

PERSPECTIVE

La filière batterie électrique au Québec : le défi sera de garder le souffle

Par Joëlle Noreau, économiste principale

L'électrification des transports prend une place grandissante ici comme ailleurs dans le monde. Au cœur des véhicules électriques se trouve la batterie et le Québec entend bien faire sa place dans ce marché. On peut se demander sur quelles bases il démarre. L'économie québécoise dispose de nombreux atouts, et ce, de l'extraction des métaux au recyclage des batteries. Dans ce contexte, l'appellation « filière » prend tout son sens. Toutefois, rien n'est acquis : outre la rareté de travailleurs potentiels, il faut reconnaître que l'oncle Sam n'a pas véritablement baissé la garde en ce qui a trait au protectionnisme. Les concurrents ont des moyens financiers colossaux et sont en marche depuis plus longtemps. Cet aspect de l'aventure est non négligeable et commande de l'ouverture et une certaine audace. Malgré le fait que le Québec ne soit pas un joueur dominant en matière de réserves de lithium, il s'est déjà positionné comme terre d'accueil pour les usines de batteries électriques et leur recyclage comme en font foi les annonces des derniers mois. L'enthousiasme est grand : le défi sera de garder le souffle.

Vue d'ensemble

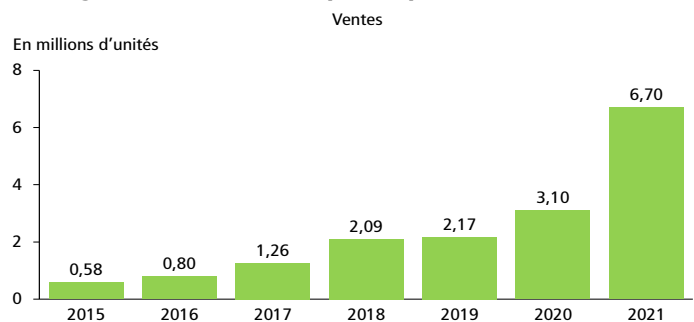
Le nombre de véhicules électriques est en croissance rapide à travers la planète. Le graphique 1 présente l'évolution des ventes annuelles mondiales de véhicules légers rechargeables pour la période de 2015 à 2021. La nécessité d'entreprendre un virage vert, à tout le moins, de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) semble trouver un écho dans l'achat de ces automobiles. Ces dernières se déclinent en plusieurs catégories, en fonction de différentes technologies mises au point au fil du temps. L'encadré 1 à la page 2 permet de faire un bref tour de la question à la lumière des indications disponibles auprès du site Internet de l'Association canadienne des automobilistes (CAA).

Au cœur des voitures électriques se trouve la batterie. Aux dires de nombreux analystes, il s'agit là de l'élément central du véhicule. Le cabinet international de conseil et de stratégie [McKinsey](#) en parle comme de « l'ingrédient critique » dans la transition vers une économie plus verte. De façon très pratique, son rôle est notamment de stocker l'énergie indispensable à l'alimentation du moteur électrique.

Au fil du temps, la batterie lithium-ion s'est imposée comme la technologie phare. Elle se démarque en raison des caractéristiques suivantes : la longévité, la sécurité et la performance. Les batteries sont composées de modules qui contiennent des cellules qui sont branchées en série ou en

GRAPHIQUE 1

Estimation du nombre de véhicules légers électriques rechargeables dans le monde pour la période 2015-2021



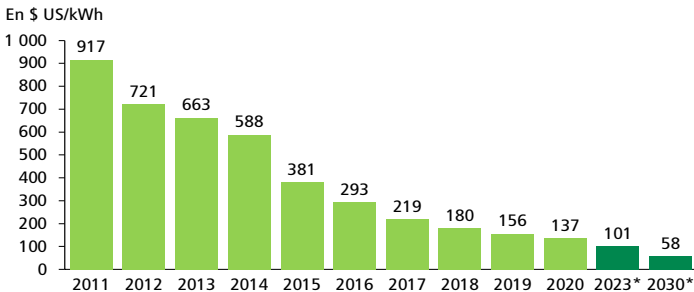
Sources : Statista et Desjardins, Études économiques

parallèle. Reliés les uns aux autres, les modules constituent la batterie qui est appelée « le bloc de batterie ». La fabrication des cellules est donc stratégique. L'encadré 2 à la page 2 permet d'en apprendre sommairement sur le fonctionnement d'une batterie lithium-ion et d'appivoiser quelques éléments de vocabulaire entourant ses composantes. Certains de ces termes seront mentionnés un peu plus tard dans ce texte.

