

Cette présentation a été effectuée le 3 décembre 2024, au cours de la journée « Faire la lumière sur les effets sociosanitaires de la filière batterie » dans le cadre des 27es Journées annuelles de santé publique.



Développement de la filière batterie au Québec État des lieux

Gabriel Audet - MEIE
3 décembre 2024

Votre gouvernement

Québec 

1



Plan de la présentation

1. Contexte et politiques publiques
2. Conception et chimies de batterie
3. Écosystème de la batterie au Québec
4. Prochaines étapes

Votre gouvernement

Québec 

2

Contexte et politiques publiques

3

La filière batterie, une opportunité d'affaires pour le Québec

- En 2019, Propulsion Québec rend public un rapport sur le potentiel de développement de la filière batterie au Québec.
- Les avantages du Québec sont mis en valeur:
 - Présence de matières premières : lithium, graphite, aluminium, fer, phosphate, nickel, cobalt, manganèse et cuivre;
 - Capacité de produire selon des normes environnementales élevées;
 - Énergie propre et à prix compétitif;
 - Expertise industrielle et expérience préindustrielle avec la fabrication de cellules de l'IREQ;
 - Proximité avec le marché américain et allié stratégique des États-Unis.

Présence des principaux pôles d'équipementiers nord-américains dans un rayon de 2 000 km



4

Les stratégies gouvernementales

- 2020: **Plan pour une économie verte 2030 (MELCCFP)**
 - Objectifs ambitieux, décarboner le secteur des transports
 - Norme véhicules zéro émission (VZE)
 - 2035 : fin de la vente de véhicules à essence
- 2020: **Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025 (MRNF)**
 - Mettre en valeur les MCS pour la transition énergétique
- 2020: **Stratégie québécoise de dével. de la filière batterie (MEIE)**
 - Transformer les MCS pour fabriquer des composants de batteries
 - Fabriquer des véhicules commerciaux électriques
 - Recyclage grâce aux technologies québécoises

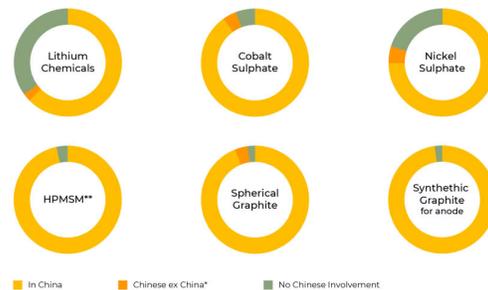
5

Inflation Reduction Act de 2022 (IRA) : déclencheur d'investissements aux États-Unis et chez leurs partenaires commerciaux

- Le marché des batteries est dominé par la Chine, autant pour le contrôle des minéraux que la fabrication des batteries.
- Les États-Unis se sont dotés d'une politique visant à limiter le contenu chinois dans des secteurs stratégiques en lien avec la sécurité nationale, tel que le stockage d'énergie.
- Les composants des batteries doivent avoir un contenu provenant de pays disposant d'un accord de libre-échange avec les États-Unis.

Chinese companies are involved in the vast majority of 2024 battery chemical production

Spherical and synthetic graphite, especially, are highly dependent on such companies



*Supply outside of China but involving a Chinese company
**High Purity Manganese Sulphate Monohydrate

SOURCE: BENCHMARK MINERAL INTELLIGENCE FORECASTS

6

IRA – aide à l’achat d’un VE

U.S. Inflation Reduction Act – Consumer Tax Credit

New EV		
	Minerals \$3,750	Battery Components \$3,750
Minimum requirement from U.S. or FTA countries		
2023	40%	50%
2024	50%	60%
2025	60%	60%
2026	70%	70%
2027	80%	80%
2028	80%	90%
2029	80%	100%

“The requirement described in this subparagraph with respect to a vehicle is that, with respect to the battery from which the electric motor of such vehicle draws electricity, **the percentage of the value of the components contained in such battery that were manufactured or assembled in North America** is equal to or greater than the applicable percentage”

7

IRA – aide à la production

U.S. Inflation Reduction Act – Passed August 16, 2022

The U.S. Inflation Reduction Act contains new incentives for both battery cell and battery supply chain production in the U.S., and new consumer tax credit for EVs produced in North America.

