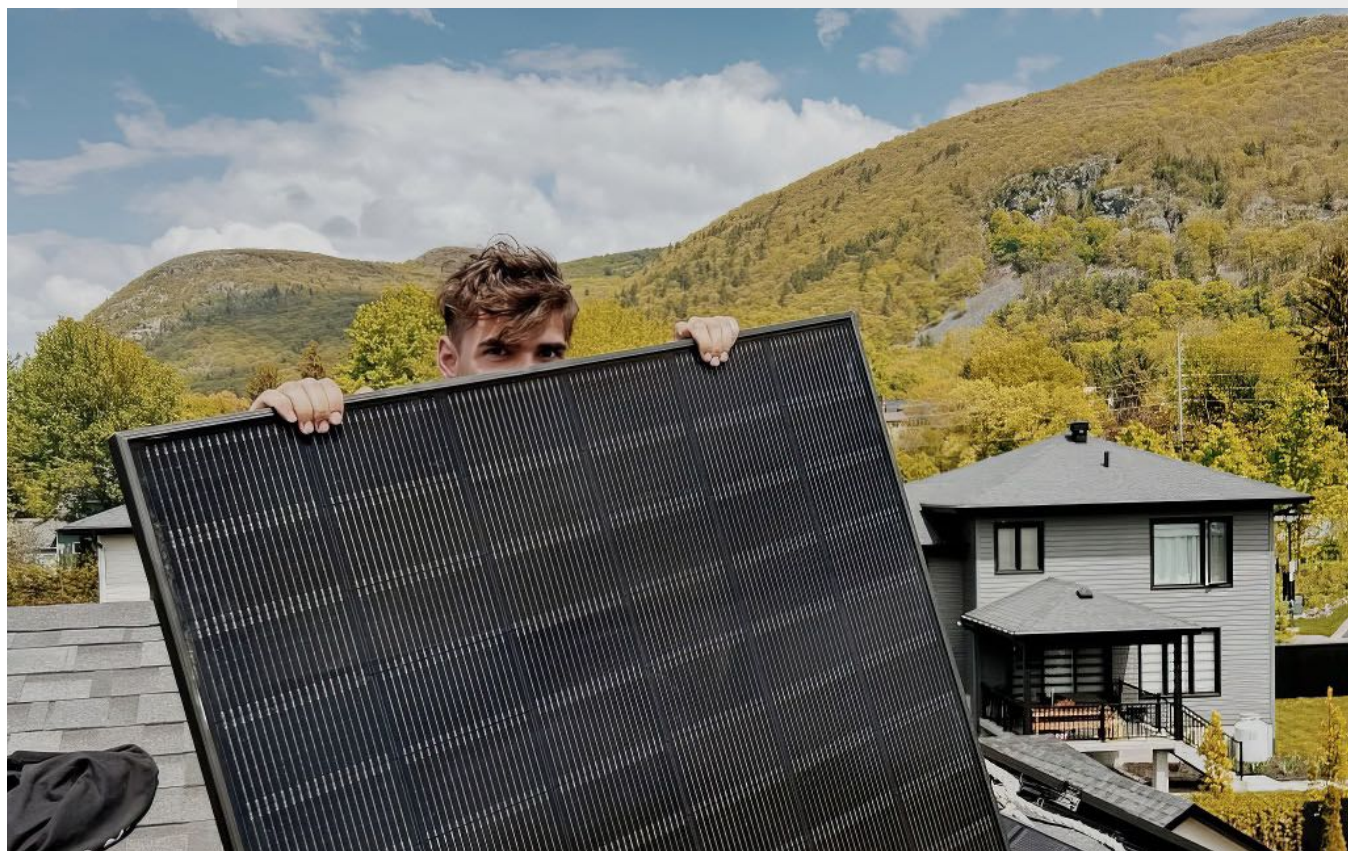


GUIDE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE POUR LE QUÉBEC

POTENTIEL ET RÉALITÉ



Énergie Solaire Québec



Ce guide de l'énergie solaire photovoltaïque pour le Québec a été réalisé par Énergie solaire Québec (ESQ) grâce à une subvention du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie. Les positions exprimées dans ce document ne sont pas nécessairement celles du gouvernement du Québec. Celui-ci, ses ministres, ses représentants, ses employés et ses agents n'assument aucune responsabilité qui pourrait découler de l'interprétation de son contenu. Les auteurs principaux demeurent seuls responsables de l'exactitude des informations présentées.

PRINCIPAUX AUTEURS :

Bernard Cyr, ingénieur, BC Énergies Inc.
Consultant en énergies renouvelables.

Jimmy Royer, ingénieur à la retraite, Solener
Conseiller en énergies renouvelables.

REMERCIEMENTS :

Énergie solaire Québec tient à remercier Patrick Goulet (Énergie solaire Québec), Yves Poissant (CanmetÉNERGIE), Martin Bourbonnais (Centre TERRE), Mike Perrault et Marco Deblois (Rematek Énergie Inc.) et Floréal Villanova (Solutions Otonomi Inc.) pour la relecture, les corrections et les idées apportées au document. ESQ remercie également Gabrielle Deblois pour sa superbe mise en page.

NOTES IMPORTANTES :

Ce guide est fourni à titre informatif et ne constitue pas un avis professionnel ni une recommandation à l'égard des produits ou des entités commerciales qui y sont mentionnés. Il est conseillé de consulter des experts qualifiés pour obtenir des informations adaptées à votre situation personnelle.

Dépôt légal Bibliothèque et Archives nationales du Québec: ISBN : 978-2-9824315-1-5

Ce guide est également disponible en version électronique sur le site d'Énergie solaire Québec:

<https://esq.quebec/>



ESQ janvier 2026

Photo page couverture : Crédit Benjamin Gagnon

TABLE DES MATIÈRES

Pourquoi un guide sur l'énergie solaire photovoltaïque au Québec ?	2
Mais, pourquoi vouloir installer un système solaire photovoltaïque chez soi ?	2
Pourquoi l'énergie solaire maintenant ?	4
Qu'est-ce que l'énergie solaire photovoltaïque ?	6
Le système solaire photovoltaïque sur le bâti	8
Étapes à considérer pour l'installation d'un système PV	10
Choix du système photovoltaïque	11
Stratégies pour rentabiliser le système solaire	13
Choisir son installateur	14
Vivre avec un système solaire	16
Budget d'entretien	17
Exemples de projets sur le bâti	18
Les autres types de systèmes solaires sur le réseau	20
A1. Foire aux questions (FAQ)	22
A2. Lexique	24
A3. Unités de mesure	25
A4. Acteurs, rôles et responsabilités	26
Notes	28



POURQUOI UN GUIDE SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU QUÉBEC ?

Hydro-Québec a annoncé dans son Plan d'action 2035 : **Vers un Québec décarboné et prospère**¹ vouloir encourager l'implantation de 125 000 autoproducteurs solaires avant 2035. Ceci représente environ 3 % de la clientèle d'HQ. C'est un projet ambitieux, sachant qu'il n'y avait seulement que 900 clients autoproducteurs sur le réseau intégré à la fin 2024. Cependant, ceci est tout à fait réalisable si on regarde ce qui a été fait ailleurs durant les dernières années.

Par exemple, l'Ontario a installé plus de 3 000 mégawatts (MW) de systèmes solaires photovoltaïques (PV) dont plus de 1 000 MW sur le bâti de 2010 à 2018. En 2024, l'Allemagne a installé en une année plus de 16 000 MW de solaire dont plus de 10 000 MW sur le bâti. En Suède, un pays avec un environnement et une population similaires au Québec², plus de 1 500 MW de PV ont été installés sur le bâti en 2023.



Toit solaire : Crédit Jean-François Rayle

MAIS, POURQUOI VOULOIR INSTALLER UN SYSTÈME SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE CHEZ SOI ?

Ces installations ont un coût assez élevé. Comptez près de 25 000 \$ pour une puissance de 10 kilowatt-crête (kWc) (voir lexique pour les termes techniques). Le productible annuel de cette installation pourra se situer aux alentours de 12 000 kWh/année selon son orientation et pour une inclinaison optimale.

En produisant votre propre électricité, vous pourriez réduire de 40 à 80 % le coût de votre facture électrique annuelle. Si vous générez plus d'énergie que vous n'en utilisez, vous pourrez injecter les surplus non consommés à Hydro-Québec via le mesurage net.

EST-CE QUE LE JEU EN VAUT LA CHANDELLE, OU DANS CE CAS-CI, EST-CE QUE L'ÉLECTRON SOLAIRE EN VAUT LA PEINE ?

Ne vous attendez pas à faire fortune par ce moyen au Québec. Pour l'instant, la production solaire permet de réduire les kWh consommés au tarif régulier. Hydro-Québec encourage actuellement l'autoproduction à des fins d'autoconsommation seulement: l'installation doit donc être dimensionnée pour répondre aux besoins du client.. En moyenne, une installation photovoltaïque a une durée de vie de 30 ans ou plus. Après une quinzaine d'années d'utilisation, il faudra remplacer l'onduleur qui permet de transformer le courant continu produit par les modules photovoltaïques en courant alternatif. Le retour sur l'investissement se fera donc selon les conditions variables suivantes:

- Les coûts de fourniture et d'installation du système photovoltaïque sur le bâti varient aujourd'hui de \$1,90 à \$3,90³ le watt installé, dépendant entre-autres de la taille du système, et ils continuent de baisser;
- La tarification de l'électricité provenant du réseau augmente d'au moins 3 % par année;
- Hydro-Québec a annoncé qu'une subvention sera disponible à partir de 2026 pour les installations privées.

Le retour sur l'investissement qui se trouve actuellement entre 15 et 20 ans, pourrait donc fort probablement diminuer à un niveau plus attrayant pour la clientèle résidentielle grâce à une aide raisonnable des différents paliers de gouvernance.

1. Plan d'action 2035: Hydro-Québec, juillet 2023 : <https://www.hydroquebec.com/data/a-propos/pdf/plan-action-2035.pdf>

2. Rapports annuels de l'Agence internationale de l'énergie, Programme systèmes PV (AIE-PVPS) publiés en septembre pour chaque pays : <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2024/09/National-Survey-Report-of-PV-Power-Applications-in-Sweden-2023.pdf>

3. PVPS Program Country Updates 2024 : https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2025/04/PVPS_Annual_Report_2024_Country_Updates.pdf

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE RÉSIDENIELLE

AVANTAGES POTENTIELS

Énergie propre et renouvelable:

Un système solaire PV ne produit pas de gaz à effet¹ de serre pendant son exploitation et contribue donc à la lutte contre les changements climatiques. Par contre, au Québec, l'électricité est déjà presque 100 % renouvelable et carboneutre et ceci ne devrait pas être la principale motivation si vous êtes déjà relié au réseau.

Réduction des coûts d'électricité:

L'énergie solaire peut réduire votre facture d'électricité. Pour l'instant, le retour sur l'investissement du PV se situe entre 15 et 20 ans. Les coûts d'investissement sont également à considérer dans la balance, sachant que la durée de vie d'un système solaire est de 30 ans ou plus.

Augmentation de la valeur de la propriété:

Une maison équipée de panneaux solaires peut avoir une valeur marchande plus élevée et/ou se démarquer des autres propriétés semblables.

Indépendance énergétique:

L'énergie solaire peut rendre le réseau électrique plus résilient et vous protéger contre les fluctuations du prix de l'électricité. Couplée à une batterie, elle peut rendre la maison autonome en partie lors des pannes de courant.

INCONVÉNIENTS POTENTIELS

Coût initial élevé:

L'investissement initial dans un système solaire peut être important, bien qu'il existe des options de financement.

Production variable:

La production d'énergie solaire dépend de l'ensoleillement qui varie selon l'heure, les conditions météorologiques et les saisons. Elle dépend également de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux solaires ainsi que de la présence d'obstacles pouvant créer de l'ombrage.

