



Évaluer l'impact de Propulsion Québec

Bruno Arcand

Candidat au doctorat, École d'administration publique et de politique gouvernementale, Université Carleton

Bentley Allan, Ph. D.

Conseiller principal, trajectoires de transition, l'Accélérateur de transition

Derek Eaton, Ph. D.

Directeur de l'économie du futur, l'Accélérateur de transition

The Transition
Accelerator



L'Accélérateur
de transition

Équipe de rédaction

Bruno Arcand

Candidat au doctorat,
École d'administration publique et
de politique gouvernementale,
Université Carleton

Bentley Allan, Ph. D.

Conseiller principal,
trajectoires de transition,
L'Accélérateur de transition

Derek Eaton, Ph. D.

Directeur de l'économie du futur,
L'Accélérateur de transition

Remerciements

Les auteurs remercient le personnel de Propulsion Québec, en particulier Michelle LLambias Meunier, Romain Gayet et Victor Poudelet, pour leur collaboration et le partage d'information. Les contributions de plusieurs personnes de l'industrie et du gouvernement (non citées pour des raisons de confidentialité) afin d'améliorer notre compréhension de l'impact de Propulsion Québec sont également reconnues et appréciées.

À propos

The Transition Accelerator  L'Accélérateur de transition

accélérateurdetransition.ca

L'Accélérateur de transition a pour but de soutenir la transition du Canada vers la carboneutralité tout en répondant à des enjeux sociétaux. Nous travaillons avec des groupes innovants pour proposer de nouvelles visions d'un avenir carboneutre socialement et économiquement viable, en vue d'élaborer des trajectoires de transition crédibles et convaincantes pouvant faire de ces visions une réalité. L'Accélérateur de transition agit comme collaborateur, facilitateur et multiplicateur de force, formant des coalitions afin de mettre en place ces trajectoires et ainsi mettre en œuvre des changements sur le terrain.

Table des matières

Résumé	1
Introduction	3
Approche pour évaluer l'impact de Propulsion Québec	5
1. À propos de Propulsion Québec	5
2. Propulsion Québec et le changement de politiques publiques	6
3. Mesurer le développement économique du secteur du transport électrique au Québec	14
Conclusion	23
Directions pour les recherches futures	24
Références	26
Annexe A	29



Résumé

L'essor de la politique industrielle a intensifié la concurrence entre les pays dans le cadre de la transition mondiale vers une économie carboneutre. Les intermédiaires indépendants peuvent aider les États à adopter une approche plus stratégique pour naviguer dans ce contexte et ainsi sécuriser une prospérité carboneutre. Ce rapport évalue l'impact de Propulsion Québec – en tant qu'intermédiaire indépendant – dans le secteur du transport électrique au Québec et en tire des leçons pour faire progresser une politique industrielle robuste.

Résultats clés :

L'analyse révèle que Propulsion Québec a :

- » Joué un rôle clé pour reconnaître l'opportunité économique de la fabrication de batteries et l'inscrire à l'agenda politique
- » Contribué à l'élaboration de stratégies politiques visant à tirer parti des atouts du Québec pour le positionner stratégiquement dans la chaîne de valeur mondiale des batteries
- » Participé à l'élaboration de politiques climatiques et industrielles plus ciblées sur les opportunités économiques du Québec
- » Contribué à aligner les politiques publiques de la province et à lever les obstacles institutionnels afin de faciliter la commercialisation d'innovations locales

Les intermédiaires indépendants peuvent aider les États à adopter une approche plus stratégique pour naviguer dans ce contexte et ainsi sécuriser une prospérité carboneutre.

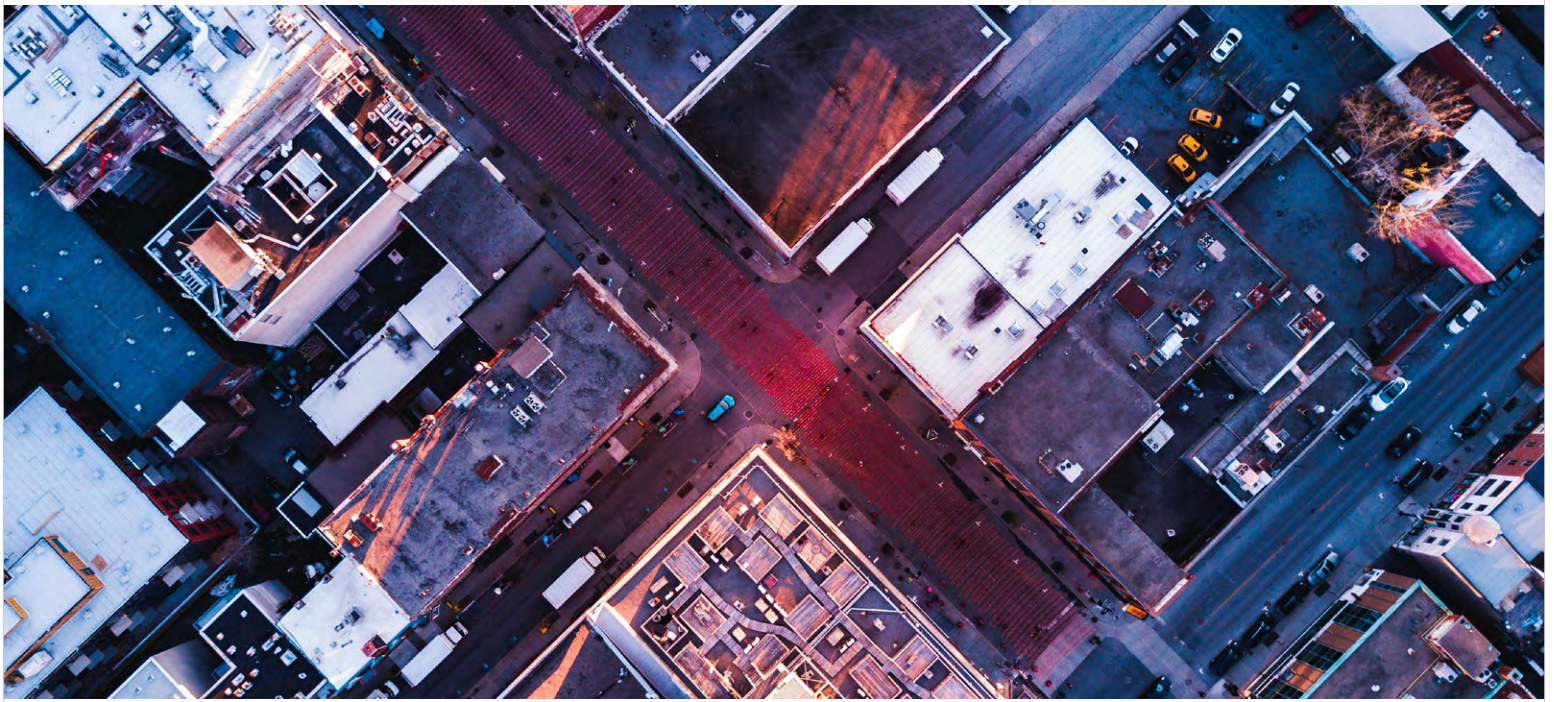


Dans le seul secteur des batteries pour véhicules électriques, Propulsion Québec a contribué à catalyser, depuis sa création en 2017 :

- » **C\$ 16 milliards d'investissements** annoncés dans le secteur des batteries au Québec, de l'extraction et du traitement des minéraux critiques à la production, l'assemblage et le recyclage des composants des batteries
- » **6 000 nouveaux emplois** prévus dans la filière batterie
- » **Multipliation par 13** environ du nombre d'autobus scolaires électriques et d'autobus urbains hybrides sur les routes (en date de 2022)
- » **Augmentation de 300 %** (entre 2017 et 2022) du nombre moyen de nouveaux brevets dans les jeunes entreprises canadiennes membres de PQ (par rapport à la période 2011-2016)
- » **Mise en place de neuf infrastructures d'innovation** dans le secteur des TEI

Leçons retenues de l'expérience Propulsion Québec pour des intermédiaires robustes dans les politiques industrielles vertes montrent la nécessité de :

- » Valoriser et promouvoir la participation du secteur privé, en particulier les jeunes entreprises qui ont tendance à mieux anticiper les tendances du marché que les acteurs établis
- » Mettre en place une organisation politiquement indépendante, ce qui la rend flexible et agile pour répondre à l'évolution rapide des dynamiques du marché et pour faire pression sur le gouvernement afin qu'il corrige les politiques erronées
- » Créer une structure institutionnelle permanente dotée d'un mandat clair, travaillant ainsi sur des problèmes spécifiques, ce qui facilite l'accès à de l'information de qualité sur les obstacles et les opportunités économiques et permet de guider l'élaboration des politiques publiques en conséquence
- » Inclure un large éventail de parties prenantes de différentes tailles et de différents domaines d'activité afin d'obtenir une vision multidimensionnelle des défis et de promouvoir les collaborations intersectorielles qui peuvent aider à surmonter la gestion en silos au sein du secteur public



Introduction

Depuis quelques années, la politique industrielle nette-zéro – c'est-à-dire l'effort intentionnel des États pour restructurer l'économie en vue d'une prospérité à zéro ou à faibles émissions et économe en ressources – a pris de l'ampleur dans les débats sur l'action climatique (Allan et al., 2021). Dans la plupart des pays occidentaux, cette évolution marque le passage d'une approche longtemps axée sur la tarification du carbone à une plus grande reconnaissance de la nécessité d'utiliser un éventail plus large de politiques publiques pour aligner la protection de l'environnement sur la croissance économique (Meckling & Allan, 2020). Cette évolution est salutaire. Face à la montée des conflits géopolitiques et à la nécessité de transformer rapidement l'économie pour parvenir la carboneutralité d'ici 2050, la tarification du carbone – bien qu'importante – semble insuffisante et risquée pour naviguer dans cet environnement complexe. Les États ont besoin d'une politique industrielle moderne pour trouver leur place dans l'économie mondiale émergente carboneutre.

En même temps, le fait de s'appuyer sur l'investissement public et la réglementation pour promouvoir les changements technologiques et industriels soulève des questions de gouvernance. Le Canada illustre ce défi. Le gouvernement fédéral a souligné l'importance d'une politique industrielle « solide » pour construire une économie canadienne carboneutre et prospère (Ministère des Finances du Canada, 2022), mais sa stratégie industrielle reste à ce jour incomplète. En effet, le gouvernement fédéral s'est engagé à réaliser d'importants investissements climatiques mais ne dispose pas d'un cadre institutionnel pour structurer les interactions continues entre les secteurs public et privé (Allan et al., 2022 ; Haley, 2023). Cette lacune risque de disperser les capitaux publics et privés dans l'ensemble

Le gouvernement fédéral a souligné l'importance d'une politique industrielle « solide » pour construire une économie canadienne carboneutre et prospère, mais sa stratégie industrielle reste à ce jour incomplète



de l'économie, au lieu de les cibler activement pour saisir les opportunités économiques canadiennes.

Une politique industrielle robuste va au-delà du financement public. Elle nécessite des interactions productives entre les secteurs public et privé afin d'orienter et de gérer les changements structurels et institutionnels vers des voies prospères et carboneutres (Altenburg & Rodrik, 2017). Pour les États, cela implique de créer des cadres institutionnels qui permettent aux acteurs privés et publics de collaborer à la réalisation d'objectifs communs.

Les intermédiaires indépendants peuvent jouer un rôle clé dans la poursuite de cet objectif. Ils fonctionnent essentiellement comme un réseau politique, c'est-à-dire un forum public-privé où

les acteurs peuvent discuter des problèmes, trouver des solutions et coordonner leurs actions sur la base de relations réciproques et de confiance (Shin, 1991 ; Wade, 2012). En principe, une organisation intermédiaire peut prendre de nombreuses formes institutionnelles et poursuivre des objectifs variés. L'important est qu'elle ait une bonne connaissance de ce que font les acteurs publics et privés, tout en conservant son autonomie pour être agile et flexible – ce qu'Evans (1995) appelle « embedded-autonomy ».

