

# FEUILLE DE ROUTE 2030

RÉUSSIR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCONOMIQUE

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE LA  
PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

24 FÉVRIER 2021

**AQPER**

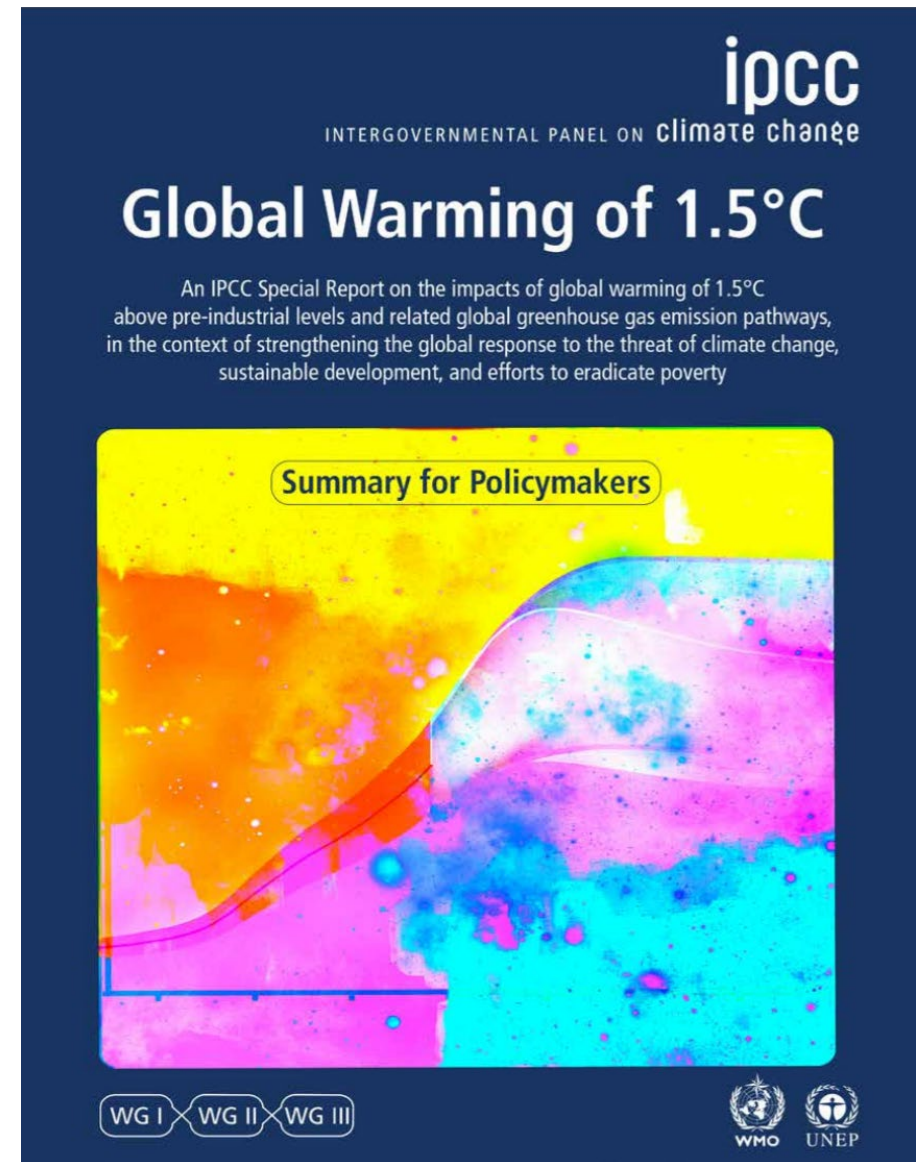
ASSOCIATION QUÉBÉCOISE  
DE LA PRODUCTION  
D'ÉNERGIE RENOUVELABLE



# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ

*La part de l'énergie primaire comblée par les énergies renouvelables s'accroît pour l'ensemble des trajectoires visant [...] à limiter le réchauffement à 1.5°C [...]. Par 2050, les énergies renouvelables (incluant la **bioénergie, l'hydroélectricité, l'énergie éolienne et solaire**) constituent une part variant de 52 à 67% de l'énergie primaire des trajectoires 15°C.*

*Constat, Sommaire exécutif du Rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C (SR15), GIECC, Octobre 2018*



# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ

## LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LE GOUVERNEMENT DU QUÉBEC S'EST DOTÉ DE PLUSIEURS OUTILS

### ▶ UN OBJECTIF DE RÉDUCTION DES GES

- ▶ Plan pour une économie verte
- ▶ Accompagné d'un plan de mise en œuvre 2021-26
- ▶ 2030 : ↓ 37,5% p/r au niveau de 1990
- ▶ 2050 : Carboneutralité

### ▶ UNE STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE 2030

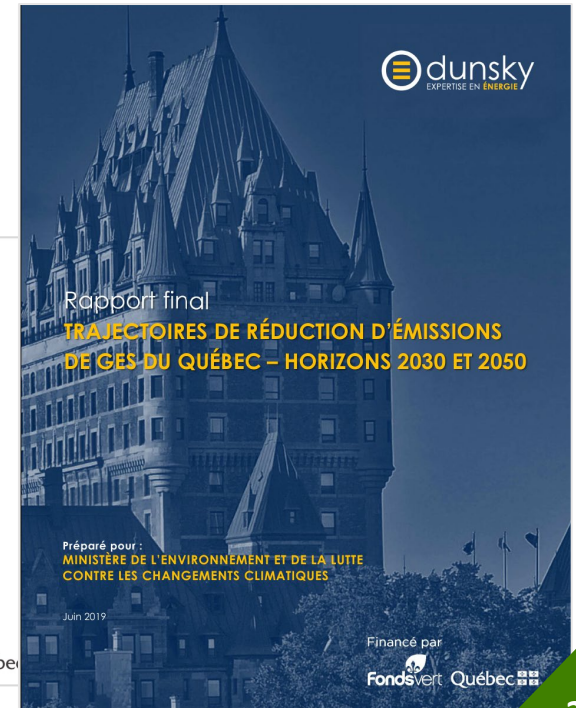
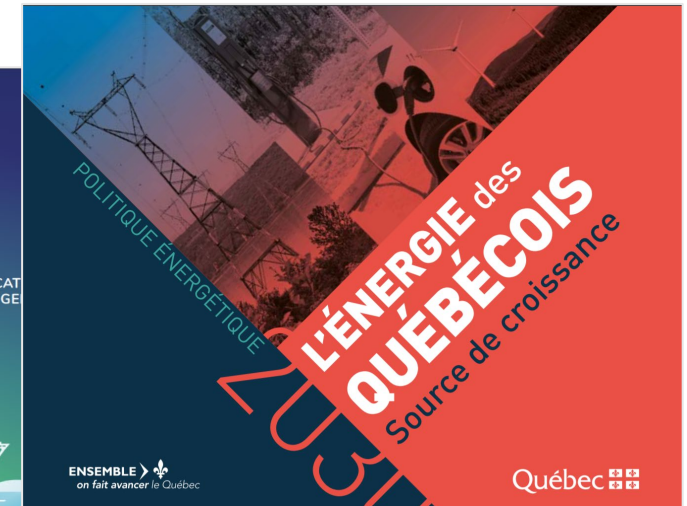
- ▶ **Énergie renouvelable** : ↑ 25% production p/r à 2013;
- ▶ **Bioénergies** : ↑ 50% production p/r à 2013;
- ▶ ↑ 15% efficacité énergétique; et
- ▶ Produits pétroliers : ↓ 40% consommation p/r à 2013.

### ▶ UN PLAN DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- ▶ Étendu jusqu'en 2026
- ▶ ↑ 1,2% par an de l'efficacité énergétique; et
- ▶ Produits pétroliers : ↓ 12% consommation p/r à 2013 en 2023.

### ▶ UN OUTIL DE PROJECTION 2030 & 2050

- ▶ Rapport *Trajectoires* de Dunsky
- ▶ **Électricité renouvelable** : ↑ 54 TWh pour 2030 (↑ 26% p/r à 2015)
- ▶ **Bioénergies** : ↑ 122 PJ pour 2030 (↑ 100% p/r à 2015)
- ▶ Scénario C : Respect des cibles 2030 de ↓ de GES



# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ



*Si le Québec souhaite tirer le maximum de cobénéfices de sa transition vers une société sobre en carbone [...] il lui faudra prioriser l'électrification des transports, la réduction et la valorisation des déchets, ainsi que la production et l'utilisation de bioénergies.*

*Extrait,  
Priorités pour l'atteinte des cibles climatiques 2030,  
Sommaire du rapport Trajectoires, Dunsky, juin 2019*

# ÉTUDE *TRAJECTOIRES* – *DUNSKY* – SCÉNARIO C

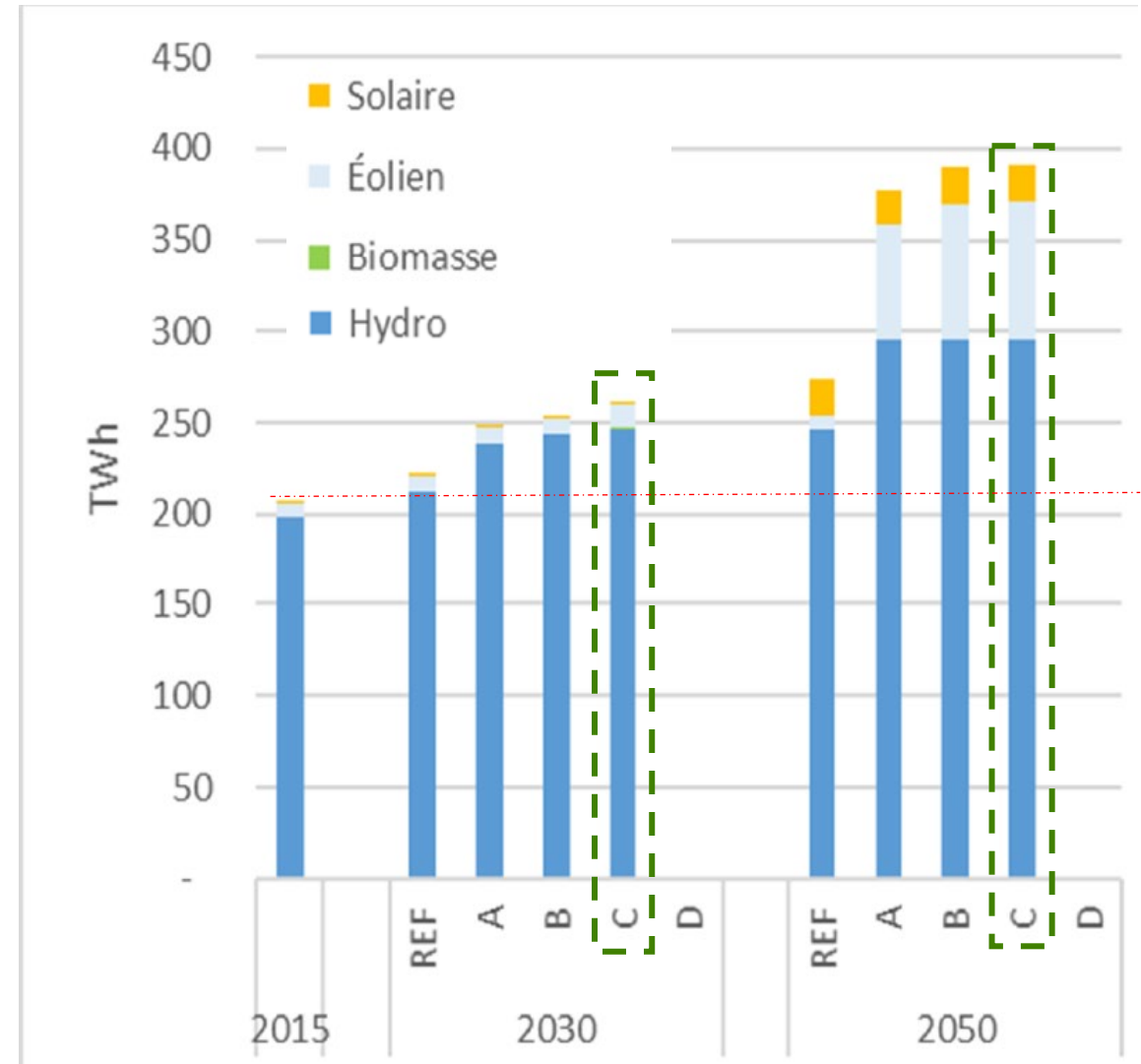
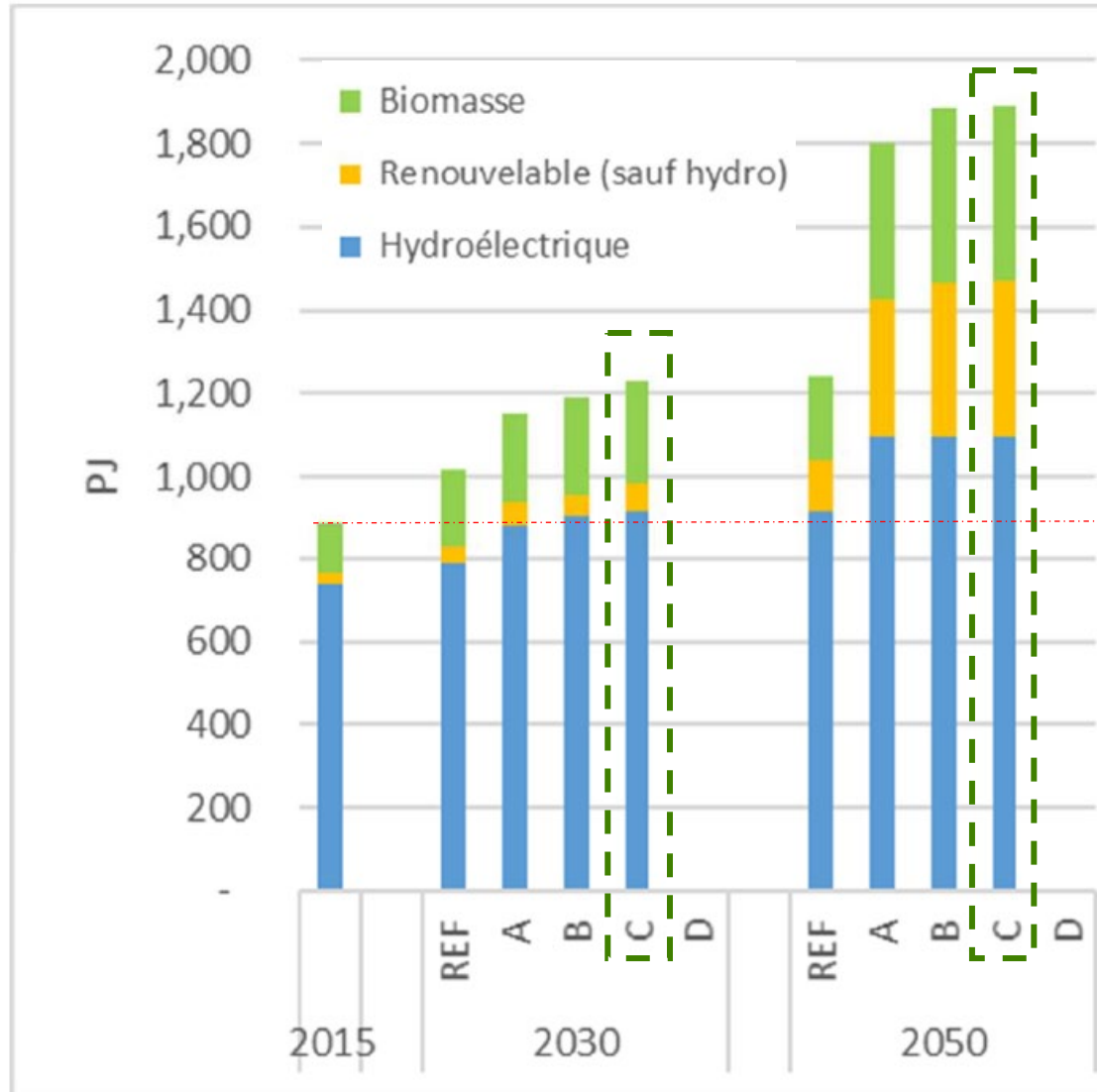
- ▶ Grands principes de modélisation des scénarios :
  - ▶ Puisque peu coûteuse, **Efficacité énergétique priorisée**
  - ▶ Étude technico-économique : Barrières commerciales & enjeux de développement **ne sont pas** modélisés.

- ▶ **Scénario C : le plus ambitieux modélisé**, respecte la cible 2030, mais pas celle de 2050
  - ▶ Électrification massive de l'économie
  - ▶ Déploiement stratégique de bioénergies en appui à l'électrification

	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D
En pourcentage de réduction par rapport aux émissions de 1990				
Horizon 2030	-25 %	-30 %	-37,5 %	-37,5 %
Horizon 2050	-65 %	-70 %	-75 %	-87,5 %
En émissions totales annuelles permises (MtCO <sub>2</sub> éq) <sup>1</sup>				
Horizon 2030	68,2	63,7	56,9	56,9
Horizon 2050	31,8	27,3	22,7	11,4

Source : Rapport *Trajectoires*, Dunsky

# ÉTUDE TRAJECTOIRES – DUNSKY – SCÉNARIO C



Pour référence : 1 TWh = 3,6 PJ

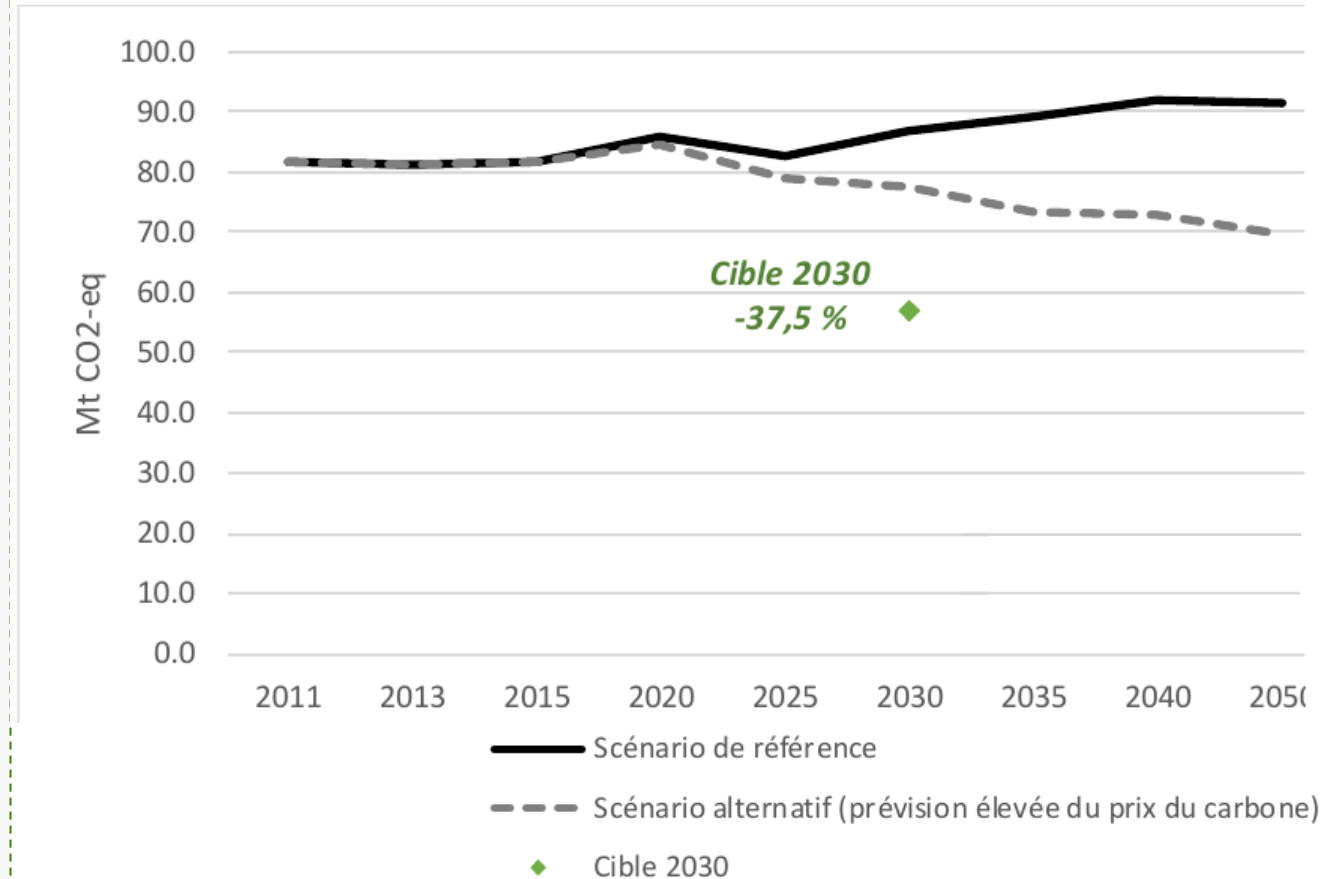
Source : Rapport Trajectoires, Dunsky

# 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 coût à la tonne de CO<sub>2</sub> équivalente évitée;
  - ▶ L'efficacité énergétique, peu coûteuse, s'impose comme une priorité;
  - ▶ Ne modélise pas les possibles disruptions majeures (ex : hydrogène);
  - ▶ Ne tient pas compte des enjeux de développement; et
  - ▶ Tient compte des exportations.
- ▶ Le modèle *Dunsky* pose un **constat clair** sur le **prix du carbone** :
  - ▶ Un prix élevé du carbone (+ de 140\$/T<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030) ne permet pas **à lui seul** d'atteindre les cibles;
  - ▶ Une action plus directe est nécessaire.
- ▶ La Feuille de route 2030 vise à :
  - ▶ Utiliser des bonnes énergies aux bons endroits;
  - ▶ Améliorer la balance commerciale québécoise;
  - ▶ Favoriser une énergie à bas coût et à fortes retombées économiques pour le Québec et les communautés;
  - ▶ Anticiper certains enjeux de gestion de pointe et de coûts en infrastructure liés à l'**électrification**; et
  - ▶ Favoriser l'économie circulaire.

