècle*, 10 novembre, consulté le 20/03/2024, URL <https://maisonsaine.ca/energies?id=100610>

Fouché, Laurie, 2021, « La location de toiture photovoltaïque », *Choisir*, 29 octobre, consulté le 01/04/2024, URL <https://www.choisir.com/energie/articles/167385/la-location-de-toiture-photovoltaique>

Gosselin, Normand, 2020, « Aucune réglementation de la Régie du bâtiment », *L'électricité Plus*, 16 avril, consulté le 28/03/2024, URL <https://electricite-plus.com/2020/04/16/energie-solaire-hors-reseauaucune-reglementation-de-la-regie-du-batiment/>

Gouvernement du Québec, 1983, *Loi sur Hydro-Québec*, LégisQuébec, chap. 15, art. 61.1, consulté le 28/03/2024, URL <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/H-5>

Gouvernement du Québec, 2016, *L'énergie des Québécois : source de croissance*, consulté le 17/03/2024, URL <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/Politique-energetique-2030.pdf>

Gouvernement du Québec, 2019, *Le Québec : Fier et en affaires partout dans le monde!*, consulté le 20/03/2024, URL <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/relations-internationales/publications-adm/politiques/PO-vision-internationale-Quebec-FR-MRIF.pdf>

Gouvernement du Québec, 2023, *Les règlements d'urbanisme d'une municipalité*, LégisQuébec, chap. 4, consulté le 28/03/2024, URL https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/A-19.1?langCont=fr#ga:l_i-gb:l_iv-h1

Grambow, Bernd, 2013, « Les impacts environnementaux de l'énergie nucléaire » dans Mosseri, Rémi et Jeandel, Catherine (dir.), *L'énergie à découvert*, CNRS Éditions, 253-255, URL <https://books.openedition.org/editionscnrs/11156?lang=fr>

Greenpeace, 2011, *Le potentiel des énergies solaires au Québec*, consulté le 30/03/2024, URL <https://maisonsaine.ca/uploads/2014/03/Le20potentiel20des20C3A9nergies20solaires20au20QuC3A9bec.pdf>

Guérin, Frédéric et Serça, Dominique, 2013, « Barrages et gaz à effet de serre » dans Mosseri, Rémi et Jeandel, Catherine (dir.), *L'énergie à découvert*, CNRS Éditions, 252, URL <https://books.openedition.org/editionscnrs/11153>

Hilo par Hydro-Québec, 2024, Avec Hilo, on voit loin et on vise haut, consulté le 31/01/2024, URL <https://www.hiloenergie.com/fr-ca/notre-raison-detre/nos-grands-projets/>

Hydro-Québec, 2006, *L'option tarifaire de mesure net pour les autoproducteurs*, consulté le 19/03/2024, URL <http://www.hydroquebec.com/autoproduction/docs/depliant-mesurage-net.pdf>

Hydro-Québec, 2011, *Autoproduction sans compensation*, consulté le 19/03/2024, URL <http://www.hydroquebec.com/autoproduction/docs/depliant-info-sans-compensation.pdf>

Hydro-Québec, 2023, *Vers un Québec décarboné et prospère : Plan d'action 2035*, consulté le 17/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/data/a-propos/pdf/plan-action-2035.pdf>

Hydro-Québec, 2024a, Autoproduction, consulté le 19/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/cmeq/autoproduction.html#:~:text=L'option%20tarifaire%20de%20mesurage,r%C3%A9seau%20en%20C3%A9change%20de%20cr%C3%A9dits>

Hydro Québec, 2024b, Coûts et rentabilité : ne tombez pas dans le panneau!, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/solaire/couts.html>

Hydro Québec, 2024c, Installer des panneaux solaires : faites vos calculs!, 2024, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/solaire/>

Hydro Québec, 2024d, L'énergie éolienne au Québec, 2024, consulté le 30/03/2024, URL <http://www.hydroquebec.com/comprendre/eolienne/energie-eolienne-quebec-hq-distribution.html>

Hydro-Québec, 2024e, Mesurage net pour autoproducteur au tarif D ou DM – Option 1, consulté le 28/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/tarifs/option-de-mesurage-net-option-i.html>

Hydro-Québec, 2024f, Consommation selon les caractéristiques de l'habitation, consulté le 29/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/consommation/outils/utilisation-electricite.html>