Propulsion Québec offre un exemple d'intermédiaire indépendant dans le cadre d'une politique industrielle nette-zéro. Créé en 2017, il a pour mission de mobiliser l'écosystème pour faire du Québec un leader mondial dans le secteur du transport électrique et intelligent (TEI). Depuis sa création, le secteur québécois du TEI a connu une croissance rapide : par exemple, les entreprises manufacturières du secteur du TEI sont passées de 0,6 milliard de dollars de revenus annuels et 1 300 emplois en 2016 à 2,5 milliards de dollars et 6 165 emplois en 2021, soit une augmentation de plus de 300 % et 375 %, respectivement (Propulsion Québec, 2023). Cela fait de Propulsion Québec un « cas » prometteur à explorer pour son rôle d'intermédiaire indépendant dans la coordination intentionnelle des secteurs public et privé pour atteindre une prospérité carboneutre.

Dans ce contexte, ce rapport vise à explorer les questions suivantes :

- i. *Quel a été l'impact de Propulsion Québec sur le développement d'une grappe industrielle du transport électrique?*
- ii. *Quelles leçons peut-on tirer du cas de Propulsion Québec concernant le rôle d'un intermédiaire indépendant dans le cadre d'une politique industrielle?*



Approche pour évaluer l'impact de Propulsion Québec

Nous utilisons deux méthodes principales pour explorer ces questions : (i) retracer le rôle de Propulsion Québec dans le changement de politiques publiques et (ii) analyser le développement économique de la filière du transport électrique au Québec. Le rapport utilise deux méthodes principales de collecte de données. La première consiste en des entrevues avec le personnel et les membres de Propulsion Québec. La seconde méthode consiste à recueillir des données secondaires auprès de Propulsion Québec et de rapports gouvernementaux, de journaux et de sites Internet spécialisés (ex., Justia Patents).

Ce document est structuré comme suit. La section 1 présente brièvement Propulsion Québec. La section 2 explore son rôle dans le changement de politiques publiques. La section 3 présente le développement des secteurs clés de la grappe du transport électrique au Québec. La dernière section présente les conclusions de l'analyse et les orientations de la recherche future.

1. À propos de Propulsion Québec

Propulsion Québec est la grappe industrielle des transports électriques et intelligents (TEI) du Québec. Elle regroupe plus de 250 membres et vise à favoriser la collaboration de l'écosystème afin de bâtir des industries compétitives dans le secteur des TEI. Ses membres comprennent des acteurs industriels

et institutionnels, des utilisateurs et des opérateurs, ainsi que des acteurs internationaux. En tant qu'organisation publique-privée, elle joue un rôle clé pour catalyser les flux d'informations entre le gouvernement et l'industrie afin d'aligner le cadre institutionnel avec les changements technologiques et industriels. À cette fin, l'organisation a établi des groupes de travail permanents composés de membres de Propulsion Québec et d'acteurs de l'écosystème afin de discuter des questions clés et des priorités pour bâtir un secteur des TEI prospère. Les domaines prioritaires comprennent la réforme institutionnelle, les politiques publiques, l'innovation, la commercialisation, les chaînes d'approvisionnement, la main-d'œuvre, et le financement.

Au cours des dernières années, Propulsion Québec a mobilisé des centaines d'acteurs pour favoriser la coordination et la coopération de l'écosystème des TEI. Cela se reflète dans la croissance rapide de ses membres – de 26 en 2017 à 273 en 2023 – et les milliers de participants aux événements organisés par l'organisation (ex., des webinaires, une tournée régionale, des forums, des conférences et le lancement public de rapports). De plus, l'organisation publique-privée a lancé une feuille de route en 2021 appelée Ambition TEI 2030, qui est le fruit d'une consultation de plus d'une centaine d'acteurs de l'écosystème. Cette initiative a rassemblé un large éventail d'acteurs autour de visions et de stratégies communes pour 2030, avec des objectifs et des échéanciers clairement définis. Tous ces éléments soulignent le rôle clé joué par Propulsion Québec dans le développement, l'organisation et la mobilisation du secteur des véhicules électriques au Québec. Ce qui suit explore son rôle dans le changement de politiques publiques.

En tant qu'organisation publique-privée, elle joue un rôle clé pour catalyser les flux d'informations entre le gouvernement et l'industrie afin d'aligner le cadre institutionnel avec les changements technologiques et industriels.

2. Propulsion Québec et le changement de politiques publiques

Cette section présente certains des rôles joués par Propulsion Québec dans le changement de politiques publiques. Elle se concentre sur quatre fonctions clés avec des exemples pertinents : (2.1) définition de l'agenda politique, (2.2) la stratégie politique et le lobbying, (2.3) le cadrage des problèmes et (2.4) l'alignement des politiques.

2.1. Définition de l'agenda politique : le secteur des batteries lithium-ion

Au début de la création de Propulsion Québec, la stratégie de transport du gouvernement provincial gravitait largement autour de deux grandes priorités économiques : (i) les véhicules électriques commerciaux (autobus, camions) et (ii) les minéraux critiques. Cette approche se reflète dans les documents stratégiques du gouvernement en matière de transport, tels que le *Plan d'action en électrification des transports 2015-2020* et le *Plan d'action pour l'industrie du transport terrestre et de la mobilité durable 2018-2023*. À l'époque, le gouvernement québécois accordait peu d'attention aux segments de la chaîne d'approvisionnement qui relient ces deux secteurs : la production de batteries.

Propulsion Québec a joué un rôle clé dans la mise à l'agenda politique de la fabrication de batteries. Comme l'ont souligné plusieurs personnes interrogées, son rapport sur la filière québécoise des batteries lithium-ion marque une étape importante dans ce sens. Cette étude a quantifié les opportunités économiques dans la chaîne de valeur mondiale des batteries et a identifié les forces et les faiblesses du Québec afin d'être compétitif dans ce secteur.

Elle a identifié trois domaines de croissance prioritaires :

- i. développer une industrie d'extraction et de traitement de ressources minérales verticalement intégrée;
- ii. attirer des partenariats stratégiques pour construire des installations de fabrication de cellules et de composants (comme les cathodes et les anodes);
- iii. développer une industrie de recyclage des batteries.

Dans l'ensemble, le message central du rapport stipule que le Québec est bien placé pour créer des industries compétitives dans les chaînes de valeur mondiale des batteries, mais que la province doit agir rapidement pour tirer parti de la fenêtre d'opportunité qui s'offre à elle.

L'une des raisons en est qu'à l'époque, peu de pays occidentaux développaient activement leur capacité de production de batteries lithium-ion. Cela fait de Propulsion Québec un précurseur dans le monde occidental en reconnaissant le rôle stratégique de l'industrie des batteries et en développant une stratégie pour positionner avantageusement son économie dans la chaîne de valeur mondiale des batteries, comme le montre la Figure 1.

Selon les personnes interrogées, le rapport 2019 a réellement contribué à mettre la batterie lithium-ion sur l'agenda politique. Les liens étroits de Propulsion Québec avec l'industrie et sa compréhension approfondie des dynamiques du marché ont été déterminants pour reconnaître cette opportunité économique et développer un argumentaire crédible pour convaincre le gouvernement de développer cette filière. À la suite de la publication du rapport et de rencontres entre Propulsion Québec et les décideurs politiques, le ministre de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE) a mandaté Investissement Québec (IQ) pour qu'elle s'appuie sur le rapport de Propulsion Québec afin de développer sa stratégie batterie (La Presse canadienne, 2019). Propulsion Québec a également joué un rôle de support auprès du gouvernement dans le développement de ses documents directeurs stratégiques, incluant le *plan québécois de développement des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025* et la *stratégie québécoise de développement de la filière batterie*.

Figure 1. Stratégie de batterie sélectionnée





2.2. Stratégie politique et lobbying : mécanisme de traçabilité et recyclage des batteries

Au-delà de la définition de l'agenda politique, Propulsion Québec a joué un rôle actif dans le développement de l'industrie des batteries. Deux fonctions clés ressortent: (i) développer des stratégies pour surmonter les obstacles propres au Québec et (ii) influencer les décideurs politiques pour aligner les politiques gouvernementales sur les besoins de l'industrie.

i. Stratégie politique pour surmonter les obstacles économiques

L'un des principaux obstacles à la création d'une filière québécoise des batteries était son manque de compétitivité (coûts de main-d'œuvre et de production plus élevés) par rapport à ses concurrents internationaux, principalement en Asie. Comme l'a souligné le directeur général d'IQ : « Si la construction d'une usine au Québec coûte 100 millions, la même usine coûtera environ 20 à 30 millions en Chine et 50 à 60 millions en Corée du Sud » (Cercle canadien de Montréal, 2023). Pour le Québec, cet écart concurrentiel rendait difficile l'attraction d'investissements étrangers pour construire des usines dans des segments technologiques avancés (tels que la fabrication de cellules et de cathodes).

Dans ce contexte, Propulsion Québec a développé une stratégie visant à capitaliser sur les avantages de la province pour la positionner favorablement dans l'économie mondiale. Une initiative clé est le projet pilote 2020-2022 sur un mécanisme de traçabilité des minéraux pour batteries. L'initiative a été financée par les gouvernements du Québec et du Canada et coordonnée par Propulsion Québec en partenariat avec Nouveau Monde Graphite (production de graphite), Optel (technologies de traçabilité) et le Centre international de référence pour l'analyse du cycle de vie et la transition durable (CIRAIG) (analyse du cycle de vie). Le projet a démontré avec succès la faisabilité d'un mécanisme de traçabilité pour évaluer les performances environnementales et sociales de l'extraction et du traitement du graphite. S'appuyant sur les travaux de l'Alliance mondiale des batteries (Global Battery Alliance) et s'alignant sur ceux-ci, le projet pilote contribue à faire progresser l'objectif de développement d'un passeport de batterie pour les véhicules électriques afin d'assurer la transparence des performances sociales et environnementales à toutes les étapes du cycle de vie des batteries.

Cette initiative d'un passeport de batterie offre au moins trois avantages stratégiques pour l'économie québécoise (Propulsion Québec, 2022). Premièrement, grâce à son électricité propre et à ses pratiques socialement responsables, le passeport de batterie donne à la province un avantage concurrentiel en créant une demande pour ses produits socialement et écologiquement responsables. Deuxièmement, elle favorise le développement de chaînes d'approvisionnement de batteries qui sont performantes et concurrentielles. Par exemple, l'accès aux données sur la chimie des batteries peut aider les industries de recyclage à doser et à aligner leurs processus chimiques afin de minimiser les coûts économiques et environnementaux (New York SME, 2022). Cela contribue à promouvoir la collaboration entre les entreprises tout au long des chaînes d'approvisionnement (ex., Nouveau Monde Graphite, 2021a). Troisièmement, et en lien avec les deux premiers points, le mécanisme de traçabilité peut servir de levier pour attirer les investissements étrangers et les grandes entreprises dans la province.

Les décideurs politiques ont reconnu la valeur de cette stratégie pour promouvoir la compétitivité de l'économie québécoise. Comme le mentionne le ministre du MEIE, « [l]a réalisation de ce projet pilote contribuera à développer la filière batterie et c'est en droite ligne avec notre stratégie » (Propulsion Québec, 2020a). Le Premier ministre du Canada et l'IQ soutiennent également l'objectif du Québec de produire les batteries les plus vertes au monde. De plus, les entreprises qui se sont installées au Québec ont également mentionné cette dimension : par exemple, l'entreprise Northvolt, qui a annoncé la création d'une usine d'éléments de batterie dans la province d'une valeur de 7 milliards de dollars canadiens, a déclaré vouloir fabriquer les batteries les plus vertes au monde.

La stratégie visant à utiliser l'hydroélectricité comme un levier de développement économique a contribué à modifier la façon dont le Québec attribue ses blocs d'électricité dans le secteur industriel.