Production Tax Credit – only applicable to U.S. plants.

Component	Incentive	Eligible Locations	Comments
Battery Cell	\$35/KWh	U.S. Plants	Refundable tax credit - counts as taxes paid
Battery Pack	\$10/KWh	U.S. Plants	
Critical Minerals	10% of costs incurred by the taxpayer with respect to production of minerals or materials	U.S. Plants	
Electrode Active Materials		U.S. Plants	Duration: 2022 to 2032 2022 to 2030: 100% 2030: 75% 2031: 50% 2032: 25% 2033: 0% (complete phase out)

8

Conception et chimies de batterie

9

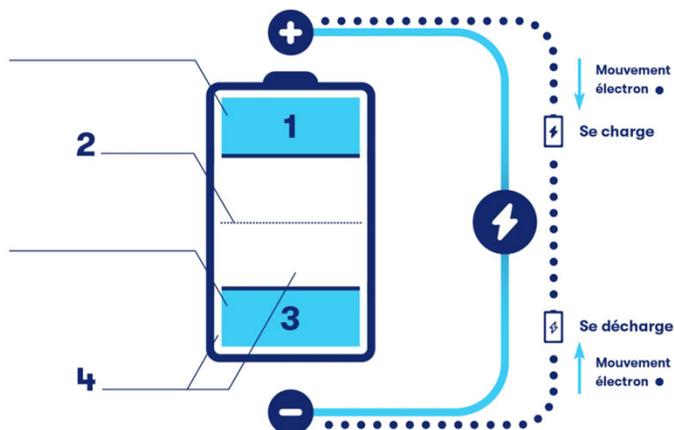
Conception et fonctionnement d'une batterie lithium-ion

ÉLECTRODE POSITIVE

- Composée de :
- Lithium
 - Nickel
 - Cobalt
 - Manganèse
 - Fer
 - Aluminium

ÉLECTRODE NÉGATIVE

- Composée de :
- Graphite
 - Silicium
 - Cuivre



Fonctionne par électrochimie : stocke et libère de l'énergie grâce aux mouvements d'ions de lithium entre deux électrodes : l'anode et la cathode.

10

Principales chimies de batterie Li-ion utilisées aujourd'hui

Nickel-Manganèse-Cobalt (NMC)

- Oxyde de lithium de type NMC-811
- $\text{LiNi}_{0.8}\text{Mn}_{0.1}\text{Co}_{0.1}\text{O}_2$
- Densité de charge élevée, i.e. capacité de stockage énergie élevée par kg
- Utilisée dans les VE haut-de-gamme
- Permet une plus grande autonomie
- BMW, Volvo, Chevrolet Bolt

Lithium-Fer-Phosphate (LFP)

- Phosphate de fer lithié
- LiFePO_4
- Minéraux moins coûteux
- Très stable
- Bonne cyclabilité
- Utilisée dans les VE d'entrée de gamme et le stockage stationnaire
- Tesla 3 et Tesla Y, en développement chez Ford et GM

11

Écosystème de la batterie au Québec

12

Stratégie québécoise de développement de la filière batterie



Des matières premières à l'énergie, en passant par la technologie et le recyclage, le Québec cherche toujours à combler les écarts dans la chaîne de valeur dans le but de produire une batterie à faible empreinte carbone.

Votre gouvernement Réf. : MEIE

Québec

13

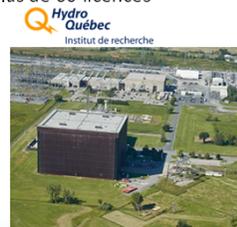
Plus de 40 centres de R-D dans toute la chaîne de valeur de la batterie

Des exemples de centres de recherche et consortiums



Le Centre d'excellence d'Hydro-Québec en électrification des transports et stockage d'énergie

- Parmi les **10 premiers mondiaux** pour la propriété intellectuelle des batteries lithium-ion. Plus de 250 publications scientifiques par plus de 100 chercheurs avec droits d'exclusivité possibles
- Plus de **40 ans d'innovation** dans le domaine des batteries
- Portefeuille de **plus de 2 000 brevets**, dont plus de 110 spécifiques aux batteries, avec plus de 60 licences accordées
- Collaboration avec des partenaires **locaux et internationaux** de renom, comme le U.S. Army Research Laboratory et le Lawrence Berkeley National Laboratory



Source : IREQ, Centre d'excellence en électrification des transports et en stockage d'énergie.

