

# FEUILLE DE ROUTE 2030

LE RÔLE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE QUÉBÉCOISE

Gabriel Durany  
*Président - Directeur Général*

Association Québécoise de la Production d'Énergie  
Renouvelable

20 MAI 2021

**AQPER**

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE  
DE LA PRODUCTION  
D'ÉNERGIE RENOUVELABLE



# LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

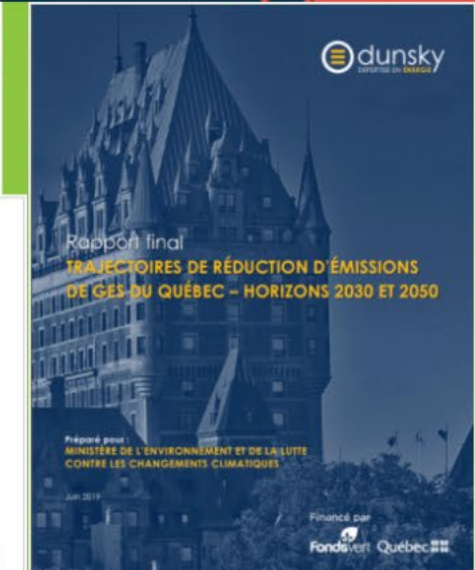
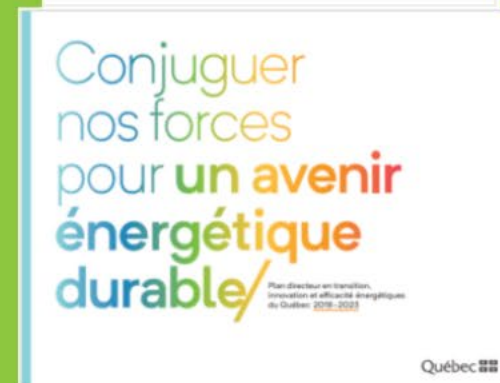
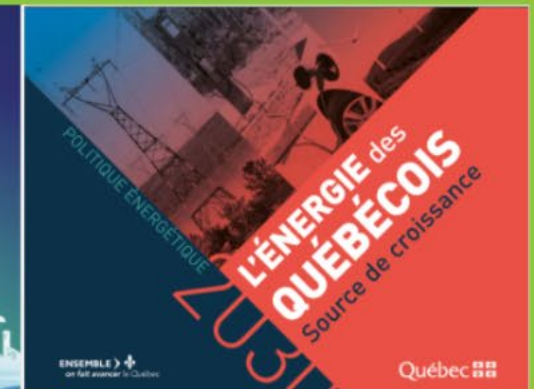
*Le gouvernement du Québec s'est doté de plusieurs outils*

UN OBJECTIF DE RÉDUCTION DES GES

UNE STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE 2030

UN PLAN DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

UN OUTIL DE PROJECTION 2030 & 2050

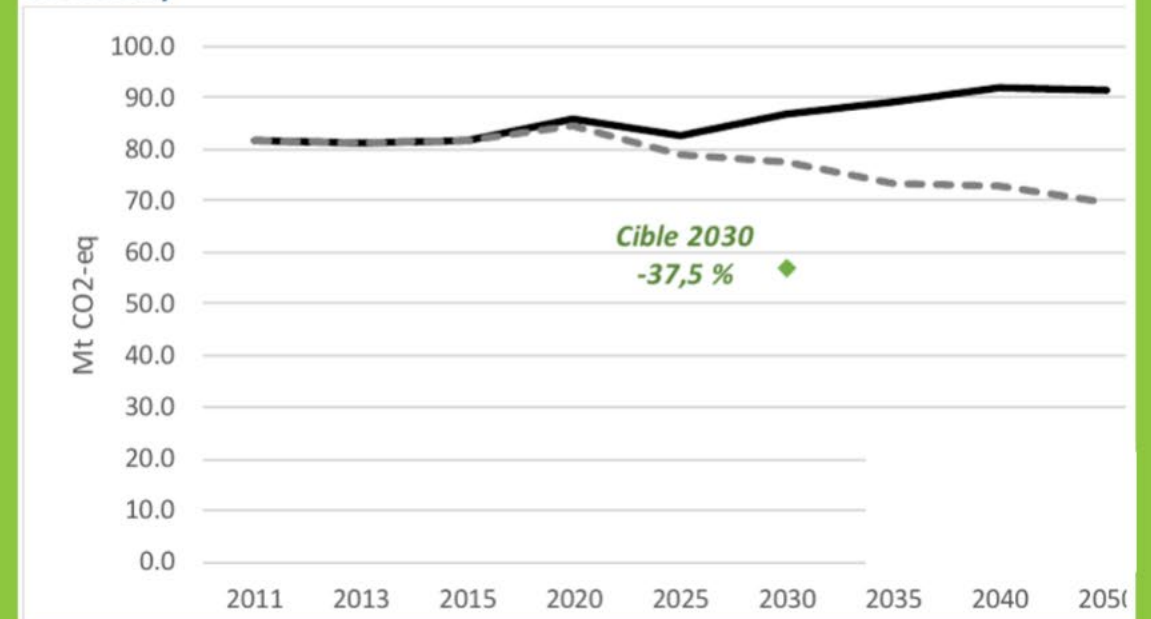


# PRINCIPES DE BASE DE LA FEUILLE DE ROUTE

*Cadrer le déploiement énergétique nécessaire aux cibles climatiques québécoises*

- Le modèle Dunsky est **technico-économique**
  - Priorise l'action sur la base du \$/tCO<sub>2</sub>e évitée
- Le modèle Dunsky pose un **constat clair** sur le **prix du carbone**:
  - Un prix élevé du carbone (> de 140\$/TéqCO<sub>2</sub> à l'horizon 2030) ne permet pas à lui seul d'atteindre les cibles

**Graphique S1 : Le portrait des émissions de GES sans changement aux politiques actuelles (selon différentes prévisions du prix du carbone)**



Source : Rapport Trajectoires, Dunsky

LA FEUILLE DE  
ROUTE 2030  
VISE À:

**1** Utiliser des bonnes énergies aux bons endroits

**2** Améliorer la balance commerciale québécoise

**3** Favoriser une énergie à bas coût et à fortes retombées économiques pour le Québec et les communautés

**4** Anticiper certains enjeux de gestion de pointe et de coûts en infrastructure liés à l'électrification

**5** Favoriser l'économie circulaire

Investissement de l'ordre de

**10,3 À 13,2 MILLARDS \$**

Pour  $\approx$  56 TWh d'ici 2030

\*Ces chiffres excluent les investissements  
associés à la biomasse

# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ

## DÉFI

Nos cibles  
climatiques

## RELEVER LE DÉFI

1. PRÉPARER
2. MOBILISER
3. DÉMARRER

## OPPORTUNITÉ

DÉPLOYER NOS ÉNERGIES

Électricité renouvelable  
9,5 à 14,5 TWh

Solaire  
≈ 1 à 2 TWh

Éolien  
≈ 7,5 à 11 TWh

Hydro  
≈ 1 à 1,5 TWh

Bioénergies  
96 PJ  
(≈26,5 TWh)

Biocarburants  
34,5 PJ  
(+25 PJ, à évaluer 2023)

GNR  
19,5 PJ

Biomasse – chaleur  
17 PJ

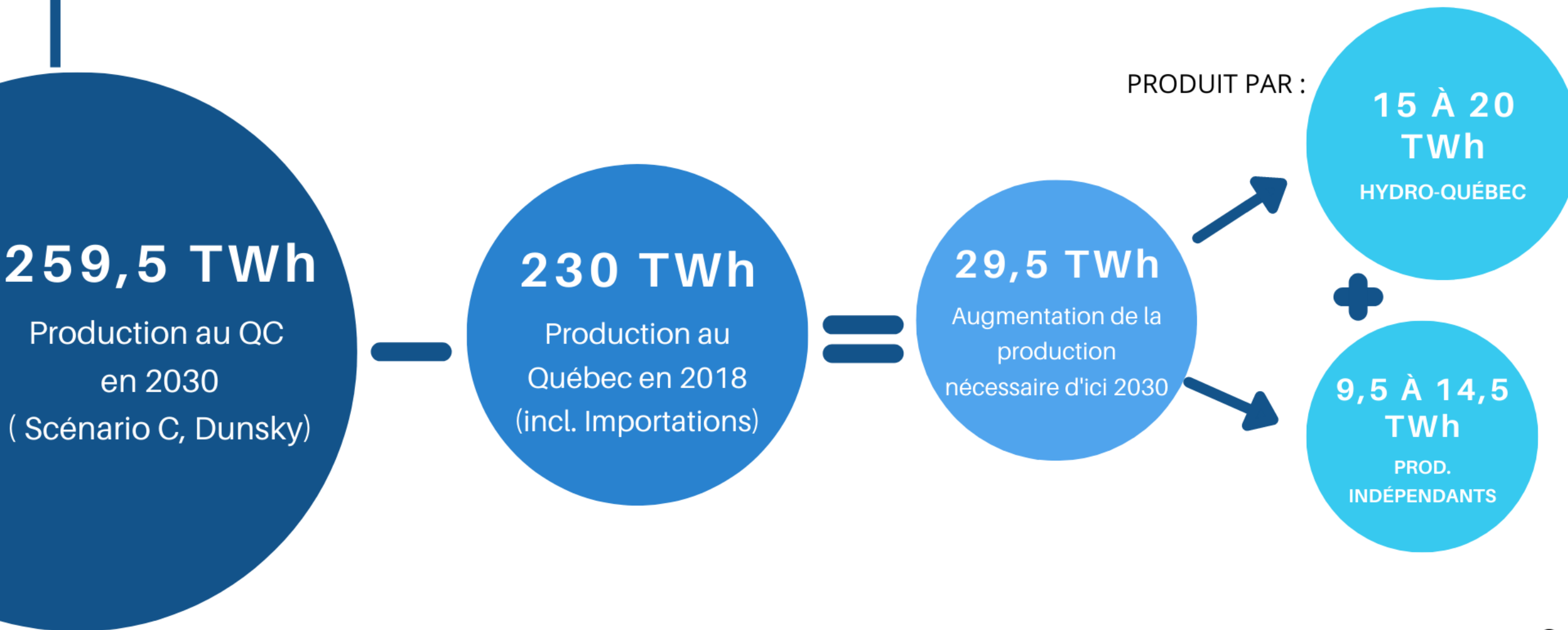
# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ

*Pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas de le prévoir, mais de le rendre possible.*

Antoine de Saint Exupéry, Citadelle, 1948  
Préambule du Rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C (SR15), GIEC, Octobre 2018

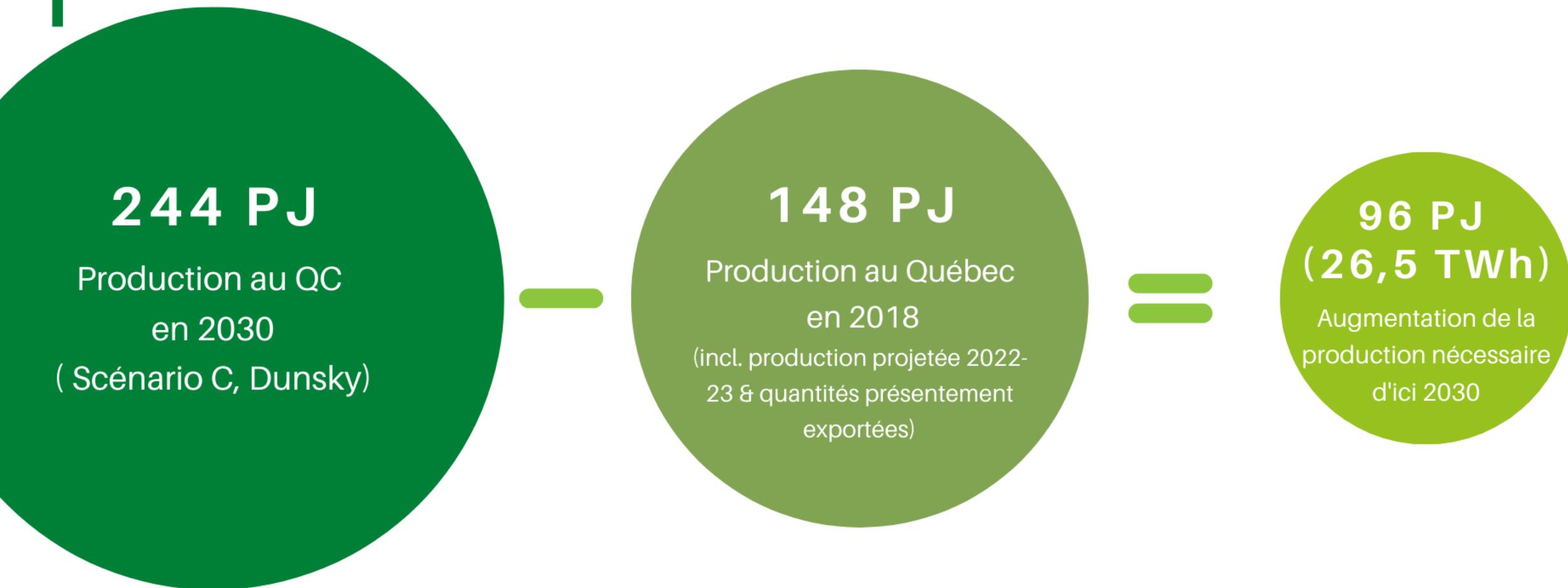
# COMPRENDRE LE DÉFI DES CIBLES 2030

## *Défi de la décennie : Électricité renouvelable*

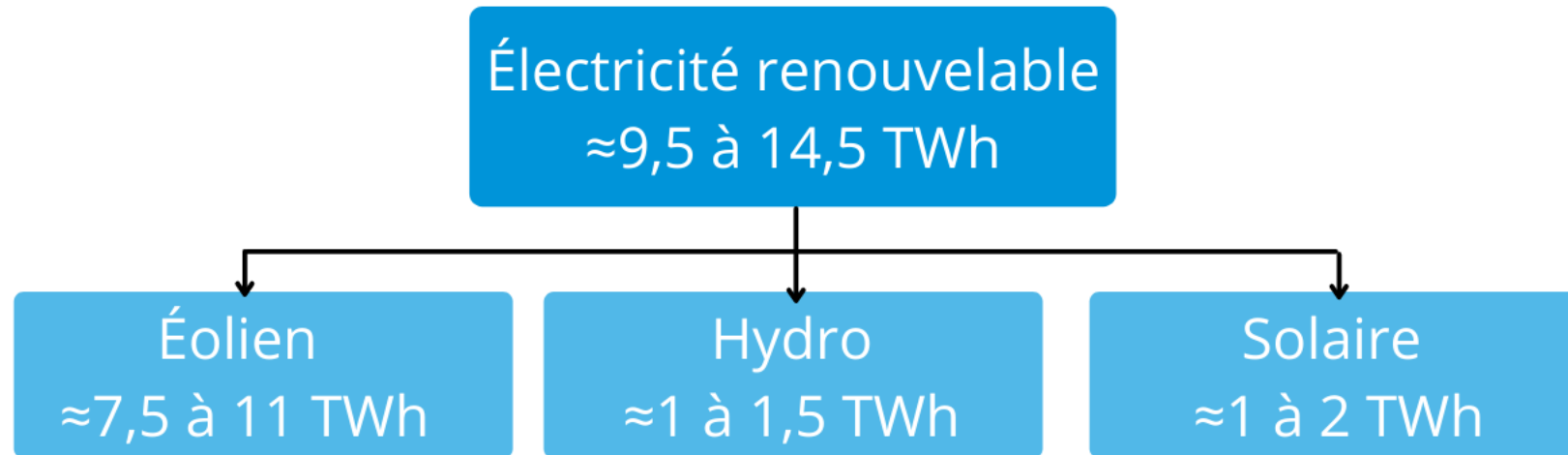


# COMPRENDRE LE DÉFI DES CIBLES 2030

## *Défi de la décennie : Bioénergies*



# COMPRENDRE LE DÉFI EN ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE



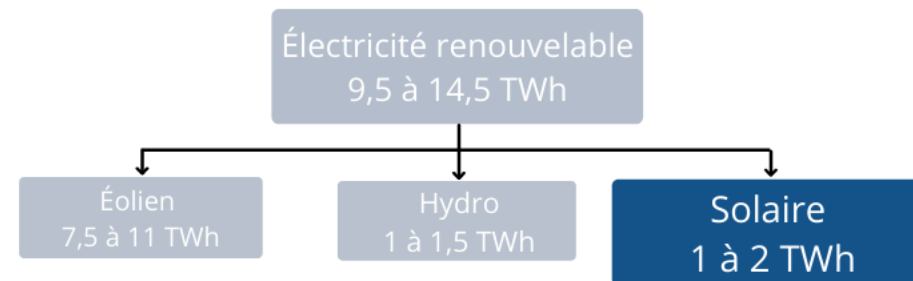
- PARTAGER L'EFFORT AVEC HYDRO-QUÉBEC EN IMPLIQUANT PLUSIEURS FILIÈRES
- INTÉGRATION DES DÉLAIS DE DÉVELOPPEMENT
- MATURITÉ DES FILIÈRES
- NATURE DU MODÈLE QUÉBÉCOIS (APPEL D'OFFRES)

ÉLECTRICITÉ  
ABORDABLE

INNOVATION ET  
STOCKAGE

FEUILLE DE ROUTE 2030

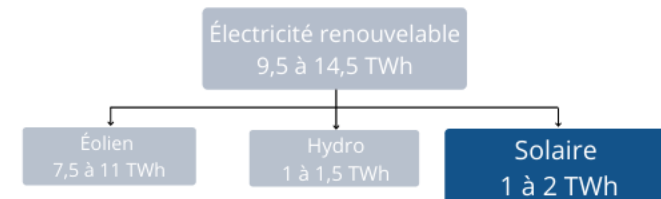
# SOLAIRE



PARTENARIATS  
COMMUNAUTAIRES

FILIÈRE  
INDUSTRIELLE VERTE

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE



*Une filière qui répond aux besoins locaux du réseau de distribution et des réseaux isolés*

POUR



1 à 2 TWh de solaire

D'ICI 2030

INVESTISSEMENT DE L'ORDRE DE



1,2 À 2,3 MILLIARDS \$



**ADAPTÉ AUX PARTENARIATS COMMUNAUTAIRES**  
Municipalités & Premières nations

**NOUVEAUX REVENUS, VALORISATION DE TERRAINS, EMPLOIS ET RETOMBÉES LOCALES**

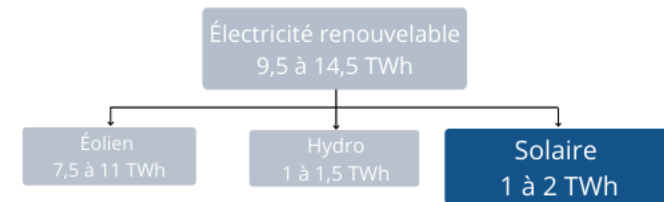
**LABORATOIRE DE STOCKAGE**  
Capacité, R&D & services auxiliaires

**MODULAIRE ET FLEXIBLE**  
Pertes limitées, déploiement rapide & en fonction des besoins

**PROCESSUS D'APPROVISIONNEMENT DÉDIÉS**  
Grande taille, réseaux isolés, solaire sur toits

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE

## Déploiement



### 1) PRÉPARER



Enjeux de développement + avantages pour réseau de distribution + implication communautés