Auparavant, Hydro-Québec était tenue de raccorder tous les projets industriels proposés d'une capacité électrique inférieure à 50 MW. Depuis 2023, le ministre du MEIE doit approuver tout projet industriel d'une capacité supérieure à 5 MW. Comme le souligne le ministre du MEIE, l'objectif de la réforme est d'allouer efficacement l'énergie pour atteindre les objectifs climatiques du gouvernement, tout en développant ses secteurs stratégiques (Gouvernement du Québec, 2023).

ii. Influencer et faire pression sur les responsables gouvernementaux

Propulsion Québec a joué un rôle clé pour fournir au gouvernement une expertise indépendante dans la filière batterie afin de promouvoir de bonnes réglementations et politiques publiques. Le recyclage des batteries en est un bon exemple. Le gouvernement du Québec a d'abord mandaté Propulsion Québec pour produire un rapport sur le potentiel d'un mécanisme de responsabilité élargie des producteurs (REP) pour les batteries de véhicules électriques (Propulsion Québec, 2020b). À la suite de ce rapport, le gouvernement a proposé un cadre réglementaire qui a toutefois été largement perçu comme inadéquat par l'écosystème des TEI. Comme l'a souligné une personne interrogée, Propulsion Québec a contribué à mobiliser l'écosystème et à faire pression sur le gouvernement pour qu'il revoie sa réglementation. Les responsables publics ont réagi en révisant leur approche. À l'époque, plusieurs acteurs de l'industrie automobile préconisaient un recyclage des



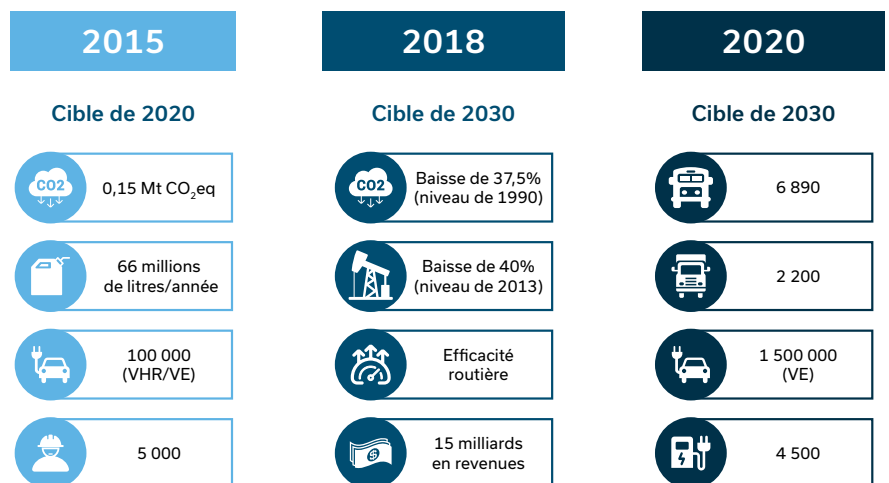
Propulsion Québec a également contribué à modifier l'approche du gouvernement à l'égard des véhicules électriques commerciaux.

batteries de véhicules électriques sur une base volontaire. Propulsion Québec, pour sa part, a plaidé en faveur d'un mécanisme obligatoire de recyclage des batteries. Une des principales raisons est qu'un système volontaire risquerait de donner la priorité aux matériaux de grande valeur au détriment des matériaux de faible valeur, ce qui pourrait entraîner le non-recyclage de grandes quantités de matériaux de batteries, avec les coûts environnementaux et économiques qui en découlent (Thibault, 2020). Ce plaidoyer de l'organisation s'est révélé plutôt productif. En 2023, le ministre de l'Environnement a explicitement indiqué son intention d'introduire une réglementation obligatoire sur le recyclage des batteries (Lachance, N. 2023a). À cette fin, il a mis sur pied un groupe de travail sur le recyclage et la valorisation des batteries, dont Propulsion est membre. Dans ce contexte, Propulsion Québec a joué un rôle important en mobilisant l'écosystème, en faisant pression sur le gouvernement pour qu'il modifie son approche et en apportant son expertise pour développer un nouveau mécanisme de recyclage des batteries.

2.3. Définition du problème: l'action climatique comme levier du développement économique

Au-delà du secteur des batteries, Propulsion Québec a également contribué à modifier l'approche du gouvernement à l'égard des véhicules électriques commerciaux. Les cibles du gouvernement dans le secteur du transport en sont un bon exemple. Entre 2015 et 2018, les cibles du Québec en matière de transport étaient axées autour d'une série d'objectifs environnementaux et économiques (voir la figure 2). Il s'agit notamment de réduire les émissions et la consommation d'hydrocarbures, de déployer des véhicules électriques hybrides rechargeables, de créer des emplois et de générer des revenus dans le secteur des transports terrestres. Si ces cibles favorisent la transition vers une économie sobre en carbone, leur capacité à stimuler le développement économique au niveau national reste quelque peu incertaine. L'une des raisons est que ces cibles fournissent peu d'informations sur le type de transformation structurelle nécessaire pour les atteindre.

Figure 2. Évolution des principales cibles du gouvernement du Québec pour le secteur des transports, 2015-2020



Source : ministère des Transports du Québec (2015 ; 2018 ; 2020)

Avec le *plan pour une économie verte* (2020), les cibles du gouvernement provincial en matière de transport ont changé sur au moins un point important : le plan introduit des cibles de production spécifiques pour les sous-secteurs dans lesquels la province possède des industries domestiques prometteuses. Il s'agit notamment d'autobus scolaires, d'autobus urbains et de bornes de recharge. Comme l'a souligné une personne interrogée dans le secteur privé, ce type de cible climatique fournit des informations sur l'orientation et le rythme du développement économique futur, ce qui aide les entreprises à coordonner leurs activités. Par exemple, les cibles pour les autobus scolaires électriques aident les fournisseurs de composants d'autobus et les producteurs de bornes de recharge électriques à anticiper la demande annuelle et à aligner leur production en conséquence. Il est toutefois important de déterminer adéquatement le seuil de la cible à atteindre. Des cibles trop élevées risquent de conduire à l'échec et de décourager les acteurs, tandis que des cibles trop basses ont peu de chances d'activer les entreprises.

Selon les personnes interrogées, Propulsion Québec a joué deux rôles principaux dans la définition des cibles gouvernementales. Premièrement, l'organisation a favorisé la diffusion dans le secteur public de l'idée selon laquelle les politiques climatiques peuvent servir de levier pour le développement économique. Deuxièmement, elle a aidé à « cadrer » les cibles à la lumière de la capacité de production des industries afin de favoriser l'alignement entre les objectifs gouvernementaux et le développement industriel.

Cette évolution des cibles gouvernementales s'est accompagnée en parallèle par une augmentation des investissements publics dans les véhicules électriques commerciaux. Les autobus électriques en sont un bon exemple. Comme l'indique la figure 3, le financement public pour l'achat d'autobus scolaires électriques a été multiplié par 8 environ entre les programmes 2015 et 2020. De même, la figure 4 montre que le financement public pour l'acquisition d'autobus urbains électriques a plus que doublé ces dernières années : de 940 millions pour 830 autobus hybrides en 2018 à 2,2 milliards pour 1 229 autobus entièrement électriques.

Figure 3. Programmes d'autobus scolaires électriques au Québec

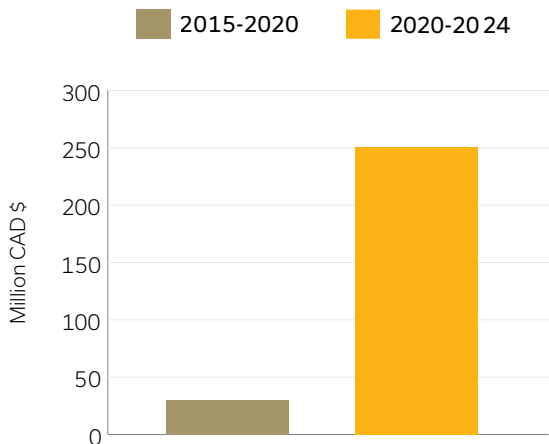
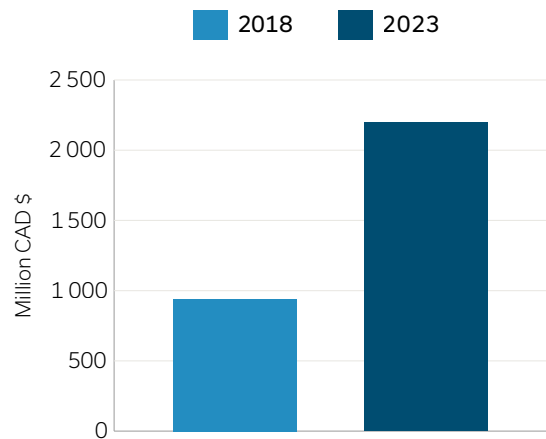


Figure 4. Contrats publics pour les autobus urbains électriques*



*Comparaison de deux marchés publics pour l'achat d'autobus urbains électriques à un moment donné

En plus d'un financement public accru, le gouvernement du Québec a également introduit une exigence de contenu local pour le programme 2020 des autobus scolaires électriques. Par conséquent, seuls les autobus scolaires électriques assemblés au Canada sont éligibles à un financement public (à quelques exceptions près). Une telle exigence de contenu local a le potentiel de transformer la structure du marché des autobus scolaires de la province. Au Québec, environ 80 % des autobus scolaires sont de type C, et les fabricants américains produisent la plupart de ceux qui fonctionnent au diesel: Bluebird (Géorgie), International (Oklahoma) et Thomas (Caroline du Nord) (Breton, 2018). Le remplacement de ces autobus par des modèles électriques fabriqués localement stimule le développement économique de la province et réduit son déficit commercial à mesure que son économie diminue ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Les liens étroits de Propulsion Québec avec l'industrie aident à identifier cette opportunité et à promouvoir l'utilisation de politiques climatiques comme levier de développement économique.

La transition des autobus scolaires à carburants fossiles vers l'électrification ne s'est toutefois pas déroulée sans difficultés. À l'heure actuelle, le taux de pénétration des autobus scolaires électriques semble insuffisant pour atteindre l'objectif de 2 500 unités d'ici 2024 (McEvoy, 2023). Au moins deux facteurs ont contribué à ce déficit: (i) la présence de goulots d'étranglement dans la chaîne d'approvisionnement durant la pandémie de la COVID-19 et (ii) la résistance des transporteurs scolaires à l'électrification de leur flotte de véhicules (Arsenault, 2021 ; Montembeault, 2022).

Propulsion Québec a entrepris des initiatives pour aider à pallier ces deux défis. En ce qui concerne l'opposition des transporteurs d'autobus scolaires, l'organisation a publié en 2022 le guide technique Transporter +, qui vise à informer les acteurs de l'industrie sur les exigences opérationnelles de la technologie et de l'infrastructure (ex., les bornes de recharge), et à présenter diverses solutions permettant aux transporteurs de faire une transition réussie vers l'électrification. En ce qui concerne les goulots d'étranglement dans la chaîne d'approvisionnement, Propulsion Québec travaille actuellement sur une initiative visant à cartographier les fournisseurs québécois et à développer des outils (ex., des plateformes) pour favoriser la collaboration entre les producteurs et les fournisseurs et éliminer les barrières dans le secteur (ex., le manque d'approvisionnement, le manque de normalisation des produits, les coûts élevés, et ainsi de suite).



Outre les autobus scolaires, Propulsion Québec a également contribué à aligner le cadre institutionnel avec le développement économique des véhicules électriques commerciaux de manière plus générale. Trois initiatives ressortent. Tout d'abord, comme l'a souligné une personne interrogée, Propulsion Québec a joué un rôle clé en soutenant le gouvernement dans l'introduction d'une norme « véhicules zéro émission (VZE) » pour les nouveaux véhicules moyens et lourds (VML) (prévu pour 2024) (Lachance, 2023b).