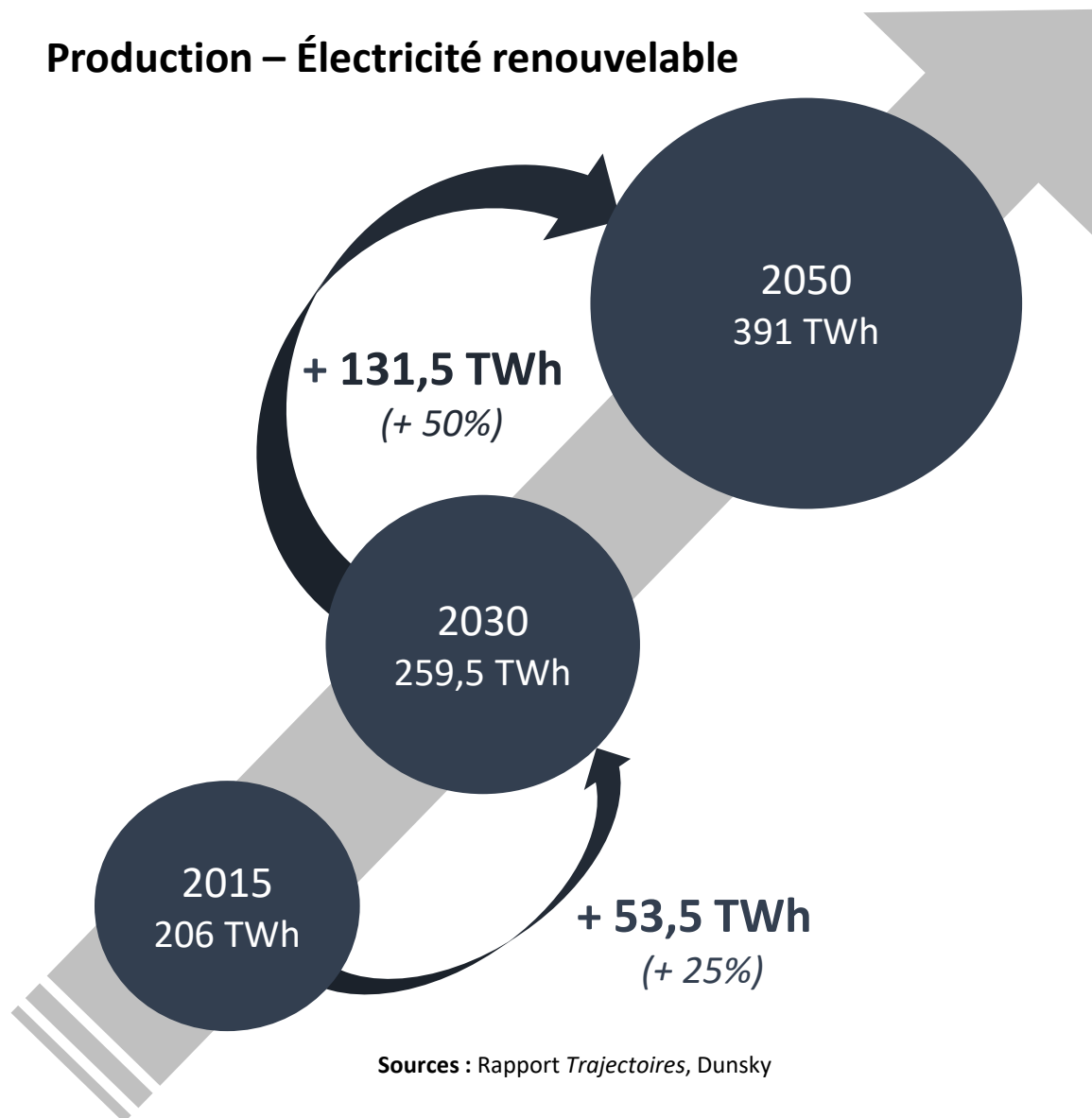
**Graphique S1 : Le portrait des émissions de GES sans changement aux politiques actuelles (selon différentes prévisions du prix du carbone)**



Source : Rapport *Trajectoires*, Dunsky

# IMPLICATIONS POUR LA PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE

## Production – Électricité renouvelable



Sources : Rapport *Trajectoires*, Dunsky

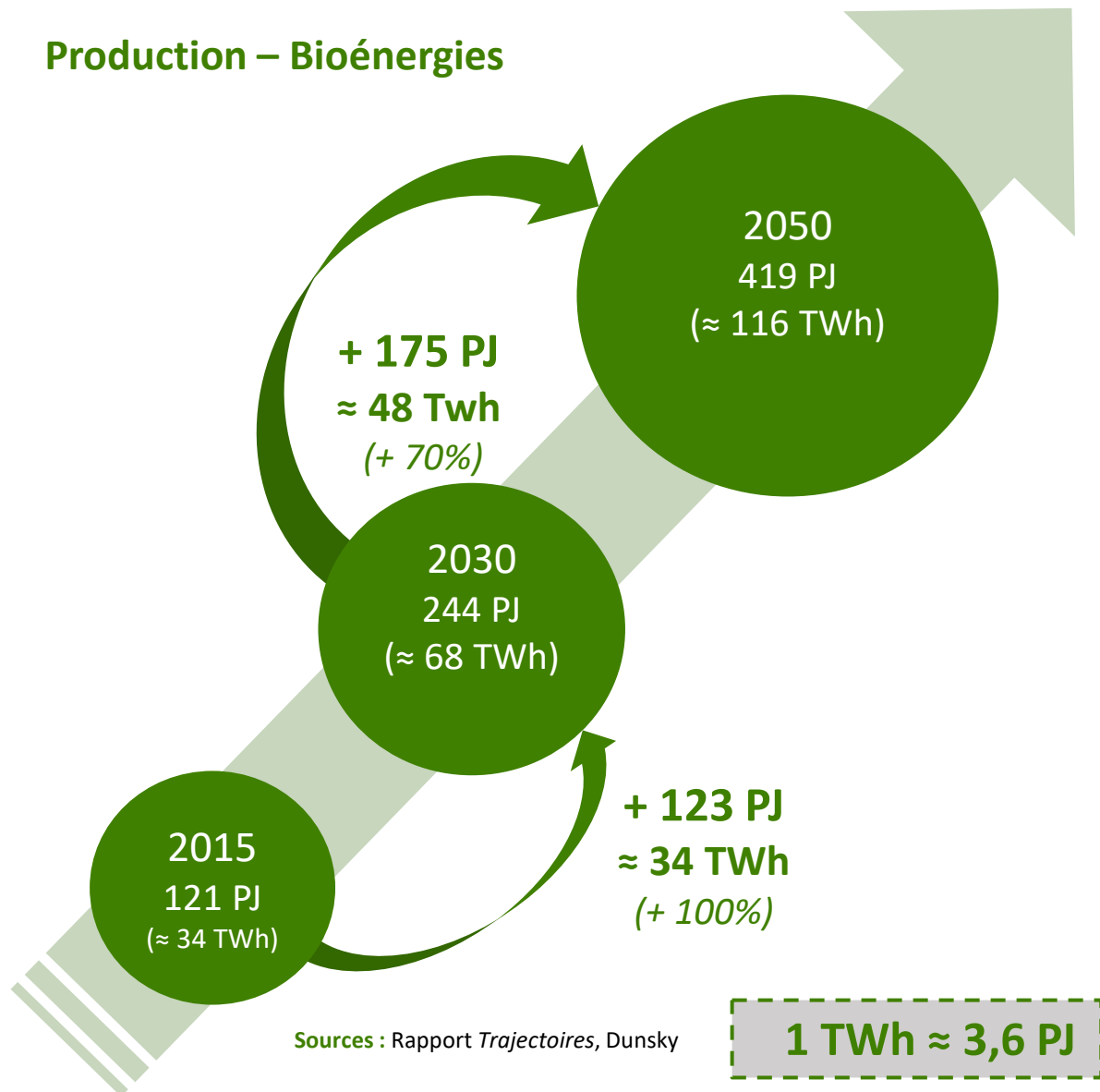
- ▶ Le modèle Dunsky : forte ↑ des besoins en électricité renouvelable pour 2030 et 2050;
- ▶ Résultats de la modélisation de *Dunsky* :
  - ▶ L'efficacité énergétique, peu coûteuse, est priorisée;
  - ▶ Fortes exportations;
  - ▶ L'hydrogène vert est modélisé, dû à son coût élevé, il émerge peu. Ce résultat pourrait changer alors que les coûts ↓; et
  - ▶ Réduction de la demande non tenue en compte (traitée dans d'autres scénarios);
- ▶ **L'ordre de grandeur est important**
  - ▶ Le complexe La Romaine : **8,5 TWh\***
  - ▶ Le complexe La Grande, Baie James : **≈ 80 TWh\***
  - ▶ Le bond 2015-2030 prévu par *Dunsky* : **53,5 TWh**
- ▶ Un tel effort requiert la **mobilisation** :
  - ▶ d'Hydro-Québec;
  - ▶ des **producteurs indépendants**;
  - ▶ du gouvernement; et
  - ▶ des municipalités et des communautés autochtones.

\*Source : Hydro-Québec



# IMPLICATIONS POUR LA PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE

## Production – Bioénergies



- ▶ Le modèle Dunsky : forte ↑ des besoins en bioénergies pour 2030 et 2050;
- ▶ Résultats de la modélisation de *Dunsky* :
  - ▶ L'efficacité énergétique, peu coûteuse, est priorisée;
  - ▶ Priorise le plus ↓ \$/T<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub> évité modélisable; et
  - ▶ Forte adoption des biocarburants.
- ▶ L'**ordre de grandeur** est important
  - ▶ Le complexe La Romaine : **8,5 TWh\***
  - ▶ Le complexe La Grande, Baie James : ≈ **80 TWh\***
  - ▶ Le bond 2015-2030 prévu par *Dunsky* : ≈ **34 TWh (123 PJ)**
- ▶ Un tel effort requiert la **mobilisation** :
  - ▶ du gouvernement;
  - ▶ **des producteurs indépendants**; et
  - ▶ des municipalités et des communautés autochtones.

\*Sources : Hydro-Québec

# 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*



Source :

<http://inspiration-mashup.blogspot.com/2015/03/humanisme.html>

# COMPRENDRE LE DÉFI DES CIBLES 2030

## ► Comprendre l'ordre de grandeur :

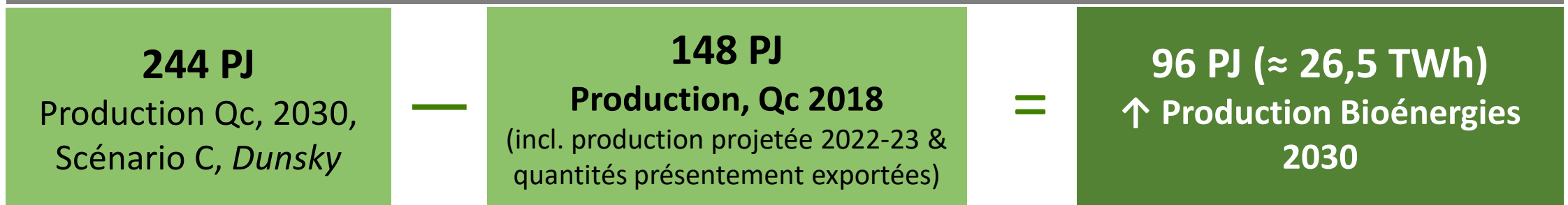
- **Les bonnes énergies aux bonnes places** → Appréhender le rôle des filières;
- **Parler en termes concrets** → Modélisation réaliste en terme de nombre de projets par filière; et
- **Agir sur ce qu'on contrôle** → Relancer le développement de projets de production (↑ production énergie renouvelable).

## Méthodologie : Évaluer le Défi de la décennie

### DÉFI DE LA DÉCENNIE : ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE



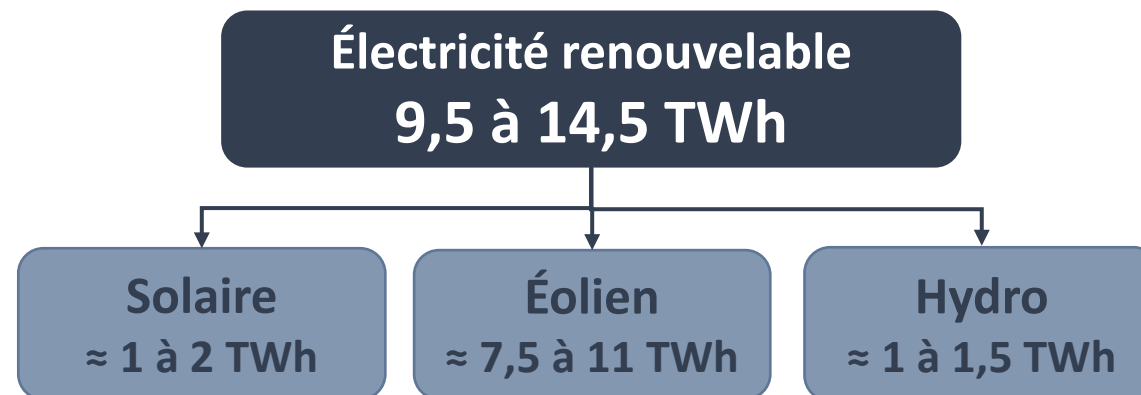
### DÉFI DE LA DÉCENNIE : BIOÉNERGIES



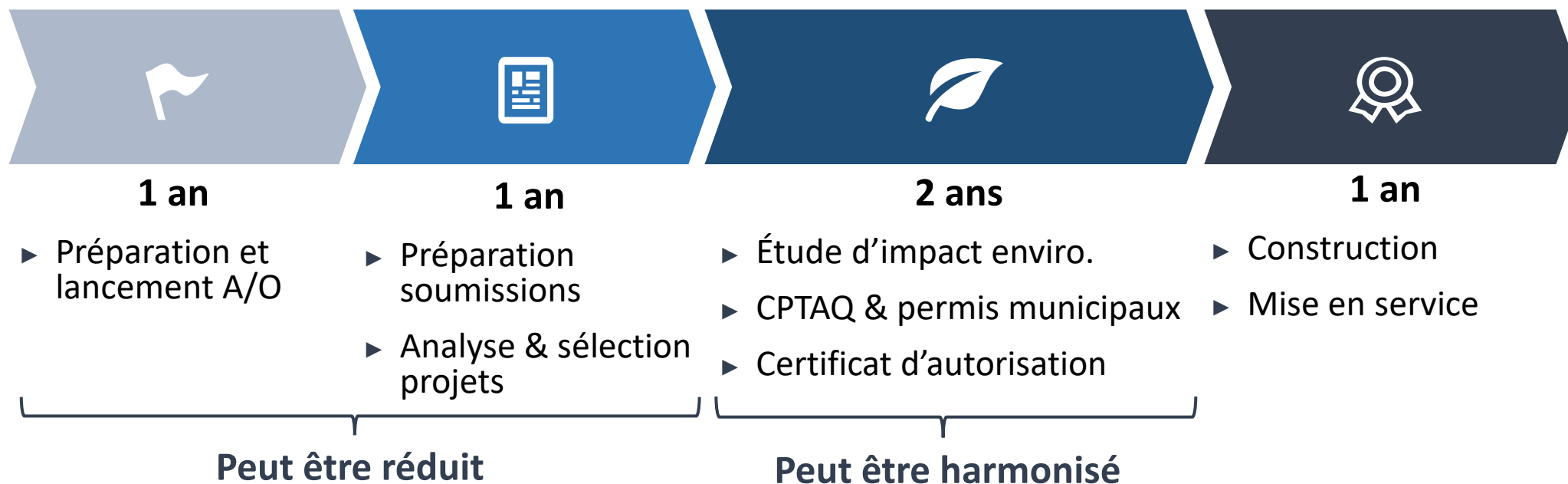
# RELEVER LE DÉFI DE LA DÉCENNIE

## COMPRENDRE LE DÉFI EN ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

- ▶ Partager l'effort avec Hydro-Québec en impliquant plusieurs filières;
- ▶ Intégration des délais de développement;
- ▶ Maturité des filières; et
- ▶ Nature du modèle québécois (appel d'offres).



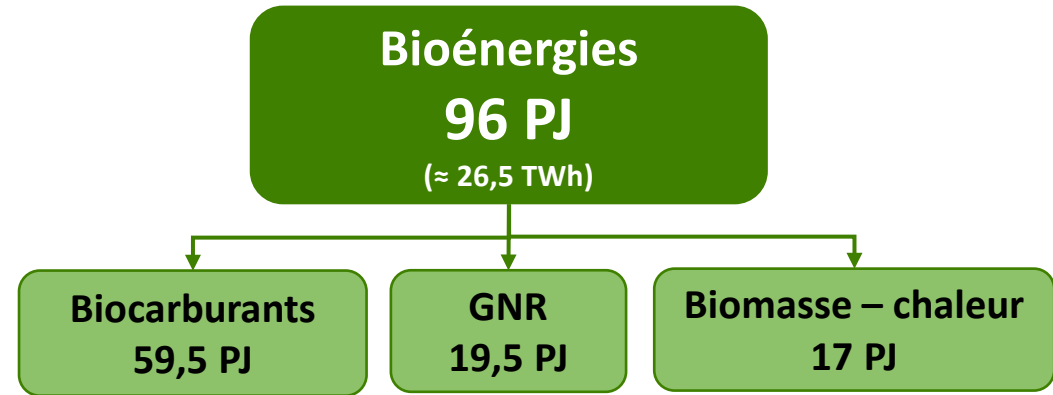
## Exemple de délais de développement : échancier typique éolien (4 - 5 ans)



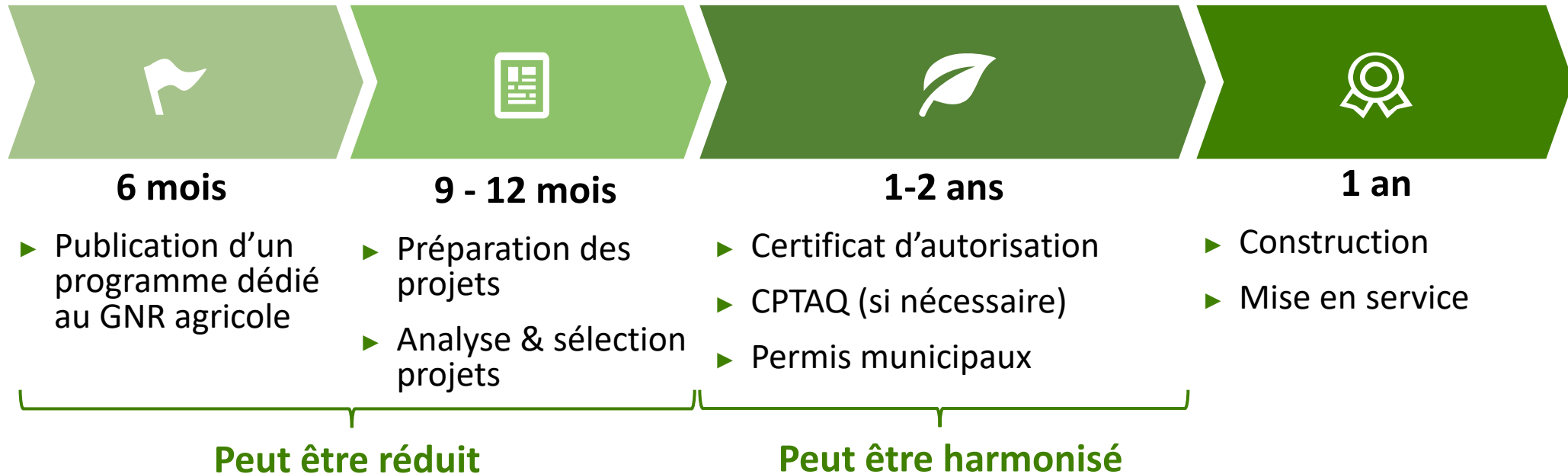
# INTÉGRER LES NOTIONS DE DÉVELOPPEMENT

## COMPRENDRE LE DÉFI EN BIOÉNERGIE

- ▶ Usages de chaque filière (rapport *Dunsky*);
- ▶ Intégration des délais de développement; et
- ▶ Tenir compte de la **réglementation** (teneur minimale).