### 2) MOBILISER



Énoncer des objectifs solaire à l'horizon 2030 (incluant réseaux isolés)



Annoncer des appels d'offres récurrents aux 2 ans

### 3) DÉMARRER



Lancer un appel d'offres en 2022 : 1er cycle de projets en 2024-25

# Questions/ commentaires



Gabriel Durany  
*Président - Directeur Général*

Association Québécoise de la Production d'Énergie  
Renouvelable

**AQPER**

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE  
DE LA PRODUCTION  
D'ÉNERGIE RENOUVELABLE



# NERGICA

Recherche et  
innovation en énergies  
renouvelables

## Présentation des faits saillants de l'étude solaire PV de Nergica



Karim Belmokhtar, ing. jr., Ph. D.  
13 mai 2021

# NERGICA

## OPTIMISEZ VOS PROJETS EN ÉNERGIES RENOUVELABLES



Énergie solaire



Énergie éolienne

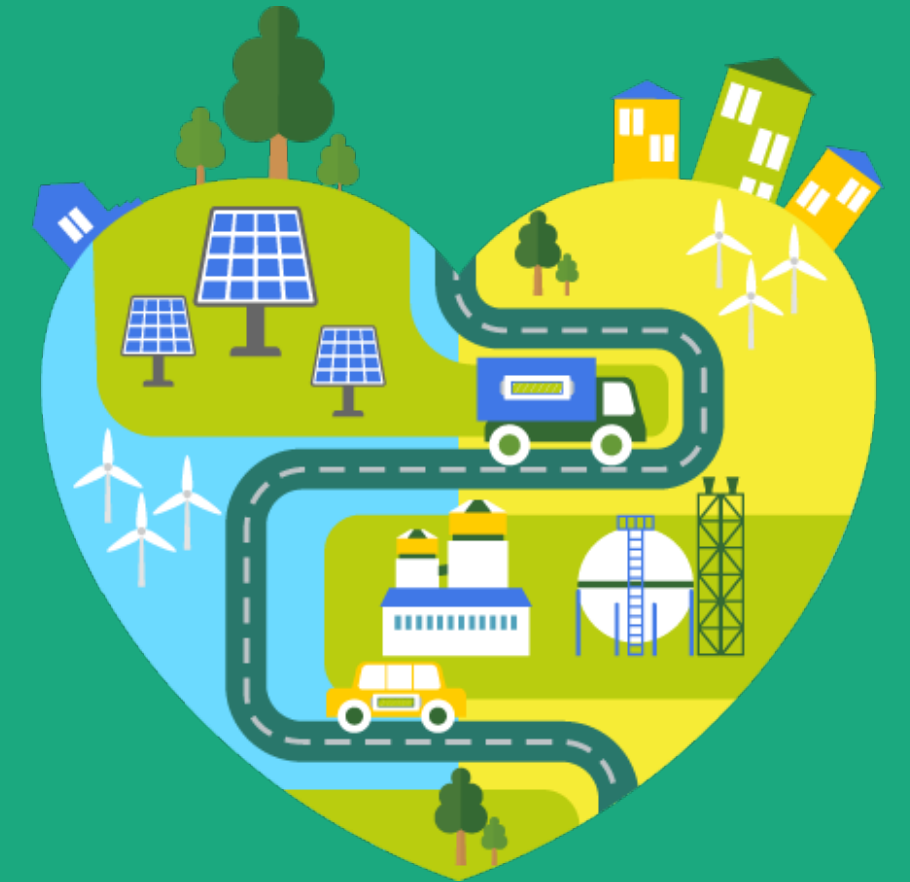


Intégration des  
énergies renouvelables

# Au cœur de la transition énergétique

---

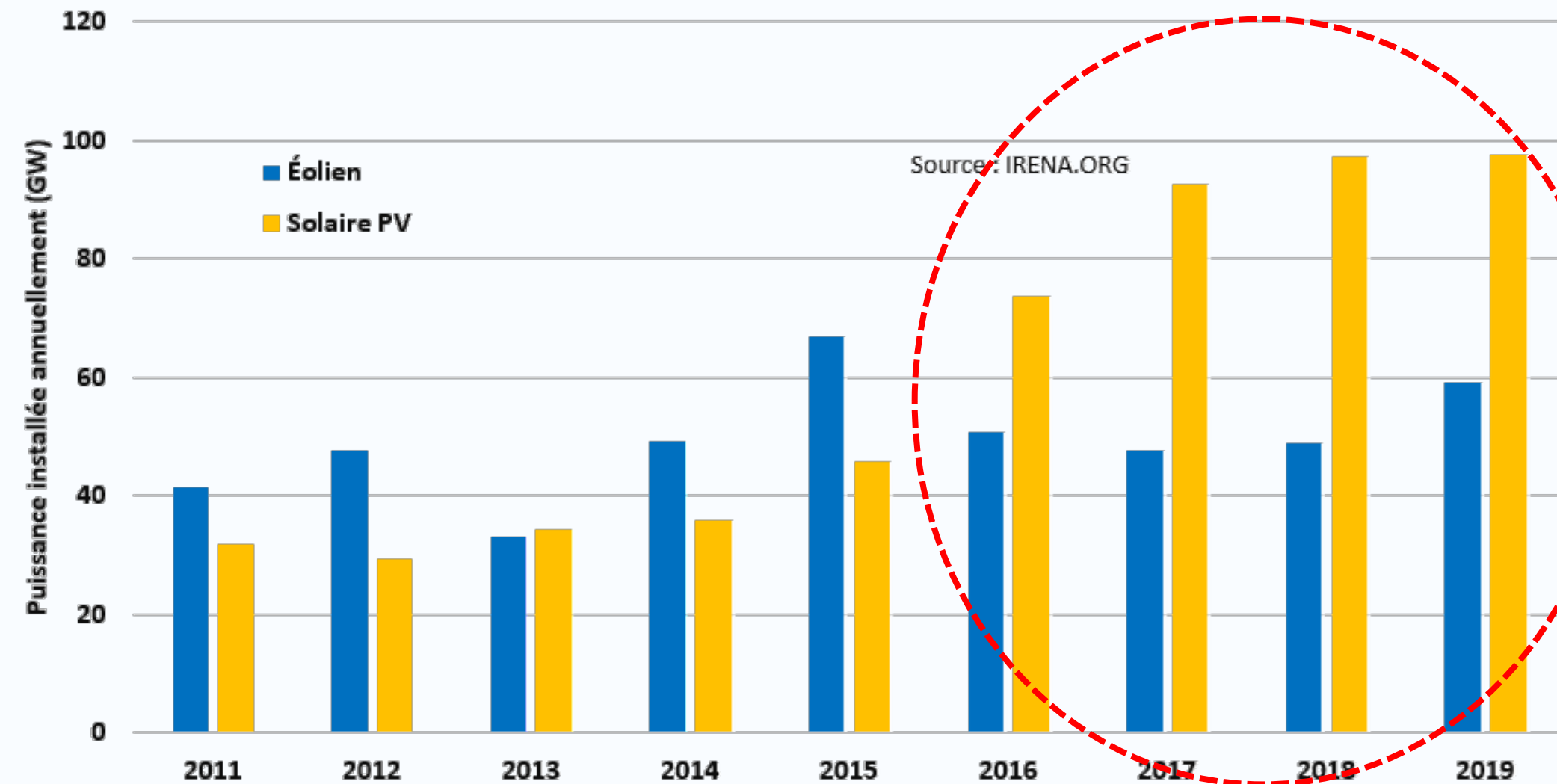
- Analyse du marché
- Études de cas
- Opportunités
- Moteurs et barrières
- Conclusions et recommandations



# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## Solaire PV : une énergie qui rayonne mondialement

	Solaire PV	Éolien
Puissance cumulée en 2019 (GW)	578	622



La puissance annuelle installée du solaire PV dépasse celle de l'éolien depuis 2016.

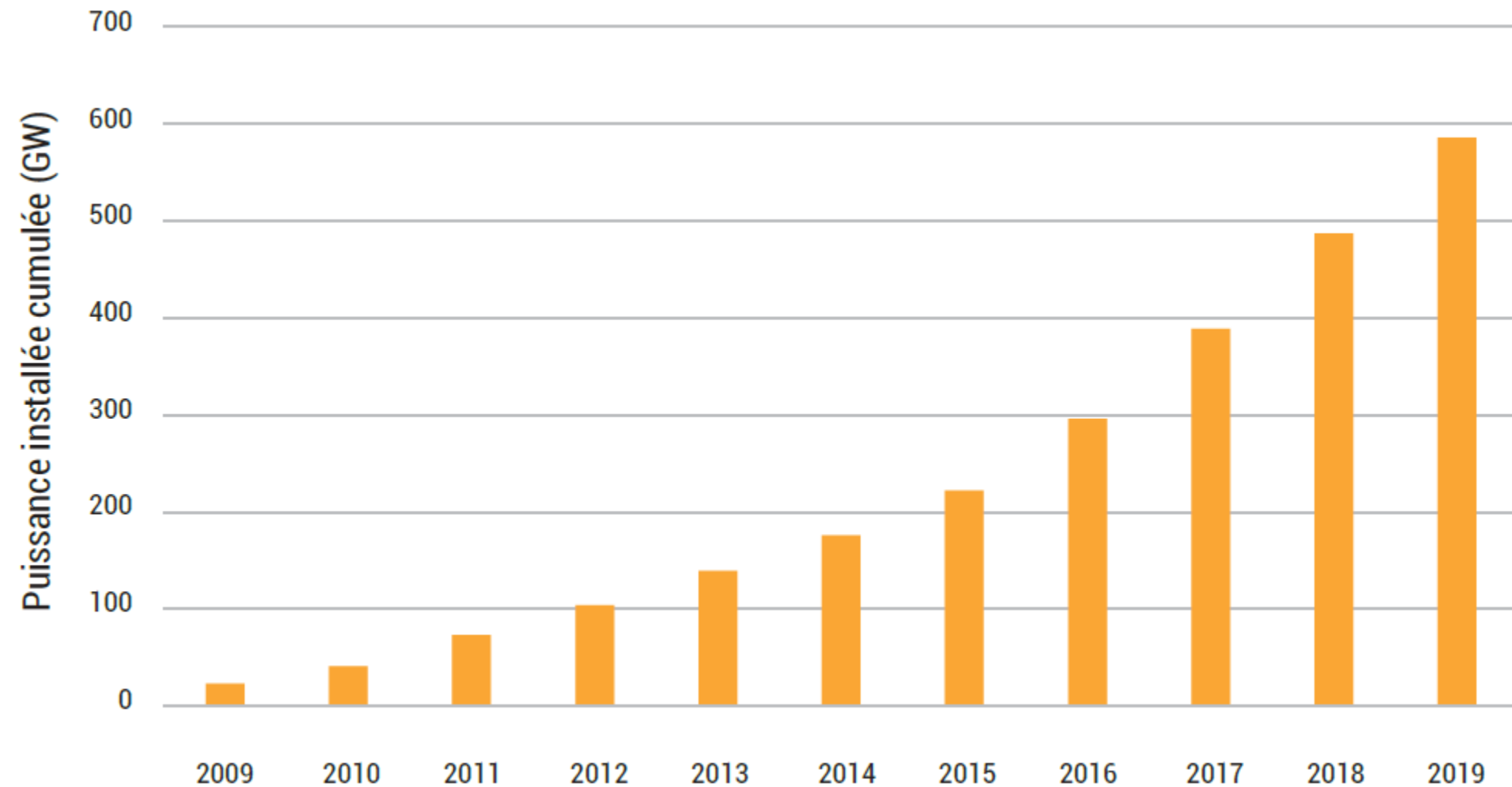
# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## PUISSANCE CUMULÉE AU MONDE - 2009-2019