Votre gouvernement

Québec

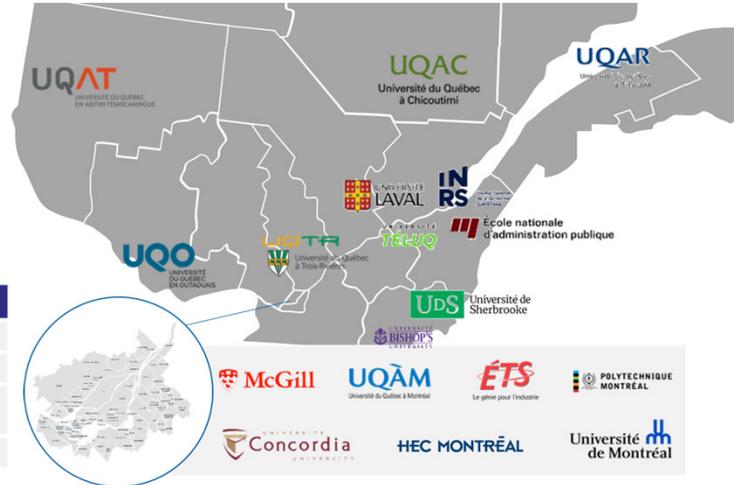
14

Des institutions d'enseignement et de recherche de calibre mondial

- 18 établissements universitaires et près de 140 collèges et cégeps, avec des campus répartis sur l'ensemble du territoire
- Plus de 500 000 étudiants postsecondaires, dont plus de 300 000 étudiants universitaires et plus de 87 000 étudiants internationaux
- Plus de 90 000 diplômés universitaires chaque année


Meilleure ville au monde pour étudier
 Helpful Professor,
 2023

1	Montréal
2	Tokyo, Japan
3	Vancouver, Canada
4	Glasgow, United Kingdom
5	Melbourne, Australia



Source : Bureau Canadien de l'éducation internationale, « Faits et chiffres », 2020; Helpful Professor, "The Best Cities To Study In Across The World" August 2023; Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2021.

Votre gouvernement

Québec

15

Bécancour et la SPIPB, prêtes à accueillir la filière batterie

- Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)
 - Société d'État qui relève du MEIE
- Actions réalisées :
 - Acquisition de terrains, incluant le parc industriel LaPrade
 - Mise en place des infrastructures industrielles au sud de l'A30 (égout, aqueduc, routes, eau de procédé, traitement des eaux usées, etc.)
- Les infrastructures disponibles ont grandement accéléré l'implantation de la filière
 - L'un des plus grands parcs industriels au Canada
 - Une capacité d'accueil d'entreprises de grand gabarit
 - L'accès à un port en eau profonde, relié au réseau ferroviaire nord-américain
 - Un emplacement au cœur de la Vallée de la transition énergétique



Votre gouvernement

Québec

16

Un développement en accéléré – construction d’Ultium CAM

Novembre 2022

Mai 2023

Novembre 2023



Source: GM Canada, 2 novembre 2023

Votre gouvernement

Québec

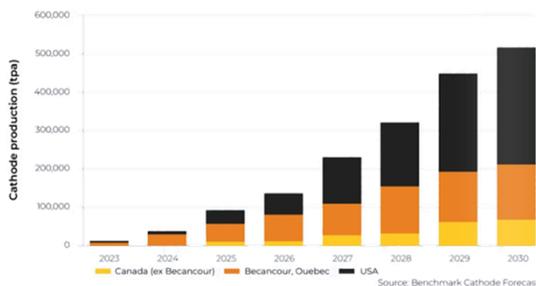
17

Bécancour : aux premières loges de la filière batterie

En 2030, Bécancour devrait représenter 28 % de la production de CAM nord-américaine

Becancour's oversized cathode contribution

Becancour, Québec, will play a significant role in boosting cathode active material production in North America between 2023 and 2030.



