

QUELLE COMPATIBILITÉ ÉNERGÉTIQUE ENTRE LE PHOTOVOLTAÏQUE ET L'INDUSTRIE FORESTIÈRE?

UNE ÉNERGIE À L'ÉCHELLE DE VOS PERSPECTIVES FORESTIÈRES (CIFQ)

Fabien Dauzou
4 déc. 2024
[3IT.Energies](#)



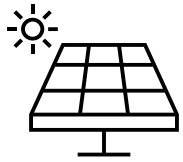
AGENDA

- **Introduction Université de Sherbrooke et plateforme 3IT.Energies**
- **Le panneau photovoltaïque, lequel?**
- **Irradiance solaire, coûts et capacité installée mondiale**
- **Le parc solaire de l'université de Sherbrooke**
- **Scenario 1: petite installation personnalisable**
- **Scenario 2: moyenne installation 150 kW**
- **Scenario 3: grande installation 300 kW**
- **Innovations technologiques: agrivoltaïque, milieux, gestion d'énergie,**
- **Mot de fin**

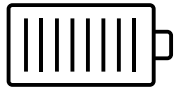
INTRODUCTION

- **Université de Sherbrooke fondée en 1954**
 - 963,2 M\$ de revenus totaux
 - 32 259 étudiants et étudiantes
 - 130 Chaires, instituts et centres de recherche
 - 8 390 membres du personnel
 - 23 plateformes technologiques qui forment l'ADN de Uds
 - Accès partagé à des équipements, éviter les doublons et synergie entre les disciplines. Fonctionnement comme une entreprise avec des coûts, des ressources et du personnel technique (maintenance, calibration...). Prise en charge partielle ou complète des projets pour accélérer leur réalisation.
- **3IT.Energies**
 - le PLUS GRAND parc solaire destiné à la recherche au Canada
 - 1 MWc de puissance installée
 - 1830 panneaux solaires (en croissance)
 - Une douzaine de technologies photovoltaïques (PV) testées en parallèle
 - 1500 points de données collectés en direct et 1 Go de données générés par jour
 - L'équivalent de 5 terrains de foot (soccer) = 20 arénas

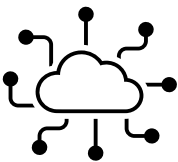
EXPERTISES



Énergies
renouvelables



Stockage



Gestion intelligente
de l'énergie et
micro-réseau

- **Benchmark de différentes technologies photovoltaïques** (cellules, modules, systèmes) en environnement réel, et combinaison avec stockage
- **Prédiction de la production électrique** (puissance disponible à un moment T selon plusieurs facteurs)
- **Prédiction de la consommation** et pic de puissance de la demande propre au lieu
- **Analyse des données de production** spécifique au Québec
- **Modélisation micro-réseau** avec intégration sources renouvelables
- **Algorithme de prévision** production/conso (apprentissage machine)
- Contrôle du microclimat à l'aide de **solutions agrivoltaïques**

LE PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE, LEQUEL?

- **Inorganique**

- Silicium monocristallin (standard); module monofacial ou bifacial
- Silicium polycristallin
- Concentration (CPV)
- Couche mince (thin-film)
 - a-Si
 - CIGS / CdTe
 - GaAs



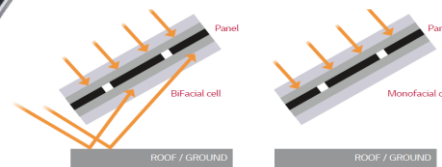
Monofacial
polycristallin



Source:
<https://www.firstsolar.com/-/media/First-Solar/Technical-Documents/Series-7/Series-7-TR1-High-Bin-Datasheet.ashx?la=en>



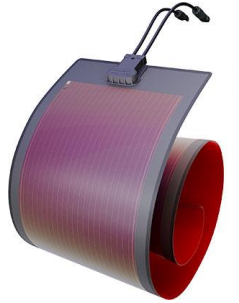
Bifacial



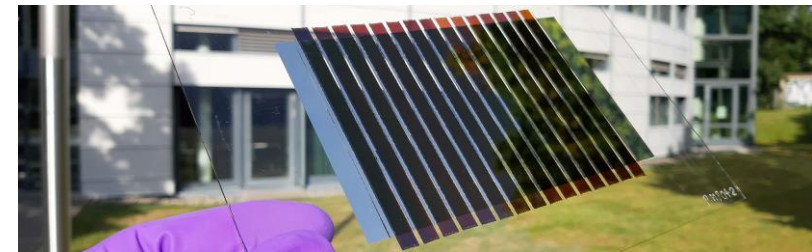
Source: <https://www.lg.com>

- **Organique**

- Polymère
- Pérovskite (hybride)