	2009	2019
Puissance cumulée (GW)	23,6	578

**Croissance annuelle de la puissance installée ~ 25 à 30 %**

	Installations décentralisées	Installations centralisées
Puissance cumulée en 2018 (GW)	142	344
Part du marché en 2018 (%)	29,2	70,8

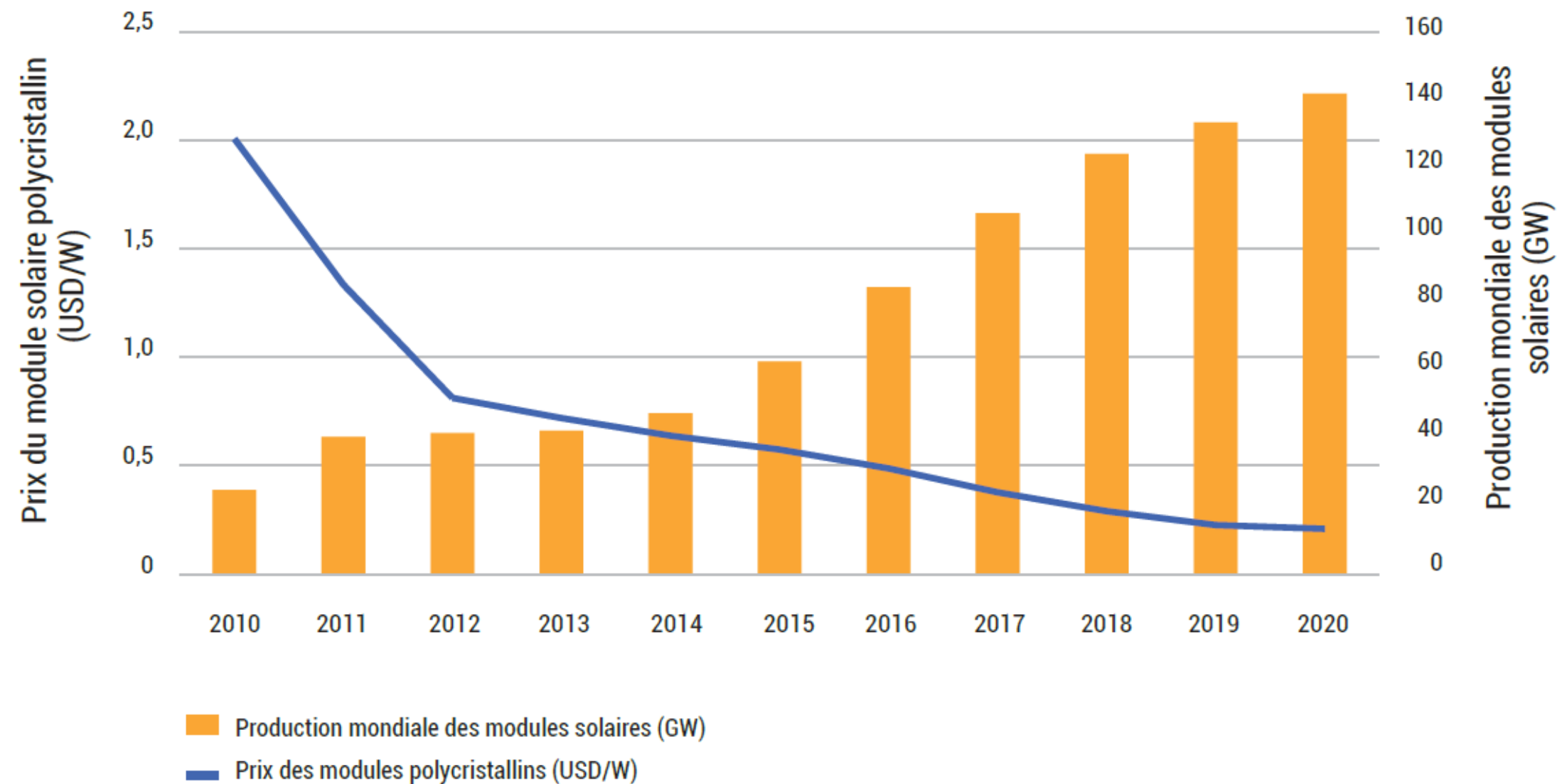


# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## COÛT DU SOLAIRE PV 2010-2020

	2009	2020
Prix modules polycristallins (\$/W)	2,00	0,20

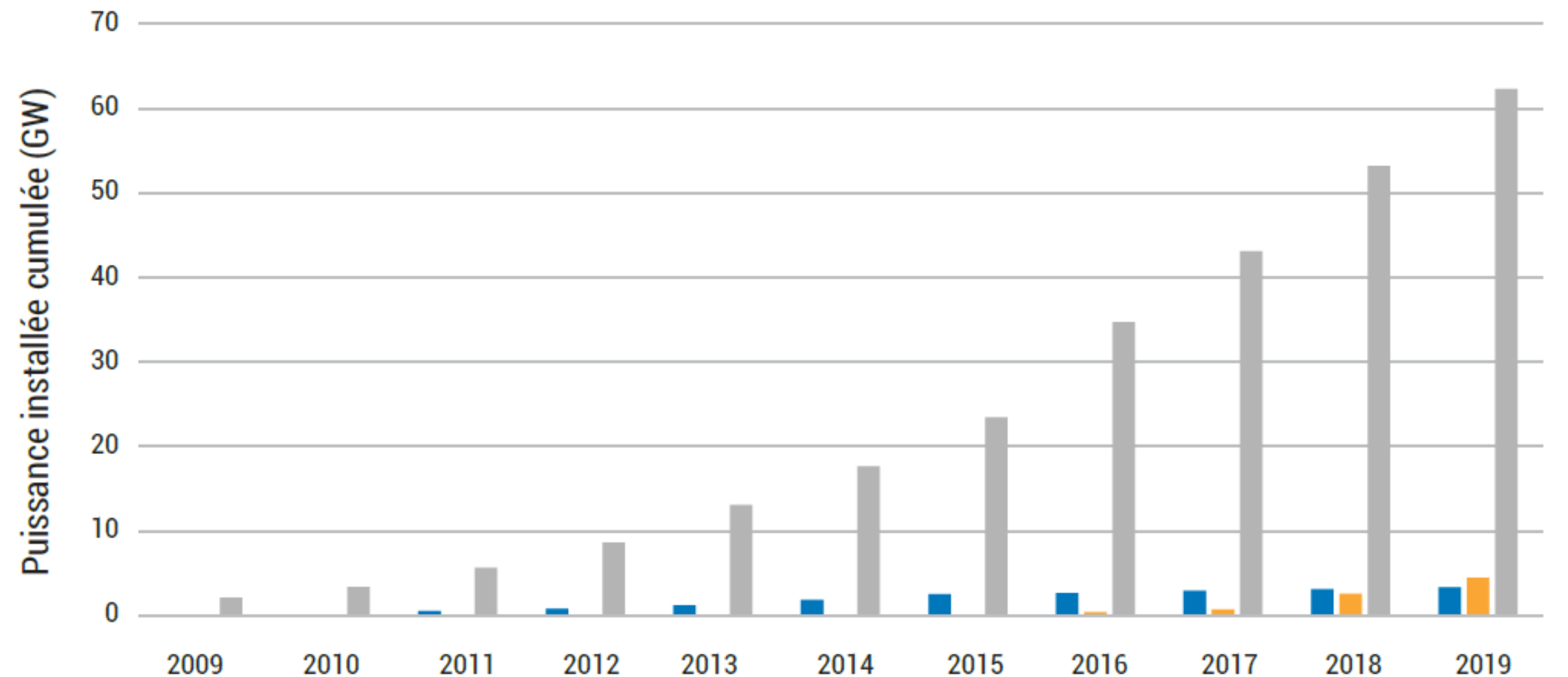
Baisse annuelle des prix des modules p olycristallins  
~ 12 à 20 %



# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## Amérique du Nord

	É-U	Mexique	Canada
Puissance cumulée en 2019 (GW)	62,3	4,4	3,3



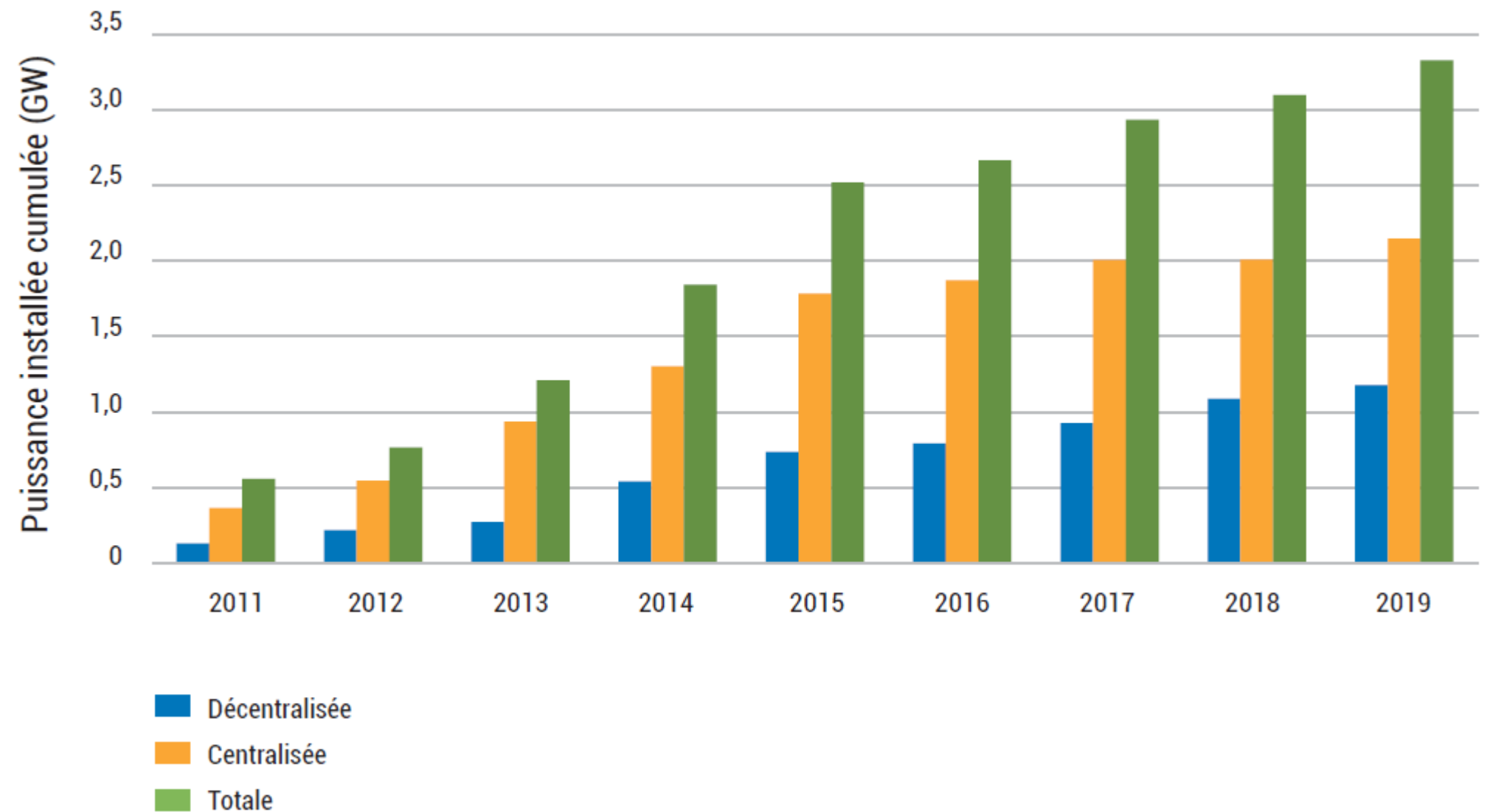
Note : Certaines données sont minimales. Par conséquent, elles n'apparaissent pas clairement dans le graphique.

- Canada
- Mexique
- États-Unis

# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## Canada

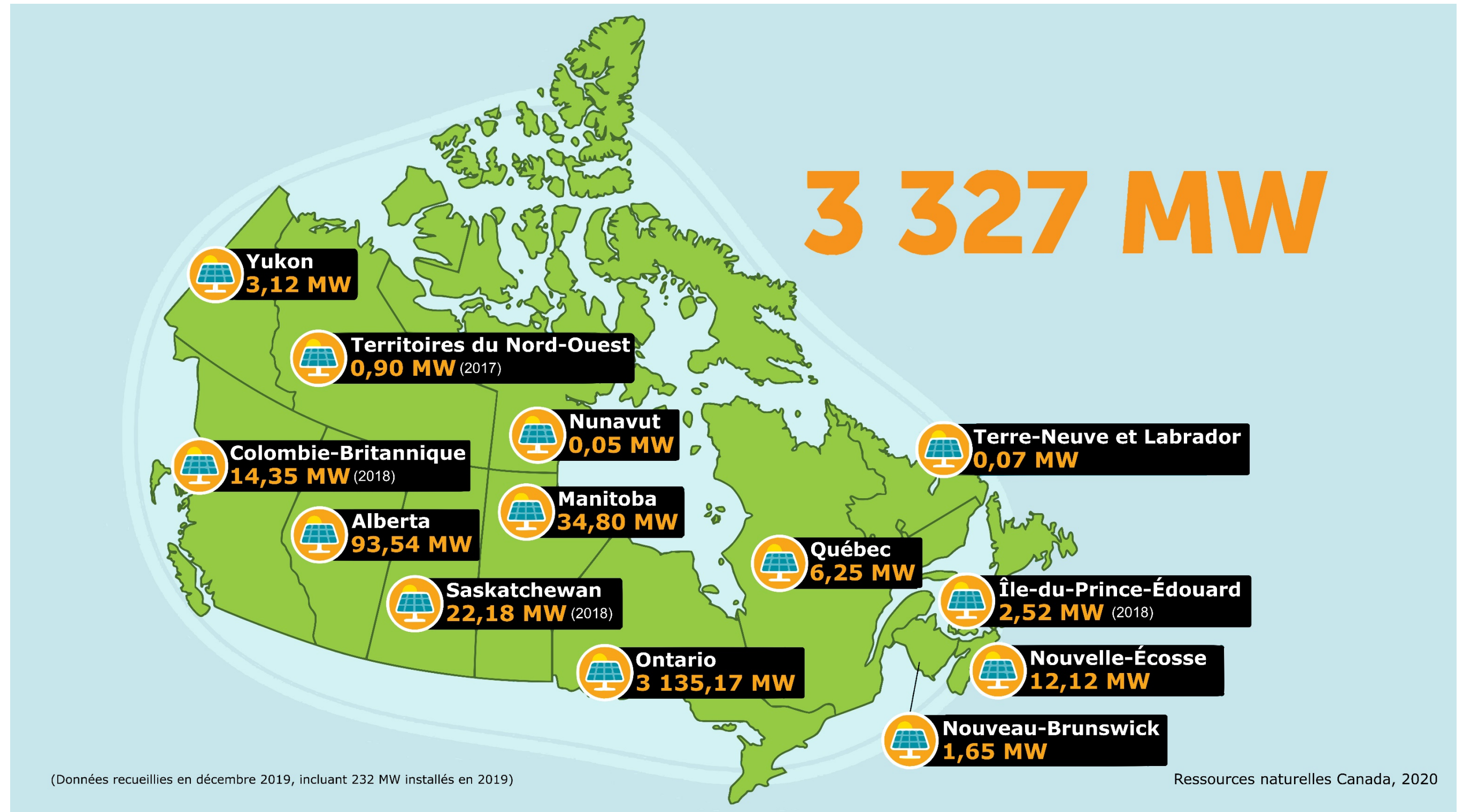
	Installations décentralisées	Installations centralisées
Puissance cumulée en 2019 (GW)	1,2	2,1
Part du marché en 2019 (%)	36,3	63,6