## Exemple de délais de développement : échéancier typique GNR (3 - 5 ans)



# FEUILLE DE ROUTE 2030

## COMMENT RELEVER LE DÉFI ?

### DÉMARCHE EN 3 ÉTAPES

1. **PRÉPARER** : Harmonisation des programmes, réglementations & objectifs;
2. **MOBILISER** : Prévisibilité pour les investisseurs privés, les municipalités et les communautés autochtones;
3. **DÉMARRER** : Processus d'approvisionnement ou mesures propres à lancer les efforts.

- ▶ **L'apport de tous** est nécessaire : mobiliser et coordonner
  - ▶ Conserver les acquis (ex : **renouvellement des contrats des projets existants**);
  - ▶ Le gouvernement coordonne l'effort afin de :
    - ▶ Mobiliser les utilités réglementées (ex : Hydro-Québec, Énergir);
    - ▶ Mobiliser l'industrie québécoise de la production d'énergie renouvelable;
    - ▶ Assurer d'importantes retombées aux municipalités et communautés autochtones;
- ▶ **Processus d'approvisionnement et structuration de marché**
  - ▶ Éviter le « *boom & bust* », assurer la prévisibilité (↓ coûts);
  - ▶ Éviter l'« agnosticisme », mesures ciblées par filière (diversité = résilience); et
  - ▶ Déploiement « modulaire », ajusté aux besoins aux 2 ans (accélérer/ralentir, éviter arrêt).
- ▶ Respecter les objectifs annoncés du **PEV**
  - ▶ Résilience aux changements climatiques (**diversifier** le portfolio énergétique )
  - ▶ **Développement économique** du Québec, de ses **régions** & économie circulaire
  - ▶ Limiter la construction de nouvelles infrastructures (**bonnes énergies → bons endroits**)



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : ÉOLIEN

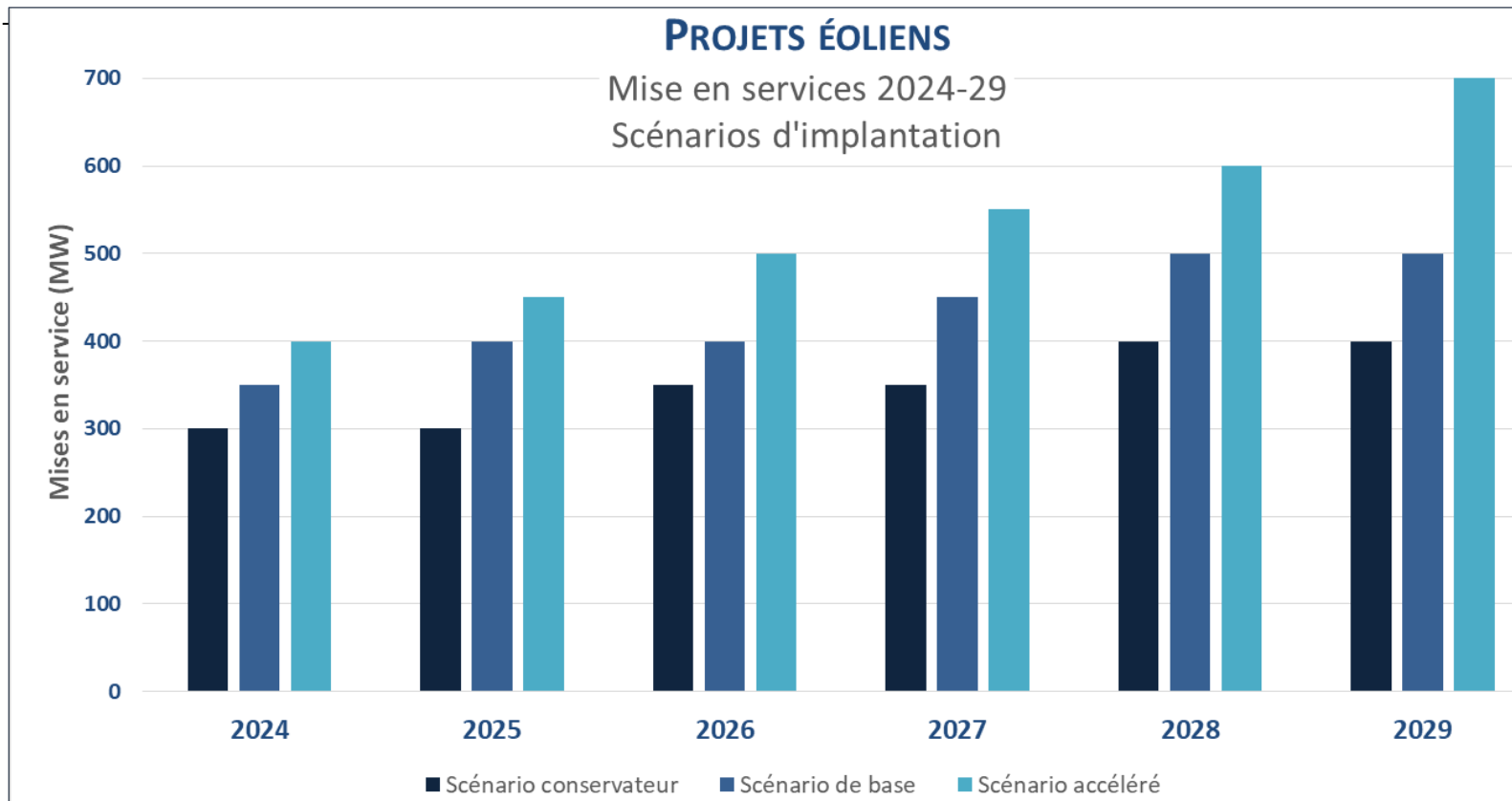
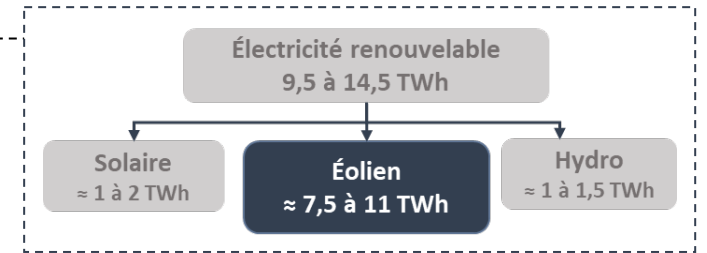
COMMENT DÉPLOYER DE **7,5 À 11 TWh** ÉOLIEN À L'HORIZON **2030** ?

1) **Préparer** : contenu local & québécois + implication communautés

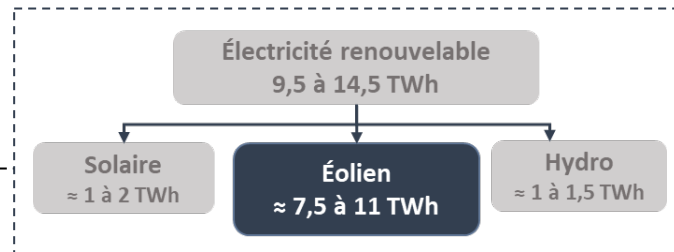
2) **Mobiliser** :

- ▶ Annoncer l'intention de renouvellement des contrats des projets existants (CAÉ); et
- ▶ Annoncer des appels d'offres récurrents aux 2 ans.

3) **Démarrer** : Lancer un appel d'offres en 2021 → 1<sup>er</sup> cycle de projets en 2024-25.



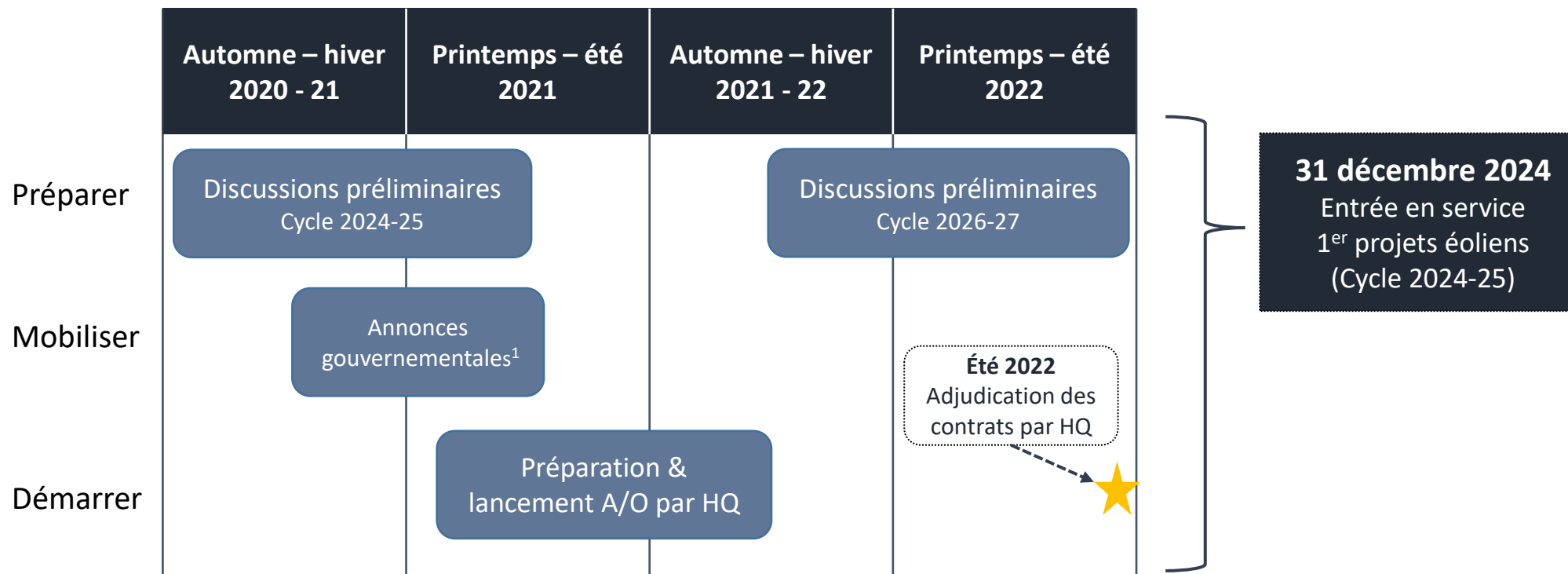
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : ÉOLIEN



## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

Discussions préliminaires cycle 24-25 : Automne 2020 au printemps 2021

- ▶ Planification du renouvellement des contrats des projets existants (conserver les acquis)
- ▶ Structure des prochains processus d'appel d'offres (quantité, implication des communautés, etc.)
- ▶ Mise à jour des concepts de contenu local et québécois



**Note 1 :** Deux annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> sur l'intention du gouvernement de renouveler les contrats des projets existants et la 2<sup>nde</sup> sur l'intention du gouvernement à procéder au lancement d'A/O récurrents pour des projets 2024-29



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : ÉOLIEN

QUELLES RETOMBÉES → **7,5 à 11 TWh** ÉOLIEN À L'HORIZON **2030** ?

INVESTISSEMENTS DE L'ORDRE DE → **3,1 à 4,8 MILLIARDS \$**

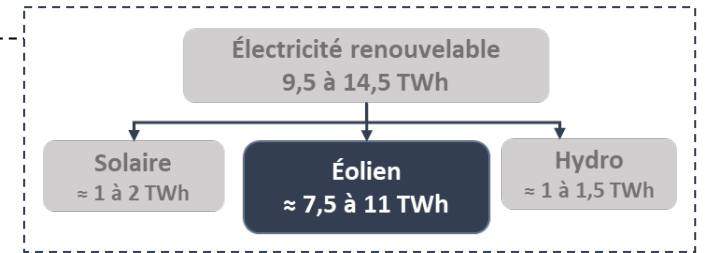
- ▶ Une filière qui a fait ses preuves : **3 879 MW<sup>1</sup>** déployés au Québec
  - ▶ 4 Appels d'offres (2003-2014), A/O 2014 → 450 MW @ 6,3 ¢/kWh en moyenne<sup>2</sup>
  - ▶ Investissements de **≈ 10 Milliards \$<sup>1</sup>** à ce jour (36%, invest. éoliens au Canada<sup>3</sup>)
  - ▶ 5 000 emplois : filière industrielle & chaîne de valeur réparties sur le territoire
- ▶ Un succès de **développement régional durable**
  - ▶ Nombreux partenariats communautaires (municipalités & Premières nations)
  - ▶ Revenus annuels de l'ordre de **100 Millions \$<sup>1</sup>**, des emplois & des retombées locales

## UNE FILIÈRE INDUSTRIELLE & UNE CHAÎNE DE VALEUR RÉGIONALE <sup>4</sup>

- ▶ 40 entreprises et **≈ 1000 emplois** en Gaspésie & MRC de Matane

## UNE CHAÎNE DE VALEUR MONTRÉLAISE <sup>5</sup>

- ▶ 150 entreprises et **≈ 1000 emplois** à Mtl, salaire moyen 72 400 \$
- ▶ Salaires moyens Mtl : éolien (72,4k) > jeux vidéos (67,3k)



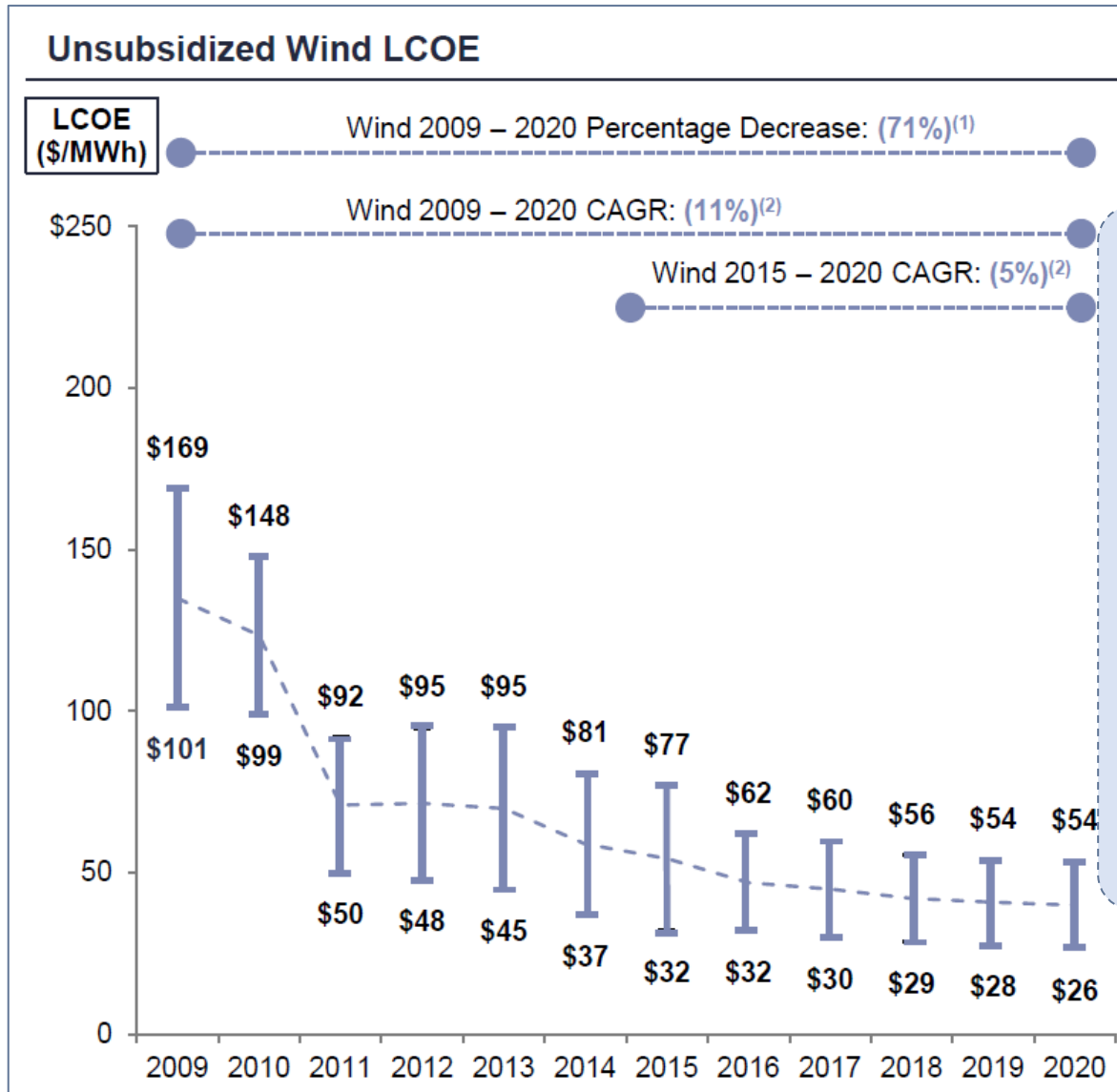
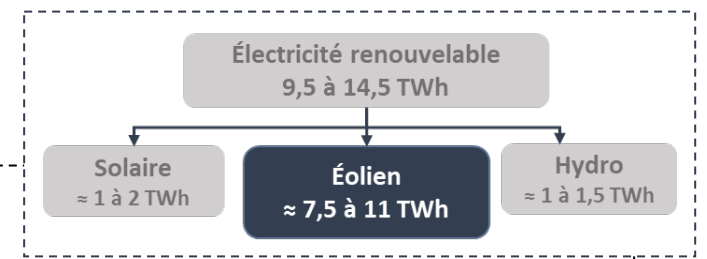
ÉLECTRICITÉ ABORDABLE

PARTENARIATS  
COMMUNAUTAIRES

FILIÈRE INDUSTRIELLE VERTE

DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : ÉOLIEN



## UN GRAND POTENTIEL, UN PRIX DÉCROISSANT

- ▶ Potentiel évalué à **50 000 MW**<sup>1</sup> au Canada
- ▶ Fort potentiel dans plusieurs régions du Qc
- ▶ Chaîne de valeur déjà structurée
- ▶ Acteurs communautaires déjà impliqués
- ▶ **2009-2020** : des prix décroissants<sup>2,3</sup>
  - ▶ QC A/O 2014 → 450 MW @ 6,3 ¢/kwh
  - ▶ USA → ↓ de prix de 70%
  - ▶ USA → ↓ de prix de 11%/an en moyenne
  - ▶ Tendence observable → A/O de SK & d'AB
- ▶ **2021-2030** : décroissance des prix prévue<sup>4</sup>
  - ▶ Rapport IRENA : scénario mondial (SR15)
  - ▶ ↓\$/kWh : 20% à 50% p/r à 2018
  - ▶ 2030 : 3X la capacité installée p/r à 2018
  - ▶ 2050 : 9X la capacité installée p/r à 2018
  - ▶ 2050 : **35%**, besoins électriques mondiaux