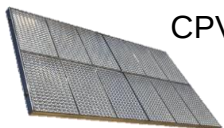
Source:
<https://www.heliatek.com/en/products/heliasol/>



Source: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/business-areas/photovoltaics-materials-cells-and-modules/perovskite-thin-film-photovoltaics.html>



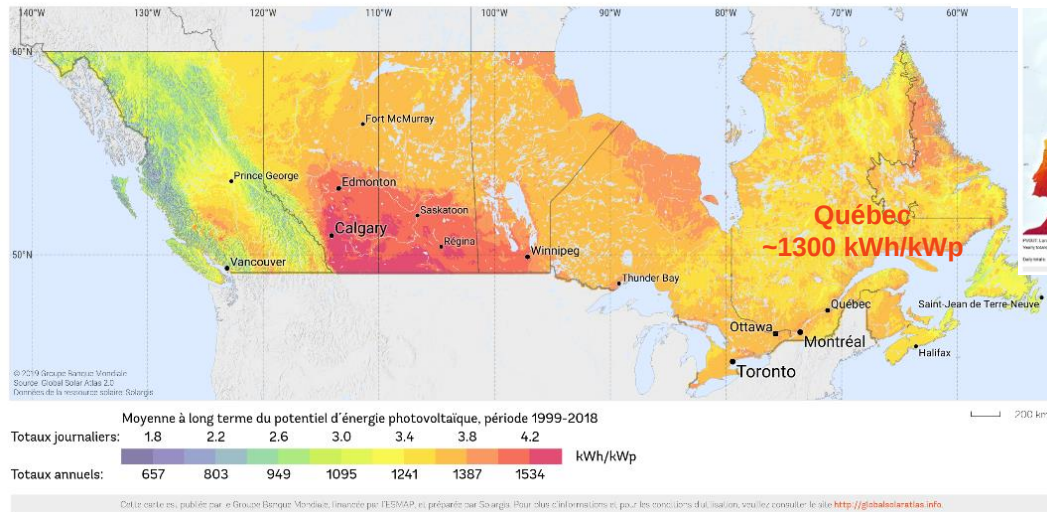
CPV Module



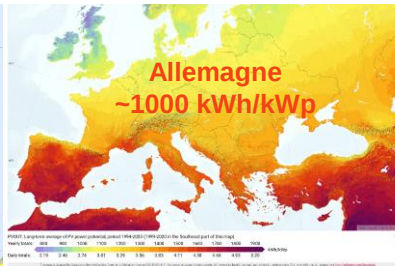
IRRADIANCE ET COUTS

CARTE DE LA RESSOURCE SOLAIRE

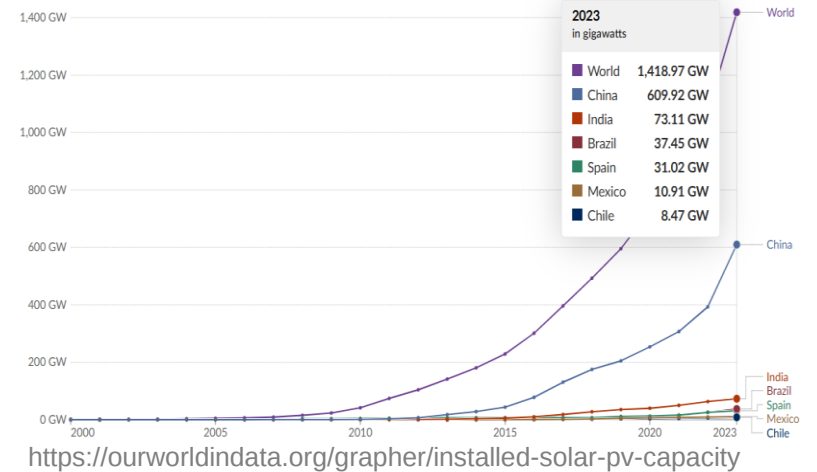
POTENTIEL D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE CANADA



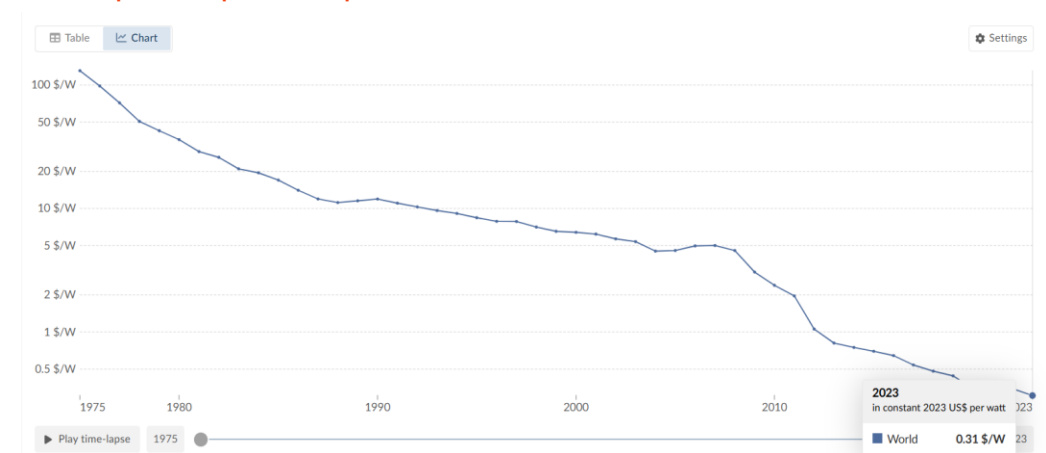
Potentiel d'énergie photovoltaïque



Capacité PV installée mondiale



Prix des panneaux photovoltaïques



- Irradiance supérieure à celle de l'Allemagne
(81 GW capacité installée, 2024)
- Croissance exponentielle des installations PV
- Les couts \$130,70 par watt en 1975 → \$0,31 par watt en 2023

PRODUCTION PARC SOLAIRE



SCENARIO 1: PETITE INSTALLATION



- Table fixe sur pieux ou option avec ballaste
- Garde au sol optimisée pour éviter l'accumulation de neige
- 70 m² de surface active (750 pieds²)
- 24 panneaux solaires
 - Possibilité de mixer les technologies
- Puissance de 10 kW
- Angle d'inclinaison personnalisable
 - 45° pour l'hiver
 - 34° angle optimal au Québec par ex.



Recherche: performance électrique, impacts environnementaux, personnalisation...

SCENARIO 2: MOYENNE INSTALLATION



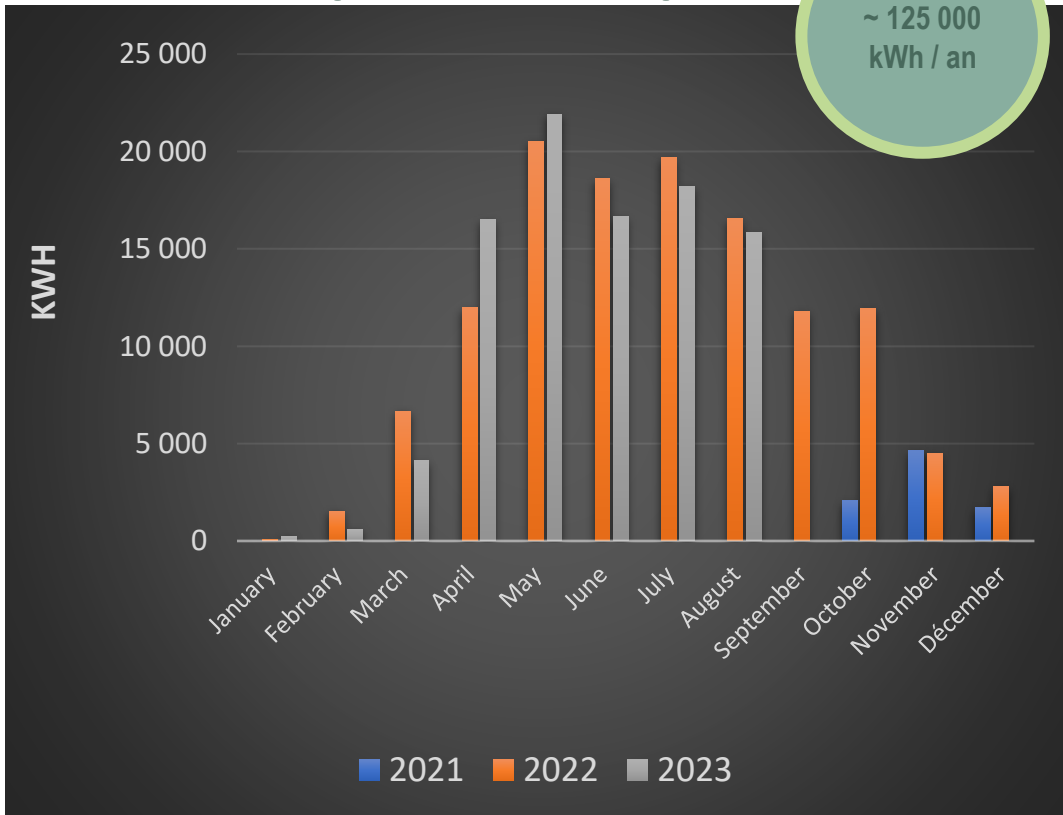
- Une seule technologie
 - Monocristallin monofacial (19% eff.)
 - 360 panneaux solaires
 - 10 ° d'inclinaison
- Déflecteur de vent et ballast intégré dans la structure
- Rapidité d'installation (3 jours)
- Surface de 1870 m² (20 000 pieds²)
- Puissance de 150 kW
- Contribue à 14% de la consommation à l'année du centre mise à l'échelle
 - 15 % - 30 % pendant l'été
- 125 000 kWh / an (pour une consommation de 1 000 000 kWh / an)