Propulsion Québec a également joué un rôle actif dans la modernisation du modèle des marchés publics du gouvernement. Dans son rapport de 2020 « Faire des marchés publics un outil stratégique de développement économique et de renforcement de l'innovation au Québec » réalisé avec la Chambre de commerce du Montréal métropolitain (CCMM), Propulsion Québec présente des recommandations politiques pour faire des marchés publics un outil de développement économique pour le secteur des TEI. L'une des idées clés est de faire du développement durable et de l'innovation la norme pour la sélection des entrepreneurs, et de la règle du soumissionnaire le plus bas (auparavant la norme) l'exception.

À la suite de ce rapport et de consultations publiques, y compris avec des membres de Propulsion Québec, le gouvernement québécois a réformé en 2022 la *Loi sur les contrats des organismes publics* (Loi 12) pour permettre aux acheteurs publics d'exiger l'inclusion d'au moins une clause de développement durable dans les appels d'offres. Des améliorations sont toutefois possibles. Les villes et leurs sociétés de transport public ne sont pas concernées par la *Loi sur les contrats des organismes publics*, et l'inclusion de critères d'innovation et de développement économique durable n'est pas obligatoire (CCMM, 2022; Léveillé, 2023).

Enfin, une troisième initiative a consisté à faire pression sur le gouvernement pour qu'il augmente le financement des transports publics. Dans son mémoire 2020 sur le projet de loi 44 (*Loi favorisant une gouvernance efficace en matière de lutte contre les changements climatiques*), Propulsion Québec a proposé que le Plan québécois des infrastructures (PQI) consacre la moitié de son budget au transport en commun et l'autre moitié au réseau routier. Cette recommandation a été adoptée. Alors que le montant du financement public pour le transport en commun était d'environ 30 % dans le dernier PQI, celui de 2022-2032 répartit 50/50 des investissements entre le transport en commun et l'entretien du réseau (Béland, 2022). Il prévoit également plus d'un milliard de dollars pour des voies réservées et des mesures préférentielles pour les autobus.

2.4. Alignement des politiques : zone d'innovation

En plus de promouvoir le changement industriel et technologique, Propulsion Québec a également été active dans la commercialisation d'innovations locales. Il s'agit d'un domaine dans lequel le Canada éprouve depuis longtemps des difficultés (Asselin et al., 2020 ; Breznitz, 2021). Le Québec ne fait pas exception. L'échec du développement des brevets d'Hydro-Québec pour les batteries lithium-fer-phosphate (LFP), dont la licence de brevet a été accordée gratuitement à la Chine pour sa production domestique (IEA, 2022), n'est qu'un exemple parmi d'autres de ce défi.



Avec des membres issus d'un large éventail de secteurs, Propulsion Québec aide à identifier et à éliminer les différents obstacles qui entravent la commercialisation de nouvelles innovations.

Comme l'a souligné une personne interrogée dans le secteur privé, Propulsion Québec a joué un rôle actif pour encourager l'émergence de zones d'innovation afin de mieux lier les activités de recherche et de développement (R&D) avec le développement industriel. Ces dernières années, le gouvernement du Québec a créé un certain nombre de zones d'innovation dans des créneaux prioritaires du secteur des TEI. La Vallée de la transition énergétique (2023) en est un bon exemple. En tant que zone d'innovation, elle relie trois municipalités (Bécancour, Trois-Rivières et Shawinigan) et se concentre sur le développement d'innovations autour de trois secteurs stratégiques : les batteries, le transport électrique et la production d'hydrogène. Impliquant 10 établissements d'enseignement dans le cadre d'une approche d'innovation collaborative, cette initiative vise à aligner la R&D sur les besoins des entreprises et à soutenir les innovations locales à toutes les étapes de la chaîne d'innovation. Avec des membres issus d'un large éventail de secteurs (entreprises de différents segments de la chaîne de valeur, centres de R&D, institutions financières, opérateurs de transport public, universités, etc.), Propulsion Québec aide à identifier et à éliminer les différents obstacles (financiers, techniques, liés à l'emploi) qui entravent la commercialisation de nouvelles innovations.

Dans l'ensemble, cette section illustre les rôles clés joués par Propulsion Québec dans le changement de politiques publiques. Il s'agit notamment d'identifier les obstacles spécifiques au secteur, de fournir une expertise et des informations de qualité pour identifier les opportunités économiques (batterie), de soutenir le développement d'une stratégie pour positionner le Québec de manière avantageuse dans l'économie mondiale (mécanisme de traçabilité), d'aligner le système institutionnel et l'ensemble des politiques sur le développement économique (ex., le recyclage des batteries, les marchés publics), et de faire face à l'opposition. La section suivante explore le développement économique du secteur du transport électrique au Québec.

3. Mesurer le développement économique du secteur du transport électrique au Québec

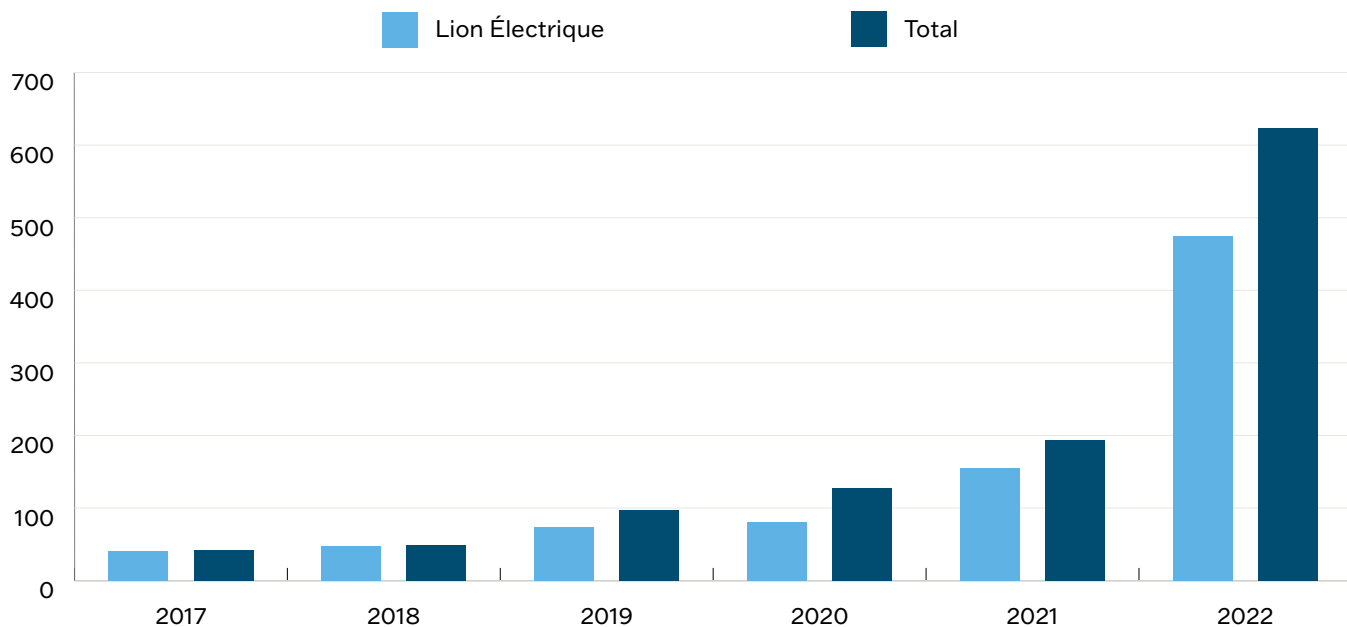
Compte tenu du rôle de Propulsion Québec dans le changement de politiques publiques, cette section explore le développement du secteur du transport électrique à travers trois éléments principaux : (3.1) le développement du secteur des véhicules commerciaux, à travers l'exemple des autobus électriques, (3.2) la croissance de l'investissement et de l'emploi dans la filière batterie, et (3.3) la croissance des entreprises canadiennes dans l'écosystème du transport électrique au Québec.

3.1. Croissance de la production nationale de véhicules électriques commerciaux

Le secteur des véhicules électriques commerciaux a connu une croissance rapide ces dernières années. Prenons l'exemple des autobus scolaires électriques. Ils sont passés d'un total de 42 en 2017 à 624 en 2022, soit une multiplication par plus de 13 en six ans. Comme l'indique la figure 5, Lion Électrique est le principal fournisseur d'autobus scolaires électriques, représentant près de 80 % du marché en 2022.

Le remplacement d'autobus scolaires à combustibles fossiles fabriqués en grande partie aux États-Unis par un produit assemblé et produit en partie au Québec permet de stimuler l'emploi local. D'ailleurs, le nombre d'employés de Lion Électrique est passé de 120 en 2017 à plus de 1 000 en 2022 (Halin, 2018 ; Lion Électrique, 2022).

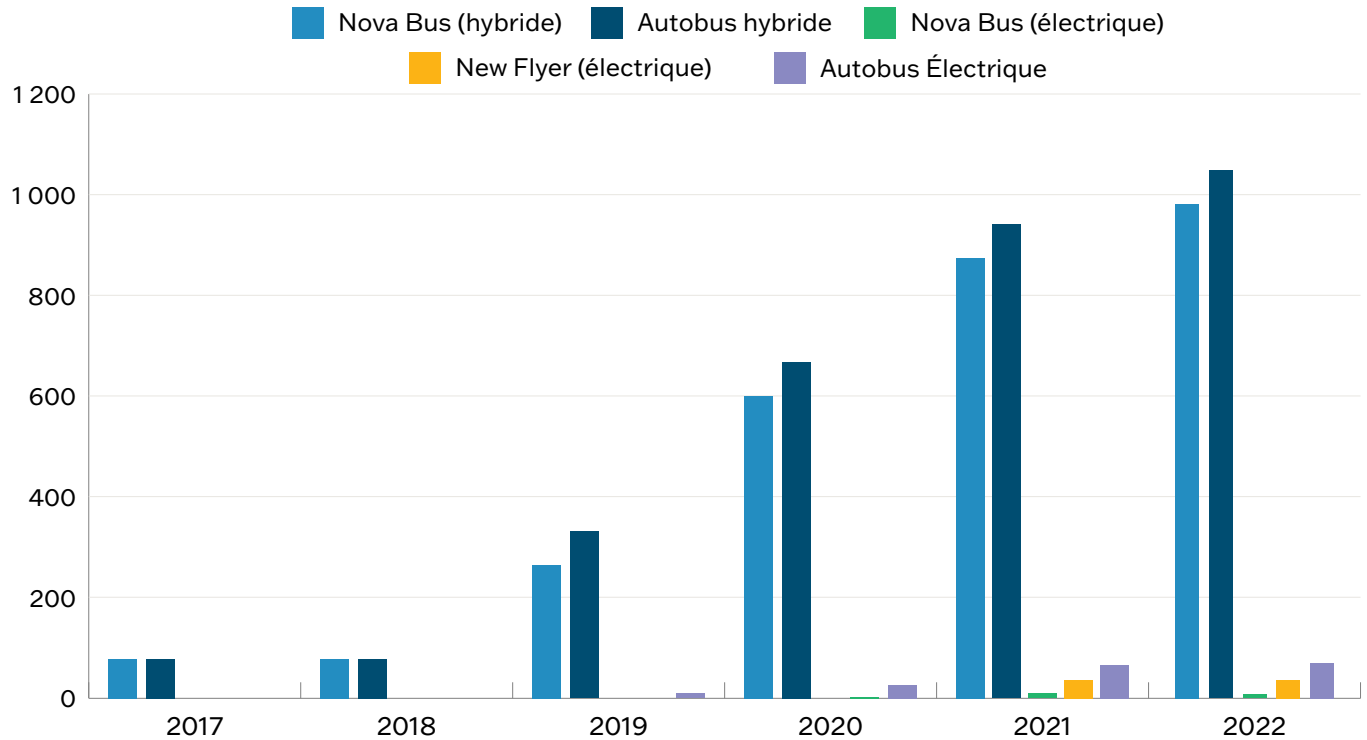
Figure 5. Évolution du nombre total d'autobus scolaires électriques et Lion Électrique au Québec, 2017-2022



Source : Propulsion Québec (2023)

Similairement, on observe une augmentation du nombre d'autobus hybrides électriques sur les routes du Québec : de 73 en 2017 à 987 en 2022, comme le montre la figure 6. Nova Bus a été le principal fournisseur pour répondre à la demande du marché intérieur. En 2022, Nova Bus représentait près de 94 % du marché québécois des autobus urbains hybrides. La part de Nova Bus dans le marché québécois des autobus urbains entièrement électriques demeure toutefois faible, autour de 10 %. Mais avec le récent contrat de 2,2 milliards de dollars accordé à l'entreprise pour l'achat de 1 229 autobus, cette part est appelée à augmenter au cours des prochaines années. Avec une chaîne d'approvisionnement qui comprend plus de 20 fournisseurs québécois et 800 travailleurs (soudeurs, équipes d'assemblage) dans ses usines (Bérard, 2023), l'électrification des autobus urbains stimulera l'emploi local et la croissance économique tout en réduisant les émissions de GES de la province.