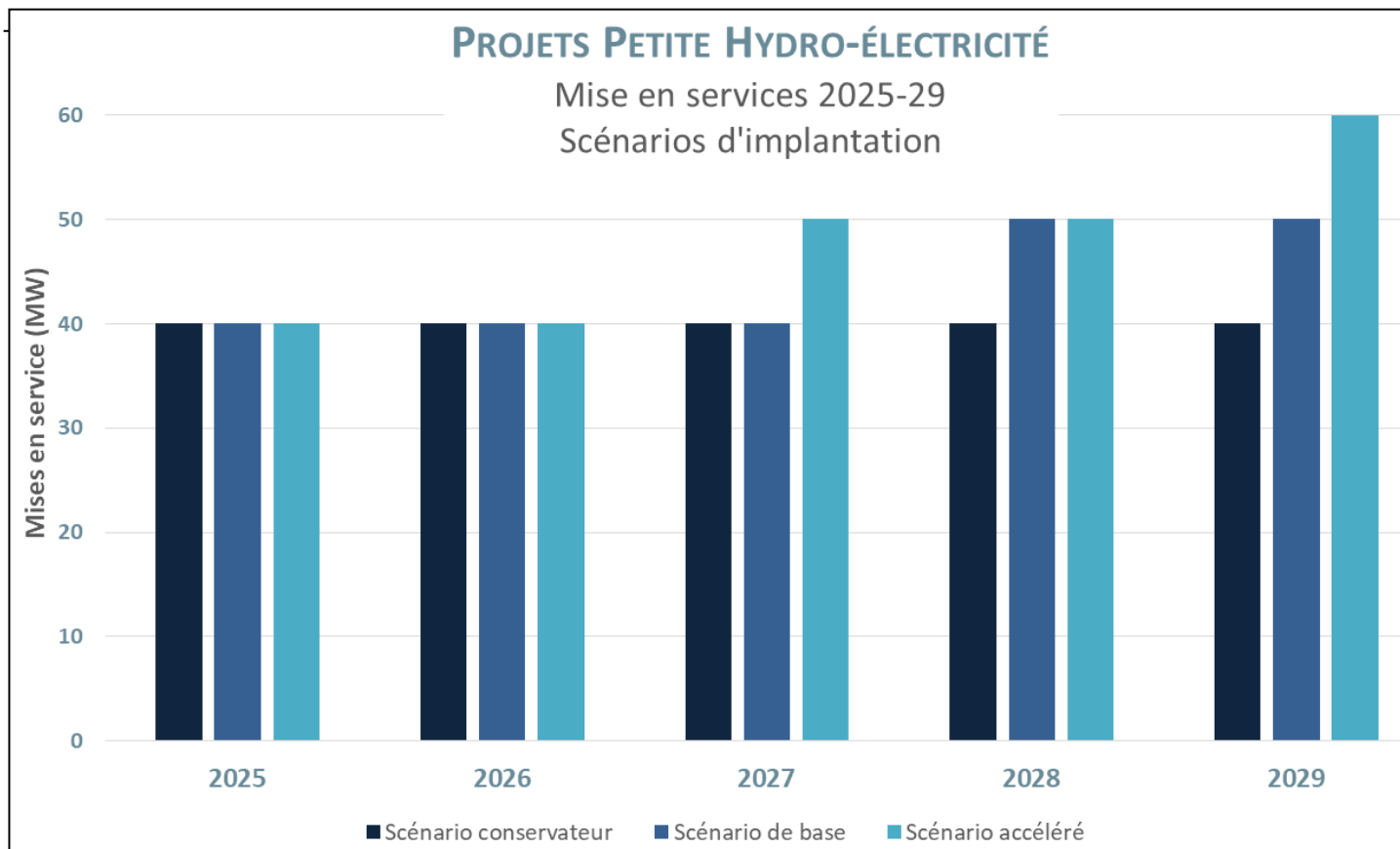
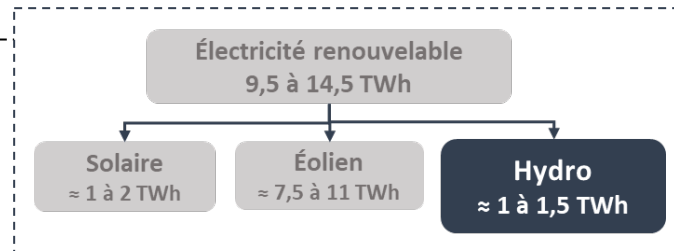
Source du graphique : Lazard, Octobre 2020

Source 1 : CanWEA | Source 2 : Hydro-Québec | Sources 3 : Lazard, Octobre 2020, Sites web de l'AESO & de Sask Power | Source 4 : IRENA, octobre 2019

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : PETITE HYDROÉLECTRICITÉ

COMMENT DÉPLOYER DE **1 À 1,5 TWh** DE PETITE HYDRO À L'HORIZON **2030** ?

- 1) Préparer** : barrages & retenues existants + implication communautés
- 2) Mobiliser**
  - ▶ Planifier la mise en services des projets déjà annoncés (CAÉ)
  - ▶ Annoncer des appels d'offres récurrents aux 2 ans
- 3) Démarrer** : Lancer un appel d'offres en 2021 → 1<sup>er</sup> cycle de projets en 2025-26

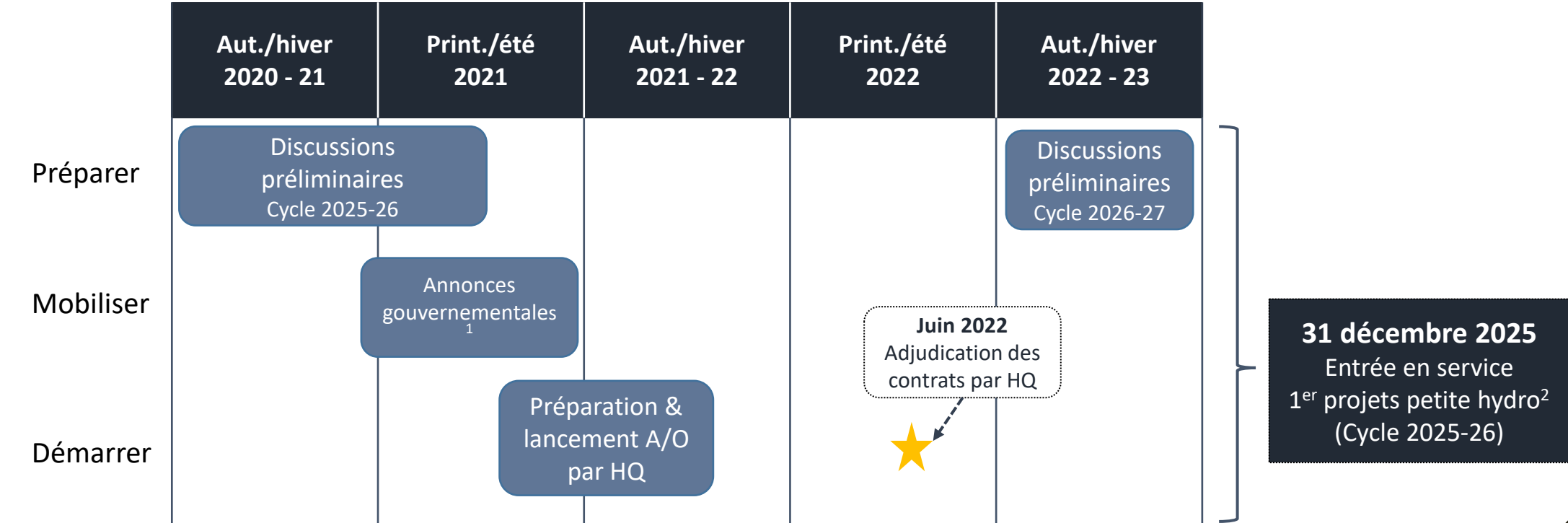
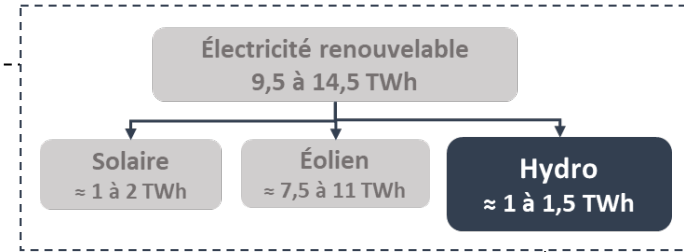


# FEUILLE DE ROUTE 2030 : PETITE HYDROÉLECTRICITÉ

## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

Discussions préliminaires cycle 25-26 : Automne 2020 au printemps 2021

- ▶ Planifier la mise en service des projets annoncés (CAÉ)
- ▶ Identification de projets ou barrages existants pouvant être développés, suréquipés ou redéveloppés;
- ▶ **Consultation MELCC (DGB<sup>3</sup>) & HQ** → identifier les ouvrages pouvant être ouverts au développement; et
- ▶ Structure de prochains processus d'appel d'offres (quantité, accès aux barrages, implication des communautés, etc.)



**Note 1 :** Deux annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> sur la relance des projets avec CAÉ et la 2<sup>nde</sup> sur l'intention d'A/O récurrents pour des projets 2025-2029

**Note 2 :** Des mises en service plus rapides pourraient être envisageables pour des projets déjà dotés de CAÉ | **Note 3 :** Direction générale des barrages



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : PETITE HYDROÉLECTRICITÉ

QUELLES RETOMBÉES → **1 À 1,5 TWh** HYDRO À L'HORIZON 2030 ?

INVESTISSEMENTS DE L'ORDRE DE → **500 À 600 MILLIONS \$**

- ▶ Une expertise québécoise historique, reconnue et qui s'exporte
- ▶ Valorisation d'ouvrages existants **devant être sécurisés (VGQ, 2015)<sup>1</sup>**
  - ▶ Ouvrir au développement : **sources d'investissements** & ↓ dépenses liées à l'entretien
  - ▶ 6 000 ouvrages assujettis à la Loi sur la sécurité des barrages<sup>1</sup> (**dont 760 par la DGB<sup>2</sup>**)
  - ▶ MELCC : Dépenses annuelles d'entretien de 25 M\$, des besoins grandissants<sup>1</sup>
  - ▶ Opportunités de développement régional (municipalités, communautés autochtones, etc.)
- ▶ Un moteur de développement local qui a fait ses preuves<sup>3</sup>
  - ▶ + de 60 petites centrales municipales, communautaires ou privées (320 MW)
  - ▶ + de **500 M\$** en investissements
  - ▶ Sur une période de 20 ans : des retombées de **955 millions \$** et + de **9 000 emplois**

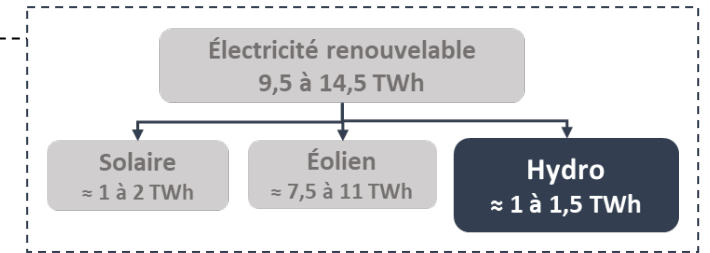
## DES PROJETS EXEMPLAIRES INTÉGRÉS DURABLEMENT À LEURS MILIEUX<sup>4</sup>

Petite centrale des Chutes-de-la-Chaudière, mise en service en 1999, 24 MW

- ▶ Aménagement d'infrastructures touristiques → hausse de fréquentation du parc environnant

Petite centrale de Rimouski, mise en service en 1997, 3,5 MW

- ▶ Rénovation d'une centrale abandonnée → lieu de revalorisation de la faune (saumon)



DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

PARTENARIATS  
COMMUNAUTAIRES

EXPERTISE RECONNUE

RÉSILIENCE & SÉCURISATION  
DES BARRAGES

Source 1 : MDDELCC, Plan d'action - gestion des barrages, suite au rapport de 2015 du Vérificateur général du Québec (VGQ) - Sécurité et exploitation des barrages

Note 2 : De nombreux autres ouvrages sont sous gestion « publique » : municipale, provincial (ex : MERN, MTQ, MAPAQ, etc.) ou fédérale (Parcs Canada, MPO, etc.)

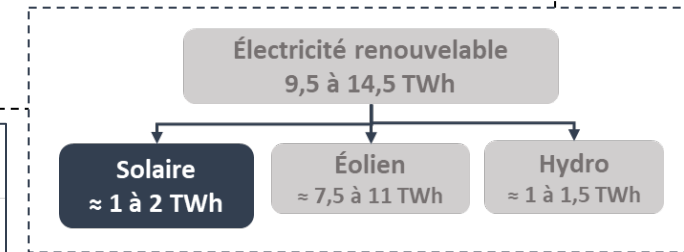
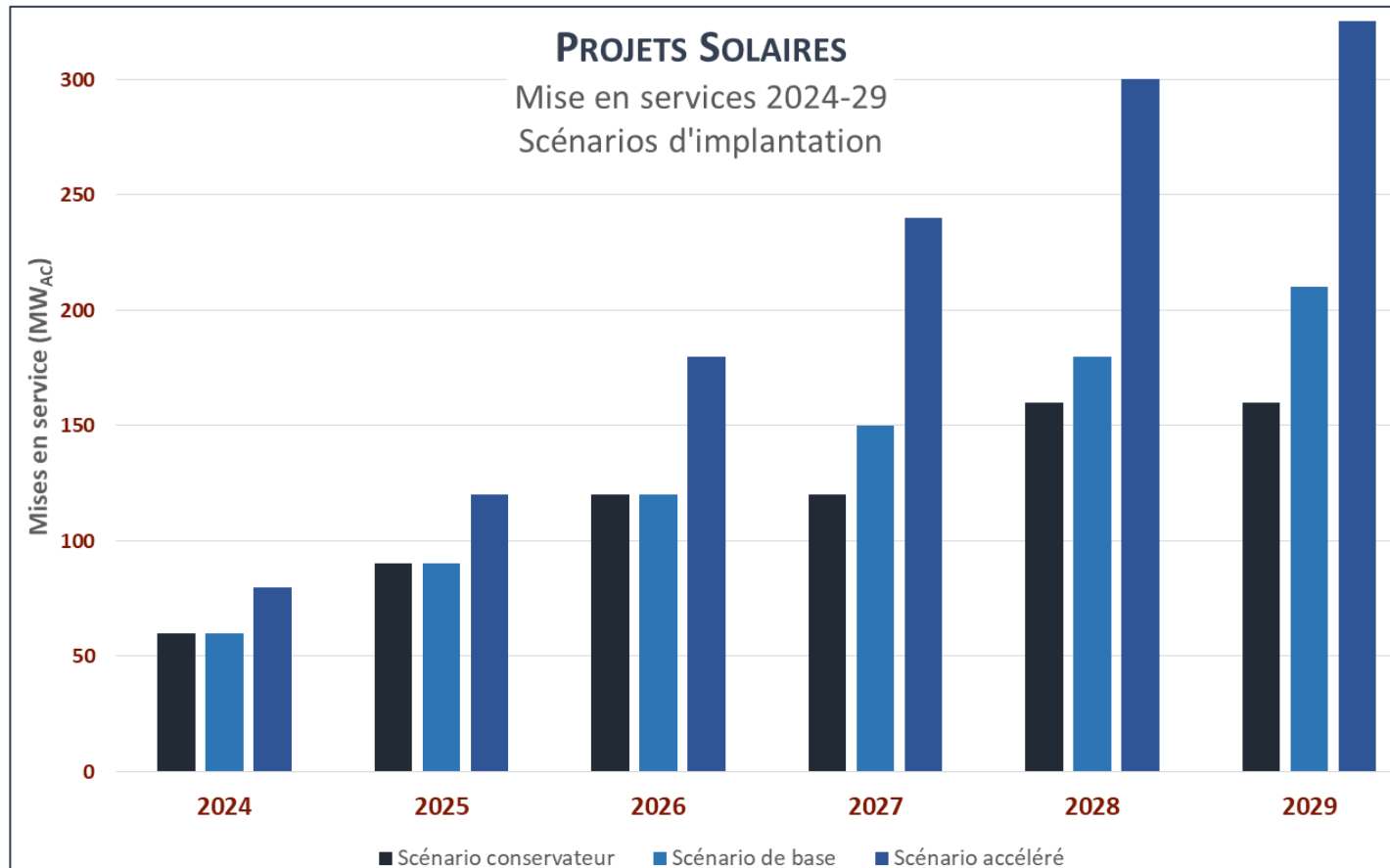
Source 3 : AQPER | Source 4 : Innergex & Boralex



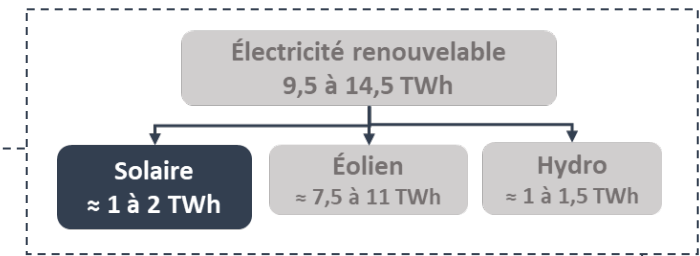
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE

COMMENT DÉPLOYER DE **1 À 2 TWh** DE SOLAIRE À L'HORIZON **2030** ?

- 1) **Préparer** : Enjeux de développement + avantages pour réseau distribution + implication communautés
- 2) **Mobiliser** :
  - ▶ Énoncer des objectifs solaire à l'horizon 2030 (incl. **réseaux isolés**); et
  - ▶ Annoncer des appels d'offres récurrents aux 2 ans.
- 3) **Démarrer** : Lancer un appel d'offres au début 2022 → 1<sup>er</sup> cycle de projets en 2024-25



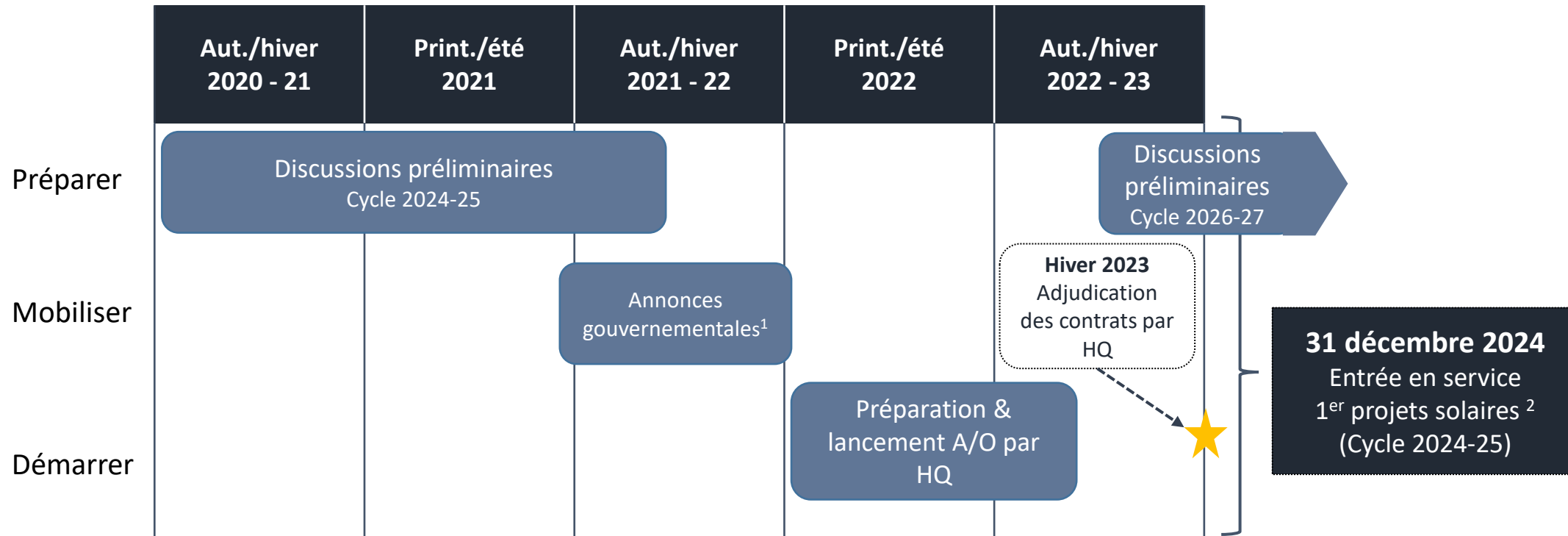
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE



## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

### Discussions préliminaires cycle 24-25 : Automne 2020 à l'automne 2021

- ▶ Consultations milieux municipaux : enjeux de zonage & implication au développement solaire (partenariat);
- ▶ Consultations MERN : intégration du stockage et autres avantages (coûts évités) pour les réseaux de distribution;
- ▶ Structure de futurs processus d'approvisionnement (quantité, implication des communautés, emplacement); et
- ▶ Élaboration de concepts de contenu local et québécois adaptés au solaire et d'une stratégie solaire pour réseaux isolés



**Note 1 :** Deux annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> sur des objectifs solaires (cadre de développement) et la 2<sup>nde</sup> sur l'intention d'A/O récurrents pour des projets 2024-2029

**Note 2 :** Déploiement rapide des premiers projets, la longue période de discussions préliminaires a pour but d'harmoniser l'acquisition de permis et de structurer le modèle québécois solaire

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE

QUELLES RETOMBÉES → **1 À 2 TWh** DE SOLAIRE À L'HORIZON **2030** ?