Les coûts de fabrication des batteries lithium-ion ont passablement diminué au fil du temps. Le graphique 2 à la page 2 illustre la baisse observée depuis 2011 et les progrès

GRAPHIQUE 2

La diminution des coûts des batteries lithium-ion est perceptible et ce ne serait pas terminé



Sources : Statista et Desjardins, Études économiques

attendus d'ici 2030. Toutefois, la réduction des coûts s'observe depuis trois décennies, au même rythme que celle des panneaux solaires, selon ce que rapporte [IndustryWeek](#). Le principal moteur de ce fléchissement serait attribuable aux activités de recherche et de développement, et ce, devant les économies d'échelle.

Maintenant ou jamais

Pourquoi se lancer dans l'aventure de produire des batteries pour véhicules électriques à ce moment-ci? Pour bien des raisons.

ENCADRÉ 1
Les véhicules électriques : il existe plusieurs catégories

- ▶ Véhicule électrique à batterie :
 - La batterie intégrée au véhicule alimente un ou plusieurs moteurs électriques. Il suffit de la brancher au réseau électrique pour la recharger.
- ▶ Véhicule hybride rechargeable :
 - Dans le cas présent, il y a un moteur à combustion interne et un moteur électrique. Cependant, la recharge de la batterie s'effectue en se branchant au réseau électrique.
- ▶ Véhicule hybride électrique :
 - Cette technologie combine un moteur à combustion interne et un moteur électrique. La batterie est rechargée par les mécanismes internes.
- ▶ Véhicule électrique à pile à combustible :
 - Les piles à combustible génèrent de l'électricité en combinant de l'oxygène et de l'hydrogène. Il y a peu de stations de ravitaillement pour le moment.

Source : Association canadienne des automobilistes, contenu adapté par Desjardins, Études économiques

Selon McKinsey, la fabrication à grande échelle de cellules de batteries crée de la valeur et génère des emplois rémunérateurs. C'est sans compter qu'elle contribue à diversifier et à moderniser la structure industrielle des États producteurs. Selon la firme, le marché des cellules de batteries est appelé à croître de plus de 20 %, en moyenne, annuellement, d'ici 2030. En fait, elle estime qu'il pourrait atteindre 360 G\$ US à 410 G\$ US mondialement et qu'environ 90 gigas-usines de cellules de batteries pourraient voir le jour un peu partout sur la planète d'ici la fin de la présente décennie.

Le moment est propice également en raison du niveau de développement actuel des marchés européen et américain : ils sont en émergence et il y a « de la place » en quelque sorte pour de nouveaux joueurs dans la fabrication de batteries. Toutefois, le marché mondial n'est pas entièrement disponible puisque des usines sont déjà en production en Europe, soit en Hongrie, en Pologne, au Royaume-Uni, en Allemagne et en Suède.

Les marchés européen et américain ne sont pas aussi bien desservis que ceux de la Chine, de la Corée du Sud et du Japon qui sont nettement plus avancés et où les chaînes de production de batteries sont bien présentes. Il faut voir que le développement de ces usines suit les exigences des donneurs d'ordres que sont les fabricants de véhicules. À ce titre, les dirigeants chinois n'ont pas caché leurs ambitions, depuis des années, de devenir les leaders mondiaux en la matière.

ENCADRÉ 2
Batterie lithium-ion : quelques concepts de base

Les blocs de batteries que l'on retrouve dans les voitures électriques sont constitués de « cellules » qui sont liées les unes aux autres et qui forment ce que l'on appelle des modules.

Chacune des cellules est en soi une petite batterie en mesure de transformer l'énergie libérée lors d'une réaction chimique en un courant, et donc en une énergie électrique.

Les cellules et les modules qui composent la batterie de traction sont contrôlés par un logiciel : le Battery Management System (BMS).

De façon très synthétisée, trois éléments composent une cellule :

- ▶ Deux électrodes : une cathode (chargée positivement) et une anode (chargée négativement).
- ▶ Un électrolyte : qui sépare les deux électrodes et permet le passage des ions lithium.