Hydro-Québec, 2024g, Tarif D, consulté le 29/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/tarifs/tarif-d.html>

Hydro-Québec, 2024h, La maison intelligente Hilo, consulté le 28/03/2024, URL <https://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/economiser-en-periode-de-pointe/service-maison-intelligente-hilo.html>

Institut de la statistique du Québec, 2024, *Évolution, mouvement et structure par âge de la population*, consulté le 29/03/2024, URL

<https://statistique.quebec.ca/fr/produit/publication/evolution-mouvement-structure-age-population-bilan-demographique>

Ingénium, 2017, Sources d'énergie : Eau, consulté le 29/03/2024, URL <https://energy.techno-science.ca/fr/energie101/eau.php>

International Renewable Energy Agency, 2023, *Country Rankings*, consulté le 17/03/2024, URL <https://www.irena.org/Data/View-data-by-topic/Capacity-and-Generation/Country-Rankings>

KfW, 2024a, Aperçu des conditions pour les emprunteurs finaux, consulté le 31/03/2024, URL <https://www.kfw-formularsammlung.de/KonditionenanzeigerINet/KonditionenAnzeiger>

KfW, 2024b, Kredit 270 : Énergies renouvelables – Standard, consulté le 31/03/2024, URL [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/)

La Presse Canadienne, 2024, « Des règles d'Hydro-Québec freinent l'autoproduction d'énergie renouvelable, selon BDQ », *Les Affaires*, 31 janvier, consulté le 23/03/2024, URL <https://www.lesaffaires.com/secteurs/ressources-naturelles/des-regles-d-hydro-quebec-freinent-l-autoproduction-denergie-renouvelable-selon-bdq/646987>

La rédaction EDF ENR, 2022 « 6 choses à savoir sur les panneaux solaires et l'ensoleillement », 29 septembre, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.edfenr.com/guide-solaire/ensoleillement-panneau-solaire/>

Le Pannneau solaire, 2024, Les atouts et les inconvénients de l'énergie solaire, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.lepanneausolaire.net/les-atouts-inconvenients-l-energie-solaire.php#:~:text=Production%20intermittente%2C%20liée%20à%20la,devienne%20une%20énergie%20>

Meyer, Teva, 2019, « L'Energiewende de 2011 : reconfigurations horizontales et verticales du système d'acteurs dans la géopolitique de l'énergie en Allemagne », *Hérodote*, vol.4, no.175, 2019, 225-238, URL <https://www.cairn.info/revue-herodote-2019-4-page-225.htm?ref=doi>

Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, 2022, Potentiel éolien au Québec, consulté le 30/03/2024, URL <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/le-secteur/eolien/energie-eolienne/potentiel-eolien-au-quebec#:~:text=Le%20territoire%20québécois%20possède%20des,le%20Nord%20du%20Québec>

Ministère des Ressources naturelles du Canada, 2024, *Évaluation du potentiel photovoltaïque du parc immobilier du Canada*, URL https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/nrcan/files/canmetenergy/files/pdf/PV_potential_summary_report_FR.pdf

Natural Resources Canada, 2022, *National Survey Report of PV Power Applications in Canada*, consulté le 29/03/2024, URL <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/11/National-Survey-Report-of-PV-Power-Applications-in-Canada-2022.pdf>

Nergica, 2024, *Énergie solaire photovoltaïque dans le mix énergétique québécois et canadien – Analyse et perspectives*, consulté le 24/03/2024, URL <https://nergica.com/etude-energie-solaire-pv/>

Piégay, Hevré, 2013, « Les barrages ont-ils un impact environnemental négligeable? » dans Mosseri, Rémi et Jeandel, Catherine (dir), *L'énergie à découvert*, CNRS Éditions, 250-251, URL <https://books.openedition.org/editionscnrs/11152>

Québec Solar, 2022a, Guide des systèmes d'énergie solaire raccordés au réseau d'Hydro-Québec, consulté le 28/03/2024, URL <https://quebecsolar.ca/fr/guide-des-systemes-denergie-solaire-raccordes-au-reseau-dhydro-quebec/>

Québec Solar, 2022b, Notre Processus d'Installation des Panneaux Solaires, consulté le 31/03/2024, URL <https://quebecsolar.ca/fr/notre-processus/>