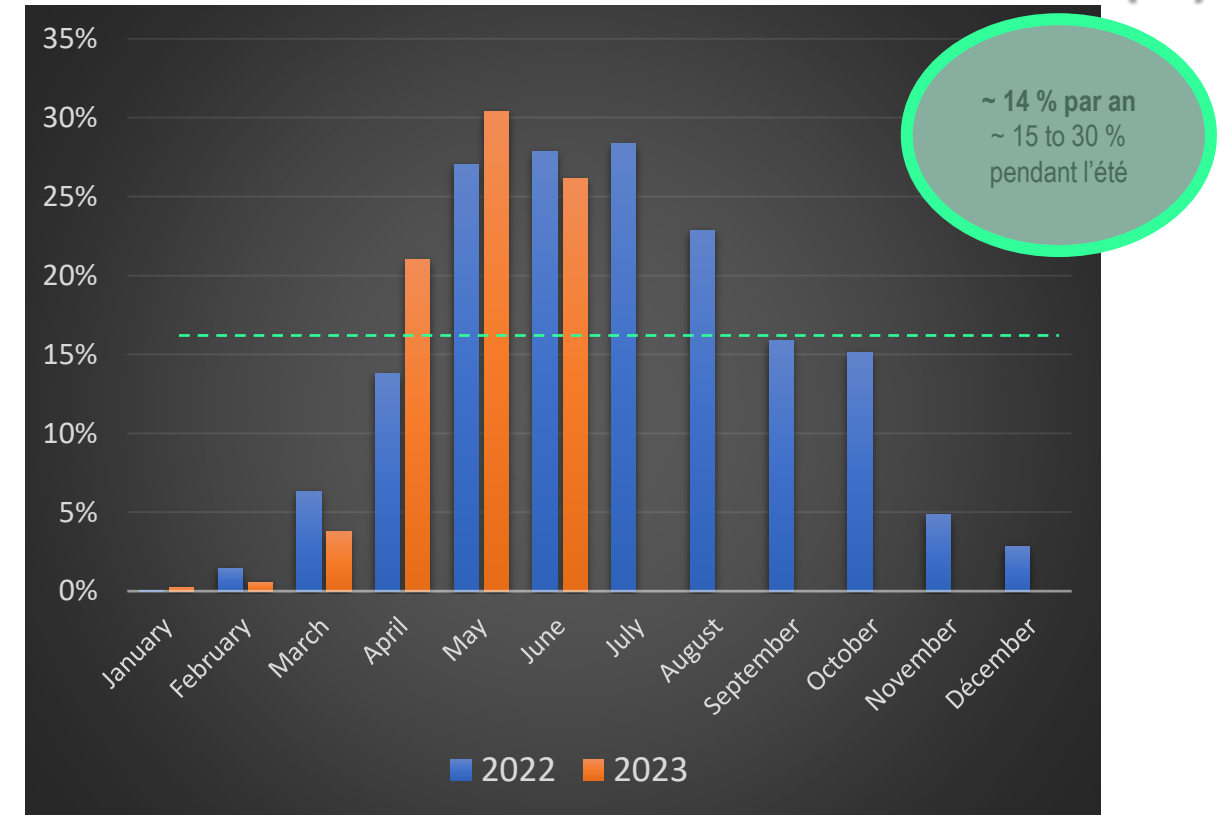
Recherche: accumulation de neige, méthode de déneigement, productible par saison...