# 1. ANALYSE DU MARCHÉ

## Canada

Québec : 7<sup>e</sup> rang

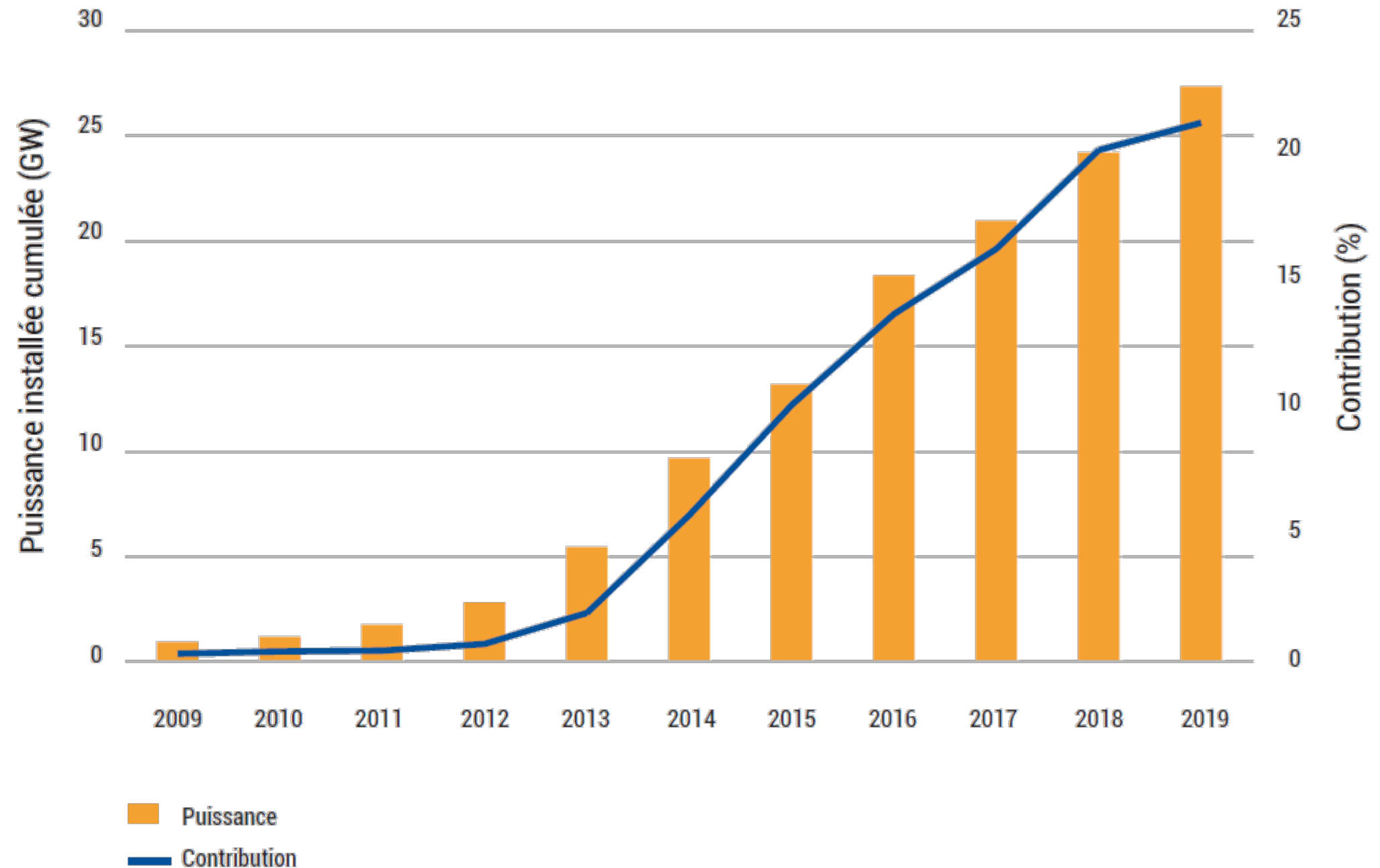


## 2. ÉTUDE DE CAS

### Californie

	Puissance cumulée en 2019 (GW)	Contribution (%)
2019	27,3	20,7

Centrale PV (GW)	Centrale thermique (GW)	Résidentielle et commerciale (GW)
11,2	1,2	14,9



**44 %** de la puissance solaire installée aux É-U se trouvait en Californie en 2019

## 2. ÉTUDE DE CAS

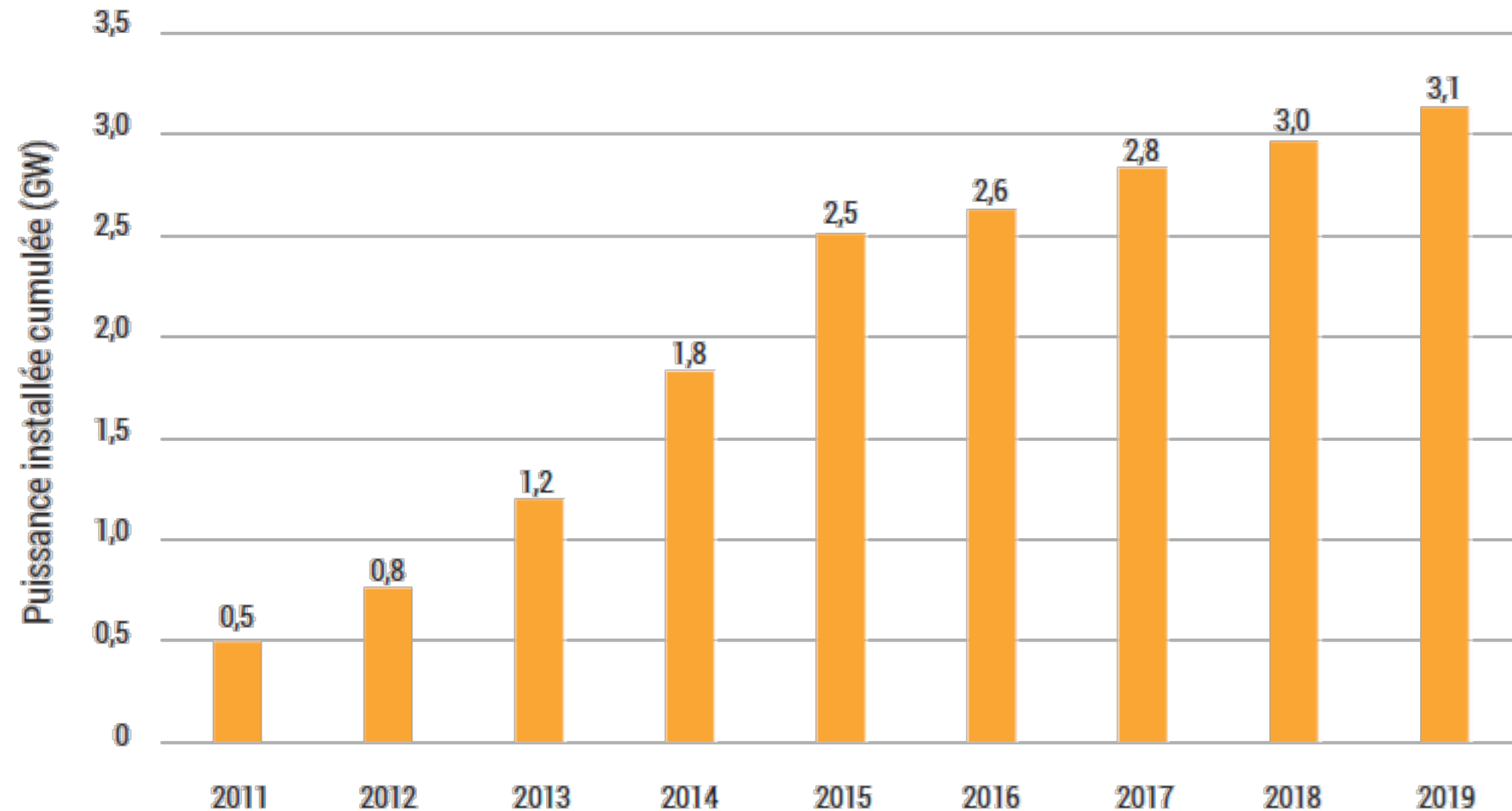
---

### Ontario

Leader canadien en termes de puissance solaire PV installée

**3,1 GW** puissance cumulée en 2019

Ralentissement important du marché depuis 2019

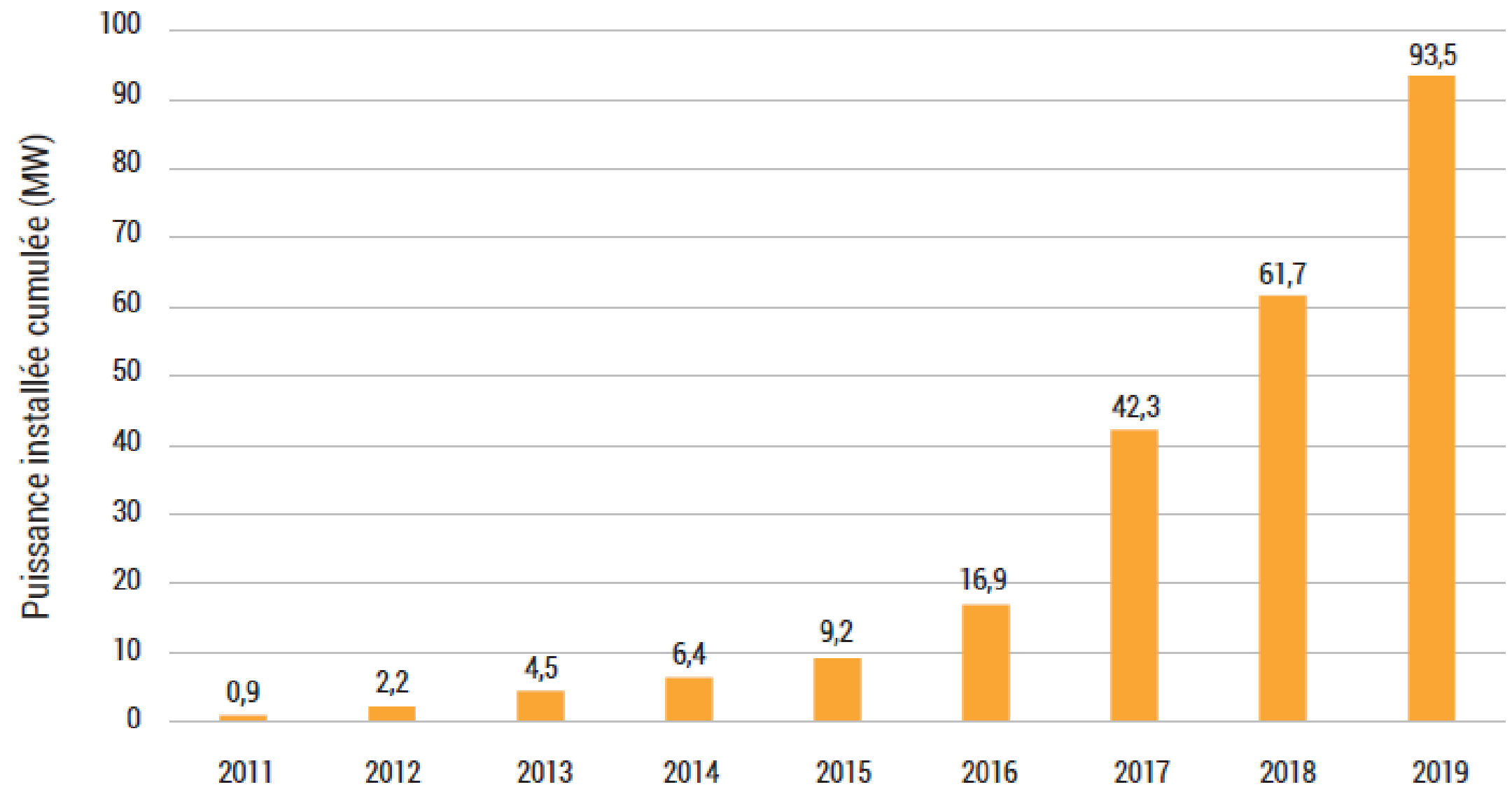


## 2. ÉTUDE DE CAS

### Alberta

	Puissance solaire cumulée en 2019 (MW)
2019	93,5

Une province aux grandes ambitions



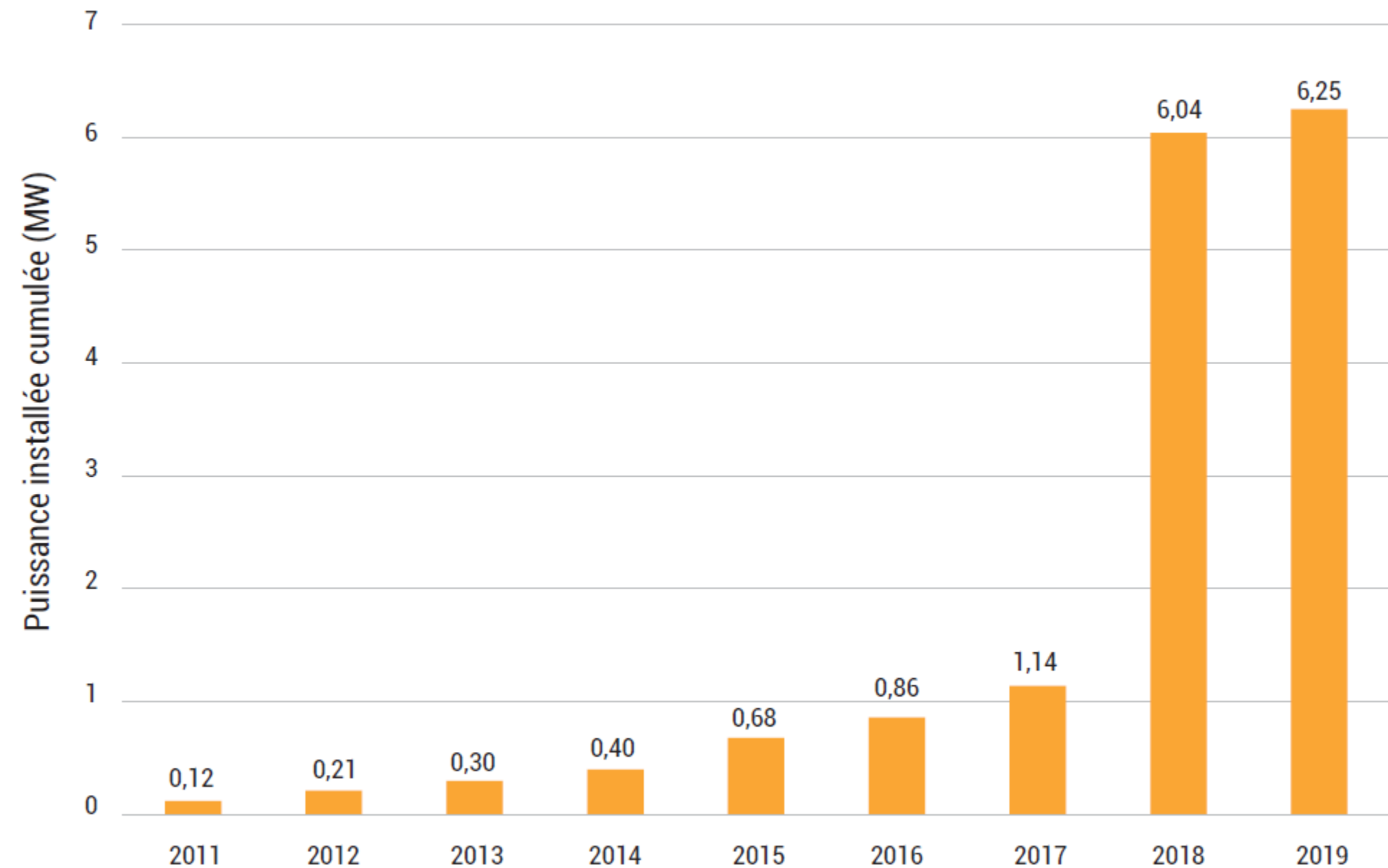
## 2. ÉTUDE DE CAS

### Québec

Au Québec, le solaire PV brille par son absence

**6,25 MW** puissance installée cumulée en 2019

Les installations de 6 kW sont plus compétitives, sous certaines conditions, que l'hydroélectricité depuis 2018.

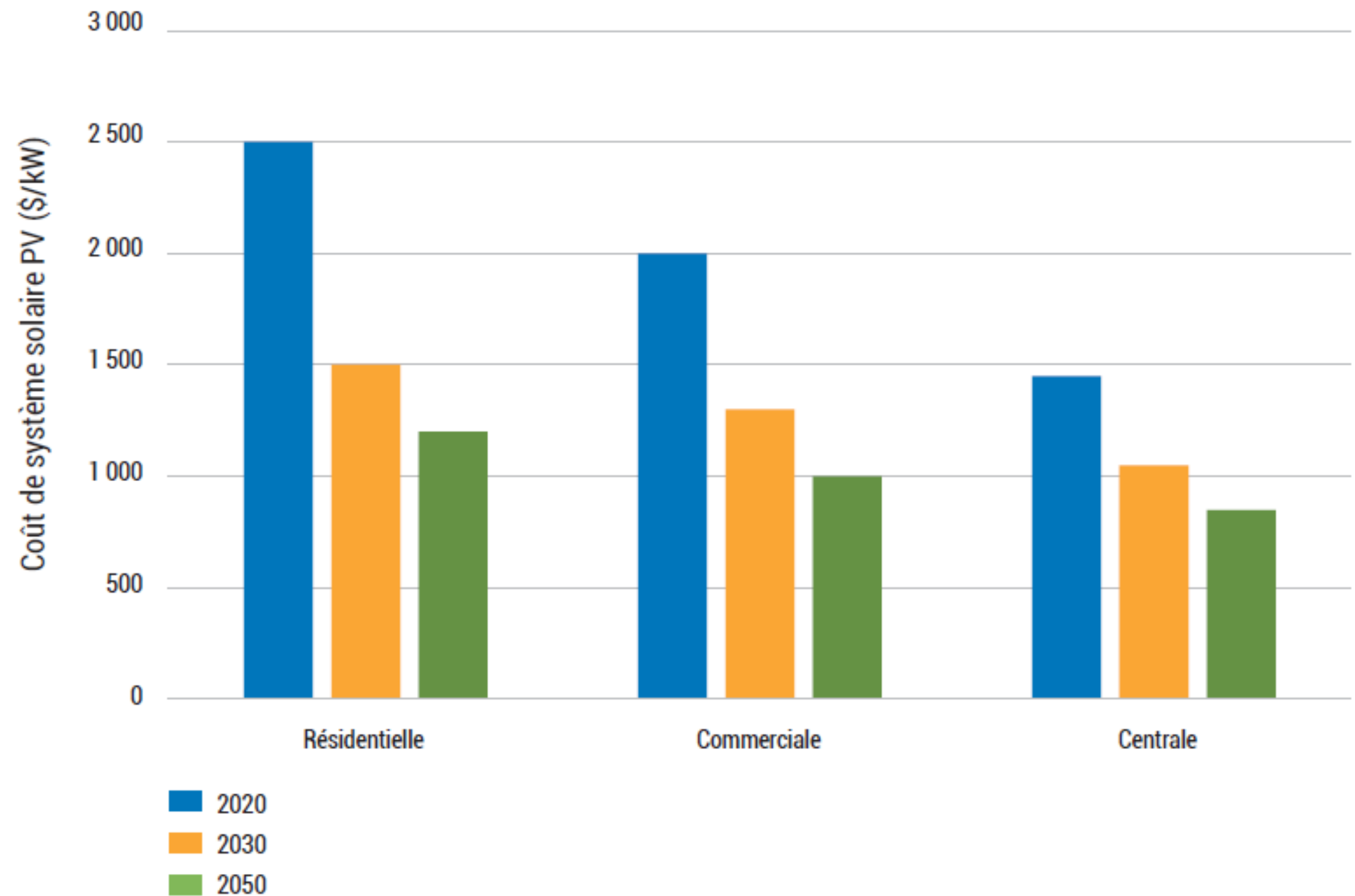


## 2. ÉTUDE DE CAS

### Québec

Coût d'installation	2020	2030	2050
Résidentiel (\$/kW)	2 500	1 500	1 200

Coût de production	2020	2030	2050
Résidentiel (¢/kWh)	~ 9-10	~ 6	~ 5
Centrale (¢/kWh)	~ 6-8	~ 5	~ 5