Figure 6. Évolution du nombre total d'autobus électriques et de Nova Bus au Québec, 2017-2022

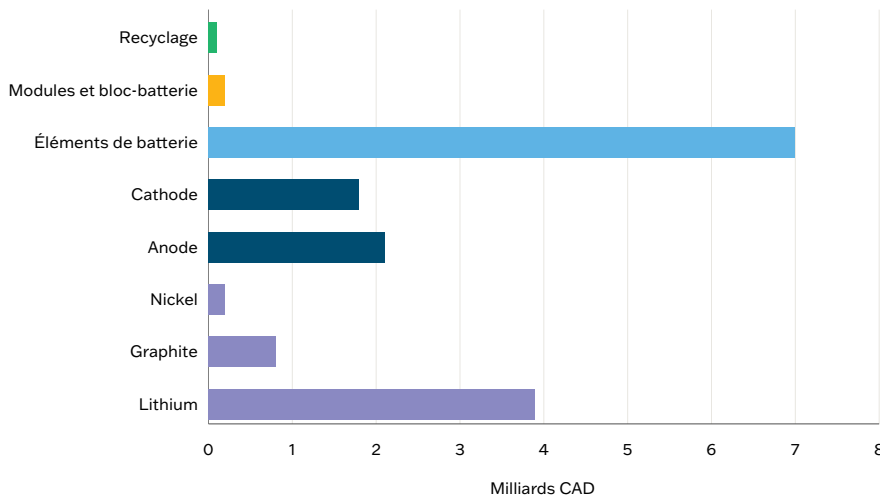


Source : Propulsion Québec (2023)

3.2. Croissance des investissements dans les chaînes de valeur des batteries au Québec

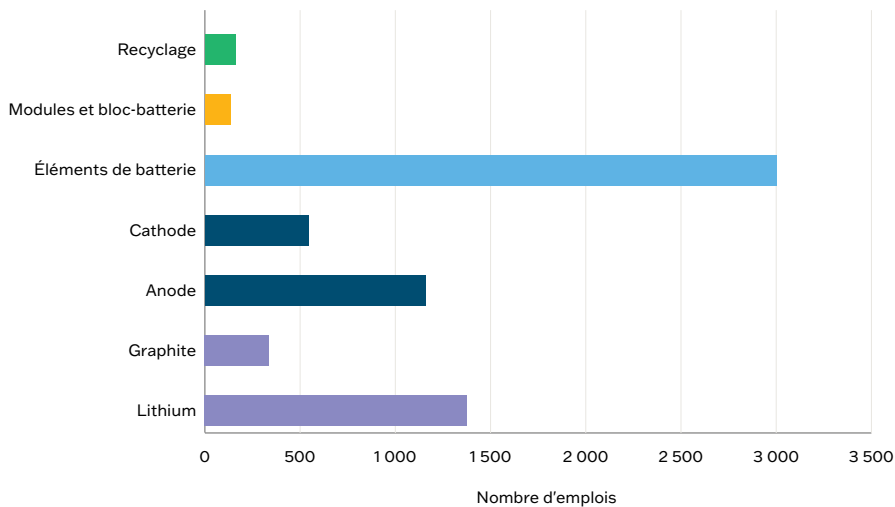
Depuis la publication du rapport de Propulsion Québec en 2019, les flux d'investissements et la création d'emplois dans la filière des batteries ont connu une croissance importante. En 2023, la filière québécoise des batteries représente 16 milliards de dollars d'investissements prévus (à différents stades de développement) et plus de 6 000 créations d'emplois, comme le montrent les figures 7 et 8. L'usine de cellules de Northvolt, récemment annoncée, représente à elle seule environ 40 % de l'investissement total et 45 % de la création d'emplois (prévue). Le lithium (matières premières et traitement des matériaux) et les matériaux actifs de cathode sont d'autres investissements clés, représentant près de 35 % de l'investissement et 30 % des emplois (attendus) créés. Dans l'ensemble, cela signifie que la plupart des investissements visent les segments intermédiaires de la chaîne de valeur des batteries (c'est-à-dire le traitement des matériaux et la fabrication des cellules), avec un certain chevauchement avec le segment en amont (extraction minière). Cette situation présente deux avantages majeurs : (i) elle favorise les activités économiques à forte valeur ajoutée et (ii) elle stimule la demande pour les segments en amont et en aval (modules et bloc-batterie), ce qui contribue à catalyser les investissements sur l'ensemble de la chaîne de valeur des batteries.

Figure 7. Investissements prévus dans les chaînes de valeur des batteries au Québec, 2023



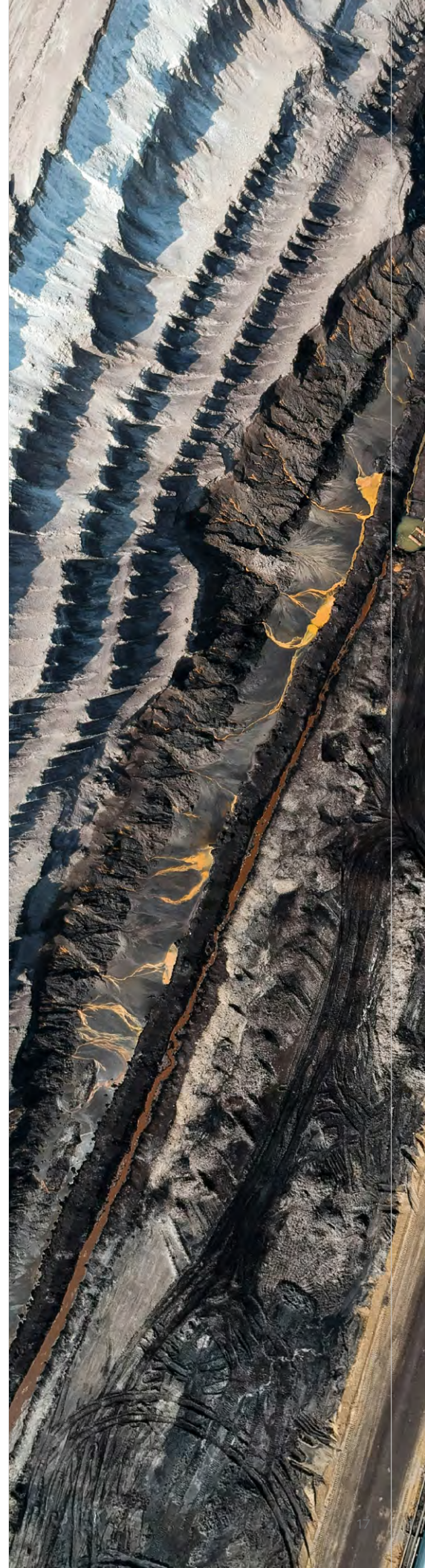
Source : voir annexe A

Figure 8. Nombre d'emplois créés dans la chaîne de valeur de batterie au Québec, 2023












Source : voir annexe A

La transformation locale des minéraux en un produit à forte valeur ajoutée représente un tournant dans l'approche traditionnelle de la province axée sur l'exportation de ses ressources naturelles. Elle permet également à la province de se positionner stratégiquement pour conquérir des parts de marché dans l'approvisionnement en matériaux de qualité batterie nécessaires à la production de véhicules électriques en Amérique du Nord. Le lithium raffiné et le graphite (graphite sphérique purifié enrobé [SPCG]) en sont de bons exemples. Actuellement, trois projets de raffinerie de lithium sont en cours de développement – le projet Sayona à La Corne pour produire du carbonate de lithium (étude de faisabilité), le projet Nemaska Lithium à Bécancour pour produire de l'hydroxyde de lithium (en construction) et le projet Sayona à Moblan pour produire de l'hydroxyde de lithium (étude de faisabilité) – et un projet de production de graphite raffiné – le projet Nouveau Monde Graphite reliant la mine de Matawine à sa future usine de Bécancour.



À titre d'estimation approximative, cette capacité de production prévue pour le lithium et le graphite de qualité batterie pourrait produire respectivement environ 1,8 million et 750 000 véhicules légers, comme l'indique le tableau 1. Étant donné que le Canada représentait environ 8 % des 14,8 millions de véhicules fabriqués en Amérique du Nord en 2022, le Québec pourrait fournir plus de la totalité du lithium raffiné nécessaire pour soutenir l'électrification de la production automobile canadienne actuelle et plus de la moitié du graphite raffiné requis. Cela représente des opportunités de marché générant des revenus bruts de plus de 4 milliards de dollars canadiens par an. De plus, tous ces projets reposeront sur la production minière locale et sont fortement intégrés verticalement (de l'exploitation minière au traitement des matériaux), ce qui offre la perspective d'un approvisionnement géopolitiquement stable en matériaux de qualité batterie.

Tableau 1. Production et potentiel économique du graphite et du lithium affinés du Québec

 Matériaux de qualité batterie	 Entreprises	 Capacité de production prévue (tpa)	 Recettes brutes potentielles (Million/CAD)	 Nombre équivalent VL	 % de véhicules fabriqués au Canada en 2022
Équivalent en carbonate de lithium (2017)	 	77 000	3 800	1 180 000	145
Graphite sphérique purifié en enrobe (2025)		45 000	570	750 000	60

Hypothèses : 850 g de LCE dans une batterie par kWh ; VE typique (capacité de batterie de 50 kWh) (Gielen, 2021) ; 1 200 t d'anode de graphite = 1 GWh (Nouveau Monde Graphite, 2021b) ; prix moyen du CPSG naturel = 9 500 USD/t (Westwater Resources, 2023) ; prix moyen du LCE = 37 000 USD/t (2022) (Statista, 2023) ; facteur de conversion : 1USD = 1,34 CAD ; production de véhicules en Amérique du Nord (Statista, 2024). Depuis l'analyse, le prix du lithium a considérablement baissé au cours de la période 2023-2024 (Arsenault, 2024). À ce stade, il semble peu probable que de tels niveaux de prix puissent être maintenus à long terme.

Dans ce contexte, l'intégration des segments en amont et intermédiaire de la chaîne de valeur des batteries – de l'exploitation minière à la production de matériaux de qualité batterie – confère à la province une position concurrentielle sur le marché nord-américain. Sa capacité à attirer de grands équipementiers illustre l'attrait et la qualité de sa stratégie en matière de batteries. Les investissements prévus par Ford et GM dans une usine de fabrication de cathodes à Bécancour en sont un bon exemple. Ensemble, ces projets représentent un investissement de 1,8 milliard de dollars canadiens pour produire jusqu'à 75 000 tonnes de matériaux actifs de cathode (CAM), ce qui représente environ 40 % du coût total de la cellule (Randall, 2023 ; Waddell, 2023). De plus, ces multinationales apportent des ressources importantes à la province et peuvent soutenir le

développement des jeunes entreprises canadiennes par le biais de divers partenariats stratégiques (voir tableau 2).

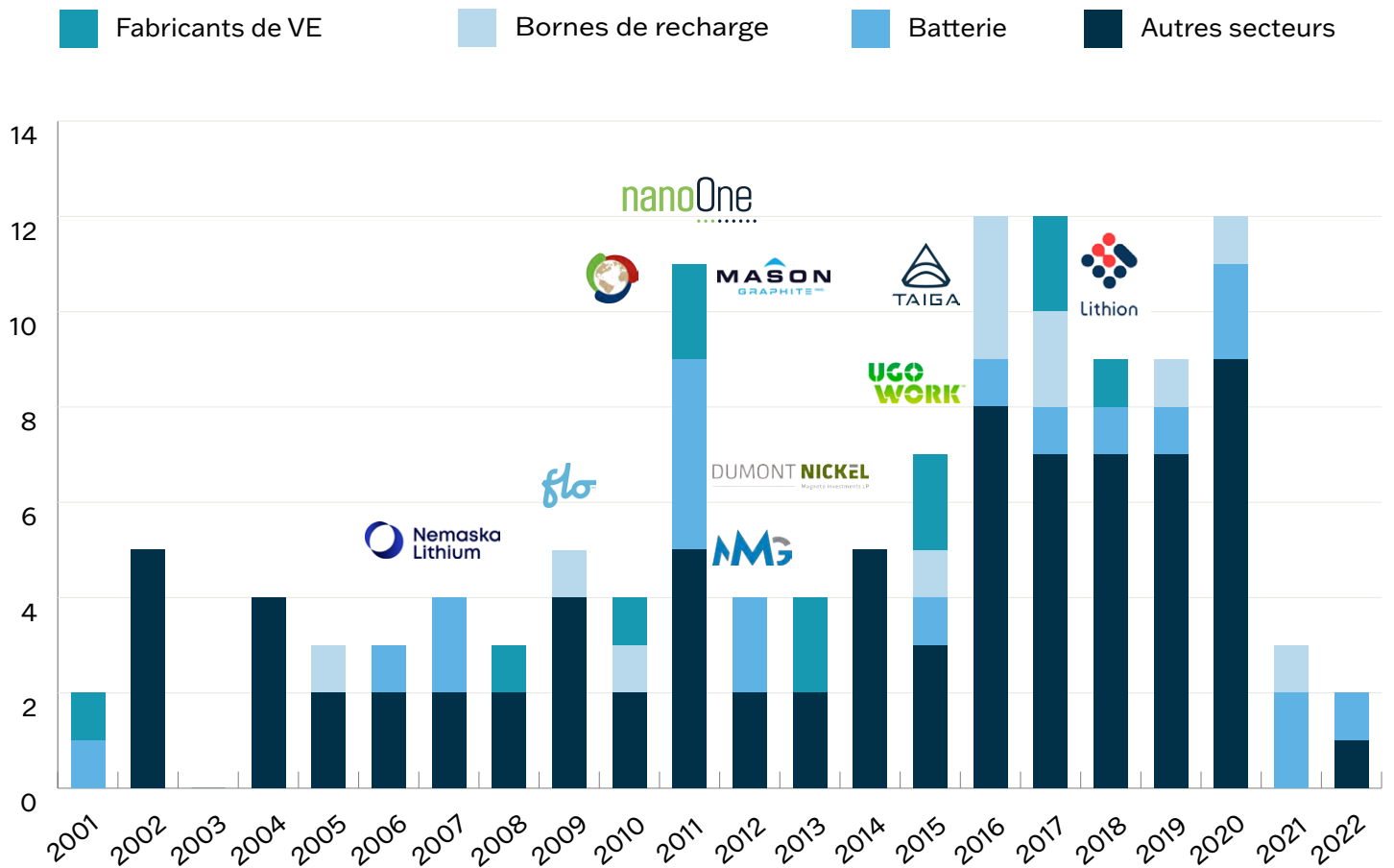
Tableau 2. Quelques accords de collaboration entre multinationales et entreprises canadiennes dans le secteur des batteries

		
Entreprises	Année	Type de collaboration
 	2023	Entente d'approvisionnement d'hydroxyde de lithium
 	2023	Entente de développement conjoint sur les matériaux actifs de cathode
 	2022	Accord de développement conjoint pour co-développer un procédé permettant d'améliorer l'efficacité de la production de CAM
 	2022	Le bras financier de GM a annoncé un investissement dans Lithion Technologies
  	2022	Panasonic a investi dans Nouveau Monde Graphite pour produire du SCPG
 	2022	Entente entre Vale et GM pour un approvisionnement à long terme en sulfate de nickel de qualité batterie

3.3. La croissance d'entreprises canadiennes

Bien que les investissements étrangers jouent un rôle important dans la stratégie industrielle du Québec, le développement du secteur des véhicules électriques commerciaux et des batteries illustre également la croissance de nombreuses entreprises canadiennes. Comme le montre la figure 9, il y a eu un nombre croissant de nouveaux venus (qui sont membres de Propulsion Québec) dans le secteur des TEI au Québec. Plusieurs de ces firmes ont connu une croissance rapide au cours des dernières années. C'est le cas notamment de Lion Électrique, Flo/AddÉnergie (Baril, 2021) et, plus récemment, de Lithion Technologies (Dubuc & Arsénault, 2023). D'autres acteurs sont bien positionnés pour être compétitifs dans des secteurs d'activités économiques à haute valeur ajoutée. C'est le cas notamment de Nemaska Lithium et de Nouveau Monde Graphite, dont les projets vont de l'exploitation minière au traitement des minerais.

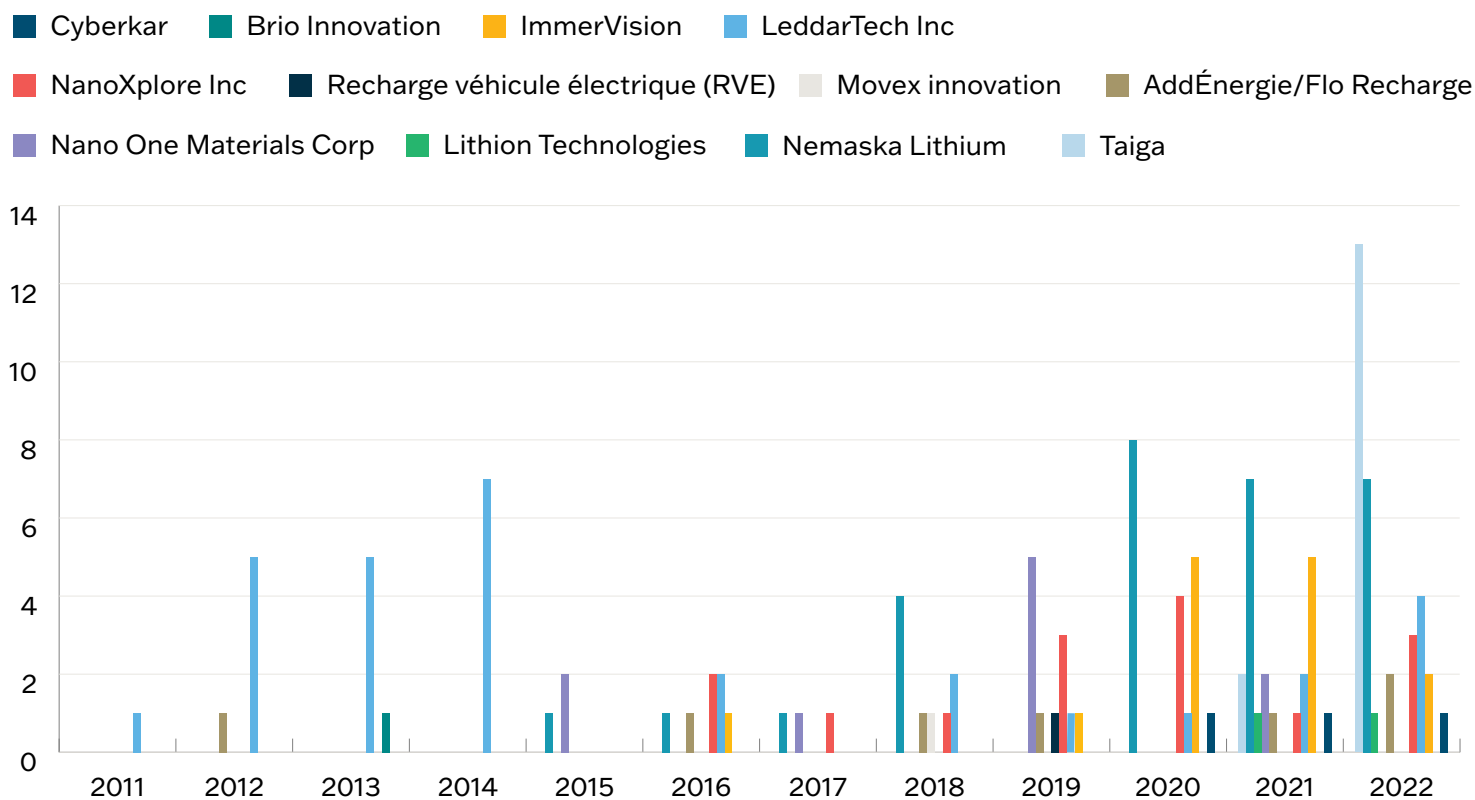
Figure 9. Nouveaux entrants (membres de Propulsion Québec*) et entreprises canadiennes sélectionnées dans les secteurs prioritaires



*Comprend les acteurs industriels, les utilisateurs et les opérateurs

Nombre de ces entreprises canadiennes se sont par ailleurs révélées plutôt innovantes. Deux indicateurs en témoignent. Le premier est le nombre de brevets. Comme l'indique la figure 10, beaucoup de ces nouvelles entreprises détiennent des brevets et leur nombre a augmenté ces dernières années. En effet, le nombre de nouveaux brevets parmi les jeunes entreprises canadiennes est passé d'une moyenne de cinq entre 2011-2016 à 16 entre 2017-2022 – soit une multiplication par trois depuis 2017. Les secteurs économiques comprennent les batteries (Nemaska Lithium, 29 ; NanoXplore : 15 ; Nano One, 10 ; Lithion Technologies, 2), les bornes de recharge (Flo/AddÉnergie, 7 ; RVE, 1), les VE (Taiga, 15 ; Movex Innovation, 1) et les véhicules et infrastructures intelligents (LeddarTech, 30 ; ImmerVision, 14).