Source : La Belle Batterie, contenu adapté par Desjardins, Études économiques

Les défis qui se présentent pour les usines de production de batteries sont les suivants : un financement adéquat, le recrutement d'une main-d'œuvre compétente, la formation des travailleurs et des liens étroits, voire des partenariats, avec les donneurs d'ordres. À cela s'ajoute l'établissement d'une chaîne d'approvisionnement solide tant au chapitre de la qualité des ressources que de la quantité.

Qu'est-ce que le Canada a à offrir?

Où se situe le Canada dans tout cela? La production de batteries électriques s'inscrit en droite ligne avec sa volonté de devenir « plus vert ». Cependant, le pays part de bien loin en comparaison avec ses concurrents. En contrepartie, la volonté est ferme et bien affichée d'aller au-delà de l'extraction du lithium. En fait, nombreux sont ceux qui souhaitent que le pays tire la plus-value de ses ressources en les transformant ici.

On cherche à éviter une situation s'apparentant à celle de l'Australie qui a approvisionné la Chine en lithium depuis des années tout en laissant la transformation s'effectuer dans des usines chinoises. Depuis, l'Australie a commencé à réclamer d'être associée aux étapes qui suivent l'extraction de la matière première. Toutefois, c'est ici que prend fin la comparaison parce que le Canada, lui, a des usines de fabrication de voitures ce qui n'est pas le cas de l'Australie. Par ailleurs, la proximité du marché américain apparaît, a priori, comme un facteur susceptible de propulser l'industrie canadienne.

Toutefois, rien n'est acquis. Chez l'oncle Sam, des projets d'usines de batteries supportés par les géants de l'automobile se confirment. De plus, la volonté des Américains de favoriser ce qui est produit sur leur territoire s'est transposée aux véhicules émission zéro. Un crédit d'impôt pouvant aller jusqu'à 12 500 \$ US est proposé pour l'achat de tels véhicules construits chez eux ce qui laisse bien peu d'attrait pour ceux produits ailleurs sur le continent ou dans le monde. Enfin, pour le moment, l'objectif du président Biden, dont l'ambition est de faire en sorte que 50 % de toutes les voitures neuves vendues en 2030 soient électriques, est loin d'être atteint. On observe que le nombre de bornes de recharge est anémique en comparaison avec les besoins anticipés. Il sera difficile de convaincre les Américains de changer leurs habitudes s'ils n'ont pas l'assurance qu'ils ne resteront pas en rade sur le bord des routes.

Pourquoi le Québec?

Le gouvernement du Québec a décidé de se lancer dans l'aventure. Il a mis au point un plan de travail la « Stratégie québécoise de développement de la filière batterie ». Celle-ci se décline en trois volets :

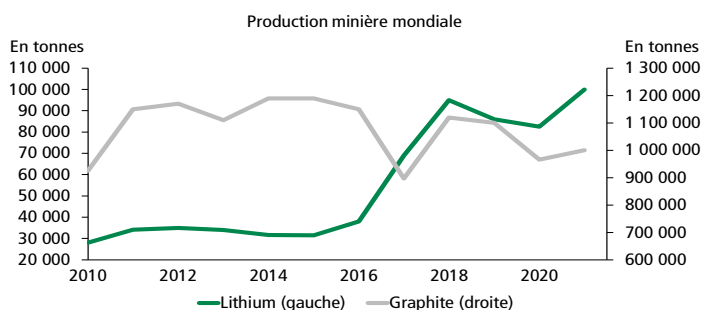
- ▶ « Exploiter et transformer les minéraux du territoire québécois pour fabriquer des composants de batteries comme les anodes et les cathodes.
- ▶ Produire des véhicules commerciaux électriques.

- ▶ Développer le recyclage des batteries grâce aux technologies québécoises d'avant-garde ».

Les investissements totaux annoncés, privés et publics étaient estimés entre 8 G\$ à 10 G\$ en octobre 2021.