Votre gouvernement

Réf. : Benchmark Magazine, Q3-2023



EcoPro BM

Crédit photo : EcoPro BM, novembre 2024



Nemaska Lithium

Crédit photo : SPIPB, août 2024

Québec

18

Des projets structurants

ultium cam

- Usine de matériaux de cathode
- Partenariat entre GM et POSCO (Ultium CAM)
- Matériaux destinés aux batteries Ultium

Nemaska Lithium

- Mine de lithium et usine d'hydroxyde de lithium
- Transformation du concentré de spodumène de sa mine de Whabouchi en hydroxyde de lithium à son usine de Bécancour
- Capacité de production de 45 000 tonnes par année

EcoPro BM

- Usine de matériaux de cathode
- Capacité de production de 45 000 tonnes par année

northvolt

- Usine intégrée de fabrication de batteries, de production de matériaux actifs cathodiques et de recyclage.
- Capacité de production annuelle de cellules pouvant atteindre 60 GWh (30 GWh pour la première phase)

Lithion

- Production de concentré de minéraux critiques issu du recyclage de batteries lithium-ion provenant de véhicules électriques, hybrides et hybrides rechargeables
- Traitement de plus de 15 000 tonnes de batteries lithium-ion par an

MMG

- Mine de graphite et usine de matériaux de batterie
- Production de matériel d'anode, à sa future usine de Bécancour, à partir du concentré de graphite de haute pureté de sa mine de la région de Lanaudière

Votre gouvernement

Québec

19

Chaîne de valeur de la filière batterie au Québec

Des entreprises présentes à toutes les étapes



Votre gouvernement

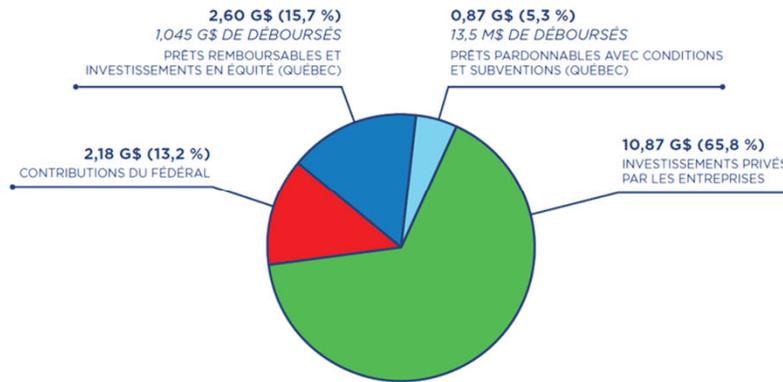
Ceci est un aperçu des entreprises présentes au Québec. Certaines entreprises pourraient ne pas être répertoriées dans cette liste.

Québec

20

FILIÈRE BATTERIE : INVESTISSEMENTS ANNONCÉS AU QUÉBEC

Valeur des projets d'investissement : 16,52 G\$ (en date du 30 septembre 2024)



Principaux investissements déboursés par le gouvernement du Québec

- 270 M\$ à Northvolt en débenture convertible dans la maison-mère
- 240 M\$ en prêt garanti par le terrain
- 332,5 M\$ dans Nemaska en capital-action

21

Prochaines étapes

22

Poursuivre le développement de la filière batterie

Développer les chainons manquants ou faiblement représentés dans un contexte de rareté des MW et de resserrement budgétaire

- 1 cellulier : Northvolt
- Modules et assemblages complets de batteries
 - Généralement près ou sur le site d'assemblage des véhicules
- Consolider autour des intégrateurs et favoriser le maillage (achat local)
- Projets à faible empreinte environnementale et haut rendement économique
- Futurs matériaux et autres chimies de batteries (p. ex. : LFP)
- Batteries stationnaires
- Circularité – Recyclage
 - Batteries en fin de vie et sous-produits
 - Des activités à développer davantage

23

Défis à relever

- Infrastructures industrielles: planification et exécution
- Industrie de la construction : coûts et délais
- Disponibilité et formation de la main d'œuvre
- Accueil des nouveaux travailleurs et résidents
- Attractivité des autres États
- Dominance de la Chine
- Acceptabilité sociale (des projets, de la filière, effets cumulatifs, etc.)
- Incertitudes liées à la nouvelle administration américaine

24



Merci !

MEIE - Directeur de la métallurgie et des produits industriels

gabriel.audet@economie.gouv.qc.ca

Votre
gouvernement 

Québec 