INVESTISSEMENTS 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
- ▶ Répondre aux besoins locaux du réseau de distribution et des **réseaux isolés**
  - ▶ **Laboratoire du stockage** : capacité, R&D & services ancillaires
  - ▶ Modulaire et flexible : pertes limitées, déploiement rapide & en fonction des besoins
- ▶ Structurer la future filière industrielle et la chaîne de valeur existante :
  - ▶ Élaboration d'un concept de contenu local pour de futurs A/O québécois<sup>3</sup>
  - ▶ Processus d'approvisionnement dédiés (grande taille, réseaux isolés, solaire sur toits)

## EXEMPLE DE L' ALBERTA<sup>1</sup> GRANDS A/O RÉCURRENTS

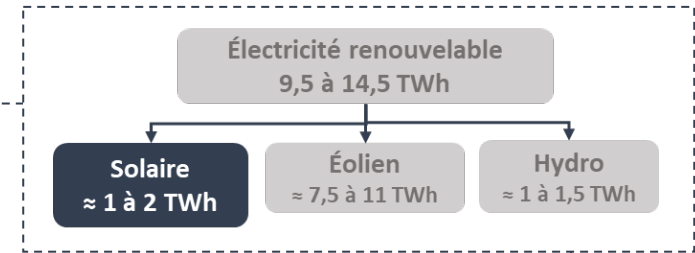
- A/O 2018 → 93 MW<sub>DC</sub> @ 4,8 ¢/kWh
- ▶ Partenariats autochtone-privé
  - ▶ 3 projets (21-23 MW<sub>AC</sub>)
  - ▶ Construction : 270 emplois

UN MODÈLE DE  
DÉVELOPPEMENT  
À CHOISIR

## EXEMPLE DU VERMONT (686 MW INSTALLÉS)<sup>2</sup>

PETITS A/O RÉCURRENTS MULTI-ÉNERGIES (≈ 10 MW/AN)  
+ PROGRAMME SOLAIRE SUR TOITS

- A/O 2018 → 3 projets solaires (2,2 MW<sub>AC</sub>) @ ≈ 9 ¢ (USD)/kWh
- ▶ Chaîne de valeur : 73 entreprises et + de 1000 emplois
  - ▶ Investissements évalués : ≈ **690 Millions \$USD**



ÉLECTRICITÉ ABORDABLE

PARTENARIATS  
COMMUNAUTAIRES

FILIÈRE INDUSTRIELLE VERTE

INNOVATION EN STOCKAGE

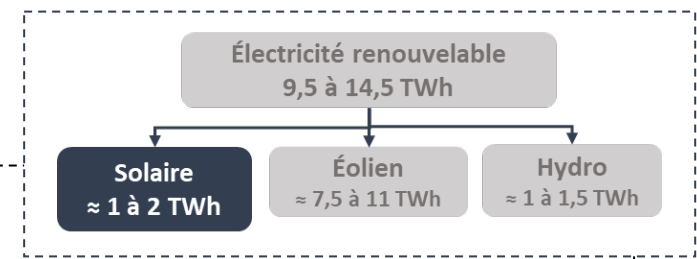
Source 1 : Canadian Solar

Source 2 : Solar Energy Industries Association (SEIA) & VEPP Inc.

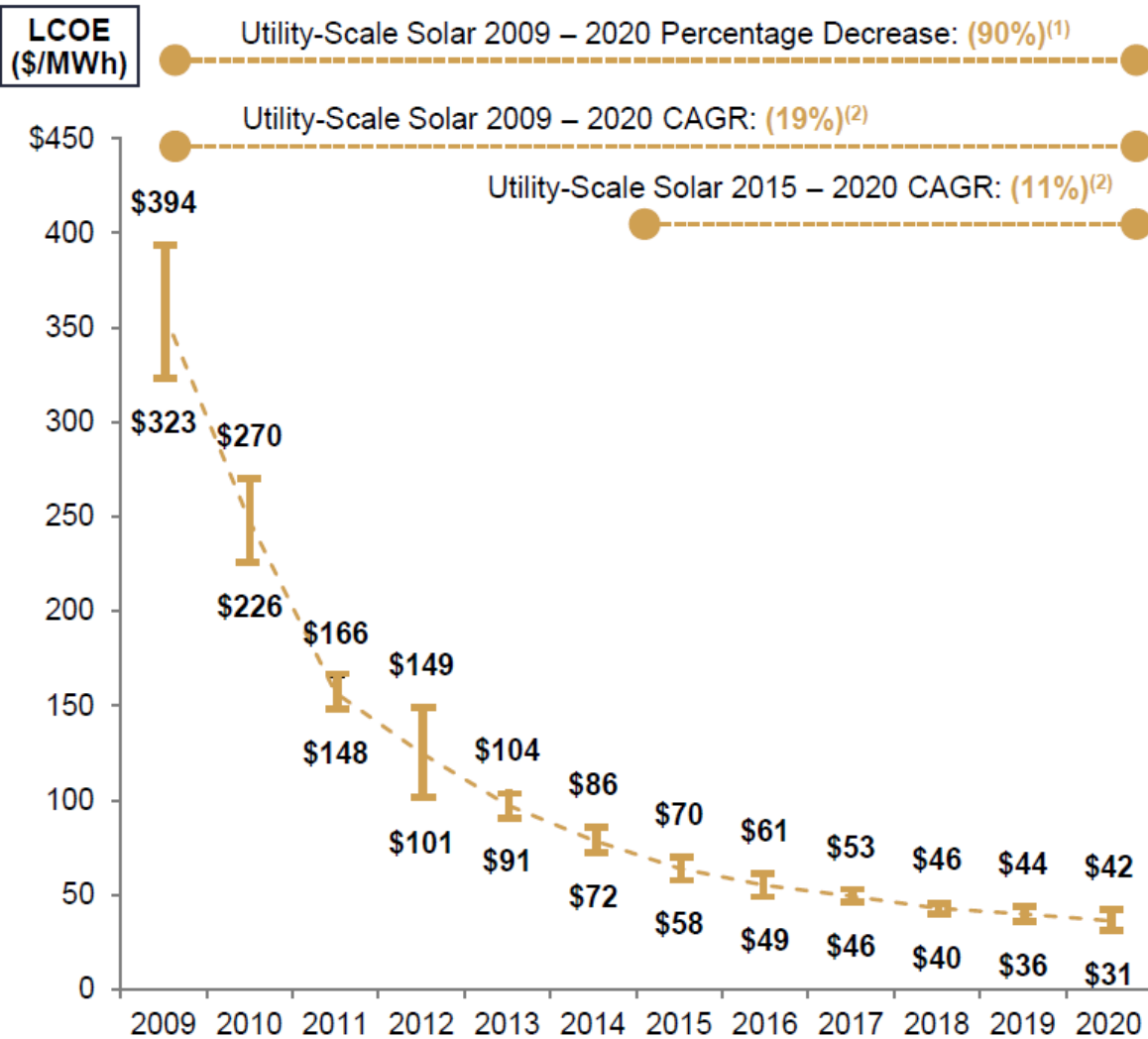
Note 3 : Même sans production locale de composantes majeures, de fortes retombées locales sont attendues (≈ 50%). Ces retombées peuvent être ↑ si une notion de contenu québécois (voir échéancier) est intégrée aux futurs A/O (ex : éolien)



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : SOLAIRE



## Unsubsidized Solar PV LCOE



### TRÈS FORTE CROISSANCE, ↓ PRIX, MODULARITÉ

- ▶ Importante chaîne de valeur Qc en création
- ▶ + de 4 500 MW déployés à l'étranger
- ▶ **2009-2020** : des prix décroissants <sup>1</sup>
  - ▶ USA → ↓ de prix de 90%
  - ▶ USA → ↓ de prix de 19%/an en moyenne
  - ▶ Tendance observable → A/O d'AB<sup>2</sup>
- ▶ **2021-2030** : décroissance des prix prévue <sup>3</sup>
  - ▶ Rapport IRENA : scénario mondial (SR15)
  - ▶ ↓\$/kWh en 2030 : 10% à 75% p/r à 2018
  - ▶ 2030 : **6X** la capacité installée p/r à 2018
  - ▶ 2050 : **18X** la capacité installée p/r à 2018
  - ▶ 2050 : 25%, besoins électriques mondiaux



Source du graphique : Lazard, octobre 2020

Source 1 : Lazard, octobre 2020 | Source 2 : Canadian Solar | Source 3 : IRENA, novembre 2019

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : GNR

- **Règlement de teneur minimale** : 5% en GNR, 2025

*[...] pour atteindre les cibles que nous nous sommes données, le **gaz naturel renouvelable** constitue une filière d'avenir [...] le Québec deviendra un véritable chef de file mondial en devenant la première administration à encadrer la quantité minimale de gaz naturel renouvelable devant être livrée par un distributeur.*

*M. Julien, ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles, communiqué de presse, mars 2019*

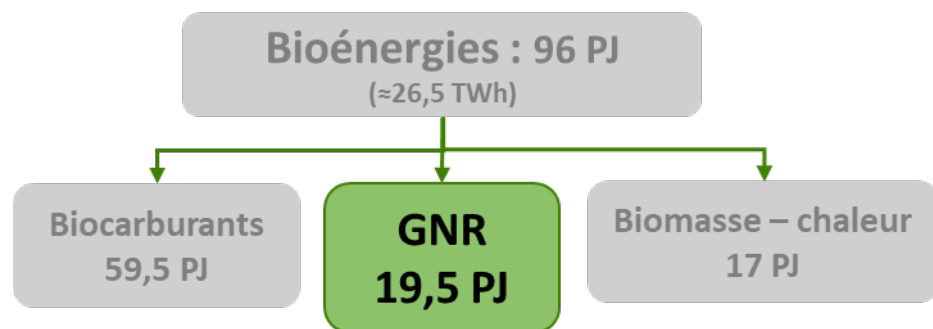
## UNE INFRASTRUCTURE NÉVRALGIQUE :

VERDIR LES GAZODUCS EXISTANTS ↓ LES COÛTS EN INFRASTRUCTURES DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE & OFFRE UNE VOIE DE VALORISATION POUR NOS DÉCHETS ORGANIQUES



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : GNR

- ▶ Quantités générées à l'horizon 2022\* → ≈ **7,5 PJ**
- ▶ Règlement 2025 : 5% de GNR → ≈ **13 PJ**
- ▶ Cible 2030 : 10% de GNR\*\* → ≈ **27 PJ**
- ▶ Besoins additionnels de **5,5 PJ** à l'horizon 2025
- ▶ Besoins additionnels de **19,5 PJ** à l'horizon 2030



- ▶ Que représente **19,5 PJ** (≈515 Mm<sup>3</sup> de GNR) ?

## Pour référence

- ▶ Ventes au Québec, 2018\* : 6 400 Mm<sup>3</sup>
- ▶ Mm<sup>3</sup> = Millions de mètres cubes
- ▶ 1 PJ ≈ 26,4 Mm<sup>3</sup>

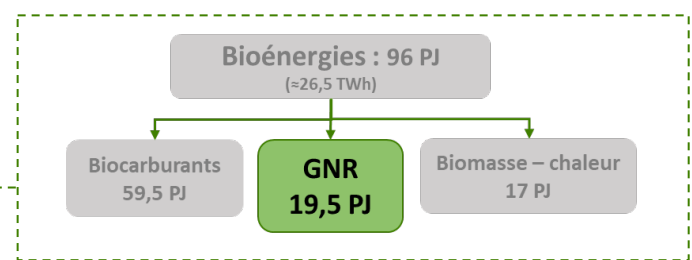
Exemple de projets (1 <sup>ère</sup> génération)	Production GNR	
	Mm <sup>3</sup>	PJ
Ville de Saint-Hyacinthe	13	0,49
Ville de Québec (2020)	10,1	0,38
Ville de Laval (2020)	5,2	0,20
COOP Carbone Warwick	2,3	0,09
Hypothèses de projets de 1 <sup>ère</sup> génération (2022-2030)		
Méga Projet	10	0,38
Grands Projets	7	0,27
Projets agricoles typiques	3	0,11

Source 1 : État de l'énergie 2020, HEC Montréal Inclus les quantités produites, mais présentement exportées

Source 2 : Association canadienne du gaz, les services de gaz naturel du Canada ont établi des cibles GNR de 5% en 2025 et de 10% en 2030.

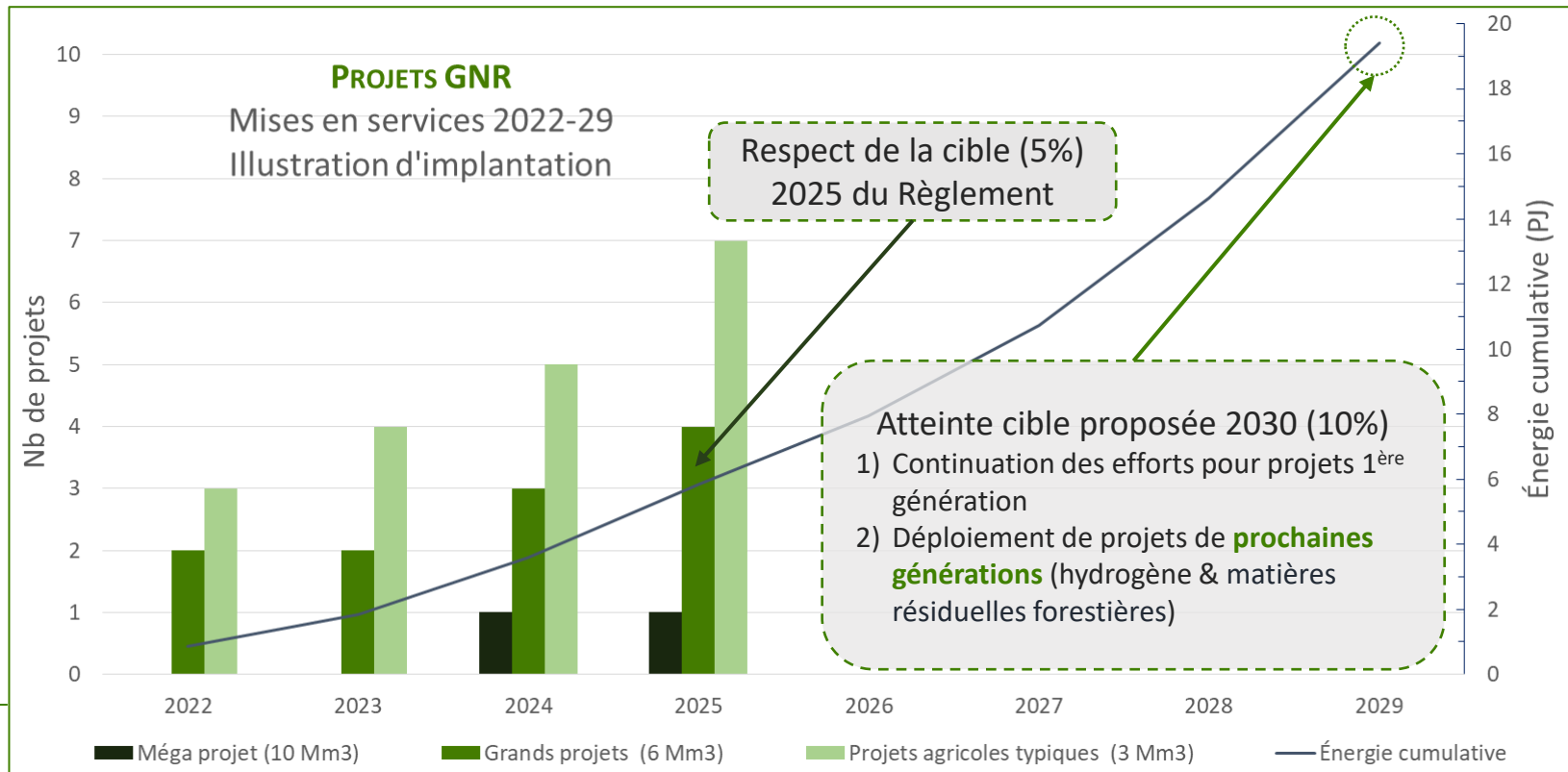
Sources du tableau : État de l'énergie 2020, HEC Montréal, Coop Carbone & PTMOBC

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : GNR

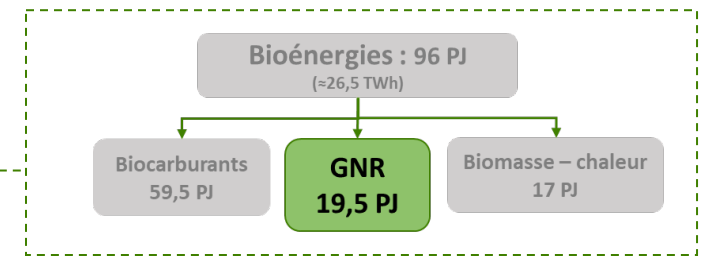


COMMENT DÉPLOYER **515 Mm<sup>3</sup>** DE **GNR** À L'HORIZON **2030** ?

- 1) Préparer** : Accès aux intrants agricoles & ICI + gestion digestat + harmonisation de l'encadrement
- 2) Mobiliser** :
  - ▶ Cible teneur minimale 2030 & Cible GNR pour le GN utilisé en bâtiments institutionnels; et
  - ▶ SPEDE : Établir un protocole de crédit compensatoire dédié à la biométhanisation et à l'épandage
- 3) Démarrer** : Lancer un programme pour les projets agricoles à l'automne 2021



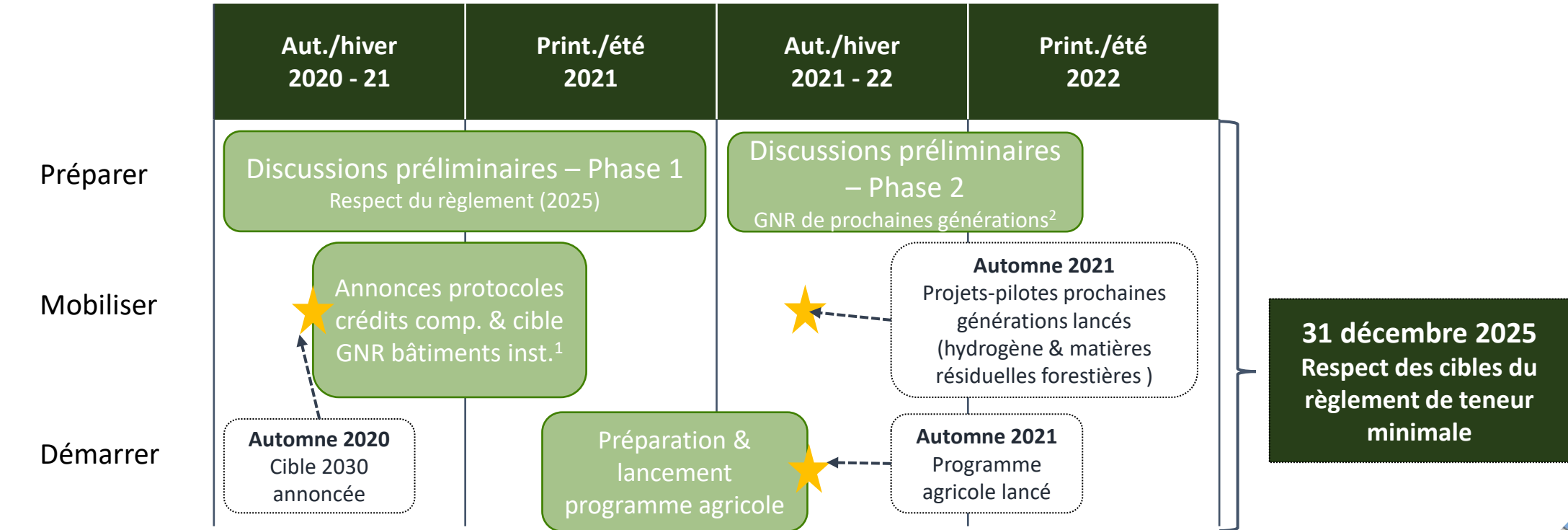
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : GNR



## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

### Discussions préliminaires : Automne 2020 à l'été 2021 (Phase 1)

- ▶ Consultation concernant un **programme dédié aux projets agricoles**, protocoles crédits compensatoires & projets éloignés;
- ▶ PTMOBC phase III : réévaluer les limites d'intrants agricoles imposées (10%);
- ▶ Lignes directrices MELCC : gestion des digestats (↓ nb permis), minimum d'intrants agricoles pour projets « agricoles », etc.;
- ▶ Zone verte : harmonisation pour construction d'unités de biométhanisation en zone agricole.