Québec Solar, 2023a, Solar panels in 3 easy steps, consulté le 29/03/2024, URL <https://quebecsolar.ca/>

Québec Solar, 2023b, Budget 2023 : Nouveaux incitatifs fiscaux pour le solaire commercial, consulté le 01/04/2024, URL <https://quebecsolar.ca/fr/solutions-en-energie-solaire/budget-2023-nouveaux-incitatifs-fiscaux-pour-le-solaire-commercial/>

Rabson, Mia, 2024, « Les subventions pour les maisons plus vertes de plus en plus populaire », *La Presse*, 6 février, URL <https://www.lapresse.ca/maison/renovation/2024-02-06/canada/les-subventions-pour-les-maisons-plus-vertes-de-plus-en-plus-populaires.php>

Régie de l'énergie du Canada, 2023, Vers un bilan zéro – scénarios relatifs à l'électricité, consulté le 31/03/2024, URL <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/avenir-energetique-canada/2021/vers-un-bilan-zero.html>

Regroupement pour la surveillance nucléaire, 1995, *L'énergie nucléaire au Québec préparé pour le Débat public sur l'énergie par Gordon Edwards*, consulté le 28/03/2024, URL http://www.ccnr.org/Nuke_Quebec_f.html#:~:text=Au%20Québec%2C%20comme%20dans%20le,comme%20dangereuse%2C%20sale%20et%20coûteuse

Ressources naturelles Canada, 2024a, Gouvernement du Canada, consulté le 28/03/2024, <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/maisons/initiative-canadienne-pour-des-maisons-plus-vertes/prest-canadien-pour-des-maisons-plus-vertes/24287>

Ressources naturelles Canada, 2024b, Gouvernement du Canada, consulté le 28/03/2024, URL <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/maisons/maisons-plus-vertes/commencez-vos-renovations/admissibles-pour-la-renovation-de-maison/23505>

Ressources naturelles Canada, 2024c, *Le gouvernement du Canada lancera une nouvelle phase de l'Initiative canadienne pour des maisons plus vertes afin d'aider encore plus de Canadiens à économiser sur les factures d'énergies*, Gouvernement du Canada, 5 février, consulté le 28/03/2024, URL <https://www.canada.ca/fr/ressources-naturelles-canada/nouvelles/2024/02/le-gouvernement-du-canada-lancera-une-nouvelle-phase-de-linitiative-canadienne-pour-des-maisons-plus-vertes-afin-daider-encore-plus-de-canadiens-a-.html>

Ressources naturelles Canada, 2024d, Subvention canadienne pour des maisons plus vertes, consulté le 28/03/2024, URL <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/maisons/initiative-canadienne-pour-des-maisons-plus-vertes/subvention-canadienne-pour-des-maisons-plus-vertes-quebec/subvention-canadienne-pour-des-maisons-plus-vertes-quebec>

Rolland, Stéphane, 2023, « Il faudra investir dans le transport électrique, prévient le patron de Boralex », *La Presse*, 24 février, consulté le 01/04/2024, URL <https://www.lapresse.ca/affaires/2023-02-24/il-faudra-investir-dans-le-transport-electrique-previent-le-patron-de-boralex.php>

Roquette, Tiphane, 2023, « Le secteur de l'énergie renouvelable veut attirer plus de travailleurs », *Radio-Canada*, 25 octobre, consulté le 25/03/2024, URL <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2021203/energie-emploi-solaire-eolien>

Ville de Québec, 2010, *Règlement de l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge sur l'urbanisme*, Services des affaires juridiques, chap. 11, art. 532, consulté le 29/03/2024, URL <https://reglements.ville.quebec.qc.ca/fr/ShowPdf/cr/R.C.A.3V.Q.%204.pdf>

Wehrmann, Benjamin, 2024, « Solar power un-Germany – output, business & perspectives », *Clean Energy Wire*, 23 février, URL <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/solar-power-germany-output-business-perspectives>

Willuhn, Marian, 2022, « L'Allemagne augmente les tarifs d'achat pour les projets solaires jusqu'à 750 kW », *PV Magazine*, 8 juillet, consulté le 01/04/2024, URL <https://www.pv-magazine.fr/2022/07/08/lallemagne-augmente-les-tarifs-de-rachat-pour-les-projets-solaires-jusqua-750-kw/>