Sur quelles bases démarre le Québec? L'économie québécoise dispose de nombreux atouts, et ce, de l'extraction des métaux au recyclage des batteries. Dans ce contexte, l'appellation « filière » prend tout son sens. Le Québec dispose de réserves de lithium, parfois appelé le « matériau clé de la transition énergétique ». Le graphique 3 permet de mesurer l'appétit mondial croissant pour ce dernier et la pression de la demande. En 2018, on estimait la consommation mondiale à 50 700 tonnes alors qu'on anticipe qu'elle grimperait à 150 000 tonnes en 2025.

GRAPHIQUE 3
Importante hausse de la production de lithium



Sources : U.S. Geological Survey et Desjardins, Études économiques

Le Canada et le Québec ne sont pas des joueurs dominants dans l'exploitation du lithium, comme l'illustre le tableau. Cependant, il peut avoir voix au chapitre. Les réserves canadiennes sont estimées à 2,5 %, dans le monde, soit 530 000 tonnes, pour les années 2020-2021, selon le U.S. Geological Survey. Les ténors de la production sont le Chili, l'Australie, l'Argentine et la Chine.

TABLEAU
Réserves mondiales de lithium en 2021

	RÉSERVES ¹		PROPORTION	
	Tonnes		%	
Argentine	2 200 000		10,00	
Australie	5 700 000		25,91	
Brésil	95 000		0,43	
Canada	530 000 ²		2,52 ²	
Chili	9 200 000		41,82	
Chine	1 500 000		6,82	
États-Unis	750 000		3,41	
Zimbabwe	220 000		1,00	
Reste du monde	2 200 000 ²		10,00 ²	
TOTAL	22 000 000		100,00	

¹ Données arrondies. Les réserves sont les dépôts de minerais pouvant être exploités;

² Données de 2020.

Sources : U.S. Geological Survey et Desjardins, Études économiques

Selon le [Système d'information géominière du Québec](#), des « environnements favorables à la présence de minéraux de lithium ont été identifiés » dans les secteurs de la Baie-James, de l'Abitibi, du Témiscamingue et de l'Outaouais. Au chapitre de l'exploitation comme telle, une mine de lithium a été mise en opération avant 2020, tout près de Barraute, au nord de Val-d'Or. Les années 1955 à 1965 ont été les plus actives. Depuis, les activités ont repris de façon sporadique. Par ailleurs, un projet minier est en vue dans le secteur de la Baie-James (projet Whabouchi, au nord de Chibougamau).

Outre la présence de lithium dans son sous-sol, le Québec dispose d'autres avantages. On y trouve également du graphite, du nickel et du cobalt. Ces ressources minérales peuvent être exploitées dans des conditions d'extraction prévisibles et un environnement sociopolitique stable, ce qui n'est pas le cas partout dans le monde. Le Québec dispose d'une énergie propre et reconnue. Il a fait sa marque comme un leader de l'économie verte en Amérique du Nord depuis plusieurs années, ce qui en fait un interlocuteur crédible en la matière. Il dispose d'une stratégie articulée et ciblée ainsi qu'une volonté affirmée de parvenir à créer cette filière de batteries électriques. Ce programme de travail est appuyé par les autorités fédérales, les homologues provinciaux et les acteurs de l'industrie québécoise qui sont déjà en place. À cela s'ajoutent des chercheurs qui n'en sont pas à leurs premières armes. Si le Québec n'a pas formellement d'usine de fabrication de batteries électriques production actuellement, il a déjà développé le segment de la production des véhicules commerciaux électriques. Enfin, il dispose d'un port en eau profonde dans le parc industriel de Bécancour. À cet effet, le [gouvernement du Québec](#) a déjà fait une avance de 38 M\$ au parc au début de février 2022 pour qu'il dispose d'infrastructures d'accueil adéquates pour recevoir d'éventuelles usines. Il est trop tôt pour annoncer la création formelle d'une « Vallée de l'énergie verte », mais l'idée circule qu'une zone d'innovation regroupant ceux qui gravitent autour de l'énergie verte pourrait voir le jour dans la région. Cette zone pourrait inclure également les villes de Trois-Rivières et de Shawinigan.

Le Québec a également des acteurs dans la fabrication de véhicules électriques commerciaux (camions, autobus, minibus), dont le plus connu est Lion Électrique. Il s'illustre également dans le recyclage des batteries lithium-ion.