Figure 10. Brevets d'une sélection d'entreprises canadiennes



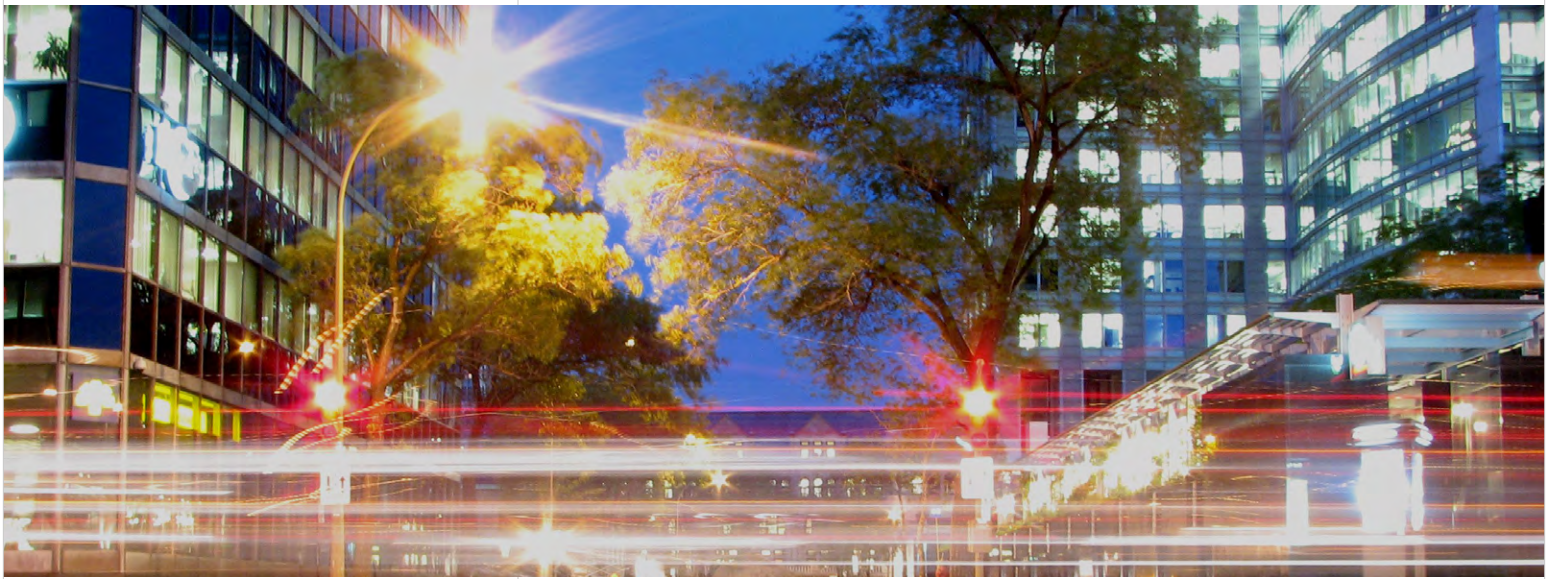
Source : Justia Patents (2023)

Le deuxième indicateur est la création de nouvelles infrastructures d'innovation, comme le montre le tableau 3. Ces dernières années, un certain nombre de petites entreprises canadiennes ont créé des centres de recherche pour stimuler l'innovation dans leurs techniques de production et leurs produits. Il s'agit notamment de Lion Electric, NanoXplore et Nouveau Monde Graphite. En outre, l'émergence de nouvelles infrastructures d'innovation dans le secteur des TEI a contribué au développement et à la commercialisation d'innovations locales par le biais de partenariats stratégiques. Le Centre d'excellence en électrification des transports et en stockage d'énergie (CETEES) d'Hydro-Québec illustre ce point avec deux membres de Propulsion Québec : (i) un partenariat avec Lithion Technologies pour développer la technologie de recyclage des batteries et (ii) une entente de collaboration avec Nouveau Monde Graphite pour aider à commercialiser les technologies de matériaux d'anodes de batteries développées par Hydro-Québec (Nouveau Monde Graphite, 2018). Ces partenariats illustrent la valeur de la création de structures et de cultures de collaboration au sein de l'écosystème. Dans ce contexte, un intermédiaire indépendant comme Propulsion Québec est un atout.

Tableau 3. Nouveaux centres de recherche, instituts et laboratoires dans le secteur des TEI, 2016-2023

 Institution	 Création	 Emplacement	 Domaine de recherche
Institut de l'électrification et des transports intelligents	2016	Montréal	Transport électrique et intelligent
Centre d'excellence en électrification des transports et en stockage d'énergie	2017	Varenne	Électrification et stockage de l'énergie
Centre de développement Nova Bus	2019	Saint-Eustache	Autobus urbain électrique
L'Institut intelligence et données (IID)	2020	Laval	Recherche en intelligence artificielle et science des données
Centre de développement des véhicules électriques BRP	2021	Valcourt	Véhicules récréatifs
Laboratoire de R&D de Nouveau Monde Graphite		Saint-Michel-des-Saints	Graphites et technologies des batteries (anode)
Institut du véhicule innovant (St-Jerôme)	2022	St-Jerôme	Transport électrique et intelligent
Centre d'innovation d'Alstom		St-Bruno	Solutions de mobilité ferroviaire verte
Laboratoire de R&D sur les batteries de NanoXplore		Montréal	Graphène pour les batteries lithium-ion
Centre d'innovation de Lion Électrique	2023	Mirabel	Batterie





Conclusion

Ce rapport évalue l'impact d'un intermédiaire indépendant dans le cadre d'une politique industrielle nette-zéro, en s'appuyant sur le cas de Propulsion Québec. L'objectif est double : (i) retracer l'impact de l'organisation sur le changement de politiques publiques et le développement économique de la grappe du transport électrique au Québec, et (ii) identifier des leçons prometteuses pour la gouvernance d'une politique industrielle robuste. Nous tirons de cette analyse trois conclusions principales et les leçons qui en découlent pour une politique industrielle robuste.

- » Tout d'abord, nous constatons que Propulsion Québec a joué un rôle clé dans la filière batterie, en particulier pour reconnaître l'opportunité économique pour la province et développer des stratégies qui reflètent les défis et les forces uniques du Québec (comme le mécanisme de traçabilité). Pour les décideurs politiques, cela suggère l'importance d'adopter une *stratégie* tournée vers l'avenir : cela implique de cartographier la chaîne de valeur (mondiale et locale) d'une technologie verte spécifique et d'anticiper les tendances du marché afin d'identifier les opportunités économiques prometteuses. Une organisation intermédiaire peut aider à y parvenir. Un élément clé est de disposer d'une structure de gouvernance qui *favorise la participation active* du secteur privé— en particulier des jeunes entreprises, qui ont tendance à mieux anticiper les tendances du marché que les acteurs établis. *L'indépendance politique* est également importante pour deux raisons. La première est qu'elle permet à l'organisation d'être *plus agile* et *plus souple* que les organismes publics. Dans le cas de la filière batterie, par exemple, la rapidité d'action était essentielle pour saisir les opportunités économiques et répondre à l'évolution rapide des conditions économiques. La deuxième raison est qu'elle permet à l'organisation intermédiaire de faire pression sur le gouvernement lorsque ses initiatives sont perçues comme préjudiciables à l'industrie. Le programme de recyclage des batteries pour voitures électriques en est un bon exemple.

» Deuxièmement, Propulsion Québec a contribué à faire avancer des politiques publiques plus *ciblées* sur les opportunités économiques de la province. Deux exemples illustrent ce point. Le premier exemple est l'évolution des cibles gouvernementales en matière de transport. Celles-ci sont passées d'une priorité accordée aux objectifs environnementaux (tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre) et à la création d'emplois à des cibles de production de marchandises vertes qui stimulent la production industrielle nationale (telles que les autobus électriques). Le rôle de Propulsion Québec dans la promotion de changements politiques publiques visant à favoriser l'achat de véhicules électriques commerciaux (comme la norme VZE pour les VML) contribue également au développement de son industrie domestique. Le deuxième exemple est le rapport de Propulsion Québec sur la filière des batteries, qui met l'accent sur les segments clés de la chaîne de valeur des batteries où la province possède des avantages comparatifs (citons le traitement des matériaux [lithium, graphite], le recyclage des batteries). Ces exemples illustrent l'importance, pour une politique industrielle, de disposer d'*informations de qualité* sur les tendances du marché et de la technologie. Un intermédiaire indépendant peut être un atout pour catalyser les flux d'informations entre le gouvernement et les entreprises. Un élément clé est de disposer d'une *structure institutionnelle permanente* dotée d'un *mandat clair* et travaillant sur des *problèmes spécifiques*. Cela permet aux acteurs disposant d'une expertise technique de fournir aux décideurs politiques des informations continues sur les obstacles à surmonter (coût élevé de la main-d'œuvre et du capital) et les opportunités à saisir (start-ups prometteuses, brevets). Ce qui permet donc d'adapter les politiques publiques (objectifs, investissements publics) aux réalités des entreprises (défis, opportunités) et de changer de cap si nécessaire.

» Troisièmement, Propulsion Québec contribue à l'*alignement des politiques publiques* (politique d'innovation, politique de transport, politique économique) au sein du gouvernement. La zone d'innovation de la Vallée de la transition énergétique en est un exemple : elle permet d'aligner la recherche et le développement (R&D) sur les besoins des secteurs industriels stratégiques afin d'améliorer les techniques de production et de promouvoir le développement économique régional. Pour les décideurs politiques, cela suggère l'importance d'avoir des *mécanismes de coordination* au sein du secteur public. Une organisation intermédiaire peut contribuer à cette tâche. Un élément clé est l'implication d'une *diversité de parties prenantes*. Cela permet d'adopter une vision holistique et multidimensionnelle des défis, et de promouvoir des collaborations intersectorielles qui peuvent aider à surmonter la gestion en silo au sein du secteur public.

Directions pour les recherches futures

Ce rapport constitue une première étape dans l'évaluation du rôle des intermédiaires indépendants dans le cadre d'une politique industrielle. De ce fait, trois suggestions pour de futures recherches afin de faire progresser notre compréhension du sujet sont proposées.

- » Premièrement, *une analyse de réseaux sociaux* pourrait s'avérer utile pour mieux comprendre les interactions au sein de l'écosystème. Notamment l'intensité, la portée et le type d'acteurs impliqués dans l'écosystème des TEI au Québec. À cette fin, une méthode de recherche prometteuse consisterait à interroger les membres de Propulsion Québec sur leurs fournisseurs (entreprises étrangères, entreprises québécoises, membres de Propulsion Québec) afin de cartographier les chaînes d'approvisionnement des principales technologies dans le secteur des TEI.
- » Deuxièmement, *une analyse des médias* pourrait s'avérer précieuse pour évaluer l'impact de Propulsion Québec sur les discours publics. Cela nous permettrait de mieux comprendre son impact sur les idées et les récits qui façonnent la transition vers la carboneutralité dans le secteur des transports. Une façon de procéder serait d'effectuer des recherches par mots-clés dans des bases de données (ex., Eureka) pour mesurer la présence de Propulsion Québec (ex., Michelle Llambias Meunier; Propulsion Québec) et de certaines idées (par exemple, transport électrique et intelligent, filière batterie) dans l'espace public (ex., journaux) au fil du temps (avant et après la création de Propulsion Québec).
- » Troisièmement, *des comparaisons internationales* pourraient faire avancer la compréhension du rôle d'un intermédiaire indépendant dans les politiques industrielles vertes. À titre d'exemple, en explorant les juridictions qui ont connu une croissance similaire dans le secteur du transport électrique au cours des dernières années (ex., la Colombie-Britannique et la Suède). Une telle analyse comparative pourrait également se concentrer sur des industries spécifiques (ex., les batteries) et explorer les juridictions où des partenariats public-privé agissent en tant qu'intermédiaires indépendants. Dans l'ensemble, une analyse comparative plus poussée pourrait permettre de tester rigoureusement les présents résultats et de mieux comprendre le rôle des intermédiaires indépendants dans différents contextes politiques et institutionnels.



Références

- Allan, B., Lewis, J. I., & Oatley, T. (2021). Green industrial policy and the global transformation of climate politics. *Global environmental politics*, 21(4), 1-19. doi : https://doi.org/10.1162/glep_a_00640
- Allan, B., Eaton, D., Goldman, J., Islam, A., Augustine, T., Elgie, S., & Meadowcroft, J. (2022). Canada's Future in a Net-Zero World: Securing Canada's Position in the Global Green Economy.
- Altenburg, T., & Rodrik, D. (2017). Green industrial policy: Accelerating structural change towards wealthy green economies. *Green Industrial Policy*.
- Arsenault, J. (2021). Lion ne pourra tout faire seule, avertit Navistar. *La Presse*. Récupéré de <https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2021-11-19/electrification-du-transport-scolaire/lion-ne-pourra-tout-faire-seule-avertit-navistar.php>
- Arsenault, J. (2024). Le prix du lithium plombe l'industrie minière. *La Presse*. Retrieved from <https://www.lapresse.ca/affaires/2024-01-26/filiere-des-batteries/le-prix-du-lithium-plombe-l-industrie-miniere.php>
- Asselin, R., Speer, S. & Mendes, R. (2020). New north star II: A challenge-driven industrial strategy for Canada. Public Policy Forum.
- Baril, H. (2021). AddÉnergie double sa production de bornes. *La Presse*.
- Béland, G. (2022). Les routes devant le transport collectif. *La Presse*. Récupéré de <https://www.lapresse.ca/affaires/economie/2022-03-22/budget-du-quebec/les-routes-devant-le-transport-collectif.php>
- Béland, (2022). Cette estimation inclut les investissements de la Caisse de dépôt et investissement du Québec (CDPQ), les investissements planifiés qui ne sont pas encore en construction et l'élargissement des autoroutes pour les voies réservées.
- Bérard, E. (2023). 2,1 milliards \$ pour la fabrication d'autobus électriques Nova Bus au Québec. *Magazine MCI*.
- Breton, D. (2018). Autobus scolaires électriques: plutôt subventionner le diesel !!! *Roulez Électrique*.
- Breznitz, D. (2021). *Innovation in real places: Strategies for prosperity in an unforgiving world*. Oxford University Press, USA.
- CCMM (2022). *Réforme des marchés publics : une occasion à saisir pour favoriser la collaboration, l'innovation et le développement durable*. Mémoire présenté à la Commission des finances publiques de l'Assemblée nationale du Québec dans le cadre des consultations particulières du projet de loi n° 12, Loi visant principalement à promouvoir l'achat québécois et responsable par les organismes publics, à renforcer le régime d'intégrité des entreprises et à accroître les pouvoirs de l'Autorité des marchés publics.
- Dubuc, A. & Arsenault, J. (2023). La Montérégie accueille un autre acteur. *La Presse*. Récupéré de <https://www.lapresse.ca/affaires/2023-07-05/filiere-quebecoise-des-batteries/la-monteregie-accueille-un-autre-acteur.php>
- Evans, P. B. (1995). *Embedded autonomy: States and industrial transformation*. Princeton University Press.