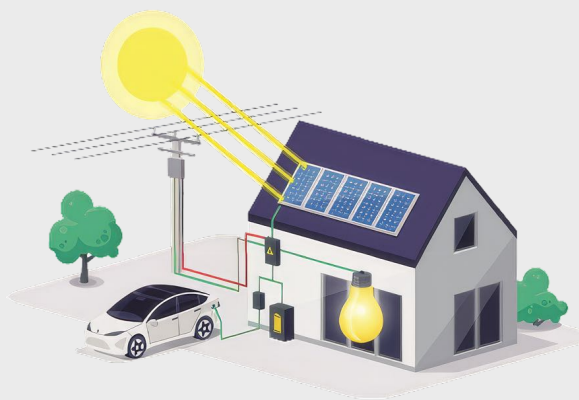
Entretien:

Un entretien minimal sera nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du système.

L'énergie solaire résidentielle permet aux propriétaires qui le souhaitent de produire leur propre électricité renouvelable et ainsi diminuer leur demande en électricité chez Hydro-Québec. Ils pourraient même produire un surplus annuel si la production annuelle est plus élevée que la consommation. Sauf que pour l'instant, ce surplus n'est pas rémunéré et donc, la meilleure façon de rentabiliser son installation solaire est d'autoconsommer sans produire de surplus.

Ceci pourrait être appelé à changer car Hydro-Québec cherche à diversifier ses sources de production électrique.. D'ailleurs, dans plusieurs autres juridictions, le distributeur achète ce surplus ou permet sa revente.

Il est important d'évaluer soigneusement le potentiel solaire de votre site, de choisir le système adapté à vos besoins et de faire appel à des professionnels qualifiés pour l'installation et le raccordement



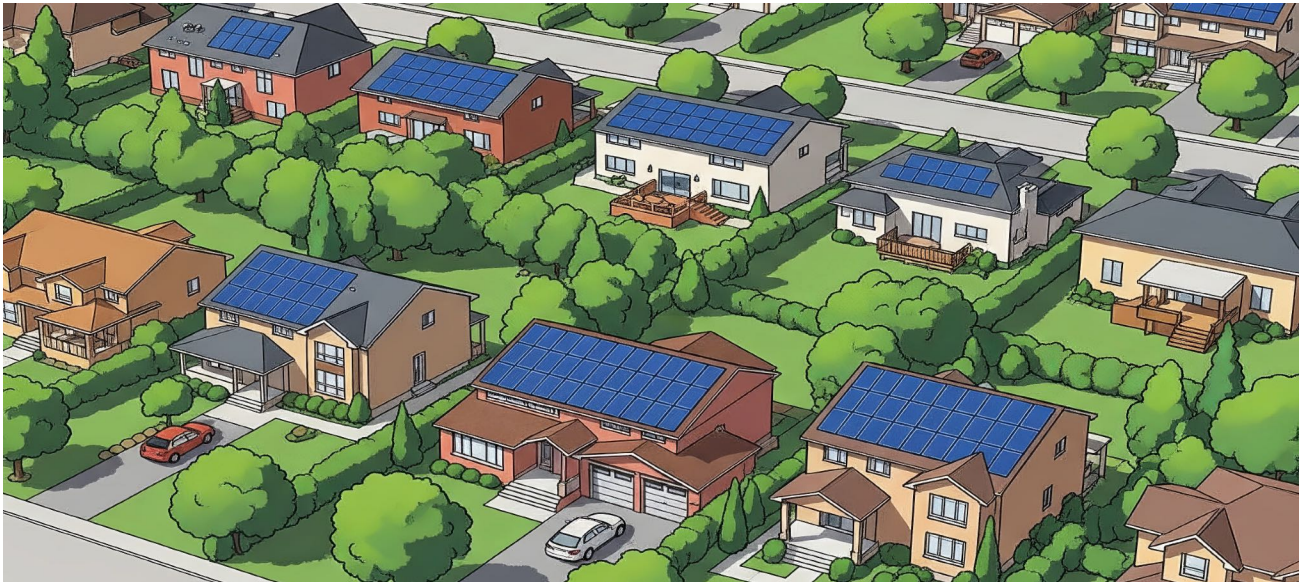
¹ Dépendamment de l'endroit d'où il provient, le module PV peut avoir eu recours aux énergies fossiles pour sa fabrication. En général, l'énergie requise pour sa fabrication est restituée entre un à trois ans.

POURQUOI L'ÉNERGIE SOLAIRE MAINTENANT ?

L'énergie solaire est de plus en plus mise de l'avant comme source d'énergie propre, renouvelable et accessible partout sur la planète.

Au cours des quinze dernières années, le prix des modules solaires photovoltaïques au niveau mondial a diminué de 90 % et a atteint 0,20 \$US/Watt en 2024¹.

L'énergie solaire est actuellement la source d'énergie avec la plus forte croissance et représente 75 % de toutes les nouvelles installations en énergies renouvelables construites en 2023².



Le Québec a toujours été privilégié en matière de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables. Les grands barrages et la maîtrise de l'hydroélectricité par Hydro-Québec ont permis d'offrir des tarifs d'électricité à sa clientèle résidentielle et industrielle parmi les plus bas au monde. Depuis les années 2000, le Québec a pu compter sur un régime de vent favorable sur l'ensemble de la province pour introduire les éoliennes et produire de l'électricité à prix compétitif avec toute forme d'énergie fossile.

Hydro-Québec permet depuis 2006 que ces clients adhèrent à l'option de mesurage net qui permet l'autoproduction solaire. Mais ce n'est que depuis peu que le coût de cette énergie s'approche des coûts des autres sources d'énergies renouvelables au Québec. Hydro-Québec veut maintenant en faire bénéficier ses clients, soit en acquérant l'énergie provenant de grands parcs solaires, soit en incitant ses clients à installer des systèmes solaires pour répondre à une partie de leur propre demande.

La transition énergétique pour diminuer la dépendance du Québec envers les énergies fossiles, qui sont toujours présentes en dehors de la production électrique, représente une opportunité sans précédent pour le solaire. La demande électrique augmentera rapidement pour répondre à cette transition pour le transport, l'industrie, l'agriculture et le développement de nouveaux marchés comme les centres de données. Même si le Québec a encore beaucoup de ressources hydrauliques et éoliennes, la ressource solaire couvre tout le territoire et ses coûts sont de plus en plus compétitifs.

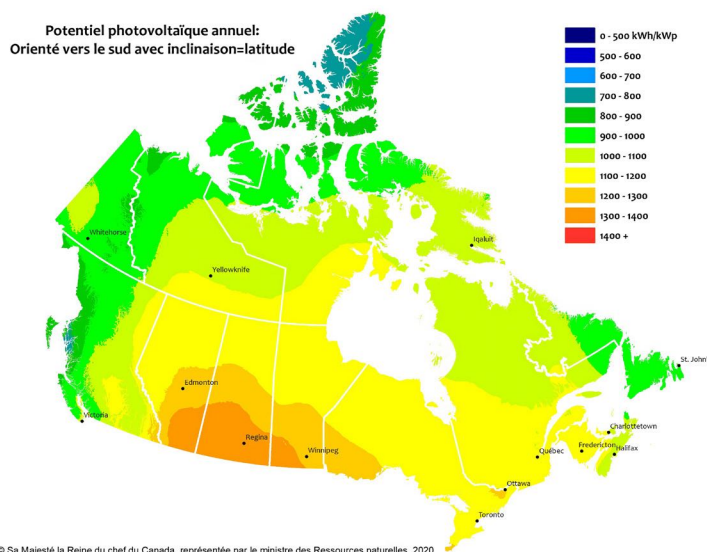
1. NREL Solar Manufacturing Cost Analysis, July 2024: <https://www.nrel.gov/solar/market-research-analysis/solar-manufacturing-cost>

2. International Energy Agency, Renewables 2023, Revised version Jan. 2024: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/executive-summary>

L'ENSOLEILLEMENT AU QUÉBEC

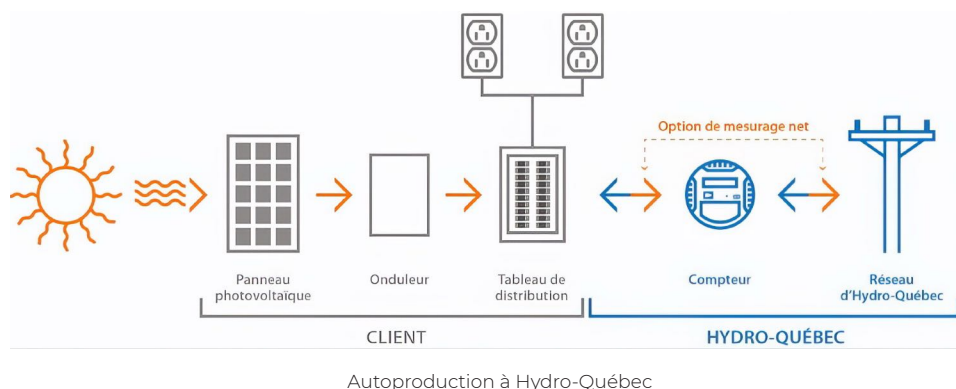
Le Québec bénéficie d'un ensoleillement relativement favorable, mieux qu'en Allemagne, où la capacité solaire installée aurait pu fournir déjà près de 20 % de la production nationale d'électricité en 2024¹, mais moins qu'en Californie où, le solaire a généré près de 34 % de la production électrique².

Dans le sud de la province, chaque kilowatt-crête de puissance installée (kWc ou kWp en anglais) peut produire en moyenne, jusqu'à 1200 kWh d'électricité par an³. Au nord, ceci sera moindre, mais la variation sera surtout plus importante selon les saisons.



Le centre de recherche de CanmetÉNERGIE a publié un rapport en 2024 sur l'évaluation du potentiel photovoltaïque du parc immobilier du Canada⁴. Ce rapport indique que le solaire sur le bâti résidentiel, commercial et institutionnel pourrait potentiellement fournir jusqu'à 25 % de la demande en électricité du Québec.

Hydro-Québec offre une option d'autoproduction en mesurage net qui permet aux clients de recevoir un crédit en kWh pour l'électricité solaire qu'ils injectent dans le réseau, ce qui peut les aider à diminuer leur consommation d'électricité facturée. Par contre, cette autoproduction d'électricité est soumise à certaines limitations au Québec. Bien qu'un client ait le droit de produire sa propre électricité pour usage personnel, la vente de cette électricité à Hydro-Québec ou à d'autres entités, est généralement interdite ou soumise à des réglementations spécifiques. Toutefois, ceci pourra changer, car Hydro-Québec a indiqué en mai 2025 vouloir rémunérer l'excédent de l'autoproduction à sa pleine valeur⁵.



1. IEA PVPS report: Snapshot of Global PV Markets 2025: <https://iea-pvps.org/snapshot-reports/snapshot-2025/>

2. <https://pv-magazine-usa.com/2025/07/09/solar-becomes-top-source-of-electricity-in-california/>

3. Cartes solaires du Canada :

<https://ressources-naturelles.canada.ca/source-energie/energies-renouvelables/cartes-ensoleillement-potentiel-energie-solaire-photovoltaïque-canada>

4. Évaluation du potentiel photovoltaïque du parc immobilier du Canada, CANMET, juillet 2024:

https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/nrcan/files/canmetenergy/files/pdf/PV_potential_summary_report_avec_annexe-FR.pdf

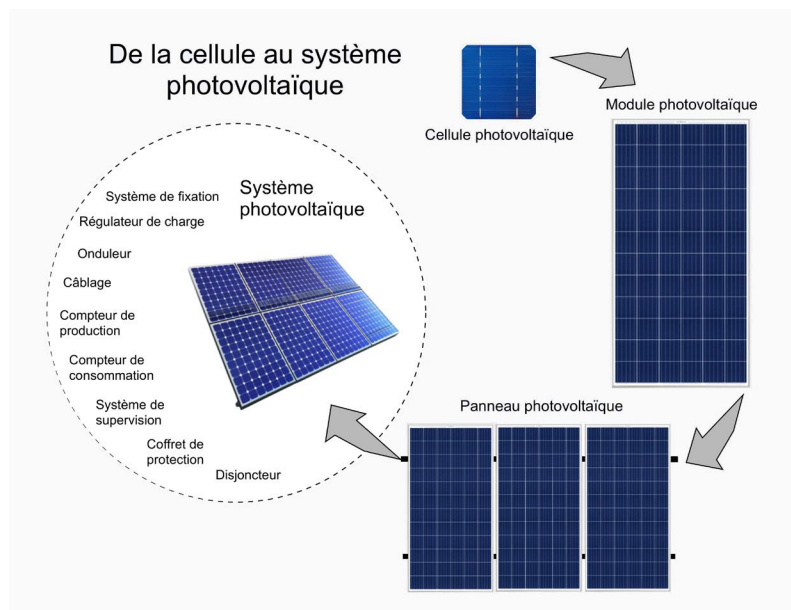
5. Hydro-Québec, Communiqué de presse, 6 mai 2025 :

<https://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiqués-de-presse/2177/diversification-du-mix-energetique-une-approche-evolutive-pour-une-ambition-de-3-000-mw-denergie-solaire/>

QU'EST-CE QUE L'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ?

LE SYSTÈME SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

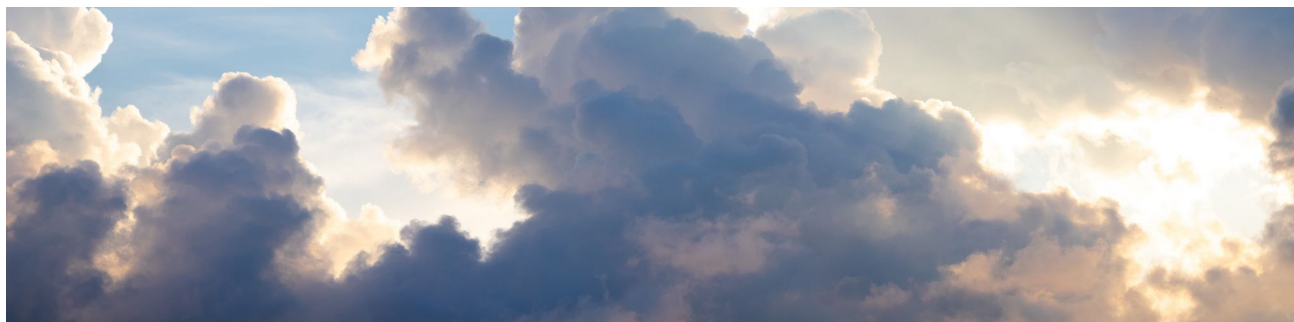
Un système solaire photovoltaïque (ou PV) convertit l'énergie du soleil en électricité. La cellule photovoltaïque convertit la lumière à une très faible tension (0,6 volts), c'est pourquoi on les connecte en série pour constituer des modules qui fourniront une tension plus utile de 12 à 48 volts et plus. Le module seul est parfois appelé panneau photovoltaïque, mais ce terme décrit techniquement plusieurs modules reliés ensemble.



Une convention internationale définit la puissance d'un module solaire en Watt crête (Wc). Le Wc est inscrit sur chaque module PV et indique la puissance nominale qu'il fournira sous un ensoleillement de 1 000 W/m² et une température de jonction de la cellule de 25 °C (STC)¹. Le rendement maximal d'un module est d'environ 20 à 25 % selon la technologie, c'est-à-dire qu'un module de 2 m² pourra fournir 400 ou 500 Watt de puissance en plein soleil.

L'énergie produite par le système photovoltaïque est principalement fonction de l'intensité et la durée de la lumière; moins il y en a, moins le système fournira d'énergie. Un système PV de 15 modules de 400 Wc générera une puissance de 6 000 W ou 6,0 kW le midi face au soleil, mais ne produira que 1,5 kW sous un couvert nuageux. Par une belle journée d'été ensoleillée, le système produira environ 36,0 kWh (6,0 kW fois 6 heures équivalent de plein soleil), mais si c'est partiellement nuageux, il pourrait produire que 9,0 kWh durant toute la journée.

L'effet de la température est en général relativement négligeable. Au Québec, le froid hivernal permet une certaine amélioration de l'efficacité (de l'ordre de 0,3 à 0,5 % par degré sous 25°C), mais il faut savoir que même en plein hiver, la température des cellules reste relativement élevée, sa surface noire permet surtout de faire fondre la neige plus rapidement. À l'inverse, en été, la température des cellules peut facilement dépasser 60 °C et le rendement du système sera alors un peu moins bon.



¹. STC (pour Standard Test Conditions) ou Conditions normales d'essai. Le STC inclut également un spectre solaire de masse atmosphérique AM1,5, c'est-à-dire que le rayonnement solaire traverse une couche atmosphérique d'une épaisseur équivalant à 1,5 fois celle du zénith (vertical).

LES SYSTÈMES PV RELIÉS AU RÉSEAU

Les systèmes PV connectés à un réseau électrique fournissent une énergie propre et renouvelable sur le réseau, mais seulement durant le jour. C'est une source d'énergie variable, sujette à la position du soleil durant le jour et durant l'année, à l'ennuagement local et à toute ombre projetée sur la surface des modules.

L'énergie solaire a longtemps été considérée comme trop compliquée à gérer sur les réseaux qui doivent fournir une énergie de qualité aux aléas la demande. Aujourd'hui, parce que les coûts du solaire ont diminué de façon importante, ce désavantage qu'est sa variabilité a été supplanté. Nous retrouvons plusieurs types de systèmes PV reliés au réseau, derrière ou devant le compteur, c'est-à-dire gérés par le client ou par le distributeur.

Ces différents types de systèmes solaires reliés au réseau offrent des opportunités variées pour utiliser l'énergie solaire à grande échelle, en milieu urbain ou rural, et pour l'intégrer à d'autres activités économiques ou sociales. Ils contribuent à la transition énergétique et créent un réseau électrique plus résilient car plus diversifié et plus près de la demande.

Le type de système solaire qui fait l'objet de ce guide est celui destiné à une utilisation en autoproduction, installé derrière le compteur et géré par les clients du service public d'électricité. Les autres types de systèmes PV reliés au réseau sont abordés sommairement à la fin du guide.



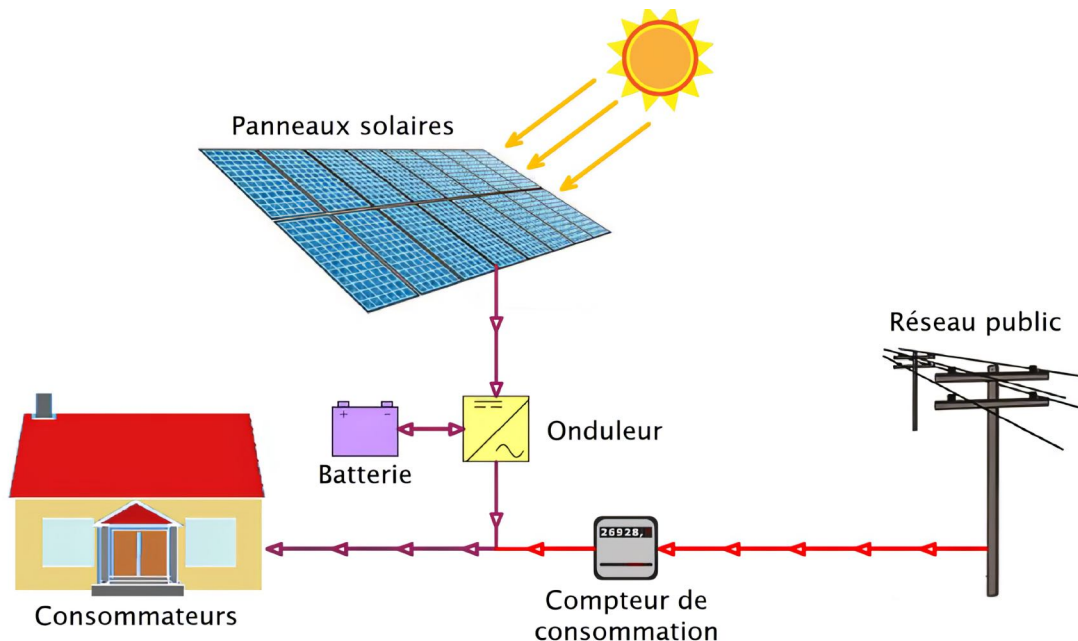
Résidence solaire du Groupe de recherches écologiques de la Baie

LE SYSTÈME SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE BÂTI

COMMENT ÇA FONCTIONNE?

Les principales étapes du processus de conversion de l'énergie solaire en électricité:

1. Les modules photovoltaïques transforment la lumière du soleil en courant électrique continu (CC);
2. L'onduleur convertit le courant électrique continu en courant électrique alternatif (CA);
3. L'électricité CA est utilisée pour alimenter les appareils électriques;
4. Le surplus produit est soit stocké dans une batterie en CC, ou injecté sur le réseau en CA.



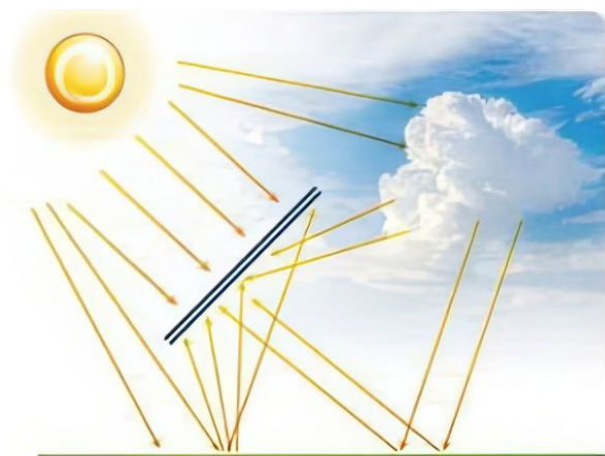
LES COMPOSANTES D'UN SYSTÈME SOLAIRE SUR LE BÂTI

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES:

Rôle: Captent la lumière du soleil et la transforment en électricité (courant continu);

Types: Il existe différents types de modules PV. Les plus utilisés sont composés de cellules en silicium monocristallin ou silicium polycristallin. Ils se distinguent par leur rendement de conversion, leur coût, leur dimension et leur apparence. Le module avec cellules monocristallines est plus efficace, mais un peu plus cher, bien que ces différences tendent à disparaître. Il existe également des modules en silicium amorphe surtout utilisés pour leur flexibilité, mais leur rendement est moindre.

Depuis quelques années, les modules peuvent être bifaciaux, c'est-à-dire qu'ils sont conçus pour absorber la lumière solaire par l'avant et par l'arrière, augmentant ainsi la production d'énergie de 10 à 25 % par rapport aux panneaux monofaciaux traditionnels.



Les modules bifaciaux peuvent produire de l'électricité en absorbant la lumière par l'avant et par l'arrière

ONDULEUR (INVERTER EN ANGLAIS):

Rôle: Convertit le courant continu (CC) produit par les panneaux solaires en courant alternatif (CA), qui est le type de courant utilisé dans nos maisons et nos entreprises. Il permet d'envoyer l'excédent de la production sur le réseau électrique et peut contribuer à en assurer sa stabilité et sa protection grâce à ses fonctions avancées;

Types : Il existe différents types d'onduleurs, notamment les onduleurs centraux, les micro-onduleurs et les convertisseurs CC-CA. Ces onduleurs offrent différents niveaux de performance et de flexibilité.

SYSTÈME DE SUPPORT ET DE MONTAGE :

Rôle: Fixe les panneaux solaires sur le toit, au sol ou sur une structure quelconque;

Types: Il existe différents types de systèmes de support, adaptés aux différents types de toits, d'orientations et d'inclinaisons. Certains systèmes peuvent même suivre le soleil afin de maximiser la production journalière.

COMPTEUR :

Rôle: Un compteur de système est souvent utilisé pour mesurer la quantité d'énergie produite par le système solaire. Dans le cas du mesurage net, le compteur bidirectionnel du distributeur mesure l'électricité livrée et l'électricité injectée (la production solaire qui excède l'autoconsommation).

Types : Différents types de compteurs peuvent être utilisés, selon le type d'installation et les exigences du fournisseur d'électricité.

SYSTÈME DE MESURAGE (MONITORING):

Rôle: Généralement intégré à l'onduleur. Permet de suivre la performance du système solaire, de détecter d'éventuels problèmes et d'optimiser la production d'énergie;

Types: Des applications et des plateformes en ligne peuvent être utilisées pour surveiller la production d'énergie, la consommation et d'autres paramètres du système.

COMPOSANTS OPTIONNELS :

Batteries: Peuvent être utilisées pour stocker l'énergie solaire produite pendant la journée et la restituer la nuit ou en cas de besoin ;

Régulateur de charge: Gère la charge des batteries pour éviter la surcharge et prolonger leur durée de vie. Utilisé surtout pour les projets hors-réseau ;

Génératrice d'appoint: Peut être utilisée comme source d'énergie alternative en cas de panne du réseau ou de faible production solaire et pour recharger les batteries.

Suivi du point maximal de puissance : Les régulateurs MPPT ou Maximum Power Point Tracker sont généralement intégrés aux onduleurs. Ils permettent aux panneaux solaires de fonctionner à leurs points de puissance maximale selon l'ensoleillement.

CERTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

Les certifications garantissent la sécurité, la qualité et la fiabilité des équipements. Les certifications CSA, UL et IEEE sont des normes de sécurité reconnues en Amérique du Nord. Elles indiquent qu'un produit a été testé et répond aux exigences de sécurité établies par ces organismes. Un petit «c» sous UL ou d'autres sigles de laboratoires d'essai (TUV, ETL) signifie que le produit a été testé selon la norme de sécurité en vigueur au Canada.

Lors du choix de vos équipements, assurez-vous qu'ils sont certifiés par l'un de ces organismes. Cette certification se retrouve habituellement sur le produit ou sur sa fiche technique. Par exemple, un module PV doit être certifié pour sa sécurité et sa qualité selon les normes CSA (ou IEC) 61730 et CSA (ou IEC) 61215. Pour l'onduleur, la norme E12.07 d'Hydro-Québec reliée à l'autoproduction requiert les exigences suivantes : UL 1741-SB pour la sécurité et la détection des surtensions et IEEE 2030.5 pour l'accès de télécommandes.

OÙ TROUVER DES INFORMATIONS SUR LES CERTIFICATIONS CSA, UL ET IEEE ?

Vous pouvez consulter les sites web de CSA et UL pour obtenir des informations sur les normes, les produits certifiés et les procédures de certification :

CSA : Canadian Standard Association: <https://www.csagroup.org/>

ULc : Underwriters Laboratory Canada: <https://canada.ul.com/>

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineer: <https://www.ieee.org/>

Normes Hydro-Québec pour l'autoproduction: <https://www.hydroquebec.com/autoproduction/documentation.html>

ÉTAPES À CONSIDÉRER POUR L'INSTALLATION D'UN SYSTÈME PV

Afin d'atteindre un taux d'autoproduction optimal et bien dimensionner son installation photovoltaïque, il convient tout d'abord de réduire sa consommation électrique grâce à l'efficacité énergétique (isolation élevée, enveloppe étanche, fenêtres efficaces, récupérateur de chaleur) et à l'utilisation d'appareils efficaces (thermopompes, ampoules DEL, équipements certifiés ENERGY STAR). Avant l'installation des panneaux solaires, il faut estimer sa consommation d'électricité annuelle et évaluer la capacité de production offerte par la surface prévue pour l'installation des modules solaires. Cette capacité de production sera déterminée par :

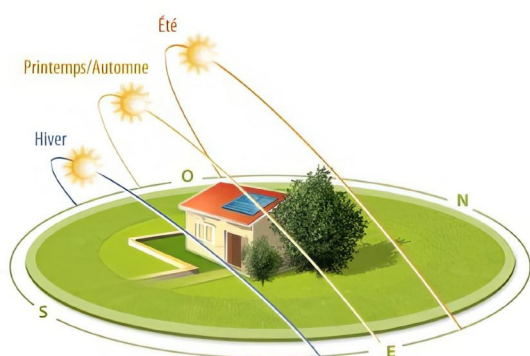
L'ensoleillement de la région • L'inclinaison du toit ou de la structure portante des panneaux solaires • L'orientation des panneaux solaires • La surface disponible pour son installation • Les obstacles pouvant faire de l'ombre • La puissance nominale des modules solaires

Le système solaire risque de ne pas produire suffisamment d'électricité pour couvrir vos besoins annuels. Ceci n'est pas un problème car vous êtes connecté au réseau, mais plus le système est petit, plus il sera long à amortir, car les coûts d'installation sont relativement les mêmes pour un petit ou plus grand système. A contrario, un système qui produit plus que votre consommation annuelle ne serait pas accepté par Hydro-Québec. Le mieux est de faire appel à un spécialiste pour établir un bilan énergétique, établir la puissance maximale acceptable par le distributeur et concevoir un projet adapté à vos besoins et son lieu d'installation. Cela permettra aussi de faire le point sur les aides disponibles (subventions possibles, option sur la tarification, etc.)

L'ÉTAT DES LIEUX

ÉVALUATION DU POTENTIEL SOLAIRE DU SITE

Orientation et inclinaison du toit : Un toit ou un support orienté plein sud avec une inclinaison optimale (soit environ 35 à 40 degrés dans le sud du Québec) maximise la captation de l'énergie solaire durant toute l'année. Si la production hivernale est privilégiée, il est possible de donner un angle plus élevé aux panneaux solaires.



Espace disponible : La surface du toit ou du bâti devant supporter les modules solaires doit être suffisante pour accueillir la quantité nécessaire pour atteindre vos objectifs de production. Prévoir également l'espace pour y circuler afin de nettoyer ou entretenir les modules. Si vous avez un grand terrain, l'installation au sol peut être une option, mais celle-ci aura un impact visuel plus perceptible qui pourrait être soumis à l'acceptation de la communauté. Ce genre d'installation engendrera également des coûts plus importants pour la charpente de support.

Ombrage : La présence d'arbres, de bâtiments voisins ou d'autres obstacles peut réduire l'ensoleillement et affecter de beaucoup la production d'énergie. L'ombrage sur une petite partie des panneaux peut engendrer une chute de production importante. Vérifiez si vous pouvez enlever ces obstacles ou reconfigurer votre installation.



STRUCTURE DU TOIT OU DU BÂTI

Revêtement : Certains types de toitures (bardeaux d'asphalte, tôle, membranes, etc.) sont plus faciles à adapter pour l'installation de panneaux solaires. Il est également possible d'installer les panneaux sur les murs ou sur une structure attenante au bâtiment.

Âge : Si votre toiture est en fin de vie, il peut être judicieux de la remplacer avant d'installer les panneaux solaires pour éviter des coûts supplémentaires à l'avenir.

Structure : Vérifiez que la structure de votre toit est suffisamment solide pour supporter le poids des panneaux solaires et les charges de neige en hiver. Bien que la plupart des toits puissent généralement supporter cette charge additionnelle, une évaluation par un ingénieur pourrait être nécessaire.

CHOIX DU SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE

LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Besoins énergétiques: Évaluez votre consommation d'électricité annuelle pour déterminer le nombre de modules nécessaire à vos besoins. Si c'est pour un bâtiment existant, vérifiez votre facture d'électricité. Si c'est pour un nouveau bâtiment, n'hésitez pas à faire appel à des spécialistes.

Objectifs: Voulez-vous couvrir la totalité de votre consommation ou seulement une partie, sachant que le surdimensionnement n'est pas autorisé sous l'option de mesurage net d'Hydro-Québec?

Type de modules : De par leurs avantages, les modules monocristallins sont rendus la norme pour les systèmes PV sur bâti. Les modules bifaciaux pouvant produire plus d'énergie en utilisant la lumière réfléchi vers leur surface arrière seront à considérer pour des installations où l'arrière est dégagé comme sur les toits plats où les abris de voitures.

Système de montage: Le système de montage doit être adapté au type de toit ou de charpente au sol et aux conditions climatiques de la région.

L'ONDULEUR

Onduleur: L'onduleur doit pouvoir soutenir la production maximale des panneaux solaires et doit répondre aux normes d'installation d'Hydro-Québec, notamment en cas de panne de réseau.

Autres fonctions de l'onduleur : Certains onduleurs peuvent également faire la gestion de l'énergie et contrôler un système hybride avec batterie et même avec génératrice.

BATTERIES ET CHARGES STOCKABLES (EN OPTION)

Batteries: Les batteries permettent de stocker l'énergie solaire pour une utilisation ultérieure (pour réduire la pointe et lors de pannes). Elles ajoutent un coût important ainsi qu'une valeur de puissance à l'énergie produite en offrant une certaine autonomie et résilience en cas de panne. À noter que sans batterie, le système solaire peut ne pas être en fonction durant une panne de courant.

Chauffe-eau : Certains réservoirs d'eau chaude peuvent stocker l'énergie de votre système solaire et restituer la chaleur plus tard selon vos besoins. Ceci permet de mieux optimiser l'autoconsommation de la production solaire.

Véhicule électrique (VE) : Vous pouvez recharger directement votre VE avec l'énergie solaire produite par vos panneaux avec des équipements adaptés à cet usage. Certaines applications en développement permettront même aux VEs détenant la technologie appropriée d'être raccordés à la maison et restituer de l'électricité pour la maison ou l'injecter sur le réseau.

Thermopompe solaire : Vous pouvez également utiliser l'énergie solaire pour alimenter votre thermopompe et chauffer ou climatiser votre maison avec des équipements adaptés à cet usage.



CONSEILS SUPPLÉMENTAIRES

Soyez éco-énergiques : Déterminez les consommations importantes de votre maison et voyez si elles peuvent être réduites. Par exemple, en améliorant son isolation, vous réduirez votre consommation d'énergie en chauffage et climatisation, ce qui permettra de maximiser la contribution de votre système solaire. L'efficacité énergétique doit toujours précéder tout processus d'autoproduction. Elle aide à sa rentabilité, car chaque dollar investi en efficacité énergétique est généralement plus rentable que chaque dollar investi dans une nouvelle production.

Assurez votre système solaire et votre maison: Contactez vos assurances avant les travaux et incluez votre système dans votre police d'assurance. Assurez-vous également que votre installateur soit couvert par une assurance pendant les travaux et pendant l'opération du système.

NORMES ET RÉGLEMENTATIONS

HYDRO-QUÉBEC

Hydro-Québec, en tant que principal distributeur d'électricité au Québec, a établi des normes et des exigences techniques pour le raccordement des installations solaires à son réseau. Ces normes visent à assurer la sécurité et la stabilité du réseau électrique, ainsi que la compatibilité des installations solaires avec le réseau. Votre installateur doit impérativement respecter ces normes et réglementations pour votre installation sinon vous risquez d'endommager votre propriété et ne pas pouvoir obtenir une assurance maison.

Normes techniques : Le réseau basse tension d'Hydro-Québec se réfère à la norme E12.07 pour les systèmes en auto-production de moins de 40 kW en monophasé et 100 kW en triphasé. La norme E12.05 est applicable pour les systèmes de production allant jusqu'à 5 MW. La norme E12.01 est quant à elle requise pour les projets allant jusqu'à 25 MW sur les réseaux de moyennes tensions.

Normes de raccordement : Les normes d'Hydro-Québec définissent les exigences techniques pour le raccordement des installations solaires au réseau électrique, y compris les spécifications pour les onduleurs, les systèmes de protection, le mesurage de l'énergie, etc. À noter que tout système d'autoproduction, avec ou sans batterie, doit se déconnecter automatiquement du réseau advenant une perte de celui-ci et doit rester déconnecter du réseau tant que le distributeur ne l'aura pas permis (mode anti-îlotage).

Portée d'application : Les normes d'Hydro-Québec s'appliquent à tous les producteurs d'énergie solaire qui souhaitent raccorder leur installation au réseau électrique, qu'il s'agisse de particuliers, d'entreprises ou de municipalités.

MUNICIPALITÉS

Les municipalités québécoises commencent à adopter des règlements pour permettre l'utilisation de l'énergie solaire sur leur territoire. Ces règlements peuvent comprendre l'obtention d'un permis de construction et des règlements de zonage spécifiques aux systèmes solaires:

Permis de construction : Renseignez-vous auprès de votre municipalité pour connaître les exigences en matière de permis de construction pour les installations solaires;

Règlements de zonage : Vérifiez s'il existe des restrictions de zonage concernant l'installation de panneaux solaires (hauteur maximale, aspect visuel, etc.);

Comité consultatif d'urbanisme : Assurez-vous que votre projet est en accord avec le comité consultatif d'urbanisme et qu'il respecte le Plan particulier d'urbanisme (PPU) de votre zonage.

Certaines municipalités iront jusqu'à faciliter l'installation de systèmes s'ils diminuent la dépendance aux énergies fossiles ou réduisent la consommation d'énergie dans leur municipalité. Ces initiatives peuvent inclure:

- » **Exigences de construction durable :** Certaines municipalités exigent que les nouvelles constructions résidentielles ou commerciales soient dotées de systèmes solaires ou soient prédisposées à en recevoir;
- » **Programmes de soutien financier :** Des municipalités offrent des subventions ou des incitatifs fiscaux pour les propriétaires qui installent des systèmes solaires;
- » **Facilitation des permis :** Des municipalités ont simplifié les procédures d'obtention de permis pour les installations solaires afin d'encourager leur développement.



Bibliothèque Net-Zéro de Varennes

STRATÉGIES POUR RENTABILISER LE SYSTÈME SOLAIRE

RÉDUIRE LES COÛTS DE L'INSTALLATION

Le coût d'un système solaire variera principalement en fonction de la taille du système, de l'ajout (ou non) de batteries, du type de panneaux, de l'onduleur et du système de contrôle, du système de montage et du temps passé à installer le système.

Les coûts les plus importants seront pour la fourniture des équipements et pour leur installation et seront respectivement de l'ordre de 70 et 30 % des coûts totaux. À titre indicatif, pour un système sans batterie de 6 kWc, les composantes du système coûteront environ \$10 000 et leur installation \$5000.

Un bon installateur pourra fournir des équipements de qualité à bon prix, mais le marché solaire étant encore assez embryonnaire au Québec, il est parfois difficile de trouver les bonnes affaires. N'hésitez pas à consulter le répertoire des installateurs d'Énergie solaire Québec au: <https://esq.quebec/repertoire/> et demander plusieurs soumissions pour votre projet.

À savoir : Une maison alimentée par un système solaire peut voir sa valeur augmenter, ce qui est un avantage supplémentaire à long terme.

À vérifier : Dans certains cas, un système solaire peut faire augmenter le coût de votre assurance, surtout avec une installation comprenant des batteries à l'intérieur de la maison.

AIDES FINANCIÈRES

Il est avantageux de profiter des aides et subventions publiques offertes par les gouvernements et par le distributeur. Ces programmes de subventions changent d'année en année, il est important de les consulter lorsque vous planifiez votre projet.

Vous pouvez vérifier les programmes de subventions offerts au niveau québécois et canadien, directement sur les sites gouvernementaux tels que RénoClimat, Ressources naturelles Canada et sur le site d'Hydro-Québec.

Hydro-Québec a annoncé en août 2025 qu'elle offrira une subvention de 1 000 \$/kW pour les systèmes solaires en autoproduction. Le site d'Hydro-Québec annoncera d'ici la fin 2025, les critères de cette subvention qui sera applicable dès 2026.

Le programme de Prêt canadien pour des maisons plus vertes accordait jusqu'à la fin de 2025, un prêt sans intérêt d'au maximum de 40 000\$ avec une période de remboursement de 10 ans. Le gouvernement fédéral n'a pas encore donné suite à ce programme.

Pour les systèmes commerciaux, il est également possible de demander au gouvernement canadien un crédit d'impôt à l'investissement pour toute installation réduisant les gaz à effet de serre.

CHOISIR LE BON TARIF

OPTION DE MESURAGE NET (AUTOPRODUCTION)

Principe : L'électricité produite par votre système solaire est d'abord utilisée pour vos besoins. L'excédent est injecté dans le réseau électrique. Au Québec, cette option est offerte en mesurage net, c-à-d que le client reçoit des crédits d'énergie pour l'électricité injectée. Ces crédits sont utilisés pour compenser la consommation lorsque la production est inférieure aux besoins (la nuit, en hiver, etc.).

Avantages : Réduit votre facture d'électricité.

Note : La compensation pour les surplus non autoconsommés peut être inférieure au prix que vous payez pour votre électricité. Ceci reste encore à être déterminé...

TARIFICATION DYNAMIQUE

Principe : Les tarifs de l'électricité varient en fonction de la demande et de l'offre. Le client est incité à moins consommer lorsque la demande est forte (et les prix élevés) et à consommer davantage lorsque la demande est faible (et les prix bas).

Avantages : Permet de réaliser des économies si la production solaire est adaptée en fonction des tarifs. L'utilisation d'un stockage peut également permettre de mieux adapter la consommation en fonction des tarifs et d'effectuer un écrêtage de la pointe, ce qui est également très avantageux pour Hydro-Québec.

Inconvénients : Pour l'instant, il n'est pas possible d'adhérer simultanément au mesurage net et à la tarification dynamique. Nécessite une certaine discipline ou un système de contrôle intelligent pour suivre les différences de prix d'électricité et ajuster la consommation en conséquence.

CALCULATEUR DE RENTABILITÉ

Plusieurs outils en ligne permettent d'évaluer la rentabilité d'un projet solaire en fonction de différents facteurs (coût d'installation, production d'énergie, tarifs d'électricité, etc.):

- Calculateur de revenus et de coûts – Hydro-Québec:

<https://www.hydroquebec.com/solaire/couts.html>

Note : Ce calculateur est à utiliser avec prudence et est indiqué ici parce qu'il est facilement accessible. En date de publication du Guide, ce calculateur n'incluait pas la croissance du coût de l'électricité et d'inflation et ne permettait pas de varier le coût du système PV.

- Calculateur d'économies d'énergie – Ressources naturelles Canada :

<https://oee.mcan.gc.ca/residentiel/entreprises/energystar/achats/calculateur.cfm>

- Calculateur de coûts et rentabilité du solaire – Radio-Canada :

<https://ici.radio-canada.ca/info/2024/>

potentiel-panneaux-electricite-energie-solaire-canada/calculateur/

CHOISIR SON INSTALLATEUR

Il est important de faire appel à un installateur qualifié et certifié pour garantir une installation sécuritaire et conforme aux normes. Mais, comment s'assurer qu'un installateur est crédible? Pour aider le public dans votre recherche, Énergie solaire Québec a répertorié les installateurs et consultants en énergie solaire au Québec sur son site internet. Vous pouvez le consulter au: <https://esq.quebec/repertoire/>.

Les points suivants vous aideront également à choisir votre installateur :

I. INSTALLATEURS ENREGISTRÉS RBQ ET ÉLECTRICIENS CERTIFIÉS

Votre installation doit être faite par des installateurs enregistrés auprès de la RBQ sinon vous risquez d'obtenir un projet qui ne répond pas à vos attentes et qui pourrait vous occasionner des problèmes avec votre assurance-maison.

Licence RBQ (Régie du bâtiment du Québec) : Vérifiez que l'installateur possède une licence RBQ valide. Cette licence atteste que l'entreprise respecte les normes de construction et de sécurité en vigueur au Québec. Vous pouvez vérifier la licence d'un entrepreneur sur le site web de la RBQ :

<https://www.rbq.gouv.qc.ca/>

Certification d'électricien : Assurez-vous que l'installateur emploie des électriciens certifiés pour réaliser les travaux de raccordement électrique. La certification garantit que les électriciens ont les compétences requises pour effectuer les travaux en toute sécurité et conformément aux normes et code d'électricité du Québec.

II. FORMATIONS ET EXPÉRIENCES

Formations et certifications : Renseignez-vous sur les formations et les certifications que l'installateur possède dans le domaine de l'énergie solaire. Certaines certifications, comme la certification North American Board of Certified Energy Practicioners (NABCEP) en Amérique du Nord et QualiPV en France, attestent des compétences spécifiques en installation de systèmes photovoltaïques. Au Québec, il n'y a pas de label solaire pour les installations en autoproduction, mais ceci pourrait changer sous peu.

Expériences : Demandez à l'installateur depuis combien d'années il installe des systèmes solaires et combien de projets similaires il a réalisés. Vérifiez si l'électricien a suivi une formation de perfectionnement sur les systèmes solaires.



Installateur à l'œuvre : Crédit ESQ

III. QUESTIONS À POSER À VOTRE INSTALLATEUR

Références : Demandez des références de clients précédents et n'hésitez pas à les contacter pour connaître leur expérience avec l'installateur.

Garanties : Quelles sont les garanties offertes sur les modules PV, l'onduleur, le système de montage et la main-d'œuvre? Quels sont les garanties s'il y a infiltration d'eau du toit? Assurez-vous de bien comprendre les termes et les conditions des garanties.

Assurances : L'installateur doit avoir une assurance responsabilité civile en cas d'accidents ou de dommages causés lors de l'installation.

Permis et inspections : L'installateur peut-il obtenir les permis nécessaires auprès de votre municipalité et organiser les inspections requises? Sinon, vous devrez le faire vous-même.

Raccordement au réseau : Comment se déroule le processus de raccordement au réseau électrique et quelles sont les responsabilités de l'installateur et du client? Votre installateur devra contacter Hydro-Québec et remplir le formulaire: «Demande de raccordement d'équipements de production d'électricité (autoproduction)» pour s'assurer de la faisabilité du projet.

Entretien et service après-vente : Quel type de service d'entretien est offert et comment contacter l'installateur en cas de problèmes ou de questions après l'installation?

Documentation : Exiger une documentation complète des équipements fournis par votre installateur.

Coût total et modalités de paiement : Demandez un devis détaillé incluant tous les coûts (équipements, installation, permis, etc.) et les modalités de paiement.

Délai d'installation : Quel est le délai prévu pour l'installation du système solaire?

Type d'équipement : Quels types de modules PV, d'onduleurs et de systèmes de montage seront utilisés et pourquoi ces choix sont-ils recommandés?

Performance du système : Quelle est la production d'énergie estimée du système solaire et comment est-elle calculée?

IV. CONSEILS SUPPLÉMENTAIRES

Comparez les offres : Demandez des soumissions à plusieurs installateurs pour comparer les prix, les garanties, les services offerts et les types d'équipements proposés.

Faites confiance à votre intuition : Si vous ne vous sentez pas à l'aise avec un installateur ou si vous avez des doutes sur sa compétence, n'hésitez pas à choisir une autre entreprise.

Lisez attentivement le contrat : Avant de signer un contrat, assurez-vous de bien comprendre tous les termes et les conditions, y compris les garanties, les responsabilités de chaque partie et les modalités de paiement.



Installateur à l'œuvre : Crédit Frédérick Gélinas

VIVRE AVEC UN SYSTÈME SOLAIRE

Un des avantages des systèmes solaires photovoltaïques est qu'ils ne contiennent aucun équipement en mouvement et que leurs besoins en entretien sont faibles, ce qui les rend particulièrement attrayants pour les particuliers. En général, les panneaux solaires n'auront besoin que d'un nettoyage occasionnel pour éliminer les saletés et la poussière qui peuvent s'accumuler. Le système complet ne demande qu'une inspection générale deux fois par an et une surveillance régulière de sa production.

Après plusieurs années de service, certains équipements électroniques comme l'onduleur ou les systèmes de contrôle devront être remplacés (environ aux 15 ans). Si votre système inclut une batterie, celle-ci devra être remplacée environ aux dix ans.

LISTE D'ENTRETIEN À COCHER POUR LES UTILISATEURS

INSPECTION VISUELLE (FIN HIVER ET FIN ÉTÉ):

- ✓ Vérifiez la présence ou non de fissures, de corrosion ou de dommages visibles sur les modules;
- ✓ Assurez-vous que les câbles et les connexions sont bien fixés;
- ✓ Recherchez des signes de décoloration ou de dommages sur le système de montage;
- ✓ Coupez la végétation qui pourrait générer de l'ombrage et nuire à la production du système;
- ✓ Si vous constatez des dommages importants, contactez votre installateur.

NETTOYAGE DES PANNEAUX (AU BESOIN, CAR LES PRÉCIPITATIONS AU QUÉBEC SONT SUFFISANTES POUR ASSURER LE NETTOYAGE):

- ✓ Utilisez de l'eau douce avec une éponge ou un chiffon doux. Évitez les produits abrasifs ou les jets d'eau à haute pression;
- ✓ Nettoyez tôt le matin ou tard le soir pour éviter les chocs thermiques.

SURVEILLANCE DE LA PRODUCTION (MENSUELLE):

- ✓ Vérifiez les données de production de votre système de surveillance;
- ✓ Comparez la production réelle avec la production attendue;
- ✓ Signalez toute baisse de production à votre installateur.

ENTRETIEN HIVERNAL (AU BESOIN, GÉNÉRALEMENT PAS NÉCESSAIRE)

- ✓ Lors de faibles accumulations de neige, celle-ci devrait fondre naturellement car la surface des modules PV est lisse et foncée, la chaleur du soleil, une fois revenu, est normalement suffisante pour faire fondre et glisser la neige;
- ✓ Pour les fortes accumulations, déneigez les panneaux avec un balai à long manche en faisant attention à ne pas rayer les modules;
- ✓ Vérifiez si de la glace s'est formée sur les panneaux et les structures de montage et si oui, enlevez-la soigneusement, car elle risque d'endommager les panneaux;
- ✓ Contrôler le système solaire au complet après le retour du beau temps afin de vous assurer que le tout fonctionne normalement.

Après avoir neigé



BUDGET D'ENTRETIEN

Le budget d'entretien d'un système solaire est généralement faible. Il comprend principalement le coût pour le nettoyage des modules (si vous faites appel à un professionnel) et les frais de remplacement des équipements en fin de vie utile (onduleur, contrôleur, batterie), qui seront à renouveler au moins une fois durant la vie du système. Prévoyez une petite réserve pour ces dépenses.

CHANGEMENT D'HABITUDES DE CONSOMMATION POUR OPTIMISER L'UTILISATION

Les systèmes solaires produisent le jour et ceci plus en été qu'en hiver. Dans plusieurs cas, il peut s'avérer intéressant de changer ses habitudes de consommation afin de maximiser l'utilisation de sa production chez soi plutôt que de l'injecter sur le réseau.

- **Heures d'ensoleillement** : Concentrez votre consommation d'énergie pendant les heures d'ensoleillement maximal pour optimiser l'utilisation de votre production solaire.
- **Appareils énergivores** : Utilisez les appareils énergivores (recharge de VE, lave-vaisselle, sècheuse, etc.) pendant les heures d'ensoleillement ou programmez-les pour qu'ils fonctionnent lorsque votre production est élevée.
- **Suivi de la consommation** : Surveillez votre consommation d'énergie et identifiez les sources de gaspillage. Adoptez des pratiques d'économie d'énergie (éteindre les lumières en sortant d'une pièce, débrancher les appareils non utilisés, etc.).
- **Tarification dynamique** : Si vous avez une tarification dynamique, adaptez votre consommation en fonction des fluctuations de prix.
- **Stockage d'énergie** : Si vous avez des batteries, optimisez leur utilisation en fonction de vos besoins, des prévisions météorologiques et des prix de l'électricité si vous adhérez à un tarif dynamique



QUE FAIRE AVEC LES ÉQUIPEMENTS DÉSUETS

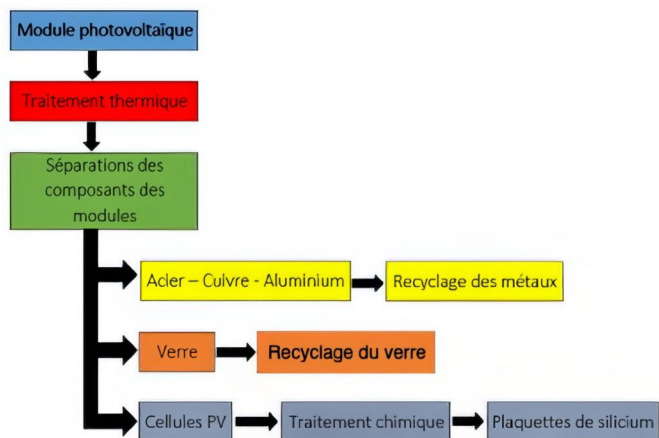
Les systèmes solaires contiennent plusieurs matériaux recyclables (aluminium, verre, composants électroniques, structures métalliques, etc.) qui doivent faire partie d'un programme de recyclage à la fin de leur vie utile.

Au Québec, plusieurs composants électroniques sont acceptées dans les écocentres. Mais, comme les modules solaires sont beaucoup plus difficiles à gérer et qu'il n'y en a pas encore une très grande quantité en fin de vie, il se pourrait qu'ils ne soient pas acceptés.

Dans les pays ayant pris le virage solaire depuis plusieurs décennies, il existe des endroits pour recycler les modules photovoltaïques.

On retrouve dans un module différents types de matériaux dont du verre, de l'aluminium, des plastiques, du silicium, du cuivre et de l'argent.

Pendant des années, seul le verre des modules était recyclé, ce qui représentait tout de même 70 % de sa composition. Mais désormais, on considère que 94 % de ces matériaux peuvent se recycler.



EXEMPLES DE PROJETS SUR LE BÂTI

Voici quelques exemples de projets solaires intégrés au bâti pour les clients résidentiels, industriels, commerciaux et institutionnels qui offrent une valeur ajoutée à celui-ci.



Maison résidentielle



Centre sportif Ville du Lac Mégantic



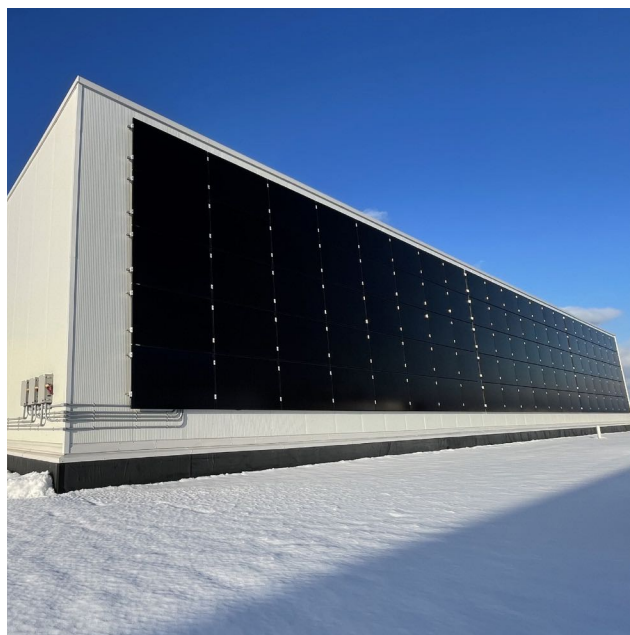
Ombrières solaires à Québec



Hangar solaire



Université du Québec à Montréal



Mur solaire à Vaudreuil-Dorion



Syndicat Local 144 à Pointe-aux-trembles



Pergola solaire

LES AUTRES TYPES DE SYSTÈMES SOLAIRES SUR LE RÉSEAU

A. CENTRALE OU GRAND PARC SOLAIRE

Description:

Une centrale solaire est une installation au sol de grande envergure conçue pour produire de l'électricité à grande échelle. Cette centrale est généralement éloignée des centres de demande et est connectée au réseau de distribution de moyenne et haute tension, pouvant même être reliée au réseau de transport.

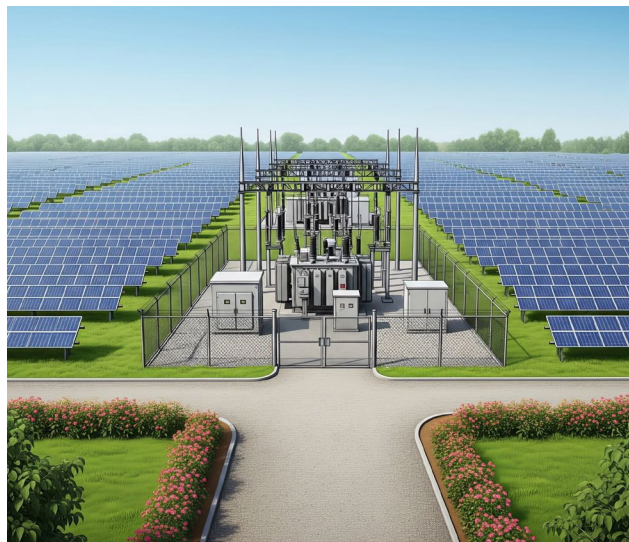
Avantages :

Production d'énergie à grande échelle, réduction des émissions de GES, réduction des coûts grâce aux économies d'échelle.

Types:

Centrales au sol : Vastes terrains couverts de panneaux solaires;

Centrales flottantes: Installations solaires sur des plans d'eau (lacs, réservoirs).



B. PETIT PARC SOLAIRE

Description:

Le petit parc solaire est généralement connecté sur le réseau de distribution basse et moyenne tension. Il occupe souvent un espace à double usage, tels les murs anti-bruit ou les espaces non-valorisés ou dégradés.

Avantages:

Valorisation et réhabilitation des surfaces vacantes non-valorisées, relativement proche de la demande et réduction des coûts d'énergie dû à la proximité des réseaux.

Exemples:

Murs anti-bruit sur l'autoroute;

Parcs de stationnements de grandes surfaces;

Centrales flottantes sur lac;

Revalorisation d'anciennes carrières et sablières;

Terres en friche.



Parc solaire sur une ancienne carrière



Mur anti-bruit

C. AGRIVOLTAÏSME OU LE SOLAIRE AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

Description :

L'agrivoltaïsme combine la production d'énergie solaire avec l'activité agricole sur une même parcelle. Les panneaux solaires sont installés en hauteur, ou distancés l'un de l'autre, permettant l'agriculture en dessous, ou entre les cultures.