**Note 1 :** Trois annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> sur les cibles de teneur minimale 2030, la 2<sup>nde</sup> sur des protocoles de crédits compensatoires et la 3<sup>ème</sup> sur des cibles GNR 2025 et 2030 pour les bâtiments de l'État. | **Note 2 :** Discussions pour le développement de GNR de prochaines générations (projet pilote & développement de la filière)



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : GNR

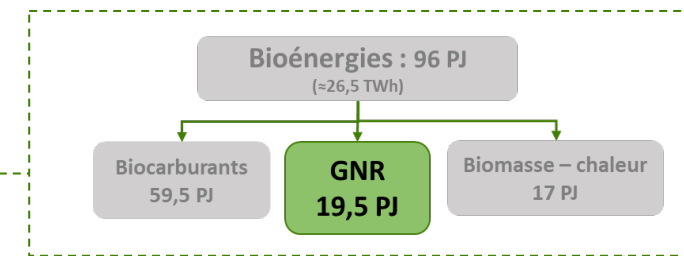
QUELLES RETOMBÉES → **515 Mm<sup>3</sup> (19,5 PJ)** DE GNR À L'HORIZON **2030** ?

INVESTISSEMENTS DE L'ORDRE DE → **2 MILLIARDS \$**

- ▶ Un futur **moteur de développement régional** pour le Québec
  - ▶ R&D : le Québec au centre de l'innovation en GNR (matières ligneuses & hydrogène)
  - ▶ **↑ l'attractivité** du Québec = importants investissements privés
- ▶ Un modèle appliqué & concret d'**économie circulaire**
  - ▶ Résilience du secteur agro-alimentaire & des déchets (diversification, ↓ GES)
  - ▶ ↓ importations produits pétroliers : ↑ Balance commerciale
  - ▶ Agir sur plusieurs fronts du bilan climatique par la valorisation énergétique des déchets
  - ▶ Préserver les gazoducs (infrastructure énergétique) = ↓ besoins pour nouvelles infra. électriques
- ▶ Appui à l'**électrification** : ↓ d'émissions de GES de **1,1 MT<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub>**<sup>2</sup>
- ▶ ↑ Chaleur renouvelable locale : ↓ besoins en capacité à la pointe hivernale

**LE GNR, UN ÉNORME POTENTIEL (≈ 3 800 Mm<sup>3</sup>), ≈ 2/3 DU VOLUME DE GAZ NATUREL DISTRIBUÉ AU QUÉBEC<sup>1</sup>**

- ▶ Projets commerciaux : Résidus agricoles + municipaux & ICI (766 Mm<sup>3</sup>) → Règlement 2025 (5%) & cible 2030 (10%)
- ▶ Projets pilotes : Résidus forestiers (3090 Mm<sup>3</sup>) + hydrogène vert (non évalué) → cible 2030 (10%), R&D → 2050
- ▶ Plein potentiel (3800 Mm<sup>3</sup>) :
  - ▶ Investissements de 19,8 Milliards \$, création d'une chaîne de valeur de 15 000 emplois
  - ▶ Contribution de 7,9 Milliards \$ au PIB québécois, ↓ d'émissions de GES de **7,2 MT<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub>**



DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

↑ BALANCE COMMERCIALE

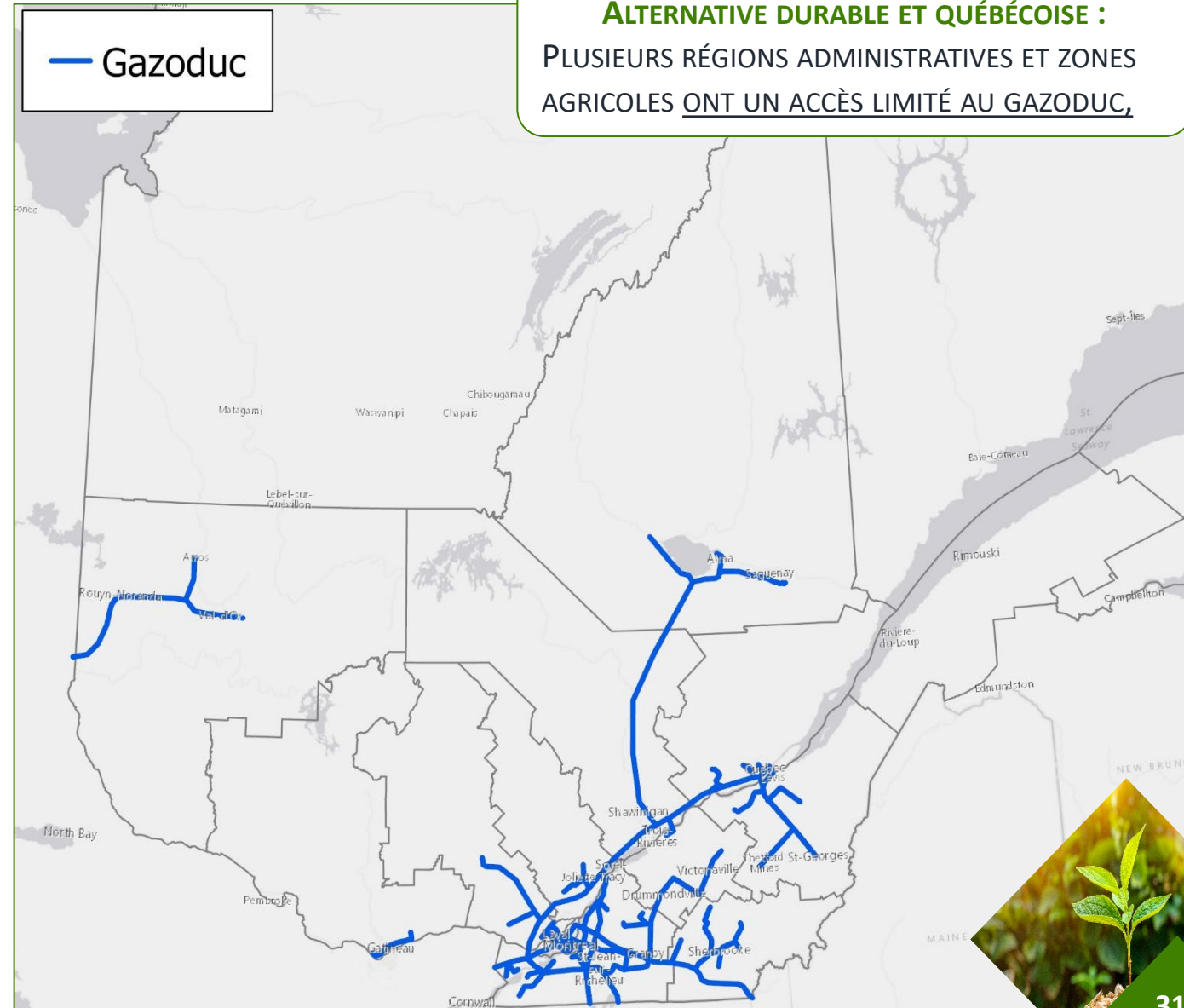
GESTION DE LA POINTE

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : PRODUCTION DE CHALEUR – BIOMASSE

- ▶ **Usage** : Processus industriels, usages agricoles & chauffe de bâtiments (↓ combustibles fossiles).
- ▶ **Résilience rurale & régionale**
  - ▶ Certaines régions administratives et la majorité des zones agricoles → accès limité aux gazoducs
- ▶ Moteur de l'**économie circulaire**
  - ▶ Ces mêmes régions ont souvent des matières résiduelles forestières abondantes;
  - ▶ Promouvoir une production énergétique locale & à faible émissions de GES;
  - ▶ Utiliser l'exemplarité de l'état (bâtiments inst.) pour structurer la demande par région.

## ÉCONOMIE CIRCULAIRE : LES RÉGIONS PRIORISÉES

- ▶ Côte-Nord
- ▶ Mauricie
- ▶ Gaspésie-ÎdM
- ▶ Abitibi-Témiscamingue
- ▶ Bas-Saint-Laurent
- ▶ Chaudière-Appalaches
- ▶ Saguenay-LSJ

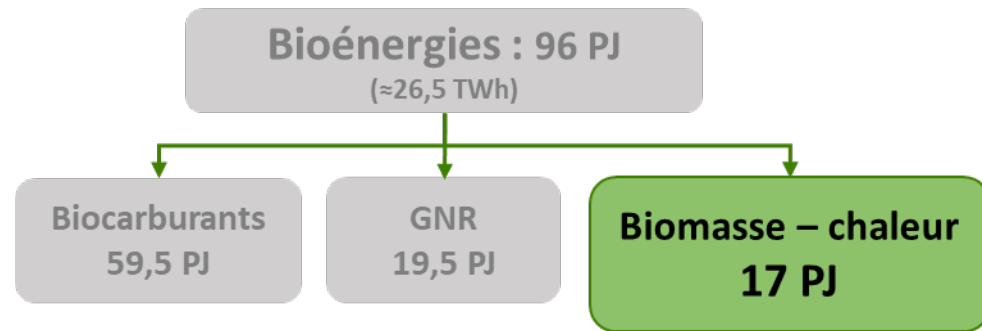


# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOMASSE – CHALEUR

- Besoins additionnels de **17 PJ\*** à l’horizon 2030

## Pour référence

- Mtma<sup>3</sup> = Millions de tonnes métriques anhydres (sèches)
- 1 Mtma  $\approx$  14,4 PJ<sup>2</sup>



- Que représente **17 PJ** (1,2 Mtma) ?

Exemple de projets	Consommation	
	PJ	tma
Ciment Mc Innis (préliminaire)	1,440	100 000
Hôpital Amqui	0,014	1 000
Excel serres	0,029	2 000
CSSS Rivière Rouge	0,035	2 400
Hypothèses de projets (2020-2030)		
Méga Projets	0,144	10 000
Grands Projets	0,043	3 000
Projets agricole/inst./industriel	0,014	1 000

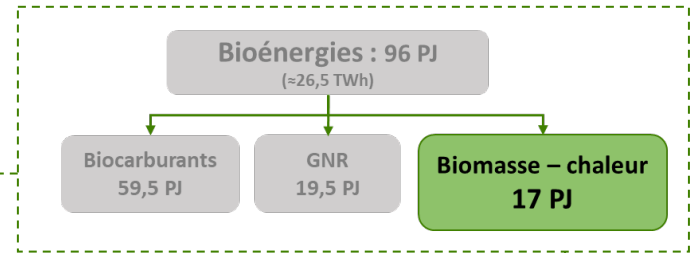
Source 1 : État de l’énergie 2020, HEC Montréal

Source 2 & sources du tableau : Mémoire de Vision Biomasse, Consultations de Transition énergétique Québec, décembre 2017

Note 3 : La biomasse utilisée pour la production de chaleur dans les secteurs résidentiel & industriel prend plusieurs formes. Ces secteurs peuvent aussi faire usage de biocombustibles & de biocarburants. L’usage de la tma n’a été fait que pour illustrer l’ampleur du développement à effectuer pour respecter les cibles climatiques québécoises.



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOMASSE



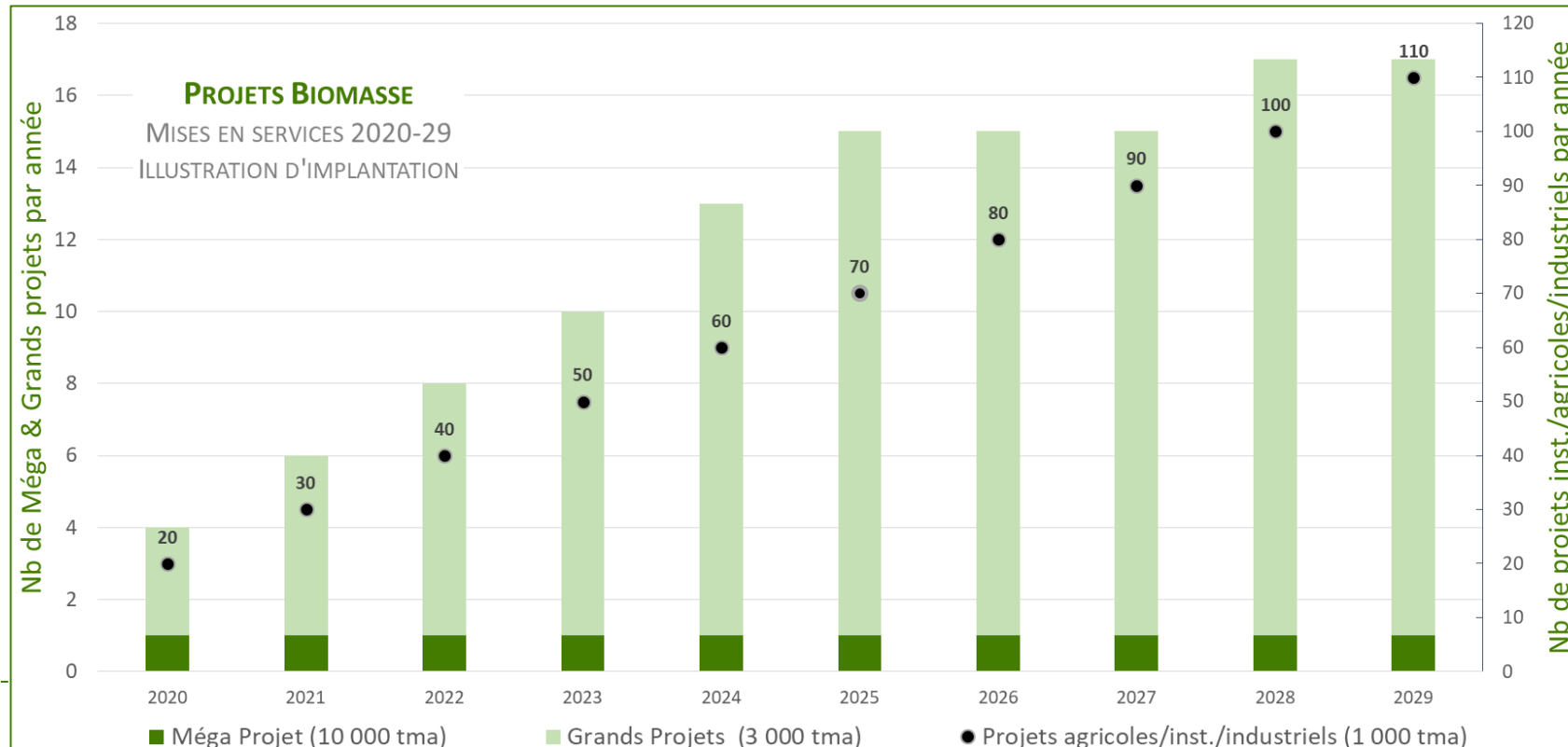
COMMENT DÉPLOYER **1,2 MTMA (17 PJ)** DE BIOMASSE À L'HORIZON **2030** ?

1) **Préparer** : Régime forestier + harmonisation des programmes + standardisation & approvisionnement

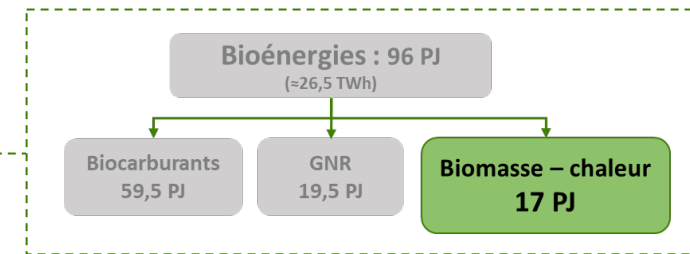
2) **Mobiliser** :

- ▶ Cible 2030 chiffrée (17 PJ) pour les **régions priorités**, les réseaux isolés & pour certains usages agricoles;
- ▶ Crédit d'impôt : production de biocombustibles solides standardisés à base de biomasse forestière résiduelle.

3) **Démarrer** : Programmes révisés, favoriser déploiement **régions priorités**, réseaux isolés & usages agricoles



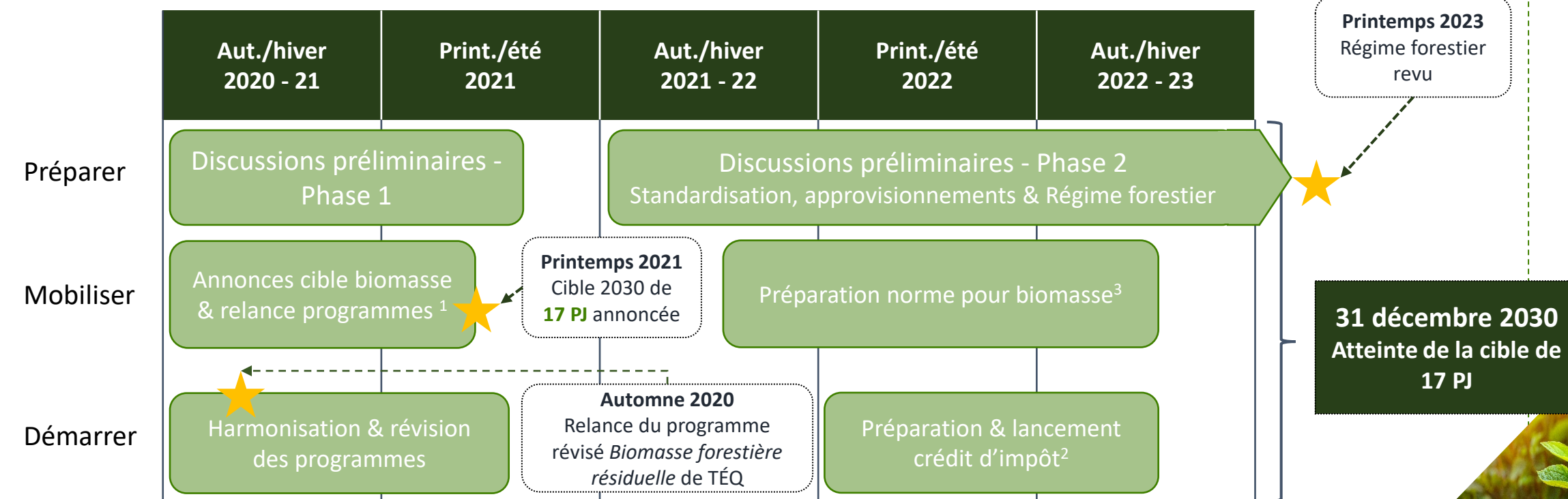
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOMASSE



## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

### Discussions préliminaires : Automne 2020 au printemps 2021 (Phase 1)

- ▶ Harmonisation des programmes existants pour la biomasse forestière résiduelle;
- ▶ **Stratégie** de transition hors produits pétroliers : **régions priorisées**, réseaux isolés & milieu agricole non desservi en GN;
- ▶ **Phase 2** : Stratégie visant une **standardisation** des biocombustibles issus de la biomasse forestière résiduelle & l'amélioration des infrastructures d'approvisionnement et de distribution;
- ▶ **Phase 2** : Régime forestier québécois : consultation pour inclure des notions énergétiques.



**Note 1** : Deux annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> a déjà eu lieu avec la révision des programmes de TEQ liée à la sortie du PEV (prochaine révision du PMO à l'automne 2021. sur la révision des programmes existants pour favoriser l'utilisation de biomasse forestière résiduelle et la 2<sup>nd</sup>e sur une cible biomasse (**17 PJ**, stratégie pour réseaux isolés, **régions priorisées** & milieu agricole) | **Note 2** : Crédit d'impôt : production de biocombustibles solides standardisés à base de biomasse forestière résiduelle (comme pour les biocarburants) |

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOMASSE

QUELLES RETOMBÉES → **1,2 MTMA (17 PJ)** DE BIOMASSE À L'HORIZON **2030** ?