SCENARIO 2: MOYENNE INSTALLATION

Production photovoltaïque



PV contribution sur la consommation (%)



SCENARIO 3: GRANDE INSTALLATION

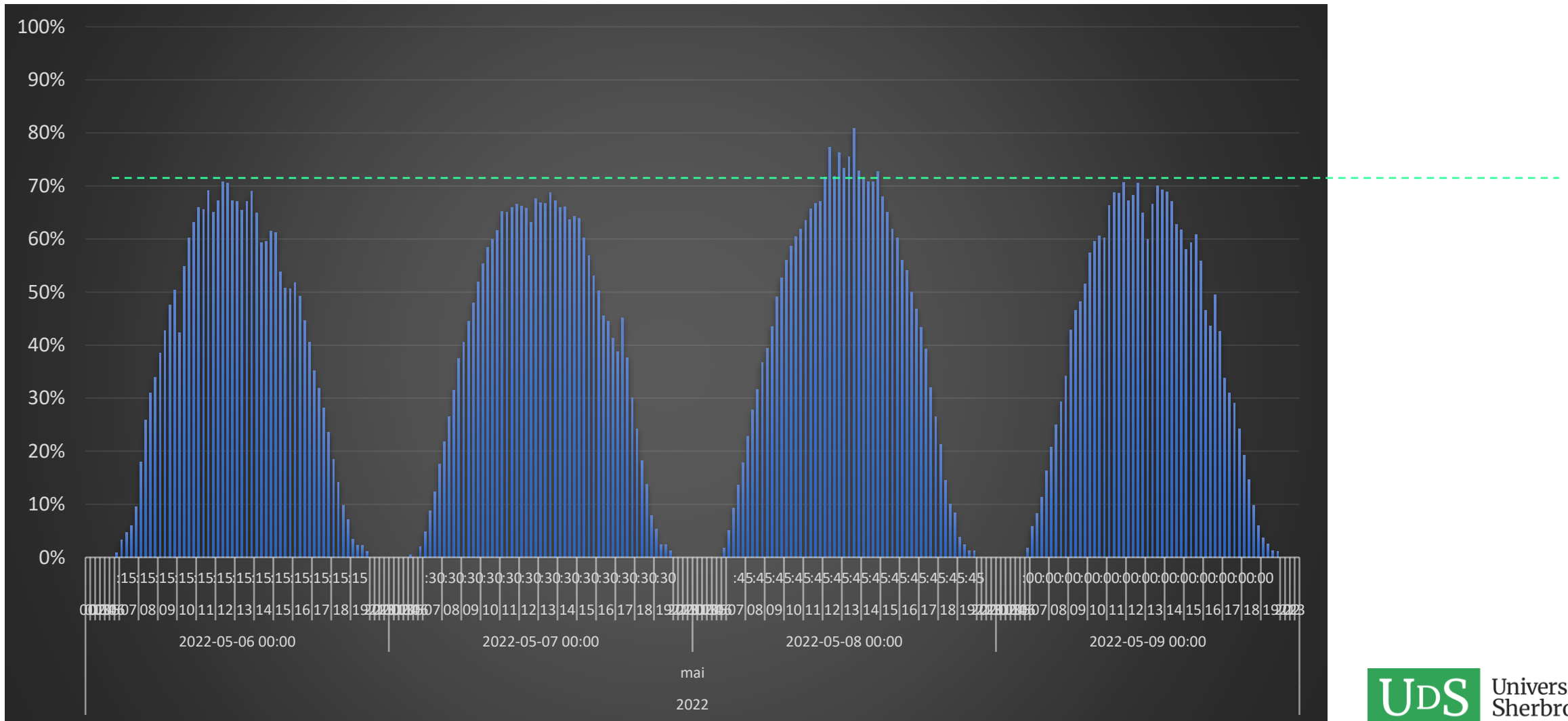


- **Multiples technologies**
 - Monofacial et bifacial
 - Monocristallin et polycristallin
 - Inclinaisons variable 10° , 30° ...
- **Fixation directement sur le toit**
- **Surface de 5400 m^2 (58 000 \text{ pieds}^2)**
- **805 panneaux solaires**
- **Puissance de 300 kW**
- **Contribue à 12% de la consommation à l'année du centre sportif**
 - 15 % - 20 % pendant l'été (déjà réussi à contribuer à 70%)
- **340 000 kWh / ans (pour une consommation de 3 000 000 kWh/an)**