Toute médaille a un revers et la mise au monde d'une filière n'est pas sans écueil. Il faut prendre en compte le fait que la course dans laquelle s'engage l'économie québécoise a déjà débuté ailleurs dans le monde et que les concurrents ont une longueur d'avance. Ces derniers disposent également de moyens financiers colossaux, hors de proportion avec ceux disponibles ici.

Toutefois, cela n'empêche pas des sociétés de s'intéresser au Québec comme terre d'accueil pour leurs usines. Seulement en mars de cette année, deux entreprises ont confirmé leur intention

de s'établir dans la région de Bécancour. BASF, un géant de la chimie allemand a conclu une entente pour l'acquisition d'un terrain dans le Parc industriel et portuaire de Bécancour. On vise à construire une usine de fabrication de matériaux pour les cathodes et le recyclage des batteries. General Motors (GM) viendra construire une usine de cathodes également, toujours dans la même région. La mise en production est attendue en 2025. À cela s'ajoutent, dans la région, les travaux de Nemaska Lithium, une entreprise québécoise, qui a démarré des travaux en vue de la construction à la fin de 2022 d'une usine de transformation pour le minerai du projet Whabouchi.

Deux fabricants de cellules de batteries lithium-ion ont été invités à s'établir. Britishvolt, une entreprise en démarrage du Royaume-Uni, vise la construction d'une usine de 60 GWh au Québec, plus précisément à Bécancour. De son côté, l'automne dernier, StromVolt, une entreprise en émergence d'origine canadienne, a fait part de ses intentions de s'établir au Québec.

Du début à la fin

On peut se demander si l'arrivée des batteries lithium-ion et leur disposition en fin de vie ne deviendront pas un fardeau environnemental plus lourd que celui de la production de GES des moteurs essence. À cet effet, la question est déjà posée et des solutions ont déjà été élaborées en plus de faire l'objet d'autres recherches. On travaille à faire en sorte que les matériaux utilisés dans les batteries dans les véhicules actuels servent à en produire de nouvelles pour les prochains. Le défi reste à opérationnaliser l'ensemble de ces travaux à l'échelle commerciale. Certaines entreprises en sont à cette étape et d'autres expérimentations en cours sont prometteuses.

Cette approche permet de servir plusieurs objectifs : réduire les répercussions environnementales et sociales de l'ouverture de nouvelles exploitations minières, diminuer considérablement les déchets et, dans une certaine mesure, limiter l'usage de nouvelles ressources (métaux, énergie) et l'émission de polluants. Au Québec, l'entreprise Recyclage Lithion a fait l'annonce, en janvier dernier, de la construction d'une usine dont l'ouverture serait prévue en 2023 et dont la capacité serait de 7 500 tonnes métriques de batteries par année, soit l'équivalent de 20 000 batteries de véhicules électriques ou hybrides. On prévoit également la construction d'une usine d'hydrométallurgie (extraction et purification des métaux stratégiques) qui pourrait voir le jour en 2023 ou en 2024.

Et ce n'est pas fini

Les bonnes nouvelles quant à l'implantation d'usines et de partenariats dans le secteur des batteries électriques déferlent depuis la fin de l'année 2021 et le début de 2022. Elles sont le fruit d'un démarchage important et d'une stratégie qui commence à porter ses fruits. L'aventure est prometteuse, tant au chapitre des retombées éventuelles en valeur ajoutée qu'en création d'emplois. Toutefois, à l'image du reste de l'économie,

la main-d'œuvre demeure un défi de taille, de même que la formation des travailleurs.

Le moment est propice pour se joindre au mouvement mondial : les marchés nord-américain et européen sont en plein développement et le Québec dispose d'atouts indéniables. Toutefois, rien n'est acquis : outre la rareté de travailleurs potentiels, il faut reconnaître que l'oncle Sam n'a pas véritablement baissé la garde en ce qui a trait au protectionnisme. Les concurrents ont des moyens financiers colossaux et sont en marche depuis plus longtemps. Cet aspect de l'aventure est non négligeable et commande de l'ouverture et une certaine audace. Malgré le fait que le Québec ne soit pas un joueur dominant en termes de réserves de lithium, il s'est déjà positionné comme terre d'accueil pour les usines de batteries électriques et leur recyclage, comme en font foi les annonces des derniers mois. L'enthousiasme est grand : le défi sera de garder le souffle.