Gielen, D. (2021). Critical minerals for the energy transition, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Gouvernement du Québec (2023). Adoption du projet de loi no 2 - Hausse des tarifs d'Hydro-Québec limitée à 3 % pour les Québécois.

Haley, B. (2023). Will the Response to the US Inflation Reduction Act Reveal Canada's Lack of Green Industrial Policy? *Broadbent Institute*. Récupéré de <https://www.broadbentinstitute.ca/canadas-green-industrial-policy-response>

Halin, F. (2018). Lion veut battre Tesla avec son camion urbain. *Journal de Montréal*. Récupéré de <https://www.journaldemontreal.com/2018/02/26/lion-veut-battre-tesla-avec-son-camion-urbain>

IEA (2022). Global EV Outlook 2022: Securing supplies for an electric future.

Lachance, N. (2023a). Les batteries de voitures électriques devront être recyclées, confirme le gouvernement Legault. *Le journal de Québec*.

Lachance, N. (2023b). Réduction des GES: voici par quels moyens le gouvernement compte atteindre sa cible. *La Presse*. Récupéré de <https://www.journaldemontreal.com/2023/05/18/reduction-des-ges--largent-aux-transports-et-aux-usines-polluantes>

La Presse Canadienne (2019). Batteries lithium-ion : le Québec peut devenir un joueur important. *Radio-Canada*. Récupéré de <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1288728/batteries-lithium-ion-quebec-joueur-important>

Léveillé, J. (2023). Québec tarde à faire des achats écologiques. *La Presse*. Récupéré de <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2023-01-21/quebec-tarde-a-faire-des-achats-ecologiques.php>

Lion Électrique (2022). *Lion Électrique annonce ses résultats pour le troisième trimestre de 2022*. Récupéré de https://thelionelectric.com/documents/fr/Lion_Electrique_Q3_2022_Resultats_Troisieme_Trimestre_FR.pdf

McEvoy, J. (2023). Annonce de 250 M\$: deux autobus scolaires sur trois seront électriques d'ici 2030, promet Québec. *Journal de Québec*.

Meckling, J., & Allan, B. B. (2020). The evolution of ideas in global climate policy. *Nature Climate Change*, 10(5), 434-438. doi : <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0739-7>

Ministère des Finances du Canada (2022). Allocution de la vice-première ministre à l'occasion de l'Énoncé économique de l'automne de 2022. Récupéré de <https://www.canada.ca/fr/ministere-finances/nouvelles/2022/11/allocution-de-la-vice-premiere-ministre-a-loccasion-de-lenonce-economique-de-lautomne-de-2022.html>

Ministère des Transports du Québec (2015). Plan d'action de l'électrification des transports (2015-2020).

Ministère des Transports du Québec (2018). Transporter le Québec vers la modernité : Politique de mobilité durable – 2030. Plan d'action 2018-2023.

Ministère des Transports du Québec (2020). Plan pour une économie verte.

Montembeault, M. (2022). Le programme d'électrification fait bondir de 74 % la vente d'autobus thermiques. *Radio-Canada*. Récupéré de <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1865794/programme-delectrification-autobus-transporteurs-propane-cout>

New York SME. (2022). #5 Traceability, Enabling Transparency, Accountability, and Circularity a Battery Case Study [Video]. *YouTube*. https://www.youtube.com/watch?v=0Q_-2jxv7Fc

Nouveau Monde Graphite (2018). Hydro-Québec accorde une licence d'exploitation et collaborera avec Nouveau Monde Graphite au développement de matériaux utilisés pour la fabrication de batteries lithium-ion. *Hydro-Québec*. Récupéré de <https://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiqués-de-presse/1357/hydro-quebec-accorde-une-licence-d-exploitation-et-collaborera-avec-nouveau-monde-graphite-au-developpement-de-materiaux-utilises-pour-la-fabrication-de-batteries-lithium-ion/>

Nouveau Monde Graphite (2021a). Nouveau Monde et Lithion signent une entente de collaboration pour le recyclage du graphite pour sa réutilisation comme matériel d'anode pour batteries li-ion – un engagement envers le cycle de vie complet des matériaux. Récupéré de <https://nmg.com/fr/lithion-entente/>

Nouveau Monde Graphite (2021b). Graphite 101: Powering the clean energy transition.

Propulsion Québec (2020a). Québec accorde une aide financière de 151 600 \$ pour la réalisation d'un projet pilote sur la traçabilité des minéraux pour batteries. Récupéré de <https://propulsionquebec.com/nos-ressources/quebec-accorde-une-aide-financiere-de-151-600-pour-la-realisation-dun-projet-pilote-sur-la-tracabilite-des-mineraux-pour-batteries/>

Propulsion Québec (2020b). En route vers l'électrification de l'économie. Mémoire présenté au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans le cadre de la consultation sur la norme véhicules zéro émission.

Propulsion Québec (2023b). L'état des transports électriques et intelligents au Québec : Comprendre le rôle unique que joue le Québec dans la révolution mondiale des TEI.

Randall, C. (2023). GM & Posco invest in CAM production capacities in Canada. *Electrive*. Récupéré de <https://www.electrive.com/2023/06/05/gm-posco-invest-in-cam-production-capacities-in-canada/>

Statista (2023). Average lithium carbonate price from 2010 to 2022 (in U.S. dollars per metric ton).

Shin, R. W. (1991). The role of industrial policy agents: a study of Korean intermediate organization as a policy network. *Pacific Focus*, 6(2), 49-64. doi : <https://doi.org/10.1111/j.1976-5118.1991.tb00088.x>

Statista (2024). United States, Canada, and Mexico vehicle production in 2019 and 2022. Récupéré de <https://www.statista.com/statistics/204240/us-and-canada-and-mexico-vehicle-production/>

The Canadian Clube (2023). The green battery's future in Quebec.

Thibault, S. (2020). Regional collaboration critical to North American EV battery recycling. *Electric Autonomy*. Récupéré de <https://electricautonomy.ca/2020/11/20/ev-battery-recycling-plan/>

Waddell, D. (2023). Ford to build \$1.2B cathode materials plant in Quebec. *Windsor Star*. Récupéré de <https://windsorstar.com/news/local-news/ford-to-build-1-2b-cathode-materials-plant-in-quebec>

Wade, R. H. (2012). Return of industrial policy?. *International review of applied economics*, 26(2), 223-239. doi: <https://doi.org/10.1080/02692171.2011.640312>

Westwater Resources (2023). Graphite market.

Annexe A

Exploitation minière et traitement des matériaux

Secteur d'activité	Projet	Investissement (M\$ CAD)	Estimation d'emplois créés	Référence
Lithium	(Authier)	120	176	https://www.lecitoenrouynlasarre.com/article/2019/11/14/le-projet-authier-lithium-prend-de-la-valeur
	Lithium Amérique du Nord (La Corne)	555	220	https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1990450/mines-lithium-sayona-abitibi-economie https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1853782/authier-la-corne-lithium-mine-complexe-minier
	Moblan	500	150	https://comexqc.ca/wp-content/uploads/V3_Annx-04.00_MobLi_EIES-3214-14-62_Vol-3-mod.pdf https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2023-01-04/strategies/sayona-en-voie-de-devenir-le-premier-producteur-nord-americain-de-lithium.php
	James Bay (Allkem)	380	220	https://www.journaldequebec.com/2022/11/28/un-projet-de-380-millions--verra-le-jour-a-la-baie-james
	Rose Lithium Tantale (Critical Elements)	341	200	https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1646142/nord-quebec-autochtones-poissons-rose-lithium-lac-cris https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3214-14-053/3214-14-053-15.pdf
	Nemaska Lithium (Wabouchi + Bécancour)	2,000	410	https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-06-30/une-reliance-qui-coute-cher-pour-nemaska-lithium.php https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2023-06-14/nemaska-lithium-a-becancour/au-moins-un-demi-milliard-de-plus-que-prevu.php
Graphite	Matawine	350	97	https://www.bape.gouv.qc.ca/fr/dossiers/projet-minier-matawinie-a-saint-michel-des-saints/ https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-16-019/3211-16-019-2.pdf
	Lac Guéret	258	100	https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1140389/le-projet-de-mason-graphite-couterait-plus-cher https://www.journaldequebec.com/2018/07/11/mason-graphite-fait-le-point
	La Loutre	236	140	https://lomiko.com/fr/projets/projet-la-loutre/ https://lomiko.com/la-loutre-community-updates/frequently-asked-questions/
Nickel	Bécancour	200	https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-11-17/filiere-quebecoise-des-batteries/le-geant-vale-s-apprete-a-debarquer-au-quebec-grace-a-gm.php	

Fabrication d'éléments de batterie et de composants

Secteur d'activité	Projet	Investissement (M\$ CAD)	Estimation d'emplois créés	Référence
Matériau actif d'anode	Baie-Comeau	1,000	750	https://www.lesaffaires.com/dossier/industrie-miniére-la-course-aux-minerais-d-avenir/le-triathlon-de-nouveau-monde-graphite/640966
	Bécancour	350	150	https://www.lenouvelliste.ca/2020/10/27/nouveau-monde-graphite-arrive-a-becancour-avec-ses-350-m-dinvestissements-62eb8b6b842e3c115009822481d43b7e/
Feuille de cuivre (matériau pour anode)	Granby	750	260	https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2008008/voiture-electrique-batterie-solutions-volta
Matériau actif de cathode	Ultium Cam (Bécancour)	600	200	https://www.tvanouvelles.ca/2023/05/29/gm-posco-sinstallera-a-becancour
	Ford (Bécancour)	1,200	345	https://www.tvanouvelles.ca/2023/08/17/plus-de-640-m-pour-la-construction-dune-usine-ford-a-becancour
Élément de batterie	Northvolt (St-Basile-le-grand)	7,000	3,000	https://www.tvanouvelles.ca/2023/09/28/northvolt-le-plus-important-investissement-prive-au-quebec-sera-annonce-ce-matin

Module de batterie, bloc-batterie & recyclage

Secteur d'activité	Projet	Investissement (M\$ CAD)	Estimation d'emplois créés	Référence
Module de batterie et bloc-batterie	Lion Electric (Mirabel)	200	100	https://www.ledevoir.com/economie/789241/l-usine-de-batteries-de-lion-ouvre-ses-portes-a-mirabel
Recyclage	Lithion technologies (St-Bruno-de-Montarville)	80	160	https://www.lapresse.ca/affaires/entreprises/2022-04-01/filiere-batteries/une-usine-de-recyclage-verra-le-jour-dans-la-region-montrealaise.php