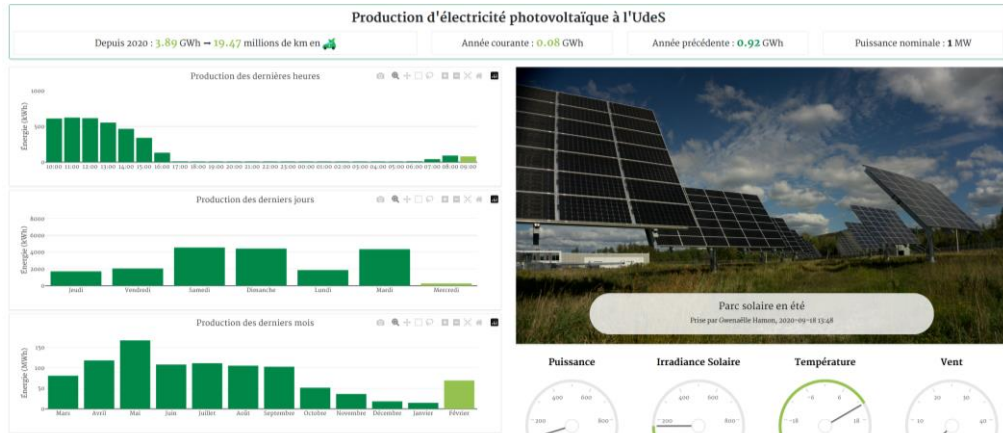


Recherche: effet Albedo (membrane blanche), technologies PV, accumulation de neige ...

CONTRIBUTION PV - PIC DE CONSOMMATION (%)



INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES



Source: <https://platform-energies.3it.usherbrooke.ca/public-dashboard>



Source: <https://sunagri.fr/en/farmer-project>



Source:
<https://www.next2sun.de/en/our-concept>

- Innovation dans la gestion des données, communication, le filtrage, la qualité et la sécurité
- Dans de nouvelles technologies photovoltaïques
- Des infrastructures polyvalentes pour maximiser l'empreinte au sol tel que l'agrivoltaïque
- Dans des nouveaux milieux (PV flottant, altitude)



Source: <https://www.akuoenergy.com/en/akuo-in-the-world/all-our-projects/omega1>



Source: <https://www.romande-energie.ch/tout-sur-nous/actions-concretes>

ÉQUIPE



Pr. Richard Arès
directeur
administratif

Jean-François Lerat
directeur
exécutif



Nassim Chevalier
gestionnaire pour le parc
d'équipement solaire

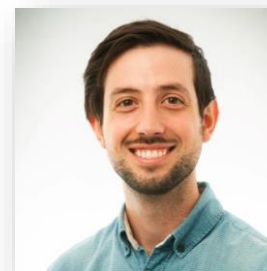


Alexandre Graillet
développeur logiciel et
administrateur de base de
données



Fabien Dauxou
développement stratégique
de la plateforme

Vincent Aimez, vice-
recteur à la valorisation
et aux partenariats



Benjamin Ancil, Coordinateur
au groupe des partenariats
d'affaires

MOT DE FIN

- 1^{er} Appel d'offre dédié au solaire pour décembre 2024 (300 MW)
- Hydro Québec augmente l'autoconsommation en passant de 50 kW à 1MW
- Subvention pour l'achat de panneaux solaires prévue pour 2026
- Des enjeux énergétiques importants au Québec mais aussi mondialement
- Le solaire est une solution convoitée et rapidement déployable

MERCI



<https://energie-partagee.org/projets/celewatt/>

Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT)
Parc Innovation, Pavillon P2-3000, 3000, boulevard de
l'Université, Sherbrooke (Québec) J1K 0A5, Canada

info3it.energies@usherbrooke.ca

Fabien Dauzou, 4 déc. 2024,
3IT.Energies - Conseil de l'Industrie Forestière du Québec (CIFQ)