Avantages:

Double usage des terres : Production d'énergie et maintien de l'activité agricole ;

Protection des cultures : Les panneaux peuvent protéger les cultures du soleil, de la pluie ou de la grêle. Ils peuvent diminuer l'évaporation et tempérer les écarts de températures ;

Revenus supplémentaires : Les agriculteurs peuvent réduire leur facture d'électricité, si la production solaire est autoconsommée. Pour tirer des revenus de la production d'énergie solaire, ils devront conclure un contrat d'approvisionnement avec Hydro-Québec.

Types:

Panneaux fixes : Les panneaux sont fixes et sont soit inclinés ou verticaux pour favoriser l'ombrage pour les cultures ou les animaux et sont espacés pour permettre le passage des machines agricoles ;

Panneaux solaires avec traqueur : L'orientation des panneaux est ajustée pour optimiser l'ensoleillement des cultures et la production électrique.

Exemples:

Projets pilotes : Plusieurs projets pilotes sont en cours au travers le monde pour évaluer l'efficacité de l'agrivoltaïsme pour différentes cultures.



Protection des cultures : Crédit NREL



Ombrière pour animaux : Crédit ESQ



Panneaux verticaux est-ouest : Crédit Engie-Green



Panneaux avec traqueur : Crédit Sun-Agri

FOIRE AUX QUESTIONS (FAQ)

Q : COMMENT PUIS-JE EN APPRENDRE D'AVANTAGE SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE ?

R : Consultez les sites internet d'Énergie solaire Québec, du gouvernement du Québec, d'Hydro-Québec et de Ressources naturelles Canada qui donnent beaucoup plus de détails sur les aspects techniques et financiers des projets solaires.

Il est également possible de participer à des formations ou à des événements sur l'énergie solaire offerts par des organismes spécialisés. Vous pouvez visiter des salons ou des foires sur les énergies renouvelables pour rencontrer des experts et découvrir les dernières technologies.

Q : EST-CE QUE MON SYSTÈME SOLAIRE FONCTIONNE EN HIVER ?

R : La réponse rapide est oui, en fait les modules PV sont plus efficaces à basse température. Cette amélioration du rendement n'est pas tellement importante et n'est habituellement pas prise en compte sur le total de la production annuelle. Cependant, il faut en tenir compte pour le dimensionnement des équipements, car les panneaux solaires pourraient produire sous un plein soleil, 25 % plus de puissance à -25°C qu'à +25°C.

L'accumulation de neige sur les panneaux solaires peut réduire la production d'énergie, mais il est important de considérer que la surface foncée des modules ainsi que leur angle de montage feront fondre cette neige rapidement. Par contre, il y a effectivement beaucoup moins d'ensoleillement en hiver au Québec (principalement durant les mois de novembre et décembre) qu'en été. Pour Hydro-Québec, la production estivale est intéressante pour diminuer la demande d'électricité pendant les canicules, réduire la consommation d'eau de ses barrages hydro-électriques et accumuler plus de réserves pour l'hiver.

Q : COMMENT PUIS-JE CHOISIR LE BON INSTALLATEUR POUR MON PROJET SOLAIRE ?

R : Vérifiez que l'installateur possède une licence RBQ valide et que ses électriciens sont certifiés.

Assurez-vous que l'installateur offre des garanties sur les équipements et la main-d'œuvre et qu'il possède une assurance responsabilité civile. Demandez des références de clients précédents et renseignez-vous sur l'expérience de l'installateur dans le domaine solaire. Demandez des soumissions de plusieurs installateurs pour comparer les prix, les services offerts et les types d'équipement proposés.



Toit solaire : Crédit Maxime Morency

Q : EST-CE QUE JE PEUX MUTUALISER MON AUTOPRODUCTION ?

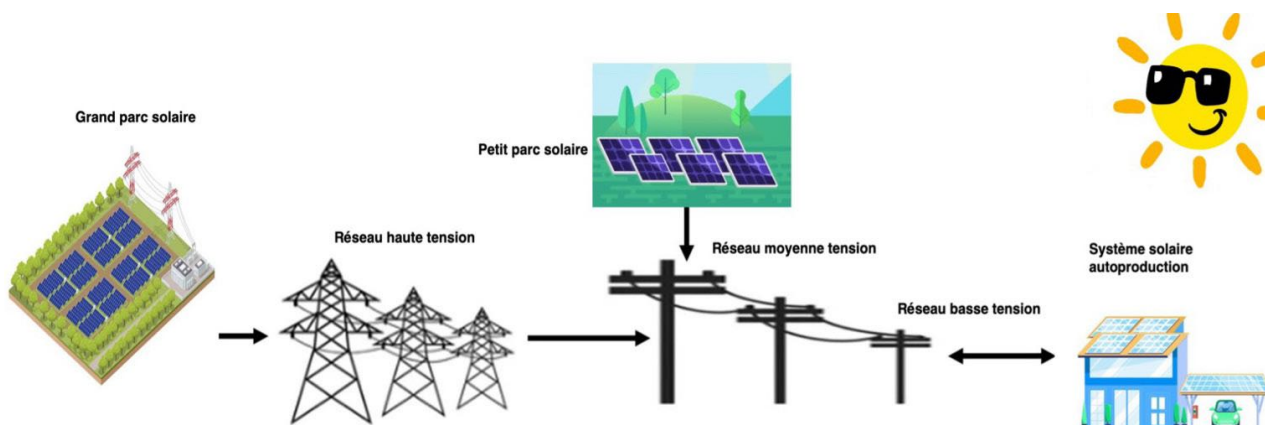
R : Hydro-Québec n'a pas le droit de permettre la vente de production solaire à un tiers. Ceci existe ailleurs, par exemple, en Nouvelle-Écosse et au Vermont, où une coopérative ou un groupe communautaire peut construire, posséder et exploiter un parc solaire afin de produire de l'électricité pour leurs abonnés participants. Les participants peuvent s'inscrire à un programme communautaire solaire géré par le distributeur pour bénéficier d'un crédit sur facture pour l'électricité produite par le parc solaire. Les membres participent au développement du projet en versant un acompte pour financer le parrainage d'un parc solaire et ainsi contribuer à l'ajout d'énergie solaire sur le réseau électrique.

Q : QU'EST-CE QUE L'APPROCHE ÉVOLUTIVE DE 3 000 MW D'ÉNERGIE SOLAIRE QU'HYDRO-QUÉBEC VEUT IMPLANter POUR LE QUÉBEC POUR 2035?

R : En mai 2025, Hydro-Québec a annoncé qu'elle souhaite implanter 3 000 MW d'énergie solaire au Québec en trois volets. Pour le premier volet, elle veut encourager, par une subvention et une tarification appropriée, l'installation de systèmes solaires en autoproduction chez 125 000 clients pour une capacité totalisant environ 900 MW. Ces systèmes seront majoritairement installés sur le réseau de distribution de basse tension par la clientèle résidentielle, commerciale et institutionnelle.

Pour le deuxième volet, elle lancera un appel d'offres de 300 MW pour de petits parcs solaires ayant une capacité maximale de 25 MW. Ces systèmes seront principalement installés sur le réseau de distribution moyenne tension avant 2029.

Pour le troisième volet, elle pourrait lancer des appels d'offres supplémentaires pour construire de grands parcs solaires sur les réseaux de distribution de moyenne et haute tensions pouvant même utiliser le réseau de transport pour les très grands parcs solaires. Hydro-Québec prévoit que ces parcs pourraient avoir des capacités de centaines de MW.¹



Réseaux et types de systèmes solaires

1. Hydro-Québec | Une approche évolutive pour une ambition de 3 000 MW d'énergie solaire au Québec, mai 2025:

<http://nouvelles.hydroquebec.com/nouvelles/communiques/tout-quebec/diversification-mix-energetique-approche-evolutive-ambition-energie-solaire>.

A1. LEXIQUE

AUTOPRODUCTION	Le fait de produire de l'électricité que l'on consomme en partie ou en tout soi-même. L'autoprodacteur peut injecter son surplus sur le réseau.
AUTRES COMPOSANTS DU SYSTÈME (BALANCE OF SYSTEM (BOS))	Éléments du système photovoltaïque autres que les modules et les batteries. Comprend notamment l'onduleur, les contrôleurs, le matériel de conditionnement d'énergie, les comp- teurs et le support du champ de modules photovoltaïques.
CA (AC EN ANGLAIS)	Courant alternatif. Le réseau de distribution électrique du Québec opère en courant alterna- tif avec une fréquence de 60 hertz.
CC (DC EN ANGLAIS)	Courant continu: Les modules PV produisent de l'électricité en courant continu.
CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE (PV)	Composant semiconducteur pouvant convertir directement la lumière en électricité. La puissance électrique produite est proportionnelle au rayonnement reçu (en W/m^2) et absor- bée par la cellule. Élément fondamental d'un module solaire photovoltaïque.
CONNECTION EN SÉRIE	Interconnection des cellules ou des modules permettant d'augmenter la tension de sortie du système.
CONNECTION EN PARALLÈLE	Interconnection des cellules ou des modules permettant d'augmenter le courant de sortie du système.
CONTRÔLEUR DE CHARGE	Limite la puissance fournie par les panneaux solaires afin de ne pas excéder la limite permise par le système.
CONTRÔLEUR DE DÉCHARGE	Utilisé avec les batteries. Limite la puissance et l'énergie fournies par les batteries afin de la protéger.
ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE (PV)	Électricité produite (kWh) directement à partir de la lumière du soleil grâce à un système solaire PV.
ENSOLEILLEMENT OU INSOLATION	Mesure de rayonnement solaire direct et diffus, que reçoit une surface au cours d'une pé- riode donnée et s'exprimant soit en watts-heure par mètre carré (Wh/m^2), ou en heures d'ensoleillement maximum par année ou en moyenne d'heures par jour.
INTENSITÉ OU COURANT DE COURT-CIRCUIT (I_{cc})	Courant maximal possible fourni par le module PV
IRRADIANCE OU RAYONNEMENT SOLAIRE	Quantité d'énergie solaire reçue par unité de surface. Elle est mesurée en watts par mètre carré (W/m^2), mais est parfois exprimée en Wh/m^2 (soit l'ensoleillement) quand on l'associe à une durée de temps.
MESURAGE NET	Option tarifaire permettant de comptabiliser l'électricité produite par une installation solaire et injectée dans le réseau, et de la compenser avec l'électricité consommée du réseau.
MODULE SOLAIRE PV	Cellules photovoltaïques interconnectées en série/parallèle et assemblées en une unité étanche de dimension pratique pour la manipulation et l'installation d'un système solaire PV.
ONDULEUR (INVERTER EN ANGLAIS)	Appareil qui convertit le courant continu (CC) produit par les panneaux solaires en courant alternatif (CA) utilisable pour alimenter les charges CA. Il comporte également des fonctions avancées de contrôle permettant la régulation de tension et de fréquence, ainsi que des fonctions de protection pour le réseau.
PANNEAU SOLAIRE PV	Souvent utilisé en langage populaire pour désigner le module lui-même, un panneau solaire PV est un ensemble de modules PV reliés en série/parallèle qui produit de l'électricité. À ne pas confondre avec un panneau solaire thermique qui produit de la chaleur.

PARC SOLAIRE PV	Ensemble de panneaux photovoltaïques interconnectés et fonctionnant comme une unité de production d'électricité et reliés directement au réseau électrique.
POTENTIEL SOLAIRE PV	Production électrique potentielle d'un système PV par unité de puissance installée sur une période donnée (habituellement annuelle) pour un endroit donné. Ce potentiel est habituellement exprimé en kWh/kWc. Voir Cartes du potentiel PV du Canada.
RENDEMENT DE CONVERSION (MODULE PV)	Pourcentage de la lumière solaire convertie en électricité par un module PV sous conditions normales d'essai (voir Watt-crête).
SYSTÈME SOLAIRE PV	Ensemble de tous les éléments rattachés au système PV permettant la conversion de la lumière solaire en électricité utilisable.
SYSTÈME SOLAIRE PV AUTONOME OU HORS-RÉSEAU	Système photovoltaïque non connecté à un réseau de distribution d'électricité et dépendant uniquement de l'énergie solaire pour répondre à la demande d'électricité. Il peut ou non être complété de batteries.
SYSTÈME SOLAIRE PV/HYBRIDE OU MULTIMODE	Système photovoltaïque comportant d'autres sources de production d'électricité, tels une éolienne ou un groupe électrogène et habituellement raccordé à une batterie.
SYSTÈME SOLAIRE PV RACCORDÉ AU RÉSEAU	Système photovoltaïque raccordé au réseau électrique, permettant au bâtiment d'injecter l'excédent de production sur le réseau électrique et de soutirer de l'électricité en cas de besoin.
SUIVI DU POINT DE PUISSANCE MAXIMAL (MAXIMUM POWER POINT TRACKER OU MPPT EN ANGLAIS) ET OPTIMISEUR DE PUISSANCE	Le MPPT est une fonction de l'onduleur permettant de contrôler en tout temps le point de puissance maximale fournie par un système photovoltaïque afin d'en augmenter le rendement. L'optimiseur de puissance est un convertisseur permettant d'optimiser le courant maximal de chaque ligne série des panneaux solaires et réduire l'influence de l'ombrage sur la production totale du système.
TENSION EN CIRCUIT OUVERT (V_{co})	Tension maximale présente aux bornes d'un module PV.
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	Ensemble des actions visant à réduire la dépendance aux énergies fossiles et à réduire l'émission de gaz à effet de serre (GES).

UNITÉS DE MESURE

AMPÈRE (AMP OU A)	Unité de mesure de l'intensité ou du courant électrique.
AMPÈRE-HEURE (Ah)	Courant d'un ampère pendant une heure.
VOLT (V)	Unité de mesure de la tension électrique.
WATT (W)	Unité de mesure de la puissance électrique: Watt = Volt x Ampère.
WATT-CRÊTE (W_c) (WATT PEAK OU W_p EN ANGLAIS)	Puissance nominale qu'un module photovoltaïque produit dans des conditions normales d'essai (rayonnement de 1 kW/m ² , spectre solaire AM1.5 et température des cellules de 25°C).
KILOWATT (kW)	1 000 watts.
MÉGAWATT (MW)	1 million de watts ou 1 000 kW.
KILOWATT-HEURE (kWh)	Unité de mesure d'énergie électrique correspondant à une puissance de 1 kW pendant une heure.
MÉGAWATT-HEURE (MWh)	1 000 kWh.

A2 - ACTEURS, RÔLES ET RESPONSABILITÉS

Cette liste donne un aperçu des principaux acteurs et de leurs rôles dans le domaine de l'énergie solaire au Québec. Il est important de noter que la présence du solaire sur le réseau en est à ses débuts au Québec et que de nouveaux acteurs émergeront dans le futur.

ASSOCIATIONS ET ORGANISMES PROFESSIONNELS

ÉNERGIE SOLAIRE QUÉBEC (ESQ)

L'ESQ joue un rôle de premier plan dans la promotion et le développement de l'énergie solaire au Québec. Il offre de l'information, des ressources et organise des événements pour sensibiliser le public et soutenir l'industrie solaire. Il maintient un répertoire des intervenants en énergie solaire sur son site internet.

Rôles :

- Représente les acteurs de l'industrie solaire;
- Sensibilise le public à l'énergie solaire et offre de l'information sur les technologies, les coûts et les avantages;
- Organise des événements et des activités de formation pour promouvoir l'énergie solaire.

ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE (ACER OU CANREA EN ANGLAIS)

L'ACER est la voix des solutions d'énergies éolienne et solaire et de stockage d'énergie qui façonnent l'avenir énergétique du Canada.

Rôles :

- Promeut l'industrie des énergies éolienne et solaire et du stockage d'énergie de manière à stimuler l'économie et à améliorer l'avenir énergétique du Canada;
- Offre un espace de dialogue favorisant les échanges, la collaboration, la bonne conduite des affaires et la croissance de l'industrie renouvelable au Canada.

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE (AQPER)

L'AQPER représente les intérêts des grands producteurs d'énergie renouvelable au Québec, y compris ceux qui travaillent dans le solaire.

Rôles :

- Regroupe les grands producteurs d'énergies renouvelables, incluant les acteurs du solaire;
- Défend les intérêts de ses membres et promeut le développement des énergies renouvelables au Québec.

CORPORATION DES MAÎTRES ÉLECTRICIENS DU QUÉBEC (CMEQ)

Organisme regroupant les maîtres électriciens. Il protège le public en vérifiant et en contrôlant les qualifications de ses membres, en s'assurant de leur probité et de leur compétence.

ASSOCIATION DE L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE DU QUÉBEC (AIEQ)

L'AIEQ représente l'écosystème de l'industrie électrique du Québec

Rôles :

- Promeut un climat d'affaires favorable à l'industrie électrique du Québec, au cœur de la transition énergétique ;
- Sert de passerelle entre l'industrie et le milieu de l'enseignement et de la recherche, favorisant les synergies et les innovations.

RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (RBQ)

Réglemente et contrôle les activités liées à la construction et à l'électricité au Québec.

INSTITUTIONS ET CENTRES DE FORMATION

NERGICA

Centre de recherche et d'innovation spécialisé dans les énergies renouvelables, y compris le solaire.

Rôles :

- Mène des projets de recherche et de soutien pour le développement de l'industrie ;
- Offre des formations et des services de consultations sur l'énergie solaire couvrant les aspects théoriques et pratiques de la conception, l'installation et l'entretien des systèmes solaires.

CENTRE TERRE

Soutien technique à la décision, la recherche et la formation.

Rôles :

- Offre des travaux et avis scientifiques et indépendants à ceux qui veulent être accompagnés dans leur transition énergétique dont le solaire ;
- Offre des formations couvrant les aspects théoriques et pratiques pour les systèmes solaires.

ÉCOHABITATION

Activités de promotion, de sensibilisation, de formation et d'accompagnement auprès du grand public, des intervenants du secteur de l'habitation et des décideurs politiques.

Rôles :

- Favorise l'accès à l'habitation écologique ;
- Développe et offre des programmes de formation ;
- Soutien et sensibilise à l'habitation saine et économe en ressource et en énergie ;
- Agit sur les règlements et incitatifs.

INSTITUTIONS GOUVERNEMENTALES

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE L'INNOVATION ET DE L'ÉNERGIE (MEIE)

Le MEIE a pour mission de soutenir la croissance durable de l'économie du Québec, de contribuer à l'essor de la recherche et de l'innovation ainsi que de s'assurer d'une gouvernance responsable des ressources énergétiques.

Rôles et responsabilités :

- Élabore les politiques énergétiques incluant celles liées à l'énergie solaire conjointement avec Hydro-Québec ;
- Appuie la production énergétique locale et l'approvisionnement énergétique fiable, diversifié, sécuritaire et abordable pour le Québec.

RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCAN)

RNCAN a pour mission d'améliorer la qualité de vie des Canadiens et Canadiennes en veillant à ce que nos ressources naturelles abondantes soient exploitées de façon durable, compétitive et inclusive.

Rôles et responsabilités dans le contexte solaire PV :

- Met en place des programmes de soutien financier et des incitatifs pour encourager l'adoption de l'énergie solaire au Canada ;
- Par l'entremise de son centre de recherche CanmetÉNERGIE situé à Varennes – Facilite le développement et le déploiement de l'énergie solaire PV en maintenant à jour les normes canadiennes reliées à la sécurité, la qualité et la performance des systèmes PV et de leurs composants ;
- Développe des solutions pour l'intégration de l'énergie solaire aux bâtiments, aux communautés éloignées et aux réseaux électriques.

POUVOIRS LOCAUX (MUNICIPALITÉS):

- Peuvent mettre en place des politiques et des réglementations pour faciliter l'installation de systèmes solaires sur leur territoire ;
- Peuvent offrir des incitatifs locaux pour encourager l'adoption de l'énergie solaire.

FOURNISSEURS D'ÉLECTRICITÉ

HYDRO-QUÉBEC

Principal fournisseur d'électricité au Québec.

Autres fournisseurs d'électricité : Coordonne avec Hydro-Québec la mise en place des programmes de soutien à l'énergie solaire.

Rôles :

- Assure le raccordement des installations solaires au réseau électrique;
- Offre l'option d'autoproduction en mesurage net, permettant aux clients de recevoir des crédits pour l'électricité solaire qu'ils injectent dans le réseau;
- Peut proposer des programmes incitatifs pour encourager l'autoproduction d'énergie solaire.

ENTREPRISES

Consulter le répertoire d'Énergie solaire Québec à: <https://esq.quebec>, pour la dernière mise à jour des entreprises actives au Québec.

INSTALLATEURS DE PANNEAUX SOLAIRES:

De nombreuses entreprises sont spécialisées dans l'installation de systèmes solaires photovoltaïques pour les particuliers et les entreprises. Il est important de choisir un installateur certifié et expérimenté pour garantir la qualité de l'installation.

Rôles et responsabilités :

- Conçoivent et installent des systèmes solaires photovoltaïques pour les particuliers et les entreprises;
- Assurent l'entretien et la maintenance des installations solaires;
- Offrent des conseils personnalisés sur les solutions solaires adaptées aux besoins de leurs clients.

FABRICANTS ET DISTRIBUTEURS DE PRODUITS SOLAIRES

Quelques entreprises québécoises fabriquent ou distribuent des modules solaires et équipements connexes.

Rôles :

- Conçoivent et fabriquent des panneaux solaires et d'autres équipements liés à l'énergie solaire;
- Distribuent ces équipements aux installateurs et aux consommateurs.

DÉVELOPPEURS DE PROJETS SOLAIRES/FIRMES D'INGÉNIEURS:

Conception et développement de projets solaires à grande échelle, comme les centrales et parcs solaires et les projets demandant une expertise ciblée.

CONSULTANTS EN ÉNERGIE:

- Offrent des services de conseils et d'expertise en énergie solaire aux particuliers et aux entreprises;
 - Aident à évaluer le potentiel solaire, à choisir les technologies appropriées et à dimensionner les installations.
-

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. In the top left corner, there is a small header area containing the word "NOTES" in a bold, black, sans-serif font. A thin vertical line separates the word "NOTES" from the rest of the page, creating a margin.

POURQUOI CE GUIDE ?



Ce guide de l'énergie solaire photovoltaïque s'adresse à plusieurs auditoires, mais se destine principalement aux citoyens qui désirent installer un système solaire photovoltaïque en autoproduction sur le réseau électrique du Québec.

POUR LES CLIENTS :

Comprendre ce qu'est un système solaire photovoltaïque, ce que serait sa rentabilité, et à qui s'adresser pour planifier une installation.

POUR LES MUNICIPALITÉS :

Comment installer des systèmes photovoltaïques sur leurs bâtiments et promouvoir l'énergie solaire auprès de leurs citoyens en mettant en place des règlements encourageant les projets solaires sur leur municipalité.

POUR LES ÉCOLES ET INSTITUTIONS :

Utiliser le guide comme outil pédagogique pour sensibiliser les jeunes à l'énergie photovoltaïque et aux enjeux environnementaux.

POUR LES PROFESSIONNELS :

Comprendre le besoin d'informations techniques sur les normes, les réglementations et les meilleures pratiques pour l'installation de systèmes photovoltaïques au Québec.



Énergie Solaire Québec

Énergie solaire Québec est fier de vous présenter ce guide et espère qu'il saura vous convaincre que le solaire est enfin arrivé au Québec