MOTEUR DE **CRÉATION DE RICHESSE ET D'EMPLOIS EN RÉGION** → **+ DE 3 600 EMPLOIS**<sup>1,2</sup>

- ▶ Emplois liés à la construction des chaudières : **+ de 12 500 emplois**<sup>1,2</sup>
- ▶ Emplois par MW en construction : **6X +** que La Romaine<sup>2</sup>

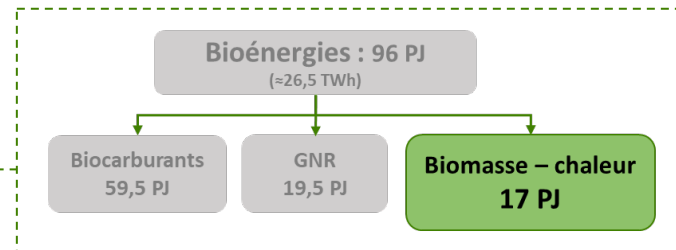
REMPACEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS EN ZONES À ACCÈS RÉDUIT AU GAZ NATUREL

- ▶ ↑ Balance commerciale de **225 M\$**<sup>1</sup>
- ▶ Solution immédiate pour les **réseaux isolés**
- ▶ **Économie circulaire** → résilience du secteur forestier (diversification)
- ▶ Appui à l'**électrification du chauffage** : ↓ d'émissions de GES de **1 MT<sub>éq CO<sub>2</sub></sub>**<sup>1</sup>
  - ▶ ↓ besoins pour nouvelles infrastructures électriques
  - ▶ ↑ Chaleur renouvelable **abordable & locale** : ↓ besoins en capacité à la pointe hivernale

**LA GRANULE**<sup>1</sup> : un produit québécois standardisé, abondant et immédiatement disponible.

- ▶ Production : 325 000 t/an
- ▶ Exportation : 175 000 t/an
- ▶ Capacités de production : 500 000 t/an
- ▶ Certifications : ISO, CANPlus ou PFI

Assez pour desservir des milliers de projets & facilement transportable vers les secteurs agricoles, les régions prioritaires et les réseaux autonomes. Discussions entourant une future norme → simplifiées pour la granule



DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

↑ BALANCE COMMERCIALE

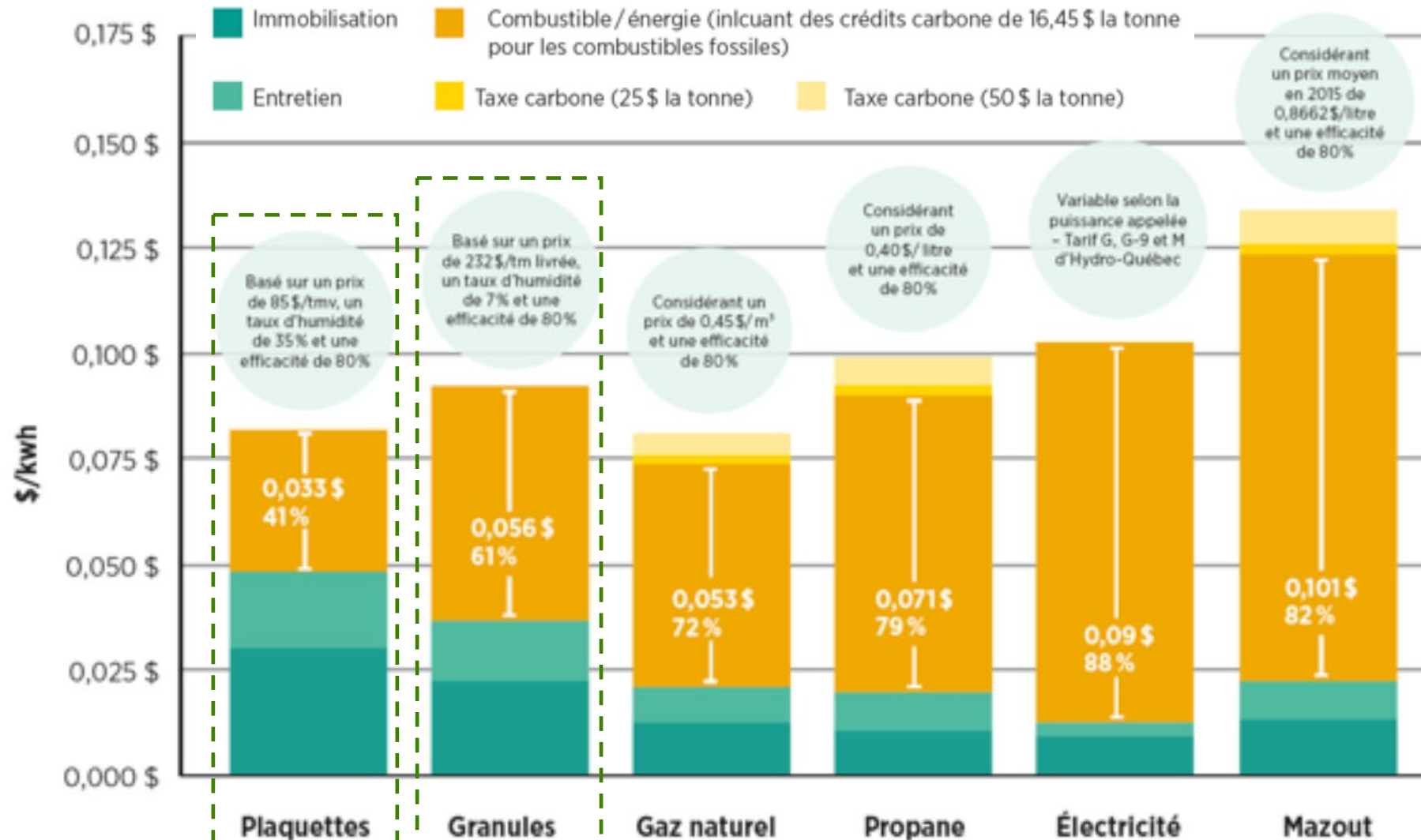
GESTION DE LA POINTE

Source 1 : Mémoire de Vision Biomasse, Consultations sur le plan directeur de la stratégie énergétique, 2017

Source 2 : Plan directeur du développement de la filière de la biomasse forestière destinée à la production de chaleur, Fédération québécoise des coop. forestières, 2013

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOMASSE

## Comparaison des coûts de l'énergie pour la production de chaleur



Source du graphique : Mémoire de Vision Biomasse, Consultations sur le plan directeur de la stratégie énergétique, 2017



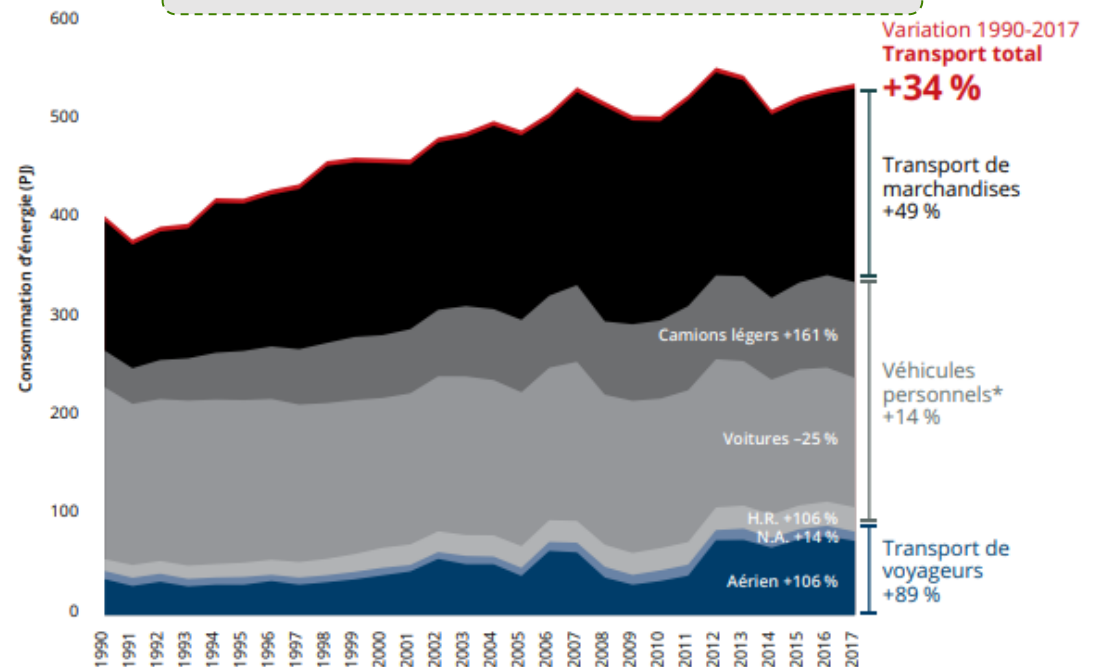
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOCARBURANTS

- **Projet de Règlement** : Teneur minimale en biocarburants dans l'essence et le diesel

*[...] les cibles ambitieuses de ce nouveau règlement contribueront à l'atteinte des cibles de réduction de GES du Québec et se traduiront par l'émergence d'une filière québécoise de production de carburant renouvelable, dont les investissements qui en découleront seront favorables pour notre économie.*

*M. Julien, ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles, communiqué de presse, octobre 2019*

## DÉCARBONATION IMMÉDIATE EN TRANSPORTS



2 axes d'action immédiats pour ↓ d'émissions de GES des véhicules :

### 1) Efforts importants d'électrification

- Près de 80 000 véhicules électriques + PHEV<sup>1</sup> (objectif 2020 : 100k)
- Objectif 2030 : 1,5 millions de véhicules électriques (PEV)

### 2) Les **biocarburants** : un moyen **immédiat** de ↓ de GES

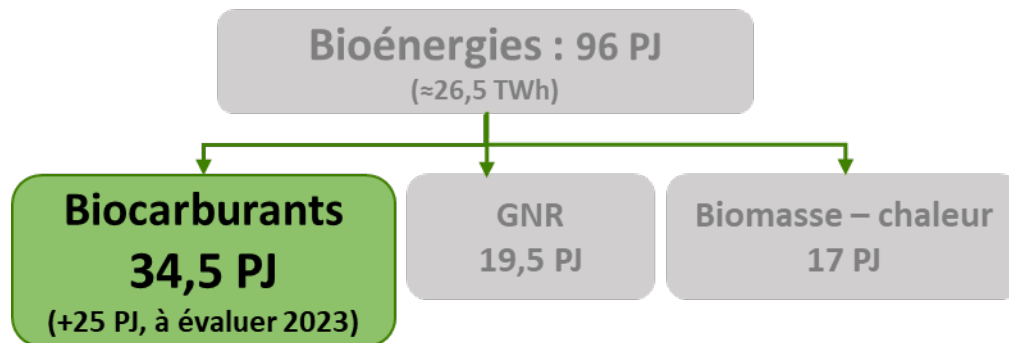
- Un parc de véhicules en croissance (+ de 6 millions de véhicules en 2020<sup>1</sup>)
- Consommation de carburant en ↑ depuis 1990
- Des émissions de GES en forte croissance (+ 22% p/r à 1990)

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOCARBURANTS

- ▶ Quantités générées à l'horizon 2023<sup>1</sup> → ≈ **13,5 PJ**
- ▶ Respect du scénario C 2030, Dunsky → ≈ **73 PJ (+ 59,5 PJ)**
- ▶ **Projet de règlement : teneur minimale 2030**
  - ▶ 15% de biocarburants/essence
  - ▶ 10% de biocarburants/diesel } ≈ **48 PJ (+ 34,5 PJ)**
- ▶ Besoins additionnels de **34,5 PJ** pour le projet de règlement à l'horizon 2030
  - ▶ Révision du Règlement pour atteindre 73 PJ (+ **25 PJ** à évaluer après 2023)

## Pour référence

- ▶ ML = Million de litres
- ▶ GL = Milliard de litres
- ▶ Ventes au Québec, 2018<sup>2</sup> :
  - Essence : 10,6 GL
  - Diesel : 5 GL



▶ Que représente **34,5 PJ** ?

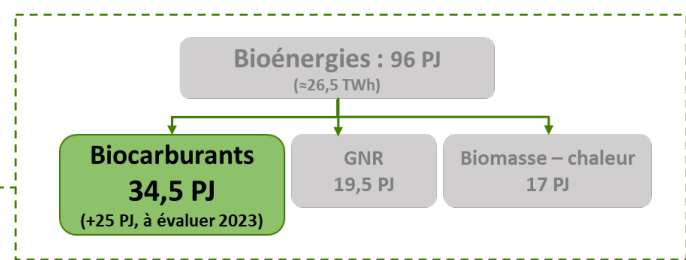
Exemple d'usines	Production Biocarburants	
	ML	PJ
Greenfield Global (2023)	200	4,68
Énerkem (2023)	100	2,34
Innoltek	12	0,43
Rothsay biodiesel	45	1,61
BELT (2023)	200	7,14

Source 1 : AQPER & État de l'énergie 2020, HEC Montréal, inclus les quantités produites, mais présentement exportées

Source 2 : Office national de l'énergie, 2018

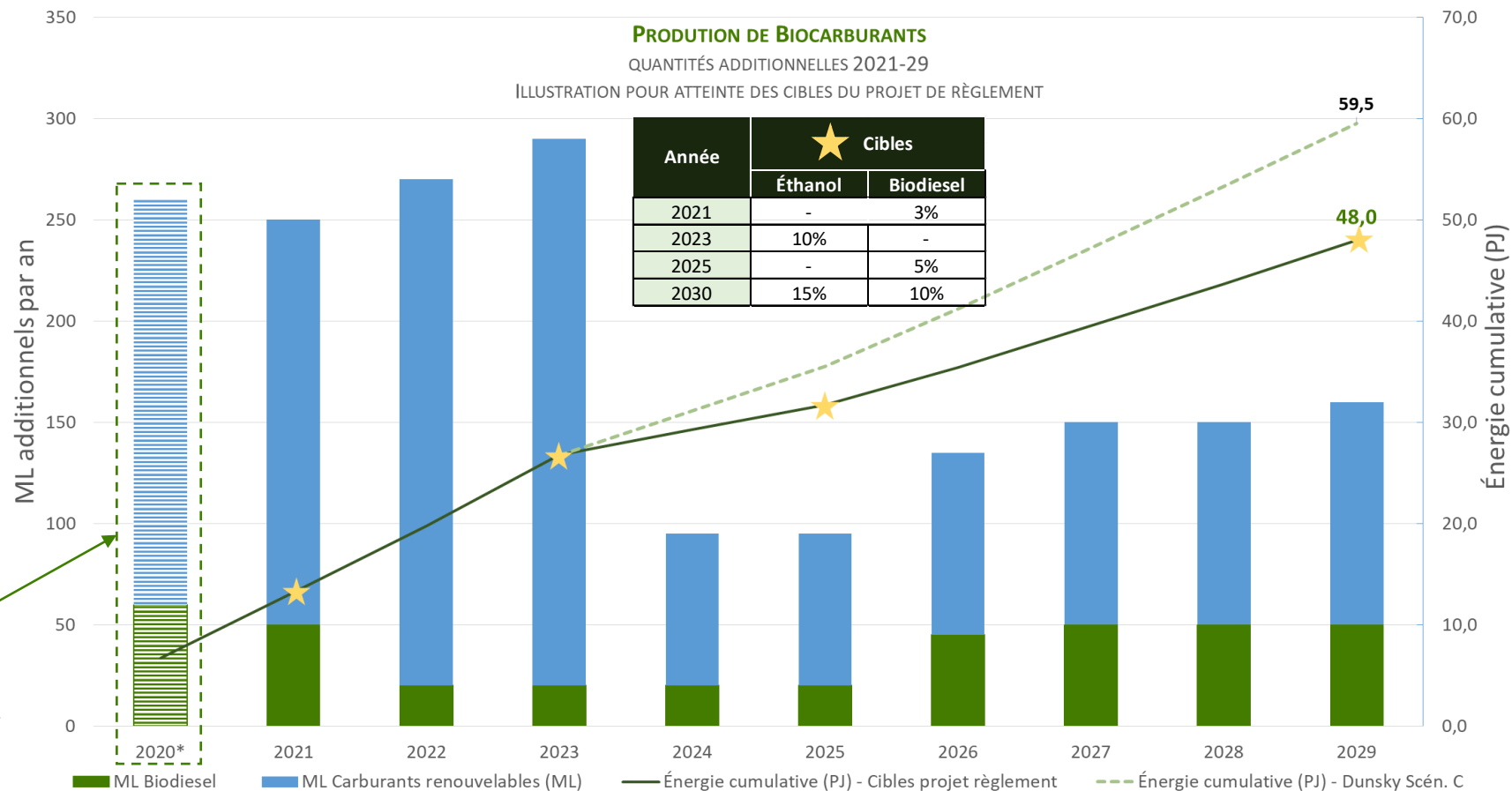
Sources du tableau : HEC Montréal, Greenfield Global, Enerkem

# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOCARBURANTS

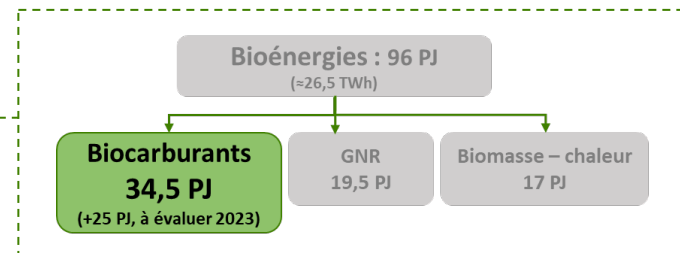


COMMENT DÉPLOYER **UN MINIMUM DE 34,5 PJ** EN BIOCARBURANTS À L’HORIZON **2030** ?

- 1) Préparer** : Standardisation + Exemplarité de l’État
- 2) Mobiliser** : Hiver 2021 : Adoption d’un **règlement de teneur minimale 2030** (avec cibles intermédiaires);
  - Hiver 2021-22 : Adoption d’une norme de carburants propres québécoise.
- 3) Démarrer** : Prolongation des crédits d’impôt à la production de biocarburants pour 10 ans (2033).



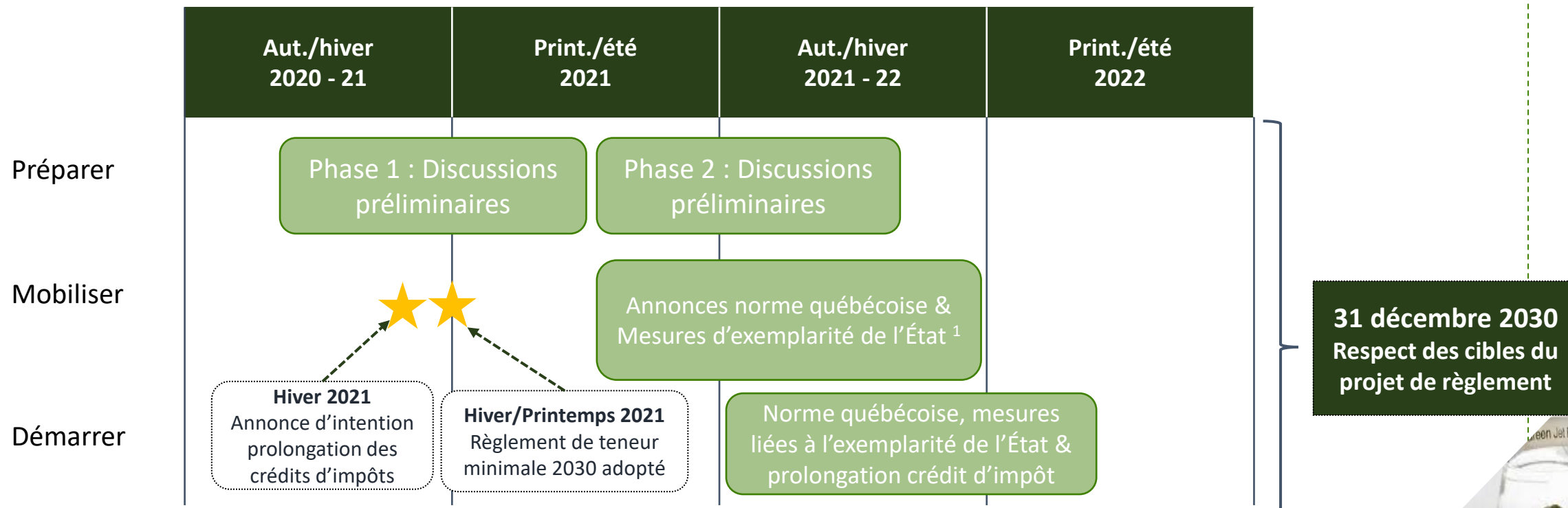
# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOCARBURANTS



## ÉCHÉANCIER RECOMMANDÉ

Discussions préliminaires : Hiver 2021 au printemps 2021 (Phase 1)

- **Phase 1** : Élaborer une mécanique de révision du règlement de teneur minimale (tenir compte des nouveaux biocarburants disponibles, ajustement des cibles & inclusion de nouveaux secteurs – aviation, ferroviaire, maritime, etc.)
- **Phase 1** : Élaborer de mesures d'**exemplarité de l'État** (cibles d'utilisation de biocarburants par les flottes institutionnelles)
- **Phase 2** : Consultation sur une norme québécoise de carburants propres



**Note 1 :** Deux annonces distinctes pour mobiliser la filière. La 1<sup>ère</sup> sur les mesures d'exemplarité de l'État (cibles visant à encourager l'utilisation de biocarburants par les flottes institutionnelles) et la 2<sup>nd</sup>e sur l'élaboration d'une norme québécoise de carburants propres bonifiant et adaptant au contexte québécois la future norme fédérale sur les biocarburants liquides (attendue pour la mi-2021).



# FEUILLE DE ROUTE 2030 : BIOCARBURANTS

QUELLES RETOMBÉES → PRODUCTION DE **34,5 PJ** DE BIOCARBURANTS À L'HORIZON **2030** ?

INVESTISSEMENTS DE L'ORDRE DE → **3,5 MILLIARDS \$<sup>1</sup>**

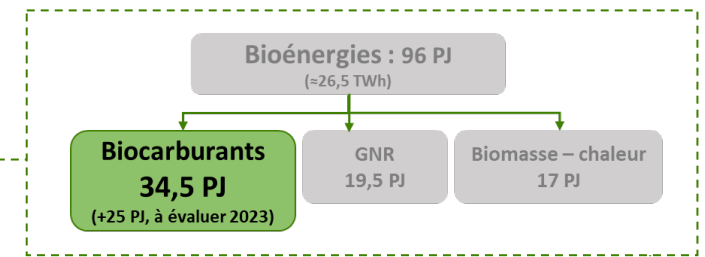
- ▶ Retombées économiques annuelles au Québec → **2 Milliards \$/an<sup>1</sup>**
- ▶ Création de **700 à 1 000 emplois** de qualité non délocalisables<sup>1</sup>
- ▶ Structuration d'une importante chaîne de valeur
- ▶ Nouvelle filière industrielle innovante et verte
  - ▶ Alignement stratégique avec juridictions leader nord-américaines
  - ▶ R&D : le Québec au centre de l'innovation en biocarburant
  - ▶ **↑ l'attractivité** du Québec = importants investissements privés
- ▶ **↑ Balance commerciale** : ↓ importations produits pétroliers
- ▶ Appui à **l'électrification des transports** : ↓ d'émissions de GES de **2,3 Millions T<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub><sup>1</sup>**

**ENERKEM<sup>2</sup>**, projet de Varennes → ≈ 100 ML

- ▶ Investissement : 600 M\$ (70% privé)
- ▶ Construction : 500 emplois
- ▶ Opérations : 100 emplois directs
- ▶ Chaîne de valeur : Parmi + de 170 fournisseurs

Selon l'Association *Advanced Biofuels Canada* (ABFC)<sup>3</sup>

- ▶ **10 à 20 projets** identifiés au Québec
- ▶ Investissements évalués : ≈ **2,2 Milliards \$**
- ▶ Pour les membres produisant déjà au Québec :
  - ▶ Tous ont un plan d'augmentation de la production



**FILIÈRE INDUSTRIELLE VERTE**

**↑ BALANCE COMMERCIALE**

**↓ GES IMMÉDIATES**

**ÉCONOMIE CIRCULAIRE**

# L'IMPORTANCE À VENIR DE L'HYDROGÈNE



DÉCENNIE 2020-30 : DÉPLOIEMENT DE CAPACITÉ DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE VERT<sup>1</sup>

- ▶ Électrolyse de l'eau à partir d'électricité renouvelable (hydro, éolien & solaire)
- ▶ Valorisation par gazéification (pyrolyse) de biomasse ligneuse ou de matières organiques résiduelles

UN VECTEUR ÉNERGÉTIQUE → PLUSIEURS TECHNOLOGIES & DE MULTIPLES CHAMPS D'APPLICATION<sup>1</sup>

## ▶ Power-to-Gas

- Injection H<sub>2</sub> au gazoduc (intégration réseaux gaziers & électriques)
- GNR, prochaine génération : hydrogène vert + captation CO<sub>2</sub>

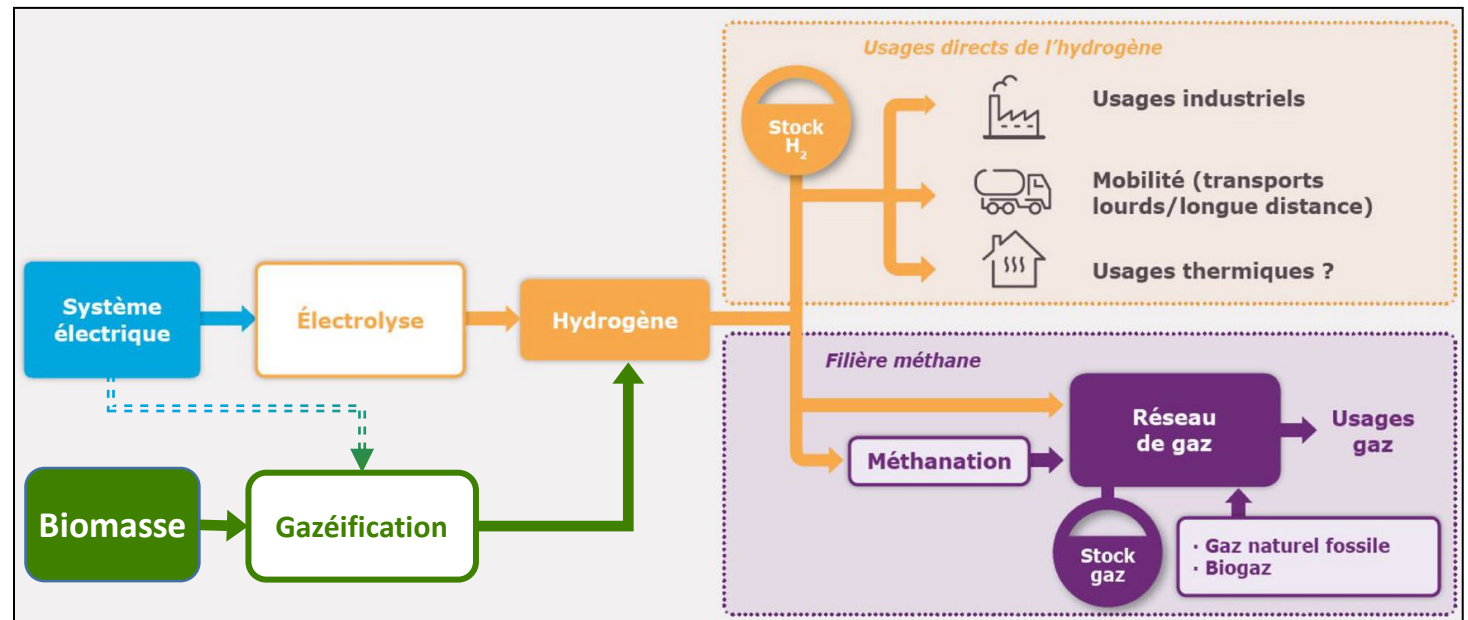
## ▶ Stockage d'énergie long terme

- Électricité renouvelable intermittente
- Réseaux isolés

## ▶ Applications industrielles : chaleur & chimie verte

## ▶ Mobilité durable

- Appui stratégique batteries & biocarburants
- Biocarburants, prochaine génération : H<sub>2</sub> vert + captation CO<sub>2</sub>
- Piles à combustible : transport lourd & ferroviaire



# L'IMPORTANCE À VENIR DE L'HYDROGÈNE



## DÉCENNIE 2020-30 : ARRIVÉE DE L'HYDROGÈNE VERT

- ▶ De l'hydrogène vert est produit présentement au Québec
  - ▶ Air liquide (Bécancour, électrolyse, 20 MW, 3 kT d'H<sub>2</sub> /an)<sup>1</sup> → électrolyseur PEM Cummins (fabriqués au Canada)
- ▶ Plusieurs projets de production d'hydrogène vert en développement
  - ▶ H2V (Bécancour)<sup>1</sup> → Gazéification de biomasse (58 MW, 50 kT d'H<sub>2</sub>/an, 2022)
  - ▶ Hénergia (Varenes)<sup>1</sup> → Coentreprise pour production d'hydrogène, 60 MW, 9 kT d'H<sub>2</sub> /an, 2024 (90 MW à terme)
  - ▶ Enerkem & Hydro-Québec (Varenes)<sup>3</sup> → Production d'hydrogène pour biocarburants (88 MW, 11 kT d'H<sub>2</sub> /an)

## LA PRODUCTION DE LA PLUPART DES BIOÉNERGIES NÉCESSITE DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

- ▶ Essentielle à la ↑ de production en bioénergies de la Feuille de route 2030
- ▶ 2020-30 : fortes possibilités de ↑ des capacités de production **d'hydrogène vert**
- ▶ ↑ demande en **électricité renouvelable** à prévoir →

Horizon 2030<sup>2</sup> : 10 à 15 TWh

« Voilà un **potentiel extraordinaire**. Et l'**hydrogène**, c'est, quelque part, les nouveaux barrages du Québec. Parce que ça va être une façon de transformer notre économie, de faire des investissements. »

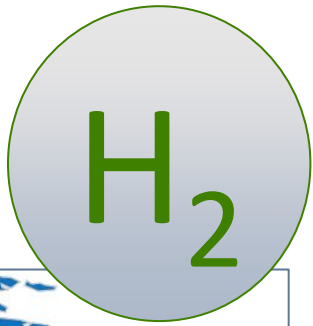
*Sophie Brochu, PDG Hydro-Québec, Le Devoir, 19 août 2020*

Source 1 : AQPER & rapport « Les surplus électriques au Québec », HEC Montréal, 2020 & site web de l'entreprise H2V

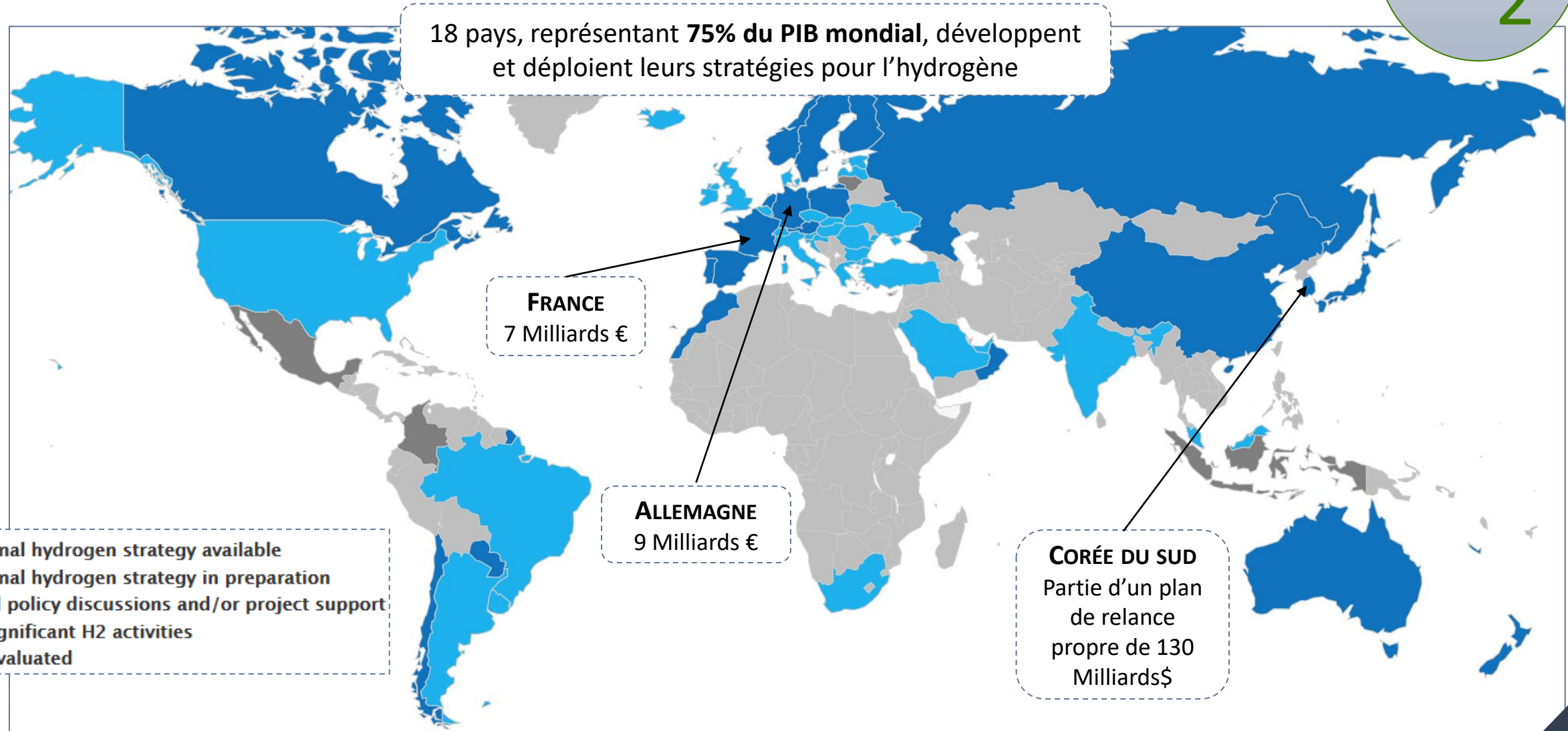
Source 2 : Évaluation préliminaire de consommation électrique pour biocarburants, GNR & hydrogène vert à l'horizon 2030, AQPER, 2020

Source 3 : Gouvernement du Québec, communiqué de presse, décembre 2020

# L'IMPORTANCE À VENIR DE L'HYDROGÈNE

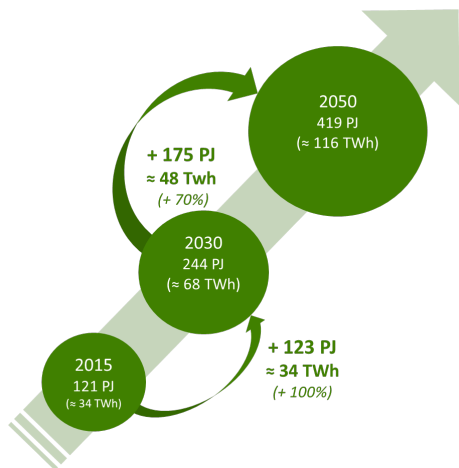
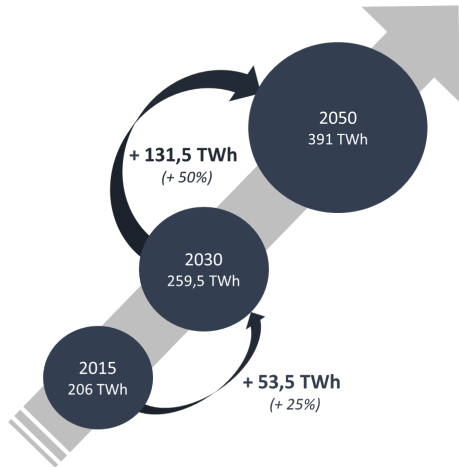


AUJOURD'HUI : DÉPLOIEMENT DE LA STRATÉGIE HYDROGÈNE ET INVESTISSEMENTS MAJEURS



# 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)

H<sub>2</sub>

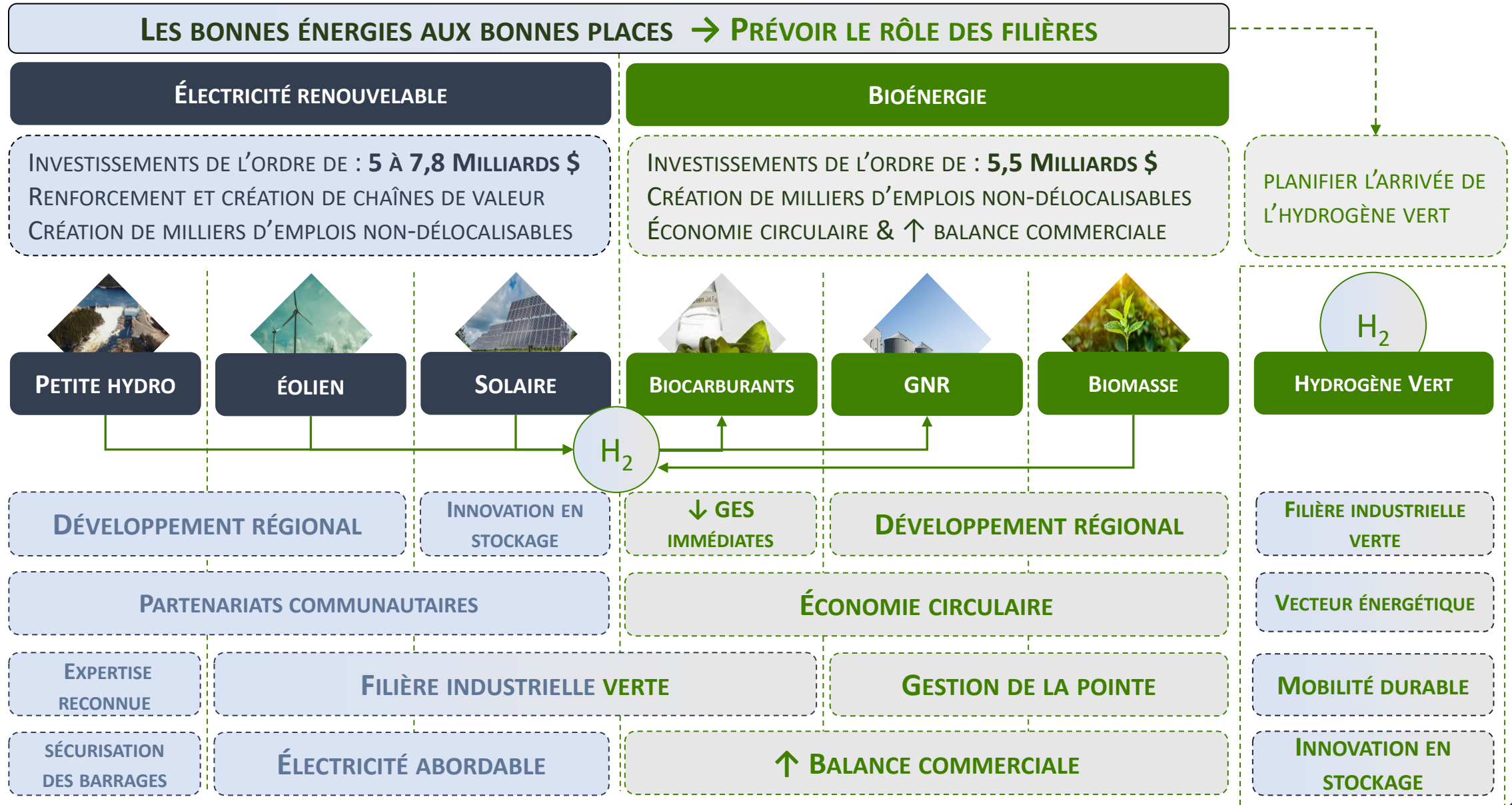
Biocarburants  
34,5 PJ  
(+25 PJ, à évaluer 2023)

GNR  
19,5 PJ

Biomasse – chaleur  
17 PJ



# TRANSFORMER L'URGENCE D'AGIR EN OPPORTUNITÉ



# LA TRANSITION ET LA BALANCE COMMERCIALE

**TABLEAU 12 • BALANCE COMMERCIALE INTERNATIONALE DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2018**

	Exportations		Importations		Bilan
	G\$	% des exportations totales	G\$	% des importations totales	G\$
<b>ENSEMBLE DE L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE</b>	<b>92,2</b>	<b>100 %</b>	<b>102,9</b>	<b>100 %</b>	<b>-10,7</b>
<b>Secteur de l'énergie</b>	<b>3,9</b>	<b>4 %</b>	<b>13,8</b>	<b>13 %</b>	<b>-9,8</b>
<i>Production, transport et distribution d'électricité</i>	1,2	1 %	0,03	0,03 %	1,1
<i>Extraction de pétrole et de gaz</i>	0,000 1	0,000 1 %	5,4	5 %	-5,4
<i>Fabrication de produits du pétrole et du charbon</i>	3,9	3 %	8,3	8 %	-5,6

Source : ISQ, 2019.

Source : État de l'Énergie 2020, HEC Montréal

# LA TRANSITION COMME MOTEUR D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Le développement des **énergies renouvelables** devra également être considéré sous l'angle de son apport à l'**économie circulaire** et au **développement régional**. Il faudra par exemple développer des modèles d'affaires qui favorisent l'exploitation d'énergie en réseau et veiller à ce que ce type de projet bénéficie aux **collectivités locales**.

*Plan directeur 2018-2023,  
Transition énergétique Québec, 2018*

Conjuguer  
nos forces  
pour un avenir  
énergétique  
durable/

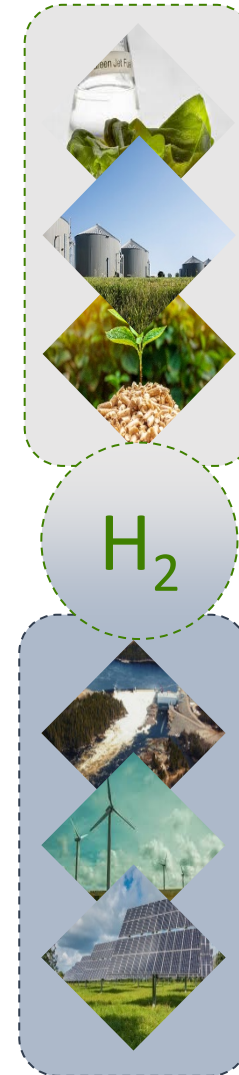
Plan directeur en transition,  
innovation et efficacité énergétiques  
du Québec 2018-2023



GABRIEL DURANY, B. ING, MBA

Président – directeur général

[info@aqper.com](mailto:info@aqper.com)



Avec la collaboration de :  **ENERGERE**