## 2. ÉTUDE DE CAS

---

### Le marché québécois de l'électricité est en croissance

**+ 15,9 TWh** Croissance des ventes d'électricité à l'horizon 2029

**+ 7,1 TWh** Croissance naturelle de la demande

**+ 5,9 TWh** Développement des marchés

**+ 3,3 TWh** Véhicules électriques

**0,4 TWh** Solaire PV

# 3. OPPORTUNITÉS – RÉSEAU ÉLECTRIQUE INTÉGRÉ

---

## Nouvelles niches pour le solaire PV au Québec

### Sécurité alimentaire

- Alimentation de serres agricoles



### Développement des marchés

- Centres de données, chaînes de blocs



### Électrification des transports

- Cible de 300 000 et 1 000 000 de véhicules électriques pour 2026 et 2030



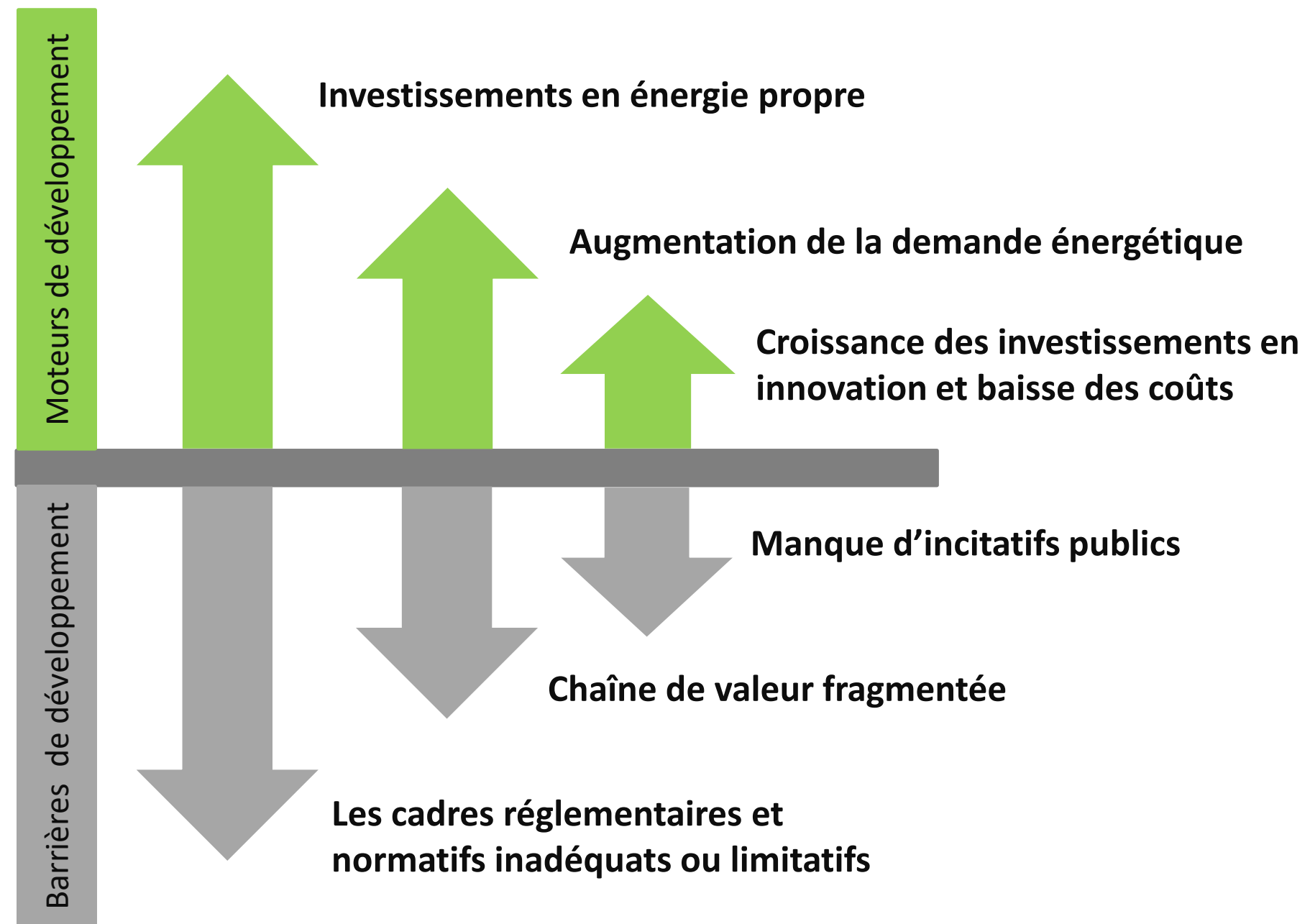
### 3. OPPORTUNITÉS – RÉSEAUX AUTONOMES

---

- ~ 200 000 Canadiens** Non reliés à un réseau électrique ou réseau de gaz naturel
  - ~ 80 %** Alimentés par des centrales thermiques
  - + 900 M** Litres de diesel ou mazout consommés annuellement
  - + 440 GWh** Produits par les centrales thermiques alimentant les réseaux autonomes au Québec
  - ~ 190 M\$** Pertes d'exploitation des réseaux autonomes au Québec

# 4. MOTEURS ET BARRIÈRES

---



# 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

---

- Forte croissance du marché en 10 ans
  - ~ 25 à 30 % de croissance annuelle de la puissance solaire installée dans le monde
  - 0,57 % : part du marché canadien
- Le marché du solaire PV au Québec
  - 7<sup>e</sup> rang au Canada
  - ~ 0,2% : de la puissance installée au Canada
- Hydro-Québec prévoit un déficit énergétique en 2026
  - 0,4 TWh provenant du solaire PV en 2029
  - ~ 330 MW de puissance installée

## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

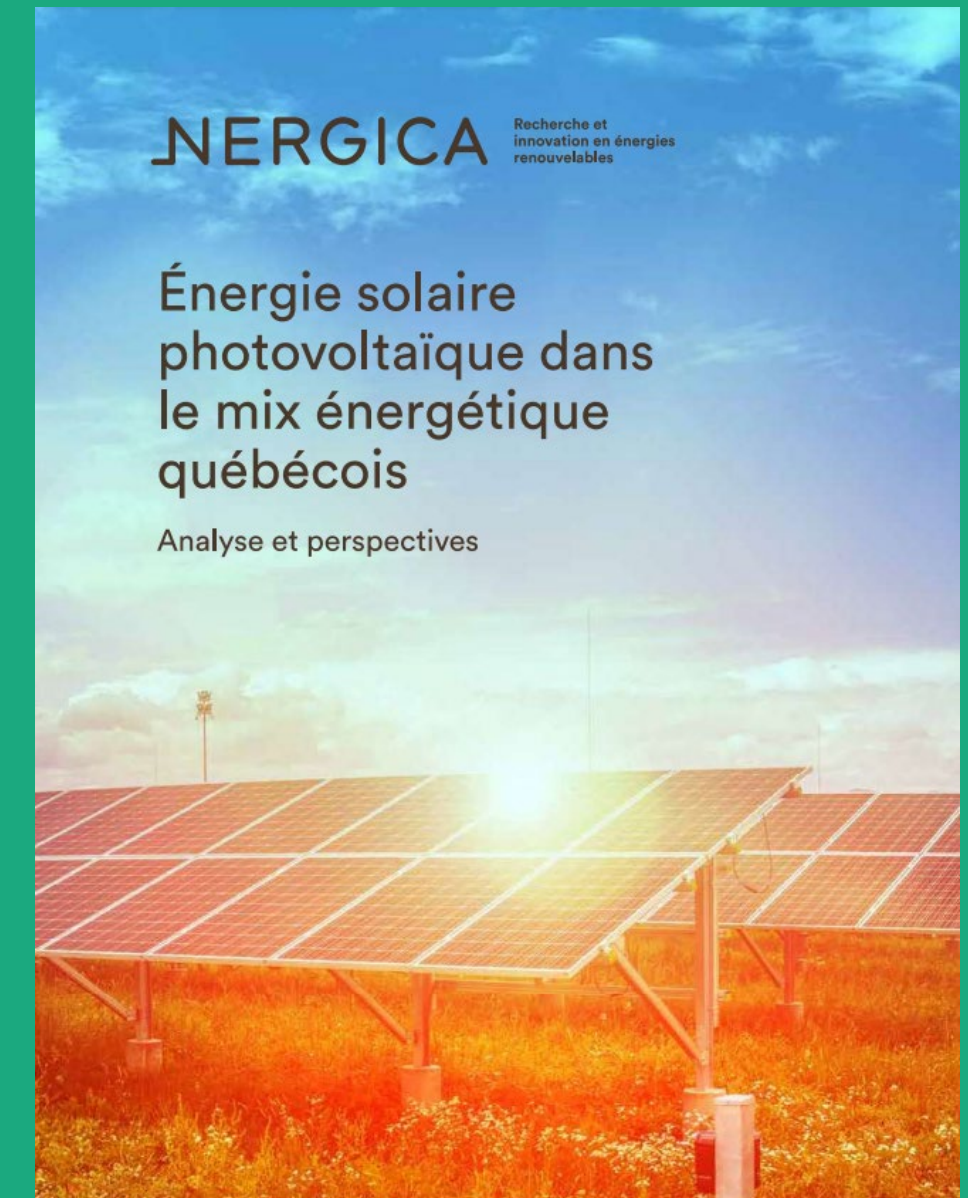
---

- **Augmenter** la part du solaire PV dans le mix énergétique québécois pour répondre à la croissance de la demande
- **Considérer** l'énergie solaire PV dans les futurs approvisionnements énergétiques pour le Québec
- **Créer** un environnement favorable pour stimuler la filière solaire PV
- **Modifier** le cadre réglementaire et normatif très limitant au Québec
- **Augmenter** les incitatifs financiers et les limites de puissance installée sur le réseau de distribution
- **Développer** une chaîne de valeur pour le solaire PV à l'image de celle de l'éolien

Pour obtenir l'étude solaire,  
rendez-vous sur notre site

Web :

[nergica.com/etude-energie-solaire-pv](http://nergica.com/etude-energie-solaire-pv)



# COMMUNIQUEZ AVEC NOUS



Karim Belmokhtar, ing. jr., Ph. D.

Chargé de projet principal, recherche et innovation

NUMÉRO DE TÉLÉPHONE

581 887-0508

COURRIEL

[kbelmokhtar@nergica.com](mailto:kbelmokhtar@nergica.com)