



Étude sur  
l'application  
d'un mécanisme  
de **responsabilité**  
**élargie des producteurs**  
pour les batteries au lithium-ion  
des véhicules électriques  
au Québec

Mars 2020

**propulsion**  
Québec

Grappe des  
transports électriques  
et intelligents

Cette étude de **Propulsion Québec**, la grappe des transports électriques et intelligents, a été réalisée avec le soutien de :

Québec 

**appel@recycler**<sup>™</sup>  
Sonne la charge pour le recyclage.<sup>™</sup>



**Hydro Québec**



**NEMASKA LITHIUM**

**MMG**  
NOUVEAU MONDE GRAPHITE  
Choisir l'avenir, transporter l'innovation

**Lithion**  
Recyclage de batteries lithium-ion

Cette étude a été menée par **EY**

**LE MONDE DES TRANSPORTS ENTRE DANS UNE NOUVELLE ÈRE** ▶ La pandémie actuelle nous pousse à revoir entièrement nos plans et à aborder d'un œil nouveau la réalité qui nous entoure. N'est-ce pas le moment idéal pour se mobiliser et envisager une révolution verte, pour une société plus durable, juste et prospère? Les leaders gouvernementaux, économiques et environnementaux du monde entier se penchent présentement sur des questions de fond qui transformeront notre futur, et ce, alors que plusieurs solutions concrètes se dessinent pour la mobilité de demain : de l'électrification des transports jusqu'à la gestion des batteries en fin de vie, en passant par le transport collectif et la mobilité intégrée.

D'ici 2050, on estime que près de 70 % du parc de véhicules nord-américain sera électrifié, incluant les véhicules légers, moyens et lourds. Cette transformation majeure aura un impact important sur la chaîne de valeur dans l'industrie de l'électrification des transports et notamment sur la gestion des batteries. D'ailleurs, selon une étude commandée à KPMG, la capacité de recyclage des batteries lithium-ion prévue en 2025 est de 21 milliers de tonnes pour le marché nord-est américain. Considérant que l'on estime entre 43 et 90 milliers de tonnes les besoins de ce marché en 2025, il s'agit d'une véritable opportunité dont le Québec pourrait grandement bénéficier.

Le Québec a le leadership nécessaire pour planifier la collecte et la gestion des batteries en fin de vie et ainsi constituer un véritable gisement alternatif de métaux. Nous avons les ressources essentielles pour se positionner comme de véritables précurseurs en la matière en Amérique du Nord, le Québec disposant de tous les atouts pour concrétiser rapidement ses ambitions dans plusieurs secteurs des transports porteurs d'avenir.

La présente étude répondra à de nombreux questionnements soulevés par le secteur des TEI. Que prévoyons-nous et devrions-nous faire avec les batteries lithium-ion de véhicules électriques en fin de vie ? Quel serait le mécanisme réglementaire idéal pour la gestion et la collecte des batteries en fin de vie au Québec ? Comment l'appliquer ? Faut-il le rattacher aux systèmes de recyclage déjà en vigueur ?

Une harmonisation globale de l'application d'un mécanisme de responsabilité élargie des producteurs pour les batteries au lithium-ion des véhicules électriques au Québec, en plus de constituer un besoin environnemental pressant, s'inscrit dans une logique économique pour l'émergence d'un Québec plus vert et prospère. Afin de mettre en œuvre un mécanisme réglementaire, le Québec devra miser sur la flexibilité de son écosystème de recherche et sur les esprits innovants et collaboratifs qui caractérisent les acteurs du secteur des TEI, développer une industrie du recyclage reposant sur des procédés hydrométallurgiques et électrochimiques robustes et adapter les installations de recyclage en place.



Je tiens à remercier chaleureusement tous les membres de notre industrie qui ont contribué à la réalisation de cette étude. Saisissons cette chance unique de relancer l'économie post-COVID en misant sur un projet de société mobilisateur. Les défis sont grands, à la hauteur de nos ambitions.

**Sarah Houde**

Présidente-directrice générale  
Propulsion Québec, la grappe des transports électriques et intelligents

# Mission

Propulsion Québec mobilise tous les acteurs de la filière autour de projets concertés ayant pour objectif de positionner le Québec parmi les leaders mondiaux du développement et du déploiement des modes de transport terrestre favorisant le transport intelligent et électrique.

## ***L'ambition est qu'à l'horizon 2026, le Québec :***

- Soit reconnu comme un leader mondial dans des segments d'activités liés aux transports électriques et intelligents ;
- Mise sur un solide noyau d'entreprises de calibre mondial dans les différents maillons de la chaîne de valeur des transports électriques et intelligents ;
- Devienne un lieu privilégié pour expérimenter ou utiliser les transports électriques et intelligents.

# Équipe de travail

## EY

### **Camille Bandelier**

Consultante senior - Services en changements climatiques et développement durable, Montréal

### **Valérie Duval**

Consultante - Services en changements climatiques et développement durable, Montréal

### **Thibault Millet**

Associé, Services en changements climatiques et développement durable, Montréal

### **Dr. Maarten Dubois**

Directeur, services en changements climatiques et développement durable, Belgique

## PROPULSION QUÉBEC

### **Simon Pillarella**

Directeur, Chantiers et communauté

### **Julie Perreault-Henry**

Chargée de projets

*Cette étude a été rendue possible grâce au soutien du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de Recyc-Québec, d'Appel à Recycler, de l'Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions (ARPAC), d'Hydro-Québec, de Mason Graphite, de Nemaska Lithium, de Nouveau Monde Graphite et de Recyclage Lithion.*

# Table des matières

<b>Sommaire</b>	<b>7</b>
<b>Définitions</b>	<b>13</b>
<b>Acronymes</b>	<b>14</b>
<hr/>	
<b>1. Introduction et mise en contexte</b>	<b>15</b>
1.1 Mise en contexte	16
1.2 Objectifs du mandat et méthodologie	17
1.3 Limites principales	17
<hr/>	
<b>2. Mécanismes de collecte pour les batteries de VÉ</b>	<b>18</b>
2.1 Croissance des véhicules électriques et des batteries	19
2.2 Exemples d'initiatives dans le monde	20
2.3 Portrait des mécanismes existants pour la collecte des matières qui pourraient s'appliquer aux batteries de VÉ au Québec	24
2.4 Systèmes de REP pour les batteries de véhicules électriques en Europe	31
<hr/>	
<b>3. Cadre juridique régissant les batteries de VÉ</b>	<b>35</b>
3.1 Cadre juridique régissant le recyclage des véhicules en fin de vie	36
3.2 Cadre juridique (REP) régissant les piles rechargeables et à usage unique	40
<hr/>	
<b>4. La REP pour les batteries de véhicules électriques au Québec</b>	<b>50</b>
4.1 Types de batteries	51
4.2 Avantages et débouchés de la REP pour les batteries de VÉ	52
4.3 Spécificités du mécanisme réglementaire de la REP au Québec pour les batteries de VÉ	56
4.4 Scénarios	58
4.5 Analyse quantitative du scénario de REP	65
4.6 Enjeux clés à considérer dans le cadre de la REP au Québec	71
<hr/>	
<b>5. Conclusion</b>	<b>83</b>
<b>Annexes</b>	<b>87</b>



# Sommaire



## Objectif

---

Les ventes de véhicules électriques (VÉ) au Québec connaîtront une croissance importante d'ici 2030 et au-delà. Cet accroissement pose de réels défis, en particulier environnementaux, mais comporte aussi nombre d'occasions intéressantes, entre autres économiques, pour la gestion de la fin de vie des batteries de véhicules électriques.

Afin de contrôler et d'encadrer la fin de vie des batteries, de plus en plus de pays ont recours au mécanisme de responsabilité élargie des producteurs (REP), déjà préconisé au Québec pour d'autres matières comme les piles domestiques et les déchets électroniques. L'objectif de ce mandat est d'étudier l'applicabilité d'un tel mécanisme au Québec pour les batteries au lithium-ion des véhicules électriques, notamment en faisant le point sur la situation actuelle dans le monde, en déterminant les enjeux clés et en proposant des scénarios de déploiement possibles.

Les parties prenantes et principaux acteurs du marché ont été consultés lors de présentations et de discussions ciblées, le but étant de refléter au mieux les préoccupations et enjeux des intervenants concernés. En parallèle, la firme de consultation EY a travaillé de concert avec un comité de pilotage auquel les résultats ont été présentés au fur et à mesure de l'exécution du mandat.

## État de la situation

---

La REP est considérée dans cette étude comme un mécanisme de gestion de fin de vie des batteries de VÉ. Cet instrument, déjà bien établi au Québec pour d'autres produits, permet notamment de structurer et de définir les responsabilités des principaux intéressés dans les étapes de collecte, de tri, de conditionnement et de recyclage. Les batteries de VÉ doivent être manipulées, entreposées et transportées avec précaution, puisqu'elles posent des risques d'incendie et contiennent des matériaux nocifs pour la santé et l'environnement. Déjà éprouvée pour les batteries de VÉ en Europe (soutenue par la directive sur les piles et accumulateurs et la directive sur les véhicules hors d'usage), la REP pourrait représenter au Québec une première en Amérique du Nord.

L'analyse du cadre juridique nord-américain sur les plans du recyclage des véhicules hors d'usage, des piles et des batteries et du transport des matières dangereuses montre qu'il n'y a pas d'exemple au Canada ou aux États-Unis dont le Québec pourrait s'inspirer. Il ne s'agit pas pour autant d'un obstacle à la mise en œuvre de la REP sur les batteries de VÉ au Québec. L'analyse a également conclu que la légère hausse de prix que pourrait entraîner la REP sur les VÉ ne devrait pas perturber les ventes et empêcher l'atteinte des objectifs en lien avec la loi sur les véhicules zéro émission fixée par le Québec.

*Déjà éprouvée pour les batteries de VÉ en Europe, la REP pourrait représenter au Québec une première en Amérique du Nord.*



## Enjeux cernés

La mise en place de la REP doit tenir compte des spécificités du milieu. Plusieurs enjeux applicables aux différentes étapes du cycle de vie ont été cernés et regroupés en 9 catégories :

1. **Incertitude sur la durée de vie des batteries** : la définition de la durée de vie n'est pas standardisée; il y a un flou autour de la première et de la deuxième vie des batteries.
2. **Deuxième vie des batteries** : l'utilisation de batteries pour un second usage, comme le stockage, soulève des questions de responsabilité. Ces batteries seront aussi en compétition avec les batteries de stockage neuves, ce qui pourrait limiter le taux de réutilisation.
3. **Matières dangereuses** : les batteries sont des matières dangereuses qui doivent être manipulées de façon sécuritaire, ce qui nécessite des formations particulières. Leur dangerosité souligne l'importance d'en garder la traçabilité et d'en faciliter l'identification.
4. **Cadre juridique** : la REP comporte un certain nombre de paramètres comme le champ d'application, et les objectifs de récupération qui doivent être définis en fonction du contexte.
5. **Coûts de la gestion et du recyclage** : les coûts liés à la REP (provisionnement, transport, impact limité sur les ventes de VÉ) constituent un enjeu pour les parties prenantes.
6. **Composition des batteries** : il existe différents types de batteries, qui varient en composition chimique.
7. **Batteries orphelines** : des batteries orphelines – déjà sur le marché, importées d'une autre localité, ou dont le producteur a fait faillite – devront être gérées.
8. **Recyclage** : le recyclage peut être fait localement ou à l'international, et la rentabilité est variable selon les batteries; si les batteries ne sont pas recyclées par leurs producteurs, ces derniers expriment des craintes concernant la confidentialité de leur technologie.
9. **Environnement** : la mauvaise gestion de la fin de vie des batteries est un enjeu majeur.

Les principaux enjeux liés à la gestion de la fin de vie des batteries dans le contexte québécois sont les suivants :

- **Définition de la durée de vie des batteries** : le marché n'est pas suffisamment développé pour qu'il y ait une vision claire de la durée de vie des batteries, tant pour leur fonction (prise en compte ou non de la seconde vie) que pour leur nombre d'années (variable selon les modèles). Comme la REP comprendra vraisemblablement des objectifs de récupération basés sur la durée de vie des batteries, il est nécessaire de fixer une durée moyenne, quitte à la réviser par la suite.
- **Valeur économique du gisement et initiatives des producteurs** : la valeur économique du gisement de batteries de VÉ devrait stimuler des initiatives privées. Certains acteurs, notamment les manufacturiers de VÉ, craignent qu'une REP vienne limiter leur capacité à développer une chaîne de recyclage.
- **Champ d'application de la REP** : il sera indispensable de définir précisément quels types de batteries seront visées par la REP. En effet, les besoins de gestion ne sont pas les mêmes d'une batterie à l'autre, par exemple entre les batteries de camion et de voiture. Le marché étant encore peu développé, la disponibilité des données quantitatives est restreinte. Dans la présente étude, les répercussions financières de la REP sont donc seulement estimées pour les batteries de véhicules électriques destinées aux particuliers (voitures). Les batteries des véhicules moyens et lourds sont abordées de façon qualitative.
- **Traçabilité des batteries** : les producteurs de VÉ s'interrogent sur la manière dont ils pourront récupérer leurs batteries s'il n'est pas possible de les retracer dans le marché; ils craignent donc un manque de visibilité à ce chapitre.



## Facteurs clés de succès de la mise en œuvre de la REP au Québec

Une analyse des forces, des faiblesses, des opportunités et des menaces du scénario de mise en œuvre de la REP au Québec révèle que son introduction pourrait répondre à de nombreux défis actuels et futurs concernant la gestion des batteries en fin de vie. Dans le cadre du mandat, l'analyse portait sur la REP en particulier; toutefois, ce système n'est pas nécessairement la seule approche pour répondre aux besoins de gestion des batteries en fin de vie.

Forces	Faiblesses
<p><b>Responsabilités claires :</b> la responsabilité financière et opérationnelle des producteurs est bien définie et s'appuie sur un cadre légal.</p> <p><b>Économies d'échelle :</b> un organisme de gestion peut centraliser les tâches de gestion et coordonner les efforts entre les acteurs.</p> <p><b>Cadre sectoriel de prévention des risques :</b> des campagnes de communication régulières et coordonnées favorisent la prise de conscience en ce qui a trait aux procédures de sécurité, et aux risques environnementaux découlant d'une mauvaise gestion des batteries en fin de vie.</p>	<p><b>Suivi administratif :</b> afin d'assurer le suivi des procédés et la conformité de tous les acteurs, la REP occasionne une charge administrative pour les entreprises visées.</p> <p><b>Duplication des mécanismes de reddition de comptes :</b> les entreprises qui vendent leurs produits dans plusieurs territoires de compétence ayant une REP distincte pourraient devoir se conformer aux réglementations en vigueur concernant la reddition de comptes, de sorte qu'il pourrait y avoir duplication des efforts s'il y a un manque d'harmonisation entre les mécanismes.</p>
Opportunités	Menaces
<p><b>Responsabilité individuelle :</b> la REP laisse la possibilité aux entreprises visées de développer leur propre processus pour récupérer les batteries.</p> <p><b>Performance environnementale ciblée :</b> la REP peut comprendre des objectifs ambitieux pour les taux de recyclage et de réutilisation.</p> <p><b>Croissance et innovation dans le secteur du recyclage au Québec :</b> la REP peut accélérer le développement local de l'expertise et les investissements dans le recyclage.</p>	<p><b>La perception du « coût » de la REP :</b> les coûts de la REP assumés par les producteurs pourront être internalisés dans le prix des VÉ. Il s'agirait d'un montant représentant 1 % ou moins du prix d'un VÉ neuf. L'augmentation du prix d'un VÉ peut avoir une faible incidence sur les ventes.</p>



## Principaux facteurs de succès clés à considérer pour la mise en place de la REP :

---

**Définir les bons paramètres :** il faut définir les paramètres de l'applicabilité de la REP (comme le champ d'application et la durée de vie) et proposer un mode de provisionnement financier équilibré.

**Choisir le bon moment pour lancer le programme :** une approche progressive et flexible serait à privilégier. Elle devrait aussi prendre en compte les spécificités de la situation en Amérique du Nord afin d'assurer une cohésion entre les systèmes, sur une base continue étant donné le caractère évolutif du cadre.

**Flexibilité des modalités d'application de la REP :** un organisme de gestion pourrait être désigné pour centraliser les coûts et les aspects administratifs; le cadre pourrait laisser la latitude pour la réalisation d'initiatives privées de producteurs de VÉ qui souhaiteraient développer leur propre chaîne de recyclage afin de récupérer la valeur économique des batteries.

**Privilégier une approche conservatrice pour les objectifs de récupération :** il est important que les objectifs de récupération puissent faire l'objet de discussions avec les parties prenantes et être au besoin modifiés dans la réglementation.

**Mettre en place un système d'identification des batteries :** un système d'identification pourrait être mis en place pour faciliter le travail de collecte, de recyclage ou de revalorisation. Un numéro de série permettrait d'accéder à la fiche technique de la batterie.

**Miser sur une approche collaborative avec les parties prenantes :** la gestion de la fin de vie des batteries comporte tous les enjeux susmentionnés. Comme la REP requiert la participation de plusieurs acteurs de la chaîne de recyclage, il est primordial que le système intègre ces enjeux et y réponde au mieux.

**Miser sur la sensibilisation et favoriser la recherche et le développement :** la REP doit sensibiliser toutes les parties prenantes et encourager la recherche et le développement.

## Limites principales

---

Il existe certaines limites dans la réalisation de cette étude dues au marché encore peu développé des batteries au lithium-ion. La disponibilité et les incertitudes quant aux données sont les enjeux principaux. En effet, il a parfois été difficile d'obtenir des données probantes faisant l'unanimité. Par ailleurs, l'évolution du marché de l'électrification des véhicules influencera inévitablement les choix à venir, par exemple la seconde vie des batteries. Les résultats quantitatifs et qualitatifs sont donc à considérer dans le contexte d'une étude réalisée avec les informations disponibles et les hypothèses d'orientations du marché en fin 2019/début 2020.



## Tableaux

Tableau 1	Aperçu de la consigne	25
Tableau 2	Aperçu du régime de compensation pour la collecte sélective	26
Tableau 3	Aperçu du programme de gestion des pneus hors d'usage	27
Tableau 4	Aperçu de la responsabilité élargie des producteurs	28
Tableau 5	Liste des produits visés par la REP au Québec	30
Tableau 6	REP sur les piles au Canada	41
Tableau 7	Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 1	59
Tableau 8	Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 2	60
Tableau 9	Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 3	61
Tableau 10	Paramètres pour l'élaboration du scénario de REP	65
Tableau 11	Analyse de sensibilité des paramètres du scénario de REP (année de référence : 2030)	70
Tableau 12	Enjeux tout au long du cycle de vie de la batterie	71
Tableau 13	Effet de la REP sur les enjeux cernés	82

## Figures

Figure 1	Illustration de la logistique de la batterie aux Pays-Bas après avoir été retirée d'un véhicule	32
Figure 2	Réseau des centres agréés de recyclage de VHU (non électriques)	33
Figure 3	États disposant de réglementations en lien avec les batteries domestiques, États-Unis	43
Figure 4	Règlements régissant le transport des marchandises et déchets dangereux au Québec et au Canada	47
Figure 5	Cheminement actuel des batteries au lithium-ion de VÉ en fin de vie au Québec	53
Figure 6	Cycle de vie d'une batterie	54
Figure 7	Tableau qualitatif de la priorisation des enjeux; comparaison entre les scénarios 2 et 3 en utilisant le scénario 1 – statu quo pour référence	63
Figure 8	Croissance des VÉ neufs et du nombre de batteries en fin de vie	67
Figure 9	Croissance des coûts de la REP dans le temps	68



## Définitions

---

**Accumulateur** : Terme utilisé en Europe pour représenter un assemblage de plusieurs piles. Au Québec, le terme « batterie » est plus couramment utilisé.

---

**Batterie** : Appareil composé de plusieurs piles ou de cellules qui emmagasine l'énergie électrique issue d'une réaction chimique et qui la redistribue sous forme de courant.

---

**Batterie de véhicule électrique** (« batterie de VÉ ») : Batterie constituée de cellules de lithium-ion ou de toute autre composition chimique contenue dans un véhicule électrique et qui permet d'alimenter le moteur électrique du véhicule.

---

**Classification UN** : Classification basée sur un code à quatre chiffres et développée par les Nations Unies pour classer les matières dangereuses.

---

**Coûts de la REP** : Représente les coûts encourus pour les étapes de collecte, de traitement, de transport et de conditionnement, ainsi que les coûts autres comme l'information, la sensibilisation et la formation, la recherche et développement et les tâches administratives et opérationnelles telles que la reddition de comptes et la gestion de ressources humaines.

---

**Organisme de gestion reconnu (OGR)** : Organisme de gestion reconnu par l'autorité responsable (au Québec, RECYC-QUÉBEC) pour exploiter un système collectif de récupération et valorisation d'un produit visé.

---

**Pile** : Dispositif utilisé seul qui, tout comme la batterie, emmagasine l'énergie électrique issue d'une réaction chimique et la redistribue sous forme de courant.

---

**Resquilleur** : D'après la définition de RECYC-QUÉBEC, un resquilleur est un intervenant qui évite les frais de gestion de fin de vie associés à ses produits et se trouve ainsi à avoir un avantage concurrentiel sur le marché. Il s'agit donc d'une entreprise visée par le règlement qui n'a pas mis en place un programme et ne s'est pas jointe à l'OGR.

---

**Véhicule électrique (VÉ)** : Véhicule alimenté en totalité ou en partie par un moteur électrique à l'aide d'une batterie de VÉ. Les VÉ comprennent les voitures électriques, les voitures hybrides, les voitures hybrides rechargeables et tout autre mode de transport propulsé par électricité, comme les petits véhicules motorisés, les vélos électriques et les véhicules moyens et lourds, y compris les camions et les autobus électriques. Toutefois, dans le cadre de cette étude, la dénomination « VÉ » couvre uniquement les voitures électriques, hybrides et hybrides rechargeables. La définition d'un VÉ pour particuliers est celle utilisée dans l'étude de Propulsion Québec réalisée en 2019.

---



## Acronymes

---

<b>ARA</b>	Automotive Recyclers Association
<b>ARC</b>	Automotive Recyclers of Canada
<b>ARN</b>	Auto Recycling Nederland
<b>ARPAC</b>	Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec
<b>CEI</b>	Contenants, emballages et imprimés
<b>CFR</b>	Code of Federal Regulation
<b>DOT</b>	Department of Transportation (États-Unis)
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency (États-Unis)
<b>LQE</b>	Loi sur la qualité de l'environnement
<b>MECP</b>	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature et des Parcs (Ontario)
<b>MELCC</b>	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
<b>MTQ</b>	Ministère des Transports du Québec
<b>NSAC</b>	National Stewardship Action Council
<b>OGR</b>	Organisme de gestion reconnu
<b>PSI</b>	Product Stewardship Institute
<b>REP</b>	Responsabilité élargie des producteurs
<b>RMD</b>	Règlement sur les matières dangereuses
<b>R&amp;D</b>	Recherche et développement
<b>TC</b>	Transports Canada
<b>TMD</b>	Transport des marchandises dangereuses
<b>VHU</b>	Véhicule hors d'usage
<b>VÉ</b>	Véhicule électrique
<b>3RV-E</b>	Réduction à la source, réemploi, recyclage et valorisation, y compris la valorisation énergétique, et élimination



1

# Introduction et mise en contexte



# 1.1 Mise en contexte

**Le transport génère aujourd'hui 43 % des émissions de gaz à effet de serre au Québec. Afin d'atteindre ses objectifs de réduction d'émissions d'ici 2030, le Québec mise sur l'électrification et sur des investissements dans le domaine du transport électrique. Selon la récente étude de Propulsion Québec sur la filière des batteries au lithium-ion, les ventes de véhicules électriques (VÉ) au Québec connaîtront une forte croissance d'ici 2030.**

Cet accroissement pose de réels défis tout en créant des débouchés pour la gestion de la fin de vie des batteries de VÉ. En effet, une approche innovante doit être au rendez-vous, car ces batteries contiennent une diversité de matériaux à valeur commerciale importante permettant de limiter les coûts de recyclage. Ces derniers sont élevés notamment en raison du besoin de démanteler les batteries en amont du procédé chimique de recyclage. De plus, l'impact environnemental des VÉ est intimement lié à l'empreinte écologique et carbone de l'extraction des métaux entrant dans la composition des batteries, sans oublier le risque d'une mauvaise gestion de la fin de vie qui pourrait avoir des effets nocifs sur l'eau et les milieux naturels en général.

Pour capter la valeur économique et limiter les risques pour l'environnement, il est nécessaire de contrôler et d'encadrer les batteries en fin de vie. De plus en plus de pays ont recours au mécanisme de responsabilité élargie des producteurs (REP). Ce mécanisme est en effet un instrument efficace pour garantir un taux de récupération et de recyclage élevé; il est déjà préconisé au Québec et au Canada pour des matières similaires comme les piles domestiques et les déchets électroniques.

Selon cette même étude, le Québec détient des expertises industrielles et technologiques mobilisables et un fort potentiel pour la filière des batteries, mais manque encore de structures pour la collecte et le recyclage de ces batteries.

*Pour capter la valeur économique et limiter les risques pour l'environnement, il est nécessaire de contrôler et d'encadrer les batteries en fin de vie.*



## 1.2 Objectifs du mandat et méthodologie

**Propulsion Québec a demandé à la firme de consultation EY d'analyser les mécanismes de collecte des matières existants, et plus spécifiquement, d'examiner comment un mécanisme de REP pourrait être mis en place au Québec pour assurer la gestion des batteries de VÉ en fin de vie. L'objectif était de mettre en lumière les enjeux et opportunités pour la province, et surtout de déterminer les facteurs de succès clés pour l'implantation d'un tel mécanisme au Québec.**

Le mandat comprenait notamment le recensement des principaux outils et pratiques applicables à la collecte des matières, la revue des cadres juridiques applicables aux véhicules en fin de vie, aux voitures électriques, à la collecte et au recyclage selon une perspective nord-américaine (Québec, Ontario, Manitoba, Colombie-Britannique, Î.-P.-É, Saskatchewan, États-Unis, [surtout la Californie]), l'étude de mécanismes de REP applicables aux batteries de VÉ implantés dans d'autres pays et l'élaboration de scénarios de déploiement de REP dans un contexte nord-américain, plus précisément québécois.

Ce rapport est le fruit de recherches et d'une démarche de concertation avec les acteurs clés du marché. EY a notamment conduit des entrevues individuelles et mené un atelier de consultation avec des parties prenantes (liste détaillée à l'annexe A) afin de bien comprendre le contexte dans lequel s'inscrit cette étude et les enjeux spécifiques à considérer. En parallèle, Propulsion Québec avait nommé un comité de pilotage (liste détaillée à l'annexe B) qui s'est réuni à plusieurs reprises lors du mandat pour présentation des résultats préliminaires et validation des prochaines étapes; les membres ont donc pu discuter du contenu de ce rapport.

## 1.3 Limites principales

**Il faut lire ce rapport en gardant à l'esprit que le travail quantitatif et qualitatif est basé sur des données publiques. Les données relatives au marché du VÉ au Québec sont exclusivement issues d'une étude de Propulsion Québec.**

Comme ce marché est encore émergent, les données et faits mentionnés ci-après sont à mettre en perspective : peu d'informations sont disponibles, en particulier pour le Québec. Il est aussi très difficile de prévoir comment la situation évoluera, par exemple quelles directions et quelles décisions les citoyens, les industries et les gouvernements prendront.

Ce rapport présente des initiatives et des mécanismes de d'autres pays. Ces exemples ne sont pas exhaustifs et ne couvrent en aucun cas tous les systèmes développés. Le rapport s'est concentré sur ceux qui semblaient les mieux adaptés au contexte l'étude considérant le temps imparti.



2

# Mécanismes de collecte pour les batteries de VÉ



## 2.1 Croissance des véhicules électriques et des batteries

En 2019, on dénombrait 139 000 VÉ sur les routes canadiennes. La vente de nouveaux VÉ ne cesse d'augmenter, avec une hausse de plus de 50 % entre 2018 et 2019<sup>1</sup>. Au Québec, le nombre de VÉ vendus en 2019 est estimé à 17 000<sup>2</sup> et selon l'AVEQ, il y avait plus de 67 000 VÉ au 31 janvier 2020.

Cette croissance s'observe ailleurs dans le monde<sup>3</sup> : dans l'Union européenne, le nombre de VÉ à batteries a augmenté de 50 % en 2018 pour atteindre 300 000 véhicules, représentant 2 % des nouveaux véhicules. L'Allemagne, la France et les Pays-Bas se démarquent et comptabilisent à eux trois près d'un tiers de la flotte de VÉ de l'Union européenne. En Europe, la Norvège est très en avance : près de la moitié des véhicules neufs vendus en 2018 étaient des VÉ à batteries ou hybrides. On s'attend à ce que le nombre de VÉ à batteries en Europe augmente rapidement et atteigne 2,5 millions en 2025<sup>4</sup>. Cette croissance des VÉ neufs s'accompagne automatiquement d'une croissance de la demande de cellules et de matériaux pour les batteries au lithium-ion : entre 500 % et 1 200 % sur 10 ans pour certaines ressources à l'échelle mondiale<sup>5</sup>.

**On estime que le volume de batteries ayant atteint leur fin de vie d'ici 2025 oscillera entre 43 et 90 milliers de tonnes dans le Nord-Est américain, et entre 3 à 7 milliers de tonnes au Québec, alors que les capacités de recyclage prévues s'élèveront en 2024 à 21 milliers de tonnes le Nord-Est américain et à 10 milliers de tonnes pour le Québec<sup>6</sup>.**

**Le moment est donc opportun pour considérer l'impact de cette croissance soutenue et envisager des solutions aux problèmes à venir, en particulier en ce qui concerne la gestion des batteries en fin de vie.**

1 Données issues de l'AVEQ et du rapport d'EY : [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_ca/topics/oil-and-gas/canadian-electric-vehicle-transition-the-difference-between-revolution-or-evolution.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_ca/topics/oil-and-gas/canadian-electric-vehicle-transition-the-difference-between-revolution-or-evolution.pdf)  
 2 Données issues de l'étude de Propulsion Québec : <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>  
 3 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-4>  
 4 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-4>  
 5 Données issues de l'étude de Propulsion Québec : <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>  
 6 Données issues de l'étude de Propulsion Québec : <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>



## 2.2 Exemples d'initiatives dans le monde

**Le développement technologique en matière de production et de recyclage des batteries est rapide. Pressés par la concurrence, les producteurs automobiles et leurs fournisseurs créent des partenariats et investissent dans des projets de recherche afin d'élargir leurs champs d'expertise. Quelques exemples sont présentés ci-dessous.**

### 2.2.1 Traçabilité des batteries en Chine

Ayant lancé son plan de développement de véhicules à énergie renouvelable et économique en 2012, la Chine est depuis devenue une pionnière de l'adoption des VÉ. Ces derniers sont sur le marché depuis plus d'une décennie, de sorte que les premières générations de batteries atteindront leur fin de vie prochainement.

En 2018, le ministère de l'Industrie a publié des directives (réglementations provisoires<sup>7</sup>) exigeant des producteurs de VÉ qu'ils organisent et financent la gestion des batteries en fin de vie. Les producteurs doivent prévoir des points de collecte où les batteries peuvent être stockées avant leur transfert vers des recycleurs spécialisés. De plus, il est recommandé aux producteurs de standardiser les batteries et de les concevoir de façon à permettre un démantèlement facile en fin de vie. Le ministère demande également l'installation d'un système d'identification et de traçabilité des batteries. L'objectif est que les sites de stockage et les recycleurs puissent facilement classer les types de batteries collectées afin de pouvoir optimiser les processus de recyclage et d'assurer la reddition de comptes en matière de batteries traitées.

### 2.2.2 BMW, Northvolt et Umicore

En octobre 2018, BMW, Northvolt et Umicore ont formé un consortium technologique en vue de concevoir des batteries recyclables dans une optique d'économie circulaire. La combinaison d'expertises sur les plans de l'utilisation innovante des matériaux, de la conception et du recyclage des batteries ainsi que du développement des VÉ permet de prendre en compte des aspects clés tout au long du cycle de vie des batteries.

### 2.2.3 Volkswagen et Northvolt

En mars 2019, VW et Northvolt ont conclu une alliance pour participer à des projets de recherche sur les batteries de VÉ. L'objectif premier est de développer l'expertise en production de cellules de batteries, afin d'en améliorer la durabilité, l'impact environnemental et la compétitivité.

7 Interim Measure for the Management of Recovery and Utilization of New Energy Vehicle Power Battery



---

## 2.2.4 Renault

---

Depuis 2000, le Groupe Renault travaille à intégrer le concept d'économie circulaire dans ses activités, y compris les batteries en fin de vie. Par exemple, quand les batteries ne sont plus utilisables, elles sont reconditionnées pour stocker des énergies renouvelables et pour alimenter des bâtiments. Renault a ainsi développé pour ses VÉ deux modèles d'affaires :

**Modèle classique :** le consommateur achète le véhicule et sa batterie. Il n'a alors pas de paiement mensuel pour la batterie, mais la responsabilité de l'entretien lui revient. La batterie est garantie jusqu'à 8 ans ou 160 000 km, avec une garantie de performance d'au moins 66 %.

**Modèle de location de la batterie :** le consommateur achète le véhicule, mais n'est pas propriétaire de la batterie. Chaque mois, il paie des frais pour la batterie. Son contrat de location lui permet de la faire remplacer gratuitement dès que la capacité de charge devient inférieure à 75 % à l'intérieur d'un délai de 10 ans ou à 60 % au-delà de cette période, en plus de bénéficier d'une assistance gratuite pour toutes les pannes, y compris les pannes d'énergie.

**Les avantages d'un tel système pour le consommateur sont multiples :** garantie de la performance de la batterie, coût d'achat du véhicule réduit, contrat de location adapté aux besoins du conducteur et revente du VÉ facilité étant donné que le nouveau propriétaire signe un contrat de location avec Renault pour la batterie. D'un point de vue environnemental, cette solution présente de nombreux avantages, car le cycle de vie complet des batteries et le contrôle de leur impact environnemental sont assurés par Renault de la fabrication au recyclage. À la fin de la vie des batteries, le Groupe finance et organise le recyclage auprès de filières travaillant conformément aux normes environnementales, comme Véolia. Les taux de collecte de batteries sont estimés à 100 % selon Renault.

---

## 2.2.5 Proterra

---

Proterra développe un modèle d'affaires dans la même lignée que Renault pour les autobus électriques. Proterra part du fait que bien des entreprises ne peuvent investir dans une flotte électrique en raison des coûts des véhicules. La majorité des coûts venant de la batterie, la société propose un système de location afin de diminuer le coût d'achat, alors similaire à celui d'un autobus alimenté au gaz naturel ou au diesel. Le contrat de location de la batterie s'étend sur les 12 années de vie de l'autobus, durant lesquelles Proterra garantit la performance de la batterie et le remplacement au bout de 6 ans.

Proterra conçoit ses batteries dans l'optique d'une seconde vie. En effet, leur architecture est telle que les composantes peuvent facilement être séparées pour être recyclées. La société travaille avec des tierces parties spécialisées dans le recyclage, plus particulièrement dans l'extraction et la revalorisation des matériaux présents dans les batteries au lithium-ion des VÉ. Selon Proterra, 99 % des métaux utilisés sont ainsi récupérés.



---

## 2.2.6 Nissan

---

En Angleterre, toute entreprise introduisant des batteries de VÉ sur le marché a pour obligation de récupérer, de traiter et de recycler lesdites batteries. Afin de se conformer à la réglementation, Nissan a mis en place un système permettant au consommateur de retourner sa batterie de VÉ auprès de n'importe quel concessionnaire de la marque lorsqu'une nouvelle batterie est achetée ou installée. Si le consommateur cherche uniquement à s'en départir, il est invité à la déposer au centre de traitement approprié pour qu'elle soit recyclée. Nissan ne finance cependant pas son recyclage. Nissan Motor (GB) s'engage également à récupérer sans frais toutes les batteries au lithium industrielles Nissan rapportées par un consommateur.

---

## 2.2.7 ReLieVe

---

Le projet de recyclage des batteries ReLieVe, pour *Recycling Li-ion batteries for Electric Vehicle* (recyclage des batteries au lithium-ion pour véhicules électriques), mené par Eramet en collaboration avec Basf et Suez, a été sélectionné par l'Union européenne en septembre 2019 pour bénéficier d'un financement à hauteur de 7 millions de dollars canadiens. Les trois partenaires industriels prévoient travailler sur deux axes :

- Développer un procédé technologique innovant pour le recyclage des batteries au lithium-ion utilisées dans les VÉ;
- Structurer une filière intégrée du recyclage, de la collecte et du démantèlement des batteries en fin de vie, pour assurer la récupération des éléments qu'elles contiennent et fabriquer de nouveaux matériaux d'électrodes.

Ce partenariat est intéressant en raison de l'expertise apportée par chaque entreprise de la chaîne de valeur : Suez pour la collecte et le démantèlement des batteries en fin de vie, Eramet pour le développement du procédé de recyclage, et Basf pour la fabrication des matériaux actifs de cathodes.

---

## 2.2.8 Tesla

---

À l'heure actuelle, il semblerait que Tesla ne récupère pas beaucoup de batteries de VÉ en fin de vie. Les rares batteries retournées proviennent des services de la recherche et développement, de la fabrication, du contrôle de la qualité ou de la mise en activité, et Tesla gère elle-même le recyclage avec des tierces parties. Tesla travaille néanmoins sur un projet de recyclage d'envergure dans le Nevada à la Gigafactory 1. Ce système recyclerait à la fois les batteries défectueuses issues de la phase de construction et celles en fin de vie retournées du marché. Grâce à ce processus, on pourrait maximiser la récupération des minéraux critiques, tels que le lithium et le cobalt, et de tous les métaux constituant les cellules, notamment le cuivre, l'aluminium et l'acier. La récupération de ces métaux permettrait d'atteindre les volumes nécessaires pour qu'ils soient utilisés dans la production de nouvelles batteries.



---

## 2.2.9 Toyota

---

Dans les dernières années, Toyota a réalisé plusieurs initiatives et conclu plusieurs partenariats afin d'anticiper la question de la fin de vie de ses batteries.

En Europe, Toyota a établi un plan de reprise des batteries de VÉ hybrides via son réseau de détaillants. Ainsi, Toyota récupère plus de 90 % de ses batteries en Europe, ce qui lui permet de garantir leur traitement de manière sécuritaire et responsable. L'objectif du constructeur est d'atteindre 100 % de récupération. Toyota a noué un partenariat avec Umicore et SNAM, qui se chargent du recyclage des batteries lorsqu'elles ne peuvent pas être réutilisées en remplacement sur d'autres véhicules ou comme unités autonomes de stockage d'énergie.

En Australie, Toyota a conçu un programme pour encourager le recyclage des batteries de VÉ hybrides. Dans tous ses points de vente, le constructeur offre des récompenses pour inciter les consommateurs à rapporter leurs batteries :

- Une remise en argent de 90 dollars canadiens pour le retour d'une batterie de VÉ hybride
- Une réduction de 450 dollars canadiens pour le remplacement d'une batterie de VÉ hybride si l'ancienne est rapportée

Le métal recouvrant les batteries, de même que les pièces métalliques et les composantes plastiques, sont recyclés localement. Quant aux cellules des batteries et aux circuits imprimés des tableaux de bord, ils sont exportés pour l'extraction des métaux primaires.

En 2018, Toyota s'est associée avec Chubu Electric Power au Japon pour utiliser les batteries usagées dans le stockage de l'électricité, afin qu'elles soient transformées en centrale d'énergie renouvelable. La construction de la centrale devrait commencer en 2020. Il est attendu que ce projet prenne du temps, car les batteries doivent déjà atteindre leur « première » fin de vie. Ce partenariat prévoit qu'à la fin de la seconde vie des batteries, Chubu Electric Power s'occupera de leur recyclage.

## 2.3 Portrait des mécanismes existants pour la collecte des matières qui pourraient s'appliquer aux batteries de VÉ au Québec

**Cette section présente les pratiques et mécanismes existants qui favorisent la collecte et le recyclage des déchets, pour donner un aperçu des façons de faire qui pourraient s'appliquer aux batteries de VÉ.**

Au Québec, la gestion des matières résiduelles est actuellement encadrée par la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). La Politique préconise la hiérarchie des 3RV-E (réduction, réutilisation, recyclage et valorisation, y compris la valorisation énergétique, et élimination) afin de réduire au maximum l'enfouissement des matières résiduelles qui ont un potentiel de valorisation.

À l'échelle provinciale, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) déploie des politiques et mécanismes permettant de transférer la responsabilité de gestion de fin de vie des déchets (des municipalités aux producteurs). Ces derniers étant souvent mieux outillés, ils peuvent ainsi réduire le fardeau financier des municipalités. Les producteurs peuvent également améliorer la conception de leurs produits pour en réduire les coûts de traitement. Les produits susceptibles d'être confiés aux producteurs possèdent généralement les caractéristiques suivantes : dangerosité liée à l'élimination ou à l'entreposage, format ou poids non standard et potentiel de réemploi élevé<sup>8</sup>. Quelques exemples de mécanismes de transfert de responsabilité sont présentés ci-dessous.



8 <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2035.1>



### 2.3.1 La consigne publique<sup>9</sup>

Principe selon lequel le consommateur débourse un montant additionnel à l'achat d'un produit, remboursable, ce qui incite à rapporter le contenant.

Tableau 1 – Aperçu de la consigne

<b>Cadre réglementaire</b>	<b>Loi sur la vente et la distribution de bière et de boissons gazeuses dans des contenants à remplissage unique</b>
<b>Objectifs</b>	Trier la matière à la source afin d'en améliorer la valorisation
<b>Produits visés</b>	Contenants à remplissage unique de bière et de boisson gazeuse À partir de 2022, les contenants de boissons de 100 ml à 2 L (plastique, verre, métal et carton) seront également visés
<b>Financement du système</b>	Entreprises qui mettent en marché les contenants de boissons
<b>Exploitation du système</b>	
<b>Autres acteurs impliqués</b>	RECYC-QUÉBEC, Boissons Gazeuses Environnement (BGE), consommateurs, détaillants

Source : FAQ – Modernisation de la consigne<sup>10</sup>

Au Québec, la consigne publique est uniquement appliquée aux contenants de boissons. Les discussions avec le gouvernement indiquent qu'il est peu probable qu'une consigne soit choisie comme mécanisme pour les batteries de VÉ.

<sup>9</sup> Il existe également une consigne privée mise en place par l'industrie pour les contenants à remplissage multiple.  
<sup>10</sup> <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/consigne/foire-aux-questions>



## 2.3.2 Le régime de compensation pour la collecte sélective

Le régime de compensation oblige les entreprises qui commercialisent les produits visés à payer des redevances afin de compenser les coûts engendrés par les municipalités pour la mise en œuvre de la collecte sélective.

Tableau 2 – Aperçu du régime de compensation pour la collecte sélective

<b>Cadre réglementaire</b>	<b>Règlement sur la compensation pour les services municipaux fournis en vue d'assurer la récupération et la valorisation de matières résiduelles</b>
<b>Objectifs</b>	Transférer le coût de la collecte sélective aux entreprises assujetties
<b>Produits visés</b>	Contenants, emballages, imprimés (CEI) et journaux
<b>Financement du système</b>	Entreprises assujetties
<b>Exploitation du système</b>	Éco Entreprises Québec (pour les CEI), RecycleMédias (pour les journaux)
<b>Autres acteurs impliqués</b>	RECYC-QUÉBEC, municipalités

Source : RECYC-QUÉBEC<sup>11</sup>

Puisque les batteries de VÉ en fin de vie ne seront pas gérées par les municipalités, un mécanisme comme celui-ci n'est pas tout à fait applicable dans le cadre de la présente étude. De plus, le MELCC a annoncé en février 2020 qu'il allait consentir un budget de 30,5 millions de dollars pour moderniser la collecte sélective. Cette réforme transformera le régime de compensation actuel en une responsabilité élargie des producteurs<sup>12</sup>. En plus de la responsabilité financière qu'elles avaient déjà sous le régime de compensation, les entreprises devront aussi assurer la gestion opérationnelle des étapes de gestion de fin de vie des CEI.

<sup>11</sup> <https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/municipalites/collecte-selective-municipale/regime-de-compensation>

<sup>12</sup> <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/recuperer-plus-et-recycler-mieux-quebec-annonce-une-reforme-du-systeme-de-collecte-selective-et-injecte-30-5-m-pour-soutenir-cette-modernisation-805751764.html>



### 2.3.3 Programme de gestion des pneus hors d'usage

Programme mis en place pour assurer la récupération des pneus hors d'usage partout au Québec et encourager l'industrie québécoise du recyclage en assurant un approvisionnement constant en pneus.

**Tableau 3 – Aperçu du programme de gestion des pneus hors d'usage**

<b>Cadre réglementaire</b>	<b>Programme québécois de gestion intégrée des pneus hors d'usage</b>
<b>Objectifs</b>	Récupérer gratuitement les pneus hors d'usage grâce à l'autofinancement du système et favoriser le développement de l'industrie de recyclage au Québec
<b>Produits visés</b>	Pneus hors d'usage
<b>Financement du système</b>	Consommateurs (à l'achat de pneus neufs, les consommateurs doivent payer des frais de gestion environnementale de 3 \$, en plus des taxes gouvernementales et fédérales, afin de financer le programme <sup>13</sup> )
<b>Exploitation du système</b>	RECYC-QUÉBEC
<b>Autres acteurs impliqués</b>	Sites ayant les équipements requis pour changer et déjancer les pneus (comme les garages, les centres de pneus, les concessionnaires automobiles et les stations-service)

Source : Programme québécois de gestion intégrée des pneus hors d'usage 2015-2020<sup>14</sup>

Puisque l'industrie québécoise du recyclage des batteries au lithium-ion n'est pas encore bien développée au Québec, ce mécanisme n'est pas tout à fait adapté aux batteries de VÉ. De plus, les pneus font partie de la liste des produits prioritaires à désigner sous la REP; le programme devait être intégré dans la REP à la fin de 2020. Toutefois, il est toujours exploité par RECYC-QUÉBEC, aucune annonce récente n'ayant été faite à ce sujet.

13 Pneus neufs - Droits à payer : <http://www4.gouv.qc.ca/FR/Portail/Citoyens/Evenements/consommateur-renseignement-plainte/Pages/pneus-neufs-droits-payer.aspx>

14 <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/programme-pneus-2015-2020.pdf>



## 2.3.4 Responsabilité élargie des producteurs (REP)

Principe selon lequel les entreprises qui commercialisent des produits visés sont responsables de gérer leur fin de vie.

Tableau 4 – Aperçu de la responsabilité élargie des producteurs

<b>Cadre réglementaire</b>	<b>Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises (mécanisme réglementaire REP)</b>
<b>Objectifs</b>	Transférer la responsabilité de gestion de fin de vie aux entreprises tout en encourageant le respect de la hiérarchie 3RV-E et les mesures d'écoconception
<b>Entreprises visés</b>	Producteurs, manufacturiers, détenteurs de marques et premiers fournisseurs <sup>15</sup>
<b>Financement du système</b>	Entreprises visées
<b>Exploitation du système</b>	Entreprises visées via un programme individuel ou organisme responsable
<b>Autres acteurs impliqués</b>	RECYC-QUÉBEC, consommateurs

Sources : MELCC<sup>16</sup> et RECYC-QUÉBEC<sup>17</sup>

Les entreprises visées par le règlement doivent mettre sur pied un programme accessible gratuitement de récupération et de valorisation de leurs produits via un système de collecte comprenant des points de dépôt et parfois des événements de collecte ponctuelle sur l'ensemble du territoire québécois. Le règlement prévoit aussi des obligations en matière de recherche et développement, de reddition de comptes et d'intégration d'un programme de sensibilisation et d'information. Pour s'acquitter de leurs obligations, les entreprises ont le choix de mettre en place leur propre programme de récupération et de valorisation, ou de devenir membres d'un organisme de gestion reconnu (OGR) dont le rôle est de déployer un tel système pour ses membres.

Les coûts découlant de la mise en œuvre d'un système de récupération et de valorisation sont appelés des coûts afférents. Ils représentent les coûts encourus pour toutes les étapes de gestion de fin de vie (collecte, traitement, transport, conditionnement, reddition de comptes). Ces coûts afférents, c'est-à-dire les coûts de la REP, peuvent être internalisés dans le prix de vente du produit<sup>18</sup>. Lorsqu'une entreprise est membre d'un organisme de gestion, l'organisme en question peut exiger des contributions en fonction du coût net de ses activités pour couvrir notamment les coûts de la REP.

<sup>15</sup> <https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/responsabilite-elargie-producteurs>

<sup>16</sup> <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/reglement/recup-valor-entrepr/faq.htm>

<sup>17</sup> <https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/responsabilite-elargie-producteurs>

<sup>18</sup> Il n'est pas obligatoire par règlement de transférer le coût au consommateur. Toutefois, il s'agit d'un facteur déterminant sur le prix de vente tout comme les autres coûts de mise en marché.



Le Règlement REP encadre présentement 6 catégories de produits. Le MELCC a le pouvoir d'ajouter des nouvelles catégories de produits au règlement, comme c'est le cas avec la plus récente catégorie des appareils ménagers et de climatisation. Ces types d'appareils sont composés de circuit réfrigérant et de mousse isolante qui peuvent contenir des gaz nocifs, tels que des halocarbures, qui ont un potentiel de réchauffement climatique extrêmement élevé (de 1 400 à 10 900 fois plus élevé que le dioxyde de carbone [CO<sub>2</sub>]).<sup>19</sup> Le Règlement modifiant le *Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises* a donc été actualisé en novembre 2019 pour prescrire, entre autres, les exigences suivantes<sup>20</sup> :

Les appareils ménagers et de climatisation visés sont classés en 4 sous-catégories :

1. Les appareils de réfrigération et de congélation conçus et destinés à un usage domestique,
2. Les appareils de réfrigération et de congélation conçus et destinés à un usage commercial ou institutionnel,
3. Les climatiseurs, les thermopompes et les déshumidificateurs,
4. Les cuisinières, les fours encastrables, les surfaces de cuisson encastrables, les lave-vaisselles, les machines à laver et les sèche-linges, lesquels sont conçus et destinés à un usage domestique.

Exclusions : Les appareils dont le poids est de plus de 300 kilogrammes, ainsi que ceux dont l'usage fait partie intégrante du fonctionnement d'un bâtiment, comme le système de réfrigération d'un aréna, sont exclus de la REP. Les petits réfrigérateurs et congélateurs dont le volume utile est de moins de 2,5 pieds cubes ainsi que les glacières sont également exclus.

- Les entreprises visées qui commercialisent les produits des sous-catégories 1, 3 et 4 ont jusqu'au 5 décembre 2020 pour mettre en place leur système de récupération et de valorisation.
- Les entreprises visées qui commercialisent les produits de la sous-catégorie 2 ont quant à elles jusqu'au 5 décembre 2021.
- Pour leur système de récupération et de valorisation, les entreprises visées doivent prévoir des points de dépôt de même qu'un service complémentaire de collecte chez le consommateur.

Le tableau de la page suivante présente l'ensemble des produits visés par le règlement.

<sup>19</sup> <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201911/04/01-5248255-les-fabricants-delectromenagers-devront-recuperer-leurs-produits.php>

<sup>20</sup> <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=71451.pdf>

**Tableau 5 – Liste des produits visés par la REP au Québec**

	Objectifs de récupération 2020	Organisme responsable	Recyclage	Points de dépôts
<b>Lampes au mercure</b>	40 % tubes fluorescents 30 % lampes fluocompactes 40 % autres types	Association pour la gestion responsable des produits au Canada (programme RecycFluo)	Québec et Ontario	+ de 800
<b>Piles</b>	25 % piles rechargeables 20 % piles non rechargeables	Appel à Recycler Canada, inc.	C.-B, Ontario et États-Unis	+ de 1 670
<b>Huiles, liquides de refroidissement, antigels (y compris leurs filtres et contenants) et autres produits assimilables</b>	75 % huiles et contenants et filtres	Société de gestion des huiles usagées du Québec (SOGHU)	Québec et Ontario	+ de 1 750
<b>Peintures et leurs contenants</b>	75 % ensemble des produits (teintures, vernis, apprêts, laques) 40 % contenants, aérosols et leurs contenants	Éco-Peinture	Québec	+ de 1 200
<b>Produits électroniques</b>	40 % ensemble des produits (25 % pour cellulaires, téléphones filaires, appareils audio et photo numériques)	ARPE-Québec	Québec	~ 1 000
<b>Appareils ménagers et de climatisation</b>	À partir de 2024 : 70 % appareils de réfrigération et de congélation domestiques 25 % climatiseurs, thermopompes et déshumidificateurs	Non défini pour le moment	Non défini pour le moment	Non défini pour le moment

Sources : Fiches informatives de RECYC-QUÉBEC et Règlement modifiant le Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises

La flexibilité du Règlement REP en fait un mécanisme envisageable pour la collecte et le recyclage efficaces des batteries de VÉ. Ses avantages, spécificités et enjeux seront abordés à la section 4.



## 2.4 Systèmes de REP pour les batteries de véhicules électriques en Europe

En Europe, la REP pour les batteries de VÉ est imposée d'une part par la directive relative aux piles et accumulateurs (2006/66/CE) et d'autre part par la directive relative aux véhicules hors d'usage (2000/53/CE)<sup>21</sup>.

Comme les États membres sont libres d'adapter ces obligations en fonction des exigences nationales, la diversité parmi les systèmes européens reste importante. Les exemples de la Norvège, des Pays-Bas et de la Belgique seront présentés ici pour en montrer les bonnes pratiques. Ces trois pays ont déjà mis en place un système fonctionnel pour la collecte et le recyclage des batteries de VÉ en fin de vie.

### 2.4.1 Norvège

La Norvège favorise la vente des VÉ depuis les années 1990. Entre-temps, un large éventail de mesures a été mis en place : incitations fiscales, subventions, avantages comme l'utilisation de la voie réservée, interdiction d'acheter un véhicule à combustion interne à partir de 2025, etc. À la suite de ces mesures, la Norvège est devenue le leader mondial de la pénétration des VÉ dans le marché. En effet, en 2018, la moitié des véhicules neufs étaient électriques.

Depuis 2014, Batteriretur Høyenergi AS, financé par les producteurs de VÉ, gère la collecte et le recyclage des batteries. L'organisme a été fondé pour diverses raisons, notamment la faillite d'un producteur norvégien de VÉ « Think Global » et les risques de non-financement qui pourraient survenir en phase de fin de vie des batteries.

En 2018, Batteriretur a collecté 1 000 batteries de VÉ, dont une partie importante de batteries accidentées. Des volumes collectés, 80 % ont été recyclés et 20 % ont été préparés pour réutilisation<sup>22</sup>.

### 2.4.2 Pays-Bas

Aux Pays-Bas, les ventes de VÉ (hybrides ou 100 % électriques) sont en pleine croissance grâce aux incitations fiscales; en 2019, ils représentaient presque 15 % des véhicules de particuliers neufs. En 2012, l'organisme chargé des véhicules hors d'usage, Auto Recycling Nederland (ARN), avait déjà mis en place un système pour la collecte des batteries de VÉ.

ARN collecte gratuitement les batteries auprès des garages et ferrailleurs ayant retiré la batterie d'une voiture et avisé ARN via son site Internet<sup>23</sup>. Lors de la notification, le garagiste décrit l'état de la batterie. Si la batterie est accidentée ou défectueuse, le transport se fait directement vers un centre de recyclage. En revanche, si elle semble en bon état, le transport se fait vers un centre de reconditionnement. L'entreprise responsable du reconditionnement mesure alors la capacité

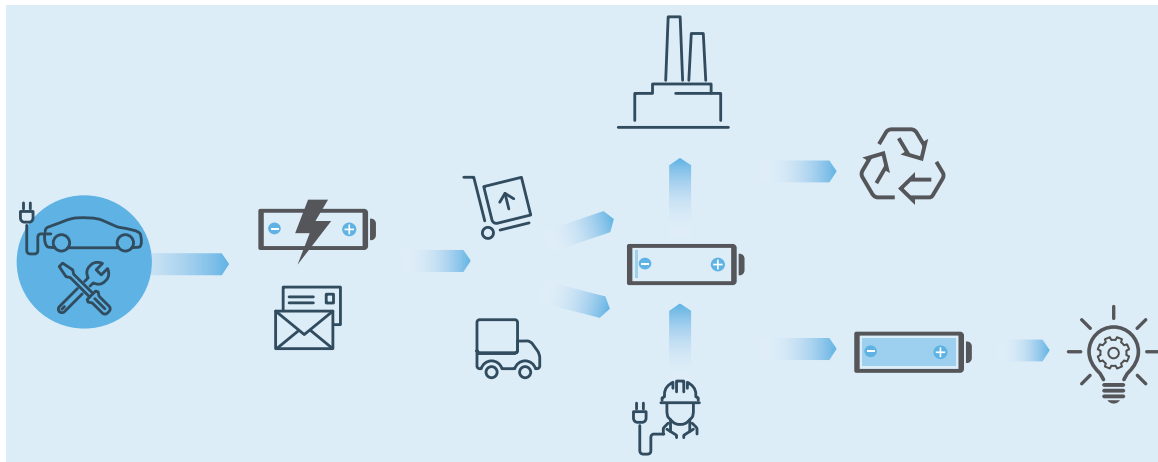
<sup>21</sup> Les deux directives sont expliquées plus en détail à la section 3.1 et 3.2

<sup>22</sup> Nordic Council of Ministers (2019) : Mapping of Lithium-ion batteries for vehicles in the Nordic countries

<sup>23</sup> <https://arn.nl/batterijen/>

résiduelle de la batterie : si elle est suffisante<sup>24</sup>, la batterie sera reconditionnée pour réemploi. Dans le cas contraire, elle part vers le recyclage, qui est actuellement une combinaison entre l'hydrométallurgie et la pyrométallurgie<sup>25</sup> et qui met l'accent sur la récupération du cobalt, du nickel, du cuivre et du fer, tandis que les autres matériaux comme le lithium ne sont généralement pas récupérés<sup>26</sup>.

**Figure 1 – Illustration de la logistique de la batterie aux Pays-Bas après avoir été retirée d'un véhicule**



Les producteurs de VÉ financent le système et paient des contributions en fonction du poids des batteries. Les tarifs pour 2020 sont les suivants :

- 85 \$ CA par batterie >25 kg et ≤100 kg
- 170 \$ CA par batterie >100 kg et ≤350 kg
- 210 \$ CA par batterie >350 kg et ≤600 kg
- 250 \$ CA par batterie >600 kg ≤900 kg

Les contributions comprennent la gestion des batteries en fin de vie de l'année courante : transport, tri, traitement et coûts administratifs. En d'autres termes, en 2020, les contributions financent la gestion des batteries qui arriveront en fin de vie dans l'année. De plus, la contribution comprend une provision partielle pour les coûts futurs. En effet, les batteries des VÉ vendus en 2020 arriveront uniquement en fin de vie après plusieurs années. À titre de garantie, ARN prévoit donc une provision qui correspond à environ 35 % des coûts futurs estimés.

En raison de la longue durée de vie des batteries, les volumes actuellement collectés sont encore limités. En 2018, moins de 20 tonnes ont été collectées. Dans une démarche d'économie circulaire, afin de réduire les coûts de traitement au minimum, ARN a mis en place un système de tri et de réemploi des batteries. En 2019, plus de la moitié des batteries ont été reconditionnées en vue d'une utilisation ultérieure pour le stockage d'énergie. Ce sont alors les entreprises chargées du reconditionnement qui reprennent la responsabilité de cette deuxième vie des batteries. Les détails de la logistique et des coûts de mise en œuvre ne sont pas publics.

<sup>24</sup> Lors des interviews, une limite d'environ 70 % a été mise de l'avant pour pouvoir réutiliser la batterie.

<sup>25</sup> Les volumes actuels sont recyclés dans des installations existantes comme celles d'Umicore en Belgique.

<sup>26</sup> Plus d'informations au [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular\\_economy\\_impacts\\_batteries\\_for\\_evs.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular_economy_impacts_batteries_for_evs.pdf)

## 2.4.3 Belgique

En Belgique, la pénétration des VÉ dans le marché des véhicules de particuliers est inférieure à 2 %, mais les ventes sont en croissance. Les VÉ constituent plus de 5 % des véhicules neufs; cependant, la majorité sont des voitures hybrides.

Il existe deux organismes qui offrent des solutions pour la collecte des batteries en fin de vie.

### Bebat

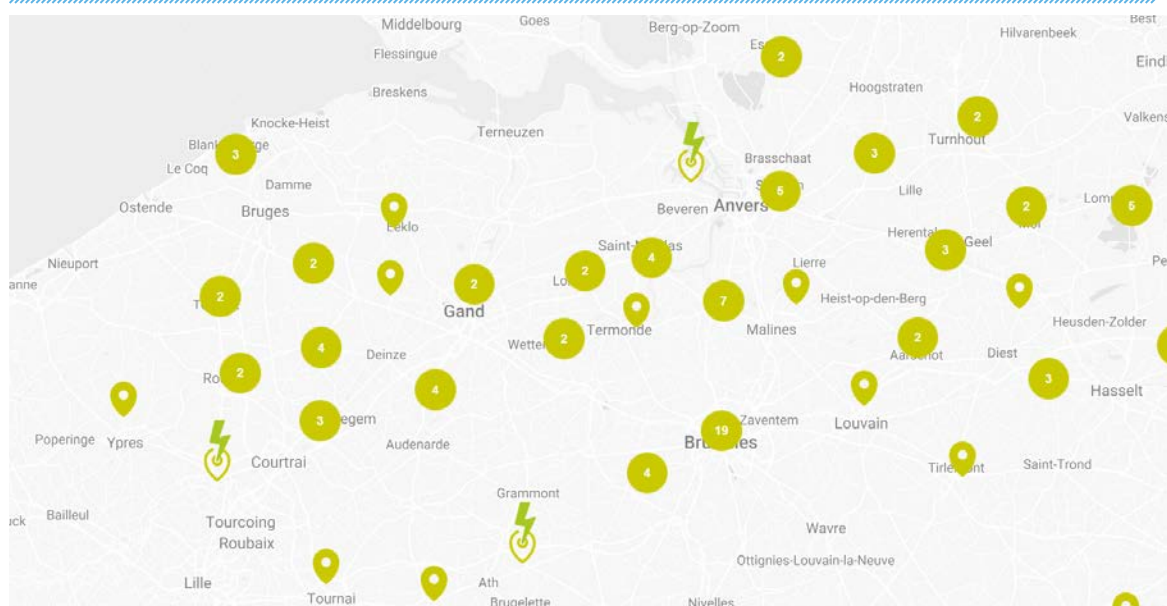
L'organisme Bebat gère tous les types de batteries en fin de vie, y compris les piles domestiques et les batteries de vélos, de motos et de voitures. Il s'est associé à d'autres acteurs internationaux via le réseau Reneos afin de pouvoir offrir des services de collecte et de traitement à l'échelle européenne.

### Febelauto

Cet organisme collecte et traite les véhicules hors d'usage. Pour ce faire, Febelauto utilise le réseau existant de démantèlement et intervient à des points clés pour la gestion des batteries. À titre d'exemple, l'annexe C contient le formulaire numérique que les garages et centres de démantèlement peuvent utiliser pour signaler le besoin de collecte d'une batterie en fin de vie.

En règle générale, le propriétaire d'une voiture en fin de vie remet la voiture à un garage ou à un centre de démantèlement. Febelauto entretient des partenariats avec 124 centres agréés de recyclage de véhicules (non électriques) hors d'usage, présentés sur la carte ci-dessous. Afin de limiter les risques de sécurité, l'organisme a récemment mis sur pied une formation et une certification conçue pour le démantèlement des véhicules électriques<sup>27</sup>. Les garages ayant déjà obtenu le certificat pour le démantèlement des batteries ont un symbole différent, représenté par un éclair sur la carte ci-dessous.

Figure 2 - Réseau des centres agréés de recyclage de VHU (non électriques)



27 <https://www.febelauto.be/fr/ce-que-nous-faisons/rentrer-un-vehicule-hors-dusage-en-tant-que-particulier>



## Mécanismes de collecte pour les batteries de VÉ

À l'avenir, uniquement les garages et centres de démantèlement agréés pour les véhicules électriques pourront profiter du service de collecte offert par Febelauto. Ces centres répondent à des normes strictes requises par Febelauto, notamment en ce qui concerne<sup>28</sup> :

- la formation des ouvriers,
- l'équipement de sécurité,
- les procédures de sécurité en place,
- les procédures techniques relatives au diagnostic, à l'élimination, au démantèlement et au remplacement des batteries de véhicules à haute tension.

Afin d'assurer le respect des normes requises, un programme de suivi interne et d'audit externe est obligatoire.

Pour le financement, Febelauto a conclu des accords-cadres avec les importateurs concernés pour que les garages et ferrailleurs n'aient pas à payer la collecte et le traitement des batteries.

Le volume de batteries en fin de vie est encore limité, mais on constate déjà un coût de traitement en forte diminution grâce à des économies d'échelle et à une expertise grandissante. Le coût de traitement des batteries contenant du cobalt est maintenant d'environ 1,5 \$ CA/kg. De plus, les coûts de collecte et de transport peuvent constituer la moitié des coûts totaux de gestion des batteries, voire davantage. Par conséquent, l'efficacité du système logistique revêt beaucoup d'importance.

Les détails de la logistique et des coûts de mise en œuvre ne sont pas publics. De plus, vu des volumes encore faibles, le système ne semble pas arrivé à maturité, ce qui explique que des changements structurels dans les tarifs sont attendus dans l'avenir.

28 Les normes complètes peuvent être consultées au [https://www.febelauto.be/public/Febelauto-norm-15.10.2019-FINAL-VERSION\\_-\\_FR.pdf](https://www.febelauto.be/public/Febelauto-norm-15.10.2019-FINAL-VERSION_-_FR.pdf)



3

# Cadre juridique régissant les batteries de VÉ



## 3.1 Cadre juridique régissant le recyclage des véhicules en fin de vie

**Avant de considérer la REP pour les batteries de VÉ, il est important de se pencher sur le cadre juridique qui les régit. Puisque la batterie est une composante intégrante du véhicule électrique et que son retrait nécessite une formation technique, il est recommandé de tenir compte du cadre légal pour les véhicules usagés. L'Union européenne (UE) étant un leader au chapitre de la réglementation encadrant le recyclage et la valorisation des produits en fin de vie, les sections 3.1 et 3.2 débiteront par un aperçu de l'état des lieux en Europe avant de passer au contexte légal nord-américain.**

### Union européenne

La Directive européenne 2000/53/CE relative aux véhicules hors d'usage (VHU) vise à réduire au minimum les impacts environnementaux de la gestion de fin de vie en fixant des mesures pour réduire la quantité de déchets à éliminer, notamment grâce au recyclage, à la réutilisation et à d'autres formes de valorisation. Pratiquement tous les acteurs de la chaîne de valeur des véhicules hors d'usage sont compris dans la Directive sous le terme « opérateurs économiques », qu'il s'agisse de producteurs<sup>29</sup>, de collecteurs, de démonteurs, de recycleurs ou de compagnies d'assurance automobile. Les producteurs automobiles sont encouragés à limiter, dès la conception, le recours à des composants pouvant devenir des déchets dangereux<sup>30</sup>. Dans cette perspective, les producteurs participent concrètement aux objectifs de réutilisation, de recyclage et de valorisation fixés par la Directive. Pour ce qui est de la collecte, les États membres doivent transférer les coûts de la mise en place des systèmes de collecte aux producteurs. Depuis 2015, les opérateurs économiques ont l'obligation d'atteindre un taux de réutilisation et de valorisation d'au moins 95 % du poids moyen par véhicule et par an, et un taux de réutilisation et de recyclage d'au moins 85 % du poids moyen par véhicule et par an.

### Canada

Les réglementations et normes régissant le recyclage des véhicules hors d'usage ou en fin de vie sont de compétence provinciale et s'adressent aux entreprises de démantèlement et de recyclage de VHU plutôt qu'à l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur. L'association Automotive Recyclers of Canada (ARC) regroupe environ 400 recycleurs de VHU aux quatre coins du Canada, et elle a comme mission de faire la promotion des bonnes pratiques de recyclage. L'ARC a d'ailleurs élaboré un code environnemental des recycleurs automobiles du Canada qui doit être suivi par tous ses membres.

### Québec

Le recyclage des pièces automobiles est une industrie rentable depuis plus de 100 ans. L'Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec (ARPAC) compte 75 membres et parvient à recycler 83,3 % du poids d'un véhicule (75 % de métaux et 10 % d'autres matières recyclables). L'ARPAC est affiliée à l'ARC et ses membres sont audités aux 3 ans pour assurer le respect des exigences du code environnemental. En l'absence de règlements au Québec, le gouvernement a publié une première version du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage* en 2001 afin d'améliorer la performance environnementale liée aux activités de recyclage des VHU. En effet, les véhicules sont composés de matériaux et métaux potentiellement nuisibles pour l'environnement s'ils ne sont pas correctement gérés en fin de

<sup>29</sup> Un producteur est un constructeur ou un importateur de véhicules dans un État membre

<sup>30</sup> Directive 2000/53/CE : [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-eb201bd61813.0006.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-eb201bd61813.0006.02/DOC_1&format=PDF)



vie, c'est-à-dire lors du démantèlement, de l'entreposage, du pressage et du déchetage du véhicule. Les principaux risques concernent notamment la contamination des sols et des eaux de surface. Les batteries au plomb, par exemple, sont considérées comme des matières dangereuses résiduelles dans le Guide. Le traitement des matières dangereuses résiduelles issues du recyclage des VHU est réglementé par le *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD)<sup>31</sup>. Le RMD définit une matière dangereuse comme suit :

« [...] toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement et qui est, au sens des règlements pris en application de la présente loi, explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou tout objet assimilé à une matière dangereuse selon les règlements<sup>32</sup> »

D'après cette définition et selon une entrevue avec la Direction des matières dangereuses et des pesticides relevant du MELCC, les batteries de véhicules électriques devraient elles aussi être encadrées par le RMD, puisqu'elles possèdent les propriétés d'une matière lixiviable et explosive<sup>33</sup>. Le RMD dispose d'exigences réglementaires pour ce qui est de l'utilisation, de l'entreposage et du transport des matières dangereuses résiduelles<sup>34</sup> : il est notamment interdit de rejeter une matière dangereuse dans l'environnement.

### Ontario

La réglementation ontarienne (O. Reg. 85/16) s'adresse aux sites d'élimination des déchets provenant des véhicules en fin de vie. Elle exige entre autres que les déchets issus des VHU soient gérés en conformité avec les réglementations provinciales et fédérales sur les déchets dangereux<sup>35</sup>. Le règlement comporte également des clauses spécifiques aux batteries : elles doivent être retirées et entreposées de sorte qu'elles ne sont pas en contact avec l'eau et qu'il n'y a pas de risque de court-circuit. Elles ne doivent pas être entreposées plus de 24 mois. La définition de la batterie n'est en revanche pas précisée dans le règlement<sup>36</sup>.

### Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.)

Les VHU qui ne sont plus utilisés à des fins de transport sont réglementés avec les déchets de métaux ferreux. Les exploitants de sites d'élimination doivent détenir un permis et gérer adéquatement les pièces qui sont considérées comme des matières dangereuses<sup>37</sup>. Par exemple, les liquides automobiles et les batteries au plomb doivent être retirés avant le démantèlement. Il existe également des exigences concernant l'entreposage pour les batteries au plomb, aussi réglementées sous la REP.

### Colombie-Britannique

Les exploitants de sites de démantèlement de VHU doivent avoir un plan de gestion environnemental qui décrit les méthodes d'entreposage, de traitement, de recyclage et d'élimination pour les déchets visés, entre autres les pneus, les liquides et les batteries au plomb<sup>38</sup>.

### États-Unis

La situation aux États-Unis est similaire à celle du Canada dans le sens où il n'y a pas de loi fédérale sur le recyclage des VHU. Les programmes mis en place à l'échelle nationale pour récupérer certaines pièces automobiles sont donc sur une base volontaire<sup>39</sup> et concernent souvent des pièces aux contaminants encadrés par d'autres réglementations. Il existe notamment le programme National

31 À titre d'exemple, les résidus liquides comme l'huile à moteur, l'essence et l'antigel sont considérés comme des contaminants qui doivent être retirés avant le démantèlement.

32 <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm>

33 D'après les risques associés au transport des accumulateurs au [https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/transport-accumulateurs.html#toc\\_3](https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/transport-accumulateurs.html#toc_3)

34 <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm>

35 Environmental Law Insights au <https://www.environmentallawinsights.com/2016/11/23/canadas-first-end-of-life-vehicle-recycling-law-in-force/>

36 O. Reg. 85/16 au <https://www.ontario.ca/laws/regulation/160085>

37 [https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/legislation/e09-10-environmental\\_protection\\_act\\_materials\\_stewardship\\_and\\_recycling\\_regulations.pdf](https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/legislation/e09-10-environmental_protection_act_materials_stewardship_and_recycling_regulations.pdf)

38 [http://www.bclaws.ca/Recon/document/ID/freeside/49\\_200\\_2007](http://www.bclaws.ca/Recon/document/ID/freeside/49_200_2007)

39 [https://archive.epa.gov/oswer/international/web/html/200811\\_elv\\_directive.html](https://archive.epa.gov/oswer/international/web/html/200811_elv_directive.html)



Vehicule Mercury Switch Recovery<sup>40</sup> qui cible depuis 2006 les interrupteurs au mercure, désignés comme des « déchets universels » par le *Resource Conservation Recovery Act*<sup>41</sup>.

En l'absence de directives et d'objectifs de recyclage ou de récupération des véhicules en fin de vie à l'échelle nationale, les États sont libres de mettre en place les réglementations qu'ils souhaitent. Le marché du recyclage des VHU est tout de même bien établi dans le pays, où 95 % des véhicules finissent leur vie dans un centre de recyclage<sup>42</sup>. Cependant, étant donné que les procédures de traitement ne sont pas encadrées, que personne n'est responsable de développer des infrastructures pour le recyclage et que les coûts reviennent à ceux qui entreprennent les démarches, les recycleurs peuvent être tentés d'abandonner les matériaux à faible valeur économique. Dans la pratique, les États comptent sur les réglementations de protection de l'environnement, comme le *Resource Conservation Recovery Act*, pour encadrer le recyclage des véhicules en fin de vie. Face à ce constat, des organisations comme le National Stewardship Action Council (NSAC) et l'Automotive Recyclers Association (ARA) ainsi que certains États plus sensibilisés à la question, tels le Maine et New York, s'impliquent pour faire évoluer les réglementations et changer les attitudes au profit de pratiques plus responsables et plus durables.

Le NSAC, filiale du California Product Stewardship Council, est un regroupement national du secteur public et privé en faveur d'une économie circulaire. L'organisation défend l'adoption d'une loi pour appliquer la responsabilité élargie des producteurs aux VHU. Toutefois, à ce jour, aucune réglementation n'est en cours de développement, ce que l'organisation attribue à la faible collaboration de l'industrie automobile et du recyclage<sup>43</sup>. En effet, en l'absence de soutien de leur part, il est plus difficile pour le NSAC de présenter une loi sur la mise en place d'une REP.

L'ARA continue de plaider pour une évolution de la réglementation devant les membres du Congrès, mais constate que l'administration politique n'est pas en faveur de nouvelles lois environnementales et que l'industrie de l'automobile craint des impacts néfastes sur son économie. Dans une optique de sensibilisation, l'ARA a établi un centre d'apprentissage en ligne qui offre des cours notamment sur le démantèlement des véhicules et la gestion de leur fin de vie.

Au Maine, les interrupteurs au mercure ont été placés sous la responsabilité élargie des producteurs en 2001. Les manufacturiers automobiles doivent payer une compensation partielle de 4 dollars américains pour chaque interrupteur retraçable, c'est-à-dire lorsque les sites de démantèlement sont en mesure de le localiser grâce au numéro d'identification du véhicule<sup>44</sup>. En effet, les modèles automobiles contenant des interrupteurs au mercure sont tous antérieurs à 2003, quand le Maine a interdit le recours à ces interrupteurs dans la fabrication des nouveaux modèles<sup>45</sup>.

Le Maine et New York ont établi des réglementations pour s'assurer que les déchets dangereux sont bien gérés et ainsi éviter le rejet de contaminants nocifs sur leur territoire. Le Maine a développé une loi sur les parcs à ferrailles et les cimetières automobiles, qui requiert le retrait et la manipulation adéquate des interrupteurs et des lampes au mercure, des fluides automobiles, des réfrigérants, des batteries et des pneus<sup>46</sup>. New York a introduit en 2006 la loi *Article 27 Title 23: Vehicle Dismantling Facilities* qui exige que toutes les pièces pouvant potentiellement contenir des contaminants nocifs soient retirées du véhicule selon les meilleures pratiques avant le broyage ou le déchiquetage. La loi cite entre autres les fluides automobiles, les batteries au plomb-acide, les interrupteurs au mercure, les réfrigérants et les coussins gonflables<sup>47</sup>. Le retrait des fluides doit être fait sur des surfaces asphaltées pour éviter la contamination des eaux souterraines.

40 Le programme est géré par l'organisme End of Life Vehicle Solutions depuis 2018 : [http://elvsolutions.org/wp-content/uploads/2017/01/DC011477299-v1-ELVS\\_Agreement\\_Extension\\_One\\_Pager2.pdf](http://elvsolutions.org/wp-content/uploads/2017/01/DC011477299-v1-ELVS_Agreement_Extension_One_Pager2.pdf)

41 <https://www.epa.gov/mercury/mercury-consumer-products#biz>

42 [https://www.uscar.org/quest/article\\_view.php?articles\\_id=185](https://www.uscar.org/quest/article_view.php?articles_id=185)

43 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02190787/document>

44 <https://legislature.maine.gov/statutes/38/title38ch16-B.pdf>

45 <https://www.maine.gov/dep/mercury/documents/guidancemanual0608.pdf>

46 <https://www.maine.gov/dep/waste/motorvehiclerecycling/index.html>

47 <https://www.dec.ny.gov/chemical/28650.html>



La revue des cadres réglementaires en Amérique du Nord démontre que contrairement à la Directive européenne, il n'y a pas d'objectif de recyclage sur le poids des VHU. Même en l'absence de cadre juridique, le Québec arrive à atteindre des taux de recyclage notables en raison de la valeur économique des métaux contenus dans les pièces automobiles<sup>48</sup>. Toutefois, ces résultats sont encore loin de ceux obtenus dans les États réglementés d'Europe qui réussissent à atteindre des taux de valorisation de 94 % (recyclage et réemploi) et même de 97 % en comptant la valorisation énergétique<sup>49</sup>.

////////////////////////////////////

Lorsqu'un VHU arrive à un site de démantèlement pour être recyclé, la valeur de revente de la batterie de VÉ est un facteur déterminant dans sa fin de vie. Le scénario le plus probable est que le recycleur de VHU doive entreposer la batterie jusqu'à ce que sa valeur soit suffisamment intéressante pour être revendue à des fins de recyclage. En effet, étant donné que la batterie peut exploser et endommager les installations lors de la compression ou du broyage, il est probable que le ferrailleur demande au recycleur de VHU de retirer la batterie avant d'acheter la carcasse. Si la période d'entreposage n'est plus gérable pour le recycleur de VHU, il est possible que les batteries soient envoyées à l'enfouissement s'il n'existe pas de cadre juridique en la matière.

48 Commission européenne. (2006) A study to examine the costs and benefits of the End-of-Life Vehicle Directive, annexe 2 : Arising and treatment of end of life vehicles  
Sakai et coll. (2014) « An international comparative study of end-of-life vehicle recycling systems », Journal of Material Cycles and Waste Management, 16,1-20

49 <https://www.febelauto.be/nl/kenniscentrum/cijfers>



## 3.2 Cadre juridique (REP) régissant les piles rechargeables et à usage unique

### Union européenne

Le cadre juridique entourant les batteries est également de plus grande portée en Europe qu'en Amérique du Nord. La Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, de même qu'à leurs déchets, encadre à la fois les piles et les accumulateurs portables, automobiles (batteries de démarrage au plomb) et industriels. Les batteries de VÉ, toutes compositions confondues, sont considérées comme des accumulateurs industriels et sont assujetties à des exigences spécifiques pour la collecte, le traitement, le recyclage et l'élimination des déchets de piles et d'accumulateurs<sup>50</sup>. Il est d'ailleurs interdit d'envoyer ce type de déchets à l'enfouissement ou à l'incinération.

Du côté de la collecte, les États membres veillent à ce que les producteurs de piles et d'accumulateurs industriels ne refusent pas de reprendre les déchets de piles et d'accumulateurs rapportés par les utilisateurs finaux. Les exigences de recyclage de la Directive sont spécifiques à trois catégories de piles et d'accumulateurs : plomb-acide, nickel-cadmium, et autres. Les batteries de VÉ sont comprises dans la catégorie « Autres » selon laquelle les déchets de piles et d'accumulateurs doivent au minimum être recyclés à 50 % de leur poids moyen.

### Canada

Au Canada, les piles à usage domestique sont sous la REP dans 7 provinces<sup>51</sup>. On entend par usage domestique les piles primaires ou à usage unique (comme les piles alcalines) et les petites piles rechargeables (comme les piles de cellule). Les piles et batteries au lithium-ion à usage domestique, qui se retrouvent dans les téléphones cellulaires, les ordinateurs portables et dans d'autres appareils électroniques, sont encadrées par la REP dans toutes les provinces où les piles rechargeables sont visées, soit au Québec, au Manitoba, en Colombie-Britannique, à l'Î.-P.-É. et en Saskatchewan. Comme démontré dans le tableau à la page suivante, plusieurs provinces intègrent aussi les batteries au plomb dans leur réglementation.

<sup>50</sup> Directive 2006/66/CE : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0066&from=EN>

<sup>51</sup> À noter que contrairement au Québec, les provinces anglophones utilisent plutôt le terme « battery » et non « pile ». Le mot « pile » a été priorisé lors de la traduction par EY. Le Manitoba et l'Ontario utilise les deux termes dans la version française de leur règlement.

Tableau 6 – REP sur les piles au Canada

Province	Produits visés	Exclusions	Organisme approuvé
<b>Québec</b>	Les piles rechargeables de toutes formes et les batteries constituées de telles piles  Les piles boutons à usage unique, les batteries constituées de telles piles, les autres piles à usage unique et les batteries constituées de telles piles	Piles plomb-acide  Piles de véhicules automobiles  Piles conçues et destinées exclusivement à des fins industrielles	Appel à Recycler
<b>Ontario</b>	Piles et batteries primaires  Piles et batteries rechargeables		Pas d'organisme approuvé pour le moment
<b>Manitoba</b>	Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour véhicules automobiles		Canadian Battery Association
	Batteries ou piles rechargeables		Appel à Recycler
	Autres batteries ou piles		
<b>Colombie-Britannique</b>	Batteries d'accumulateurs au plomb-acide		Canadian Battery Association
	Piles rechargeables et à usage unique utilisées dans les appareils électroniques visés		Appel à Recycler
<b>I.-P.-É.</b>	Batteries d'accumulateurs au plomb-acide		Canadian Battery Association
	Piles rechargeables et à usage unique		Appel à Recycler
<b>Saskatchewan</b>	Piles rechargeables  Autres types de piles	Batteries d'accumulateurs au plomb	Pas d'organisme approuvé pour le moment

Source : Règlements provinciaux et Appel à Recycler

Appel à Recycler est l'organisme accrédité dans presque toutes les provinces avec REP sur les piles, offrant aussi un programme sur une base volontaire en Ontario. L'organisme propose des solutions clé en main aux commerces et entreprises qui souhaitent devenir des points de dépôt. Appel à Recycler récupère toutes les piles et les batteries rechargeables de 5 kg et moins, y compris les petites batteries au lithium-ion et les petites piles scellées au plomb-acide, les piles et batteries à usage unique et les piles de téléphones cellulaires. Les points de dépôt sont équipés d'un présentoir et d'une boîte de collecte brevetée avec permis d'expédition préautorisé par Transports Canada et le ministère des Transports américain<sup>52</sup>. Appel à Recycler est également présent aux

52 <https://www.appelarecycler.ca/le-programme-de-recyclage/>



États-Unis sous le nom Call2Recycle, où il regroupe plus de 16 000 points de dépôt. Son mode de fonctionnement est le même que celui d'Appel à Recycler.

La Canadian Battery Association est l'organisme de gestion reconnu pour les batteries au plomb-acide d'automobiles en Colombie-Britannique, au Manitoba, à l'Î.-P.-É. et au Nouveau-Brunswick<sup>53</sup>. Au Québec, les batteries au plomb-acide ne sont pas réglementées sous la REP. Les membres de l'ARPAC, qui recyclent environ 200 000 VHU par année, soit 50 % de tous les VHU, sont en mesure de revendre 100 % des batteries au plomb-acide qui se retrouvent à leur site de démantèlement. Les batteries en état sont revendues à des consommateurs pour réutilisation tandis que les batteries hors d'usage sont vendues à des recycleurs, le plomb ayant une grande valeur économique. Il est toutefois difficile de s'avancer sur le sort des batteries au plomb-acide qui arrivent chez des recycleurs de VHU non membres de l'ARPAC. Vu leur valeur de revente élevée, on peut supposer que les batteries au plomb-acide sont aussi recyclées ou réutilisées. Dans certains cas, un système de consigne volontaire et non réglementé par le gouvernement est également utilisé entre les garagistes et les manufacturiers de batteries plomb-acide. Les garagistes paient une consigne aux manufacturiers qui leur vendent la batterie, puis lorsque le garagiste accumule un lot de batteries en fin de vie, il contacte le manufacturier qui vient récupérer le lot et lui rembourse la consigne. Les discussions avec les parties prenantes laissent penser qu'un tel mécanisme serait difficilement applicable pour les batteries de VÉ, notamment en raison de leur taille qui implique un espace d'entreposage supérieur à celui des batteries plomb-acide.

### États-Unis

Aux États-Unis, un nouveau projet de loi nommé *Battery and Critical Mineral Recycling Act of 2020* a été déposé devant le Sénat le 27 février 2020. Cette loi est entre autres une solution pour soutenir la croissance des énergies propres aux États-Unis en assurant un gisement local de métaux rares et en réduisant la dépendance aux importations en provenance de la Chine<sup>54</sup>. La loi encadre toutes les batteries à système électrochimique rechargeables, y compris les batteries à chimie lithium-ion.

Parmi ses nombreuses exigences, la loi somme l'Environmental Protection Agency (EPA) de développer les meilleures pratiques de collecte des batteries par État. Il serait aussi de la responsabilité du U.S Secretary of Energy de créer un groupe de travail consacré à la définition d'une structure REP pour les batteries, qui comprendrait les objectifs de recyclage, les modèles de collecte et le transport des produits visés. Le cadre développé par le groupe de travail devra être présenté au U.S Secretary of Energy un an après sa formation<sup>55</sup>. Cependant, la situation politique des États-Unis ne permet pas de s'avancer sur la concrétisation d'un tel système.

Les exigences fédérales actuelles concernant le recyclage des batteries sont consignées dans le *The Mercury-Containing and Rechargeable Battery Management Act*, qui vise plus particulièrement les batteries contenant du mercure, les batteries rechargeables au nickel-cadmium et les petites piles scellées au plomb-acide<sup>56</sup>. En particulier, la loi fédérale impose que les batteries au plomb-acide ainsi que celles au nickel-cadmium soient gérées comme des « déchets universels » tels que définis par le *Resource Conservation Recovery Act*. Notamment, il est interdit que des batteries usagées de ce type soient abandonnées et il est obligatoire qu'elles finissent dans des centres de recyclage. La carte ci-dessous présente les États qui disposent de réglementations supplémentaires sur les batteries domestiques.

53 Le Nouveau-Brunswick a un programme volontaire de recyclage des batteries basé sur un partenariat entre le gouvernement et l'industrie. Appel à Recycler est aussi présent dans la province pour les petites batteries domestiques.

54 <https://www.king.senate.gov/newsroom/press-releases/with-energy-package-on-senate-floor-king-introduces-groundbreaking-battery-recycling-legislation>

55 Projet de loi en faveur de la réutilisation et du recyclage des batteries et des minéraux essentiels, etc.

56 <https://www.call2recycle.org/wp-content/uploads/ImplementationoftheMercury-ContainingandRechargeableBatteryManagementAct.pdf>





Au Minnesota, en Iowa, au Maine, au Vermont, à New York, en Floride, au Maryland et au New Jersey, des réglementations REP ont été adoptées pour transférer à l'industrie la responsabilité de gestion de fin de vie des piles primaires et rechargeables à usage domestique. Toutefois, le type de batteries encadré par la réglementation varie d'un État à l'autre<sup>60</sup>. Par exemple, le Maine cible les petites batteries scellées au plomb et les piles nickel-cadmium, tandis que l'État de New York encadre les piles primaires et les batteries rechargeables de moins de 25 kg (non automobiles). Le Vermont est le premier État à avoir introduit la REP sur les piles primaires en 2014.

Le Product Stewardship Institute (PSI) est un organisme consacré à la recherche, à la promotion et à la mise en œuvre de la responsabilité élargie des producteurs aux États-Unis. Les batteries à usage domestique, y compris les petites piles lithium-ion, font partie des produits pour lesquels le PSI offre ses services d'accompagnement aux gouvernements qui veulent élaborer leurs lois. Sur son site Internet, PSI reconnaît que les batteries de VÉ devront éventuellement être incluses dans un système intégré de recyclage avant qu'elles ne deviennent un fardeau public<sup>61</sup>. Il ne semble cependant pas y avoir d'effort concret à ce sujet pour l'instant.

**Le cadre législatif nord-américain sur les piles et batteries n'a pas été conçu pour encadrer les batteries de VÉ. En effet, l'accent est mis sur les piles à usage domestique qui peuvent être rapportées dans des points de dépôt. Du côté des batteries automobiles, seules les batteries au plomb-acide sont visées par des réglementations.**

<sup>60</sup> <https://www.call2recycle.org/recycling-laws-by-state>  
<sup>61</sup> <https://www.productstewardship.us/page/Batteries>



## 3.2.1 Cadre juridique sur les batteries de véhicules électriques

Actuellement, il n'y a pas de cadre réglementaire officiellement établi pour la collecte et le recyclage des batteries de VÉ en Amérique du Nord.

### Canada

Comme mentionné précédemment, le cadre législatif canadien n'est pas encore adapté aux batteries de VÉ, que ce soit pour le recyclage des voitures ou des batteries.

Jusqu'à récemment en Ontario, Stewardship Ontario était le seul organisme de gestion responsable pour l'ensemble des produits visés par la REP, à l'exception des huiles, des antigels et de leurs contenants, qui sont gérés par Automotive Materials Stewardship depuis 2017<sup>62</sup>. Maintenant, sous la *Loi de 2016 sur la récupération des ressources et l'économie circulaire*, les produits visés par la REP se verront attribuer une réglementation individuelle, et les producteurs visés devront mettre en place leur propre programme ou adhérer à l'une des organisations indépendantes de l'industrie (les organisations sont des fournisseurs de services et non des organismes approuvés par le ministère)<sup>63</sup>. Les pneus ont été les premiers produits visés à intégrer le modèle de responsabilité individuelle des producteurs en date du 1<sup>er</sup> janvier 2019.

C'est dans ce contexte qu'une nouvelle réglementation sur les batteries a été élaborée et rendue publique pour consultation en avril 2019. Dans le règlement, les batteries étaient désignées comme suit : petites piles à usage unique, petites piles rechargeables, grosses batteries (plus de 5 kg)<sup>64</sup>. Cette dernière catégorie avait pour objectif d'encadrer les batteries au plomb et les autres batteries automobiles, y compris les batteries de VÉ<sup>65</sup>. Plusieurs producteurs automobiles ont manifesté leurs inquiétudes quant à cette réglementation, principalement en raison des objectifs de collecte et du nombre requis de points de dépôt qui ne seraient pas adaptés à la réalité des véhicules électriques. La réglementation révisée a été publiée le 27 février 2020; les batteries de plus de 5 kg ont été retirées des produits visés. Ainsi, les batteries des VÉ ne sont pas incluses dans la REP en Ontario<sup>66</sup>.

### États-Unis

Comme abordé dans les sections précédentes, il n'y a pas encore de mécanisme réglementaire en développement qui pourrait encadrer la collecte et le recyclage des VÉ ou leurs batteries dans un avenir proche. On voit cependant que des discussions sont ouvertes avec les parties prenantes.

NAATBatt, l'organisation commerciale nationale et multidisciplinaire qui se concentre sur les batteries de technologies avancées, offre plusieurs conférences et ateliers de travail à ses membres pour discuter des enjeux émergents du milieu. Afin de stimuler l'intérêt de l'industrie pour la gestion de la fin de vie des batteries de VÉ au lithium-ion, un atelier de travail a eu lieu à Buffalo en juillet 2019 avec comme principaux sujets la collecte, le tri, le transport, l'entreposage et les technologies de recyclage pour ce type de batteries<sup>67</sup>.

62 <https://stewardshipontario.ca/stewards-orangedrop/am-i-a-steward-orange-drop/am-i-an-orange-drop-mhsw-steward/determine-whether-youre-an-orange-drop-mhsw-steward/>

63 [https://rpra.ca/wp-content/uploads/IPR-101-Presentation\\_Final\\_Dec-3-2019.pdf](https://rpra.ca/wp-content/uploads/IPR-101-Presentation_Final_Dec-3-2019.pdf)

64 <https://prod-environmental-registry.s3.amazonaws.com/2019-04/Batteries%20Regulation%20-%20Consultation%20Version%20April%2026%202019.pdf>

65 Conclusions tirées d'une discussion avec le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature et des Parcs (MECP)

66 <https://www.ontario.ca/laws/regulation/r20030>

67 <https://naatbatt.org/lionworkshop/>



De son côté, la Californie a entamé une démarche pour encadrer la fin de vie des batteries au lithium-ion de VÉ. En effet, il s'agit de l'un des États les plus avancés en ce qui a trait aux initiatives et aux réglementations environnementales. L'État de la Californie s'est d'ailleurs fixé l'objectif ambitieux d'atteindre 1,5 million de véhicule zéro émission sur ses routes d'ici 2025<sup>68</sup>. Actuellement, il y a environ 400 000 véhicules électriques en Californie, environ 6 fois plus qu'au Québec<sup>69</sup>. Suivant l'adoption d'un nouveau projet de loi en 2018 (*AB 2832 Recycling : lithium-ion vehicle batteries : advisory group*), l'agence de protection environnementale de la Californie a mis sur pied le Lithium-ion Car Battery Recycling Advisory Group (comité consultatif sur le recyclage des batteries automobiles au lithium-ion) afin d'établir des recommandations au sujet des politiques pouvant être adoptées pour la récupération et le recyclage des batteries au lithium-ion dans les VÉ<sup>70</sup>. Le groupe s'est rencontré en novembre 2019 et en janvier 2020 pour discuter des mécanismes qui pourraient s'appliquer : la REP est l'un des outils politiques envisagés comme solution pour garantir une collecte efficace des batteries de VÉ<sup>71</sup>. Cependant, l'un des membres du groupe, la Rechargeable Battery Association, a formellement exprimé une réticence face à la REP. Le rapport officiel doit être publié en 2022.

Les recherches effectuées et la consultation des parties prenantes indiquent qu'à ce jour, il ne semble pas y avoir d'initiatives réglementaires aux États-Unis ou au Canada dont le Québec pourrait s'inspirer pour définir les exigences de son règlement de REP.

**Certains territoires de compétence, comme l'Ontario ou la Californie, montrent une volonté de considérer l'enjeu de la fin de vie des batteries de VÉ, mais la meilleure approche législative n'a pas encore été cernée en Amérique du Nord.**

68 <https://www.ase.org/blog/new-california-laws-set-example-making-electric-vehicles-more-accessible>

69 Il y a environ 61 000 VÉ au Québec selon le site <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/category/statistiques>

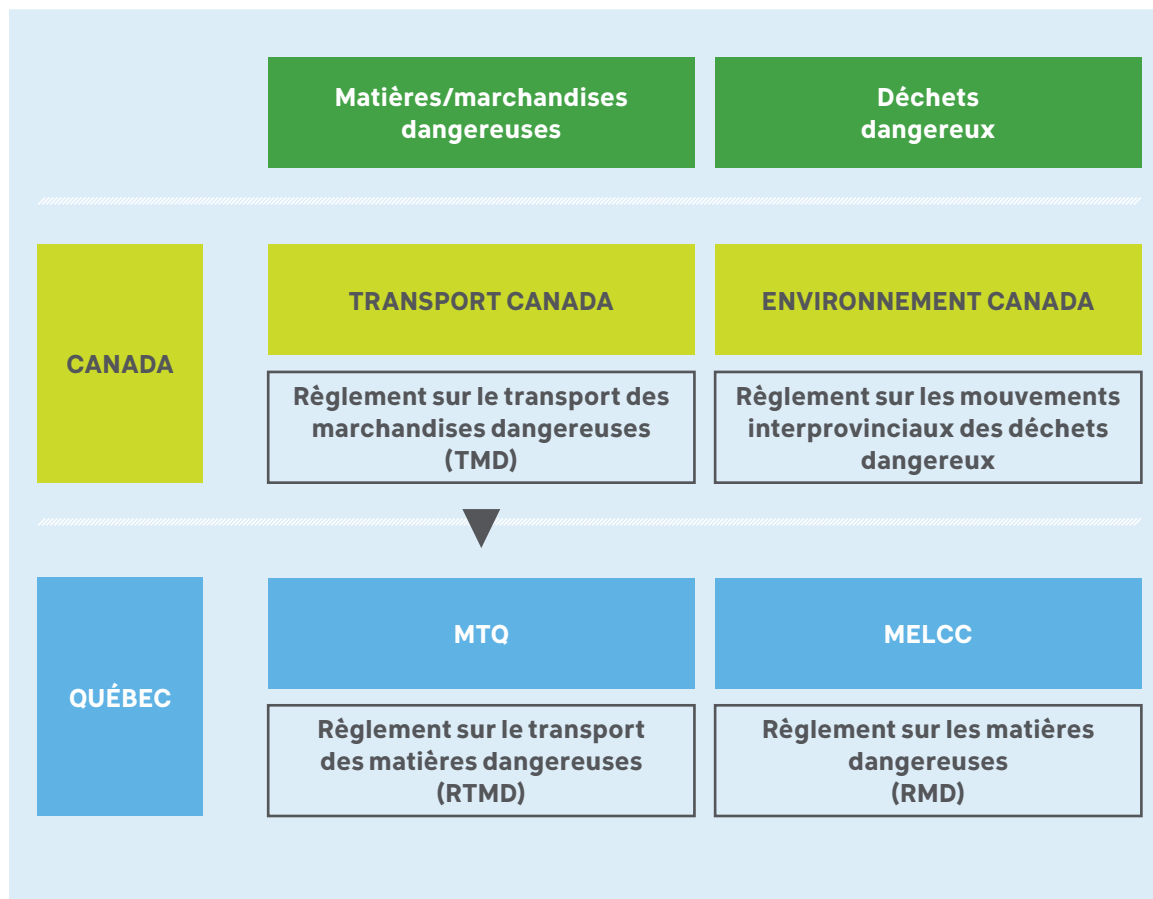
70 [https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201720180AB2832](https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180AB2832)

71 <https://calepa.ca.gov/wp-content/uploads/sites/6/2020/01/Lithium-ion-Car-Battery-Recycling-Advisory-Group-Minutes-11-18-2019.a.pdf>

### 3.2.2 Cadres juridiques régissant le transport de matières dangereuses en Amérique du Nord

Au Canada, le transport des marchandises et déchets dangereux est réglementé à l'échelle nationale et provinciale. Comme le démontre la figure ci-dessous, les deux types de matières ne sont pas assujettis au même cadre réglementaire.

Figure 4 – Règlements régissant le transport des marchandises et déchets dangereux au Québec et au Canada



En effet, les marchandises dangereuses sont encadrées par Transports Canada (TC) et le ministère des Transports du Québec (MTQ), tandis que les déchets dangereux sont contrôlés par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Les marchandises réglementées par les autorités en transport doivent être expédiées conformément aux exigences de la classification internationale des Nations Unies (classification UN). Les provinces se fient sur la réglementation canadienne pour établir leurs normes locales<sup>72</sup>, ce qui assure une harmonisation sur l'ensemble du territoire. Par exemple, les batteries au lithium-ion sont considérées par Transports Canada comme des marchandises dangereuses, puisqu'il y a un risque que la batterie surchauffe et prenne feu<sup>73</sup>. De ce fait, le transport des batteries doit respecter les exigences du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD). L'expéditeur au

72 Les provinces peuvent ajouter des exigences supplémentaires (pour les tunnels ou les passages à niveau, par exemple).  
73 <https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/envoi-importation-dispositifs-contenant-piles-au-lithium.html#s1>



Canada doit donc s'assurer de bien étiqueter son envoi à l'aide du numéro UN correspondant à la marchandise. Pour les batteries au lithium-ion, les numéros UN sont :

- UN3480 Piles au lithium ionique
- UN3481 Piles au lithium ionique contenues dans un équipement ou piles au lithium ionique emballées avec un équipement

Les indications de danger doivent aussi être apposées sur le contenant et sur le camion qui transporte les marchandises dangereuses. Pour les batteries au lithium-ion, les indications de danger sont celles de la Classe 9 – Produits, matières ou organismes divers. L'expéditeur doit en outre respecter les exigences du TMD quant aux types de contenants, à la formation des employés, au respect des normes de sécurité et à l'obtention des formulaires obligatoires<sup>74, 75</sup>.

Dans le contexte où de plus en plus de VÉ arriveront en fin de vie au Québec, la grande majorité des batteries de VÉ qui seront transportées le seront à des fins de recyclage ou de réutilisation. Comme mentionné à la section 2.3, les batteries de VÉ en fin de vie ont les propriétés de matières dangereuses résiduelles (aussi appelées déchets dangereux) pour lesquelles s'appliquent des exigences de transport. Comme la gestion des matières résiduelles incombe aux gouvernements provinciaux, les déchets dangereux sont encadrés au Québec par le Règlement sur les matières dangereuses. Ce dernier exige du transporteur qu'il obtienne une autorisation pour déplacer les matières dangereuses résiduelles vers un lieu d'élimination. Cette autorisation est valide au maximum cinq ans. Pour l'obtenir, le transporteur doit avoir une assurance responsabilité d'au moins 1 million de dollars ainsi qu'une garantie financière. À cela s'ajoutent des frais administratifs pour l'obtention, le renouvellement et la modification de l'autorisation<sup>76</sup>. Il n'est donc pas surprenant que le transport soit souvent considéré comme le volet le plus lourd sur le coût de gestion des batteries de VÉ en fin de vie<sup>77</sup>.

Environnement Canada encadre les déplacements de déchets dangereux entre les provinces. Tout déplacement doit être fait par un transporteur agréé (qui détient les autorisations au provincial et au fédéral) ayant en sa possession une certification conforme aux exigences du TMD. Comme expliqué par le Ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario (MECP), lors d'une entrevue en Ontario, ce règlement vise entre autres à éviter que les provinces envoient leurs déchets dangereux à l'extérieur de leur territoire. Les autorités provinciales veulent s'assurer que les déchets qui sont importés sur leur territoire sont destinés à des activités de recyclage et non à l'enfouissement.

Les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de matières recyclables sont encadrés par le *Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses*. Un système en ligne permet aux expéditeurs d'obtenir les permis nécessaires et d'aviser Environnement Canada de leurs intentions<sup>78</sup>. Depuis 1986, il existe aussi une entente bilatérale entre le Canada et les États-Unis qui autorise le mouvement des matières résiduelles dangereuses et des matières recyclables entre les deux pays. L'entente entre le Canada et les États-Unis exige l'adoption de réglementations en lien avec la classification des matières résiduelles dangereuses, le suivi et le contrôle des importations et exportations, de même que l'élimination ou le recyclage écologique des matières<sup>79</sup>. Cette entente est basée sur les principes de la Convention de Bâle, laquelle est conçue pour réduire les mouvements internationaux de matières résiduelles dangereuses, particulièrement des pays développés vers les pays en développement<sup>80</sup>. Le Canada et les États-Unis ayant déjà des réglementations strictes pour la gestion des matières résiduelles dangereuses, l'entente bilatérale permet d'établir une procédure de signalement et de consentement entre les deux gouvernements<sup>81</sup>.

74 <https://www2.gouv.qc.ca/entreprises/portail/quebec/gerer?lang=fr&q=gerer&sq=&t=o&e=178392098:3385180488:1206147868>

75 <https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/transport-accumulateurs.html>

76 <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm>

77 Olsson, L., Fallahi, S., Schnurr, M., Diener, D., Van Loon, P. (2018) « Circular business models for extended EV battery life », Batteries, 4(4), 57.

78 <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/permis-dechets-dangereux-matieres-recyclables/gestion.html>

79 <https://www.canada.ca/en/environnement-climate-change/corporate/international-affairs/partnerships-countries-regions/north-america/canada-united-states-movement-hazardous-waste.html>

80 <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/engagements-internationaux/convention-bale-contrôle-mouvements-transfrontières.html>

81 <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P10019VS.PDF?Dockey=P10019VS.PDF>



Plus spécifiquement aux États-Unis, les batteries au lithium-ion à l'état neuf sont aussi considérées comme des matières dangereuses et sont réglementées par le titre 49 sur le transport du Code des règlements fédéraux (CFR). Le CFR adopte aussi certaines exigences de la classification UN, telles que les normes d'étiquetage. En ce qui concerne les importations en provenance des États-Unis, le Canada permet le transit transfrontalier si les matières sont autorisées dans le TMD et si elles répondent aux exigences du titre 49 du CFR visant la classification, le marquage, l'apposition d'étiquettes et de plaques et la documentation.

L'Environmental Protection Agency (EPA) et le Department of Transportation (DOT) ont élaboré conjointement la réglementation nationale sur le transport des matières résiduelles dangereuses<sup>82</sup>. Afin d'éviter la redondance et le dédoublement des exigences, le *Resource Conservation and Recovery Act* de l'EPA comprend les mêmes exigences que celles prescrites par le DOT dans le titre 40 du CFR qui touche à la protection de l'environnement<sup>83</sup>.

**Comme démontré, les batteries de VÉ sont assujetties à des normes de transport strictes pouvant entraîner des coûts supplémentaires. Toutefois, si l'expéditeur s'assure d'avoir les permis nécessaires et de respecter les normes obligatoires, il ne devrait pas y avoir de problèmes pour les déplacements entre les provinces ou les importations/exportations avec les États-Unis. Appel à Recycler est d'ailleurs un exemple prouvant que le transport n'est pas limité sur le territoire nord-américain, puisque l'organisme possède des recycleurs en Colombie-Britannique et aux États-Unis pour les piles collectées au Québec.**

82 <https://www.epa.gov/hw/hazardous-waste-transportation>  
83 <https://www.epa.gov/hw/hazardous-waste-transportation>

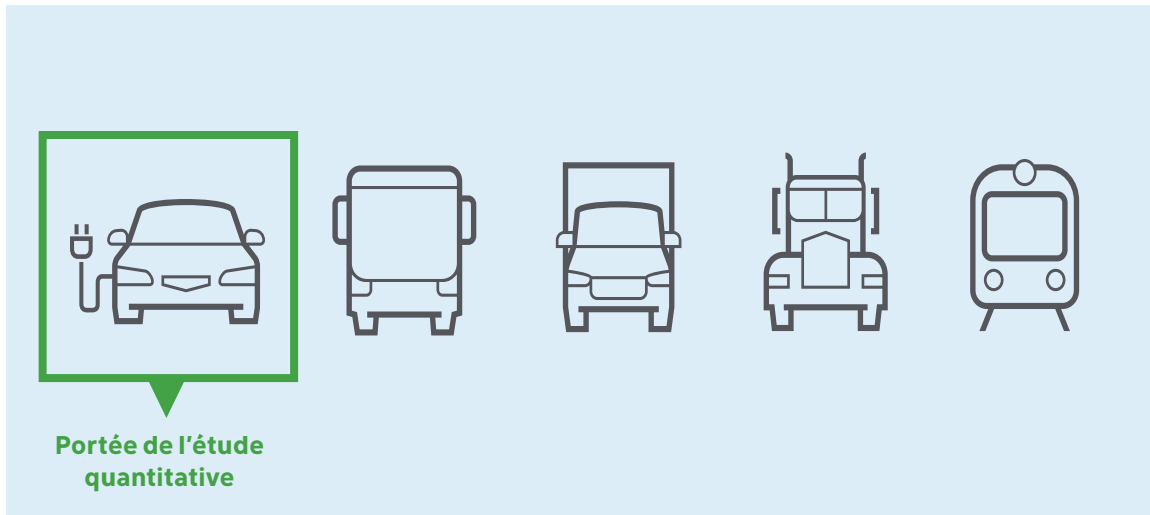


4

# La REP pour les batteries de véhicules électriques au Québec

## 4.1 Types de batteries

Si les batteries sont de plus en plus utilisées pour alimenter une diversité croissante de véhicules, cette diversité entraîne des différences au chapitre du poids des batteries à recycler, des acteurs concernés et des coûts de gestion. Au Québec, on peut distinguer différents flux de batteries tels que ceux des voitures électriques et des véhicules moyens et lourds. Dans le cadre de ce rapport, compte tenu des données disponibles, l'étude quantitative de la REP au Québec se concentre sur les VÉ de particuliers; des informations qualitatives sont données pour les flux des véhicules moyens et lourds.



### Flux des véhicules lourds et moyens

**Les autobus électriques et les camions poids lourds électriques sont en pleine évolution en Amérique du Nord.** De plus, une transformation électrique des véhicules industriels est en cours et l'intérêt pour les trains est en croissance. Ces véhicules appartiennent habituellement à des flottes commerciales, voire publiques (comme les autobus scolaires ou les sociétés de transport municipales). Dans le cas de la REP, la relation d'affaires avec le gestionnaire de flotte permet au manufacturier qui désire le faire de mettre en place son propre système de récupération et de valorisation. Sinon, l'adhésion à un organisme de gestion reconnu est aussi une possibilité, tout comme pour les manufacturiers de VÉ pour particuliers.



## 4.2 Avantages et débouchés de la REP pour les batteries de VÉ

**La REP présente plusieurs avantages pour optimiser la gestion de fin de vie d'un produit, et particulièrement des batteries de VÉ. Tout d'abord, la réglementation en matière de REP au Québec peut être adaptée de manière à prendre en considération diverses particularités pour les produits visés. Les objectifs de récupération fixés par le gouvernement se veulent réalistes et en phase avec les différents facteurs tels que les quantités de produits mis en marché, leur durée de vie et l'évolution des marchés.**

Ainsi, les objectifs de récupération peuvent aussi être établis sur la base de différents indicateurs, comme le pourcentage de produits récupérés par rapport aux quantités estimées disponibles à la récupération et à l'augmentation graduelle des volumes récupérés au fil du temps. En outre, les ventes croissantes de VÉ portent à croire que la gestion de fin de vie de milliers de batteries sera un fardeau économique et environnemental d'ici 2030 si des mesures ne sont pas prises en amont. La REP permet le déploiement d'un système de collecte structuré qui peut s'autofinancer grâce à l'internalisation des coûts par l'industrie. Comme présenté dans la section 2.4, il s'agit d'un mécanisme qui a fait ses preuves partout dans le monde et particulièrement dans l'Union européenne, où il est appliqué aux batteries de VÉ. Un tel mécanisme permet également d'éviter une iniquité entre les différents joueurs de l'industrie en exigeant leur participation. En effet, la participation volontaire à des programmes de transfert de responsabilité ne permet jamais de réunir tous les joueurs. Enfin, dans l'éventualité où le Québec développerait une capacité de recyclage, la REP serait un élément qui permettrait de favoriser un approvisionnement continu de batteries de VÉ pour soutenir l'industrie. Le traitement local ou national des produits visés est effectivement encouragé dans une optique d'économie circulaire et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'expérience avec les batteries au plomb-acide montre qu'une valeur de revente des matériaux économiquement intéressante peut inciter l'industrie à assurer la prise en charge de la fin de vie des batteries aux fins de recyclage. La consultation des parties prenantes indique que des manufacturiers de VÉ souhaiteraient mettre en place leur propre système de collecte afin de récupérer les batteries qu'ils commercialisent. En effet, la batterie est un élément qui possède beaucoup de valeur dans une voiture électrique, du fait des matériaux qu'elle contient ou des investissements en recherche et développement. Cependant, contrairement aux batteries au plomb-acide, les batteries de VÉ ont des compositions chimiques très différentes les unes des autres et elles n'ont pas toutes la même valeur. Dans une approche volontaire, il est difficile de prévoir ce qu'il adviendra des batteries de VÉ composées de matériaux à faible valeur économique, puisque leur recyclage sera plus difficilement rentable (c'est entre autres le cas des batteries au lithium-fer-phosphate)<sup>84</sup>. Qui plus est, sans mécanisme réglementaire imposant une reddition de comptes et une traçabilité quant à la destination finale de la batterie, il n'est pas garanti que les méthodes de retrait des matériaux respectent les meilleures pratiques pour atténuer les impacts environnementaux.

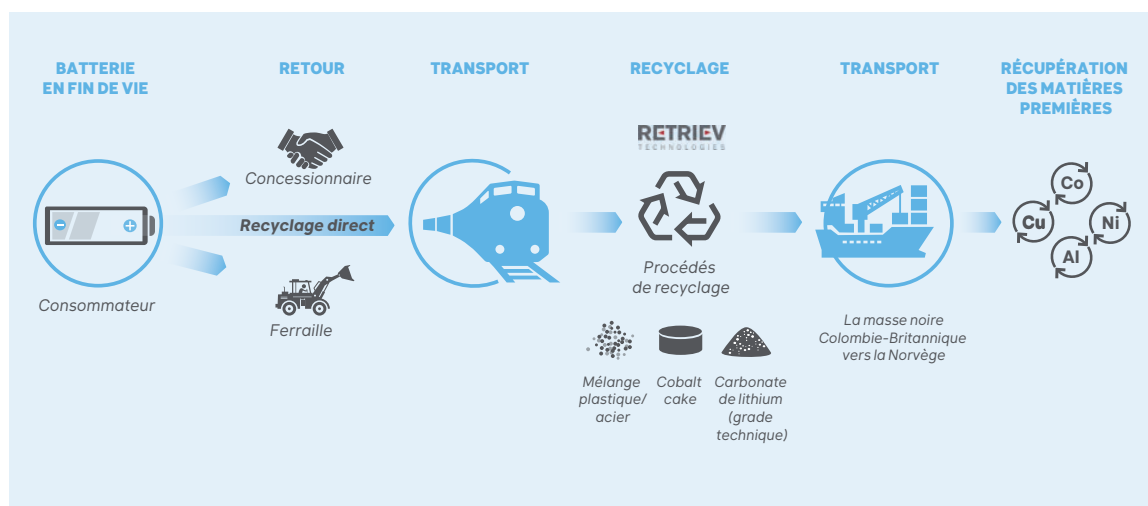
Pour toutes ces raisons, la REP est un instrument logique permettant de structurer la gestion de fin de vie des batteries de VÉ.

Actuellement, les batteries de VÉ en fin de vie sont gérées au cas par cas et sont principalement issues des véhicules accidentés<sup>85</sup>. Les entretiens avec certaines parties prenantes ont confirmé les

84 Melin, H. E. (2018). « The Lithium-Ion Battery End-of-Life Market—A Baseline Study », Forum économique mondial, Cologny, Suisse (pp. 1-11).  
85 Étude de Propulsion Québec (2019)

conclusions émises lors de l'étude précédente de Propulsion Québec<sup>86</sup> : les batteries sont envoyées en majorité à des recycleurs de pièces automobiles ou à des ferrailleurs plutôt qu'à une usine de recyclage adaptée. Située en Colombie-Britannique, Retrieiv est en ce moment la seule usine qui recycle les batteries de VÉ. Les coûts de transport à partir du Québec sont par conséquent très élevés.

**Figure 5 – Cheminement actuel des batteries au lithium-ion de VÉ en fin de vie au Québec**



Source : Étude de Propulsion Québec (2019)

La figure ci-dessous présente le cycle de vie des batteries de VÉ dans un système de REP. Le cycle de vie des batteries débute à la mise en marché et se termine au traitement pour recyclage ou réemploi, par exemple dans le stockage d'énergie. Le cheminement des batteries de VÉ sous la REP se différencie principalement de celui de la figure ci-dessus du fait que :

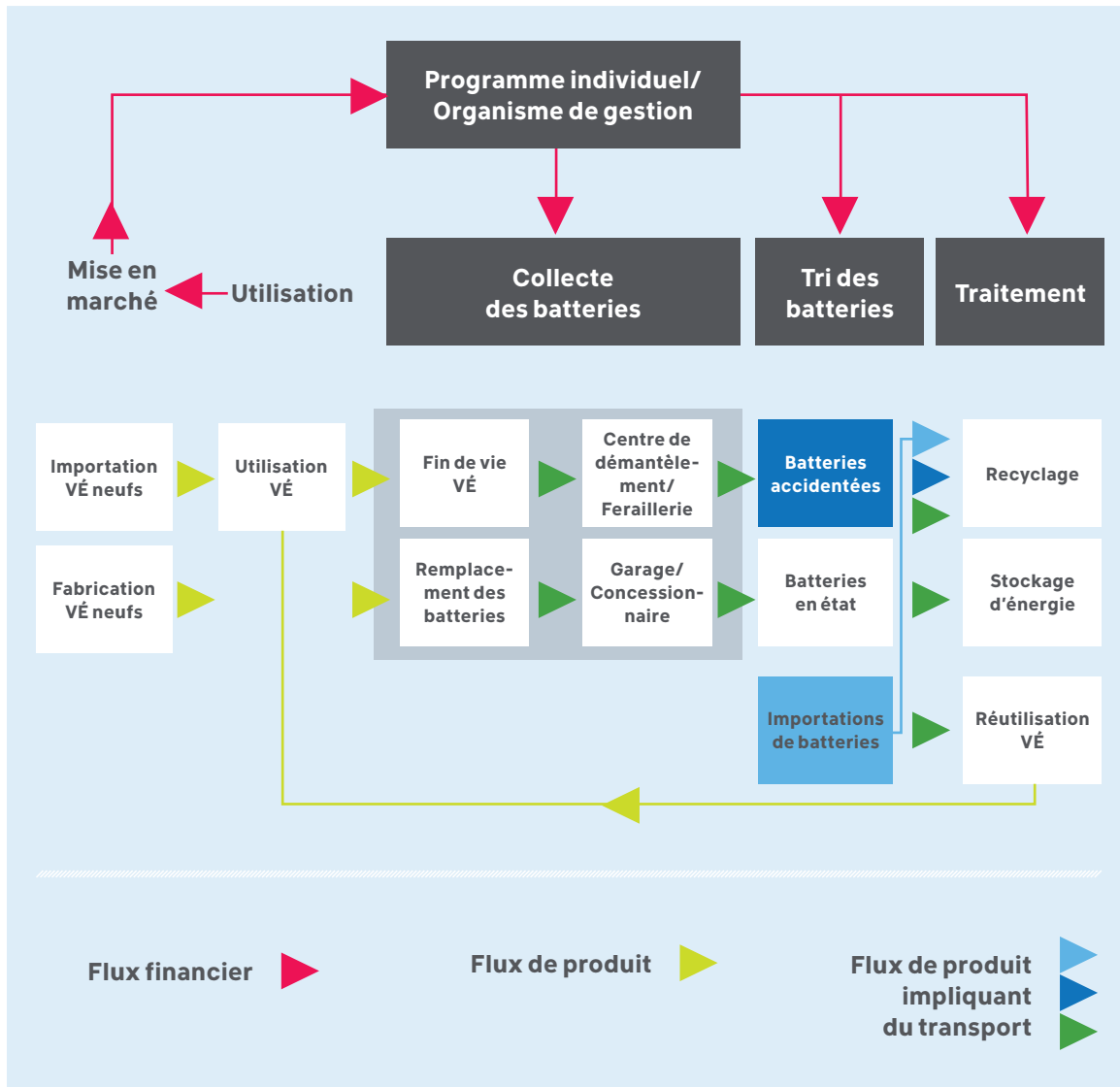
- Les batteries envoyées chez les concessionnaires et les ferrailleurs continuent aussi leur chemin vers le recyclage.
- Les étapes de collecte, de tri et de traitement sont toutes sous la responsabilité financière et opérationnelle des entreprises visées (dans le cadre d'un programme individuel) ou de l'organisme de gestion responsable. En effet, ces étapes constituent le programme de récupération et de valorisation de la REP.

Les batteries accidentées présentent moins de possibilités de traitement que les batteries en état pour des raisons de sécurité<sup>87</sup>. Les batteries en état comprennent les batteries retirées des VÉ quand elles n'ont plus une charge suffisante pour maintenir l'autonomie désirée, mais peuvent être destinées à d'autres usages. Les importations de batteries usagées sont considérées ici dans l'éventualité où une usine de recyclage au Québec procéderait à des importations uniquement dans le cadre de ses activités de recyclage. Ce type de batteries n'est toutefois pas assujéti au mécanisme réglementaire REP.

86 Source : Étude de Propulsion Québec : <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>

87 Source : Étude de Propulsion Québec : <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>

Figure 6 – Cycle de vie d’une batterie





## Un mécanisme de REP est une approche adaptée présentant de nombreux avantages pour la gestion de fin de vie des batteries de VÉ :

- En établissant des responsabilités claires entre les acteurs de la chaîne de valeur, la REP permet de mieux anticiper les coûts nécessaires à la mise en place d'un système de collecte et de récupération.
- Actuellement, le gisement de batteries à traiter est faible et il n'y a pas encore d'enjeux de gestion majeurs : instaurer la REP permettrait de gérer en amont une éventuelle crise environnementale.
- Les objectifs de 3RV-E mis de l'avant par la REP sont une occasion pour les entreprises concernées d'améliorer la conception de leurs batteries pour en faciliter le traitement.
- En encourageant le traitement local, la REP est un élément qui pourrait favoriser le développement et la croissance de l'expertise de recyclage des batteries de VÉ au Québec.
- La REP assure l'équité entre les entreprises visées en les obligeant toutes à se conformer. Les premiers fournisseurs, comme les producteurs automobiles, qui planifieraient déjà de récupérer leurs batteries seront ainsi toujours encouragés à le faire.



## 4.3 Spécificités du mécanisme réglementaire de la REP au Québec pour les batteries de VÉ

**Au Québec, le mécanisme réglementaire de la REP est conçu de sorte que les exigences sur les plans du système de récupération et de valorisation, de la reddition de comptes, des points de dépôt et services de collecte et des pénalités de non-respect des taux de récupération fixés sont regroupées sous un tronc commun. Les produits visés font chacun l'objet d'une section du règlement dans une optique de clarification des modalités spécifiques : définition du produit, objectifs de récupération, date de mise en œuvre, et autres exigences.**

Dans l'éventualité où les batteries de VÉ étaient considérées par le MELCC comme produits potentiellement couverts par le mécanisme réglementaire de la REP (les VHU ou leurs composants sont sur la liste prioritaire de produits à mettre sous le mécanisme réglementaire de la REP<sup>88</sup>), deux scénarios d'application seraient possibles :

- Retrait de l'exclusion sur les piles de véhicule électrique dans la catégorie des piles
- Ajout d'une nouvelle catégorie de produits pour les batteries de VÉ seulement

Pour la suite de l'étude, l'hypothèse émise était que dans les deux cas, les batteries de VÉ seraient assujetties au tronc commun du règlement. Les entreprises visées par le mécanisme réglementaire de la REP sont généralement les détenteurs de marques et les premiers importateurs et/ou fournisseurs au Québec des produits ciblés ou de produits dont un des composants est un produit visé<sup>89</sup>. En ce qui concerne les batteries de VÉ, les entreprises visées seraient vraisemblablement :

- les détenteurs de marque automobile;
- les détenteurs de marques de piles et de batteries de VÉ et les premiers fournisseurs pour le marché québécois des VÉ (ex. automobiles, autobus, camions, trains);
- les producteurs de véhicules électriques de créneau (VÉ et autres que récréatifs);
- les détaillants qui importent des véhicules électriques de tout genre et pour lesquels le détenteur de marque n'a pas d'établissement au Québec.

88 [http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/Rapport\\_final\\_synthese.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/Rapport_final_synthese.pdf)

89 À noter que lorsque le terme « producteurs » est utilisé dans le rapport, il englobe également tous les acteurs visés.



## Il est important de bien clarifier certains points quant au tronc commun du règlement :

- Le règlement ne dicte pas les aspects opérationnels et logistiques du système de récupération et de valorisation qui doit être mis en place. L'entreprise visée (ou l'organisme) est responsable d'établir son réseau de collecte en fonction des exigences concernant le nombre de points de dépôt et d'établir des partenariats avec les acteurs de la chaîne de valeur.
- Les entreprises visées qui n'ont pas un vaste réseau de distribution n'ont pas besoin de points de dépôt couvrant l'ensemble de la province. Elles sont conformes au règlement pour autant qu'elles offrent un service de récupération à leurs points de mise en marché (article 16, paragraphe 1)<sup>90</sup>. Les entreprises peuvent également élargir leur réseau de collecte en nouant des partenariats avec des garages ou des recycleurs de pièces d'automobiles, comme c'est le cas actuellement avec les huiles usagées.
- Bien que le mécanisme réglementaire de la REP favorise le traitement local des produits visés, il n'impose pas que l'usine de recyclage soit au Québec. L'entreprise visée peut choisir d'envoyer ses produits en fin de vie à l'extérieur de la province et même du pays.
- Il n'est pas obligatoire pour une entreprise visée de mettre en place son propre système de récupération et de valorisation. Elle peut être exemptée de la plupart de ses obligations si elle devient membre d'un organisme de gestion reconnu. Toutefois, si l'entreprise décide de développer son propre système de récupération et de valorisation, elle est dans l'obligation de récupérer gratuitement tous les types de batteries de VÉ, et non uniquement celles qu'elle a elle-même mises en marché. Comme nous le verrons par la suite, ce point est un enjeu pour les parties prenantes.
- Il n'y a pas de définition quant à la fin de vie d'un produit. Il n'y a pas non plus de durée de vie imposée par le règlement; par conséquent, si une batterie reste sur le marché plus longtemps que prévu, il n'y a pas de non-conformité pour l'entreprise visée. La durée de vie est uniquement estimée par le MELCC pour définir les objectifs et les taux de récupération.
- Il n'y a pas de risque que les objectifs de recyclage soient trop élevés ou faibles, car les cibles visées sont discutables et peuvent être modifiées dans le règlement au fil du temps en fonction des réalités du marché.

90 <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2.%20r.%2040.1>



## 4.4 Scénarios

Cette section présente les scénarios envisageables pour la gestion des batteries en fin de vie. Une analyse quantitative préliminaire sera présentée avant la définition des enjeux clés. Les options pour la gestion des batteries peuvent être résumées en trois scénarios structurels. Chaque scénario sera évalué en fonction de ses forces, faiblesses, opportunités et menaces, ce qu'on appelle communément la matrice SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats).

Compte tenu des données disponibles, les aspects quantitatifs présentés dans les prochaines sections portent uniquement sur les VÉ, alors que les aspects qualitatifs portent sur les flux des voitures électriques et des véhicules moyens et lourds.

- SCÉNARIO 1**    Gestion des batteries selon le cadre juridique actuel
- SCÉNARIO 2**    Gestion des batteries basée sur des actions volontaires des producteurs automobiles
- SCÉNARIO 3**    Mise en place de la REP pour les batteries de VÉ en fin de vie



## 4.4.1 Scénario 1 : Gestion des batteries selon le cadre juridique actuel

La section 3 décrit le contexte juridique actuel. Bien qu’il existe des obligations à respecter pour le transport et le traitement des matières dangereuses, il n’y a pas de cadre légal spécifique aux batteries de VÉ.

Tableau 7 – Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 1

Forces	Faiblesses
<p><b>Statu quo :</b> pas de changement, donc pas de résistance et pas de ressources à investir dans la mise en place d’un nouveau mécanisme.</p>	<p><b>Incertitude légale et financière :</b> le coût de la gestion des batteries est pris en charge par les recycleurs, pour lesquels il serait plus avantageux qu’une partie ou la totalité des investissements en infrastructures soient transférés aux producteurs.</p> <p><b>Risque d’accidents :</b> par l’absence de structure de gestion des batteries de VÉ, le manque de communication entre les différents acteurs et le défaut d’outils de prévention, on ne peut limiter le risque d’incendie lors du stockage et d’électrocution lors du démantèlement.</p> <p><b>Menaces environnementales :</b> le coût de traitement crée des incitatifs pour faire disparaître les batteries sur les marchés parallèles et avoir recours à des solutions non conformes à la réglementation.</p> <p><b>Perte de débouchés :</b> le Québec pourrait manquer l’opportunité d’assurer la sécurité de son approvisionnement en matériaux critiques et de s’accorder avec la stratégie en cours de développement pour les batteries au lithium-ion.</p>
Opportunités	Menaces
<p><b>S.O.</b></p>	<p><b>Croissance du passif des batteries :</b> les volumes commercialisés sans mécanisme de recyclage augmenteront fortement avec le temps.</p> <p><b>Approche réactive :</b> rend la mise en place de solutions de plus en plus difficile.</p> <p><b>Réactions négatives :</b> le manque de responsabilisation des entreprises peut entacher leur image auprès des consommateurs.</p> <p><b>Pertes de recettes :</b> un important joueur nord-américain du recyclage pourrait organiser un système de récupération lui permettant de capter le gisement de batteries de VÉ québécoises, créant des retombées économiques ailleurs qu’au Québec.</p>

## 4.4.2 Scénario 2 : Gestion des batteries basée sur des actions volontaires des producteurs automobiles

Ce scénario compte sur l'engagement des producteurs automobiles dans la mise en place d'un système de gestion des batteries en fin de vie<sup>91</sup>. Certains producteurs ont déjà pris des initiatives dans ce sens. Toutefois, les initiatives actuelles sont loin de couvrir l'entièreté du marché. Aux fins d'analyse, les scénarios 1 et 2 sont considérés séparément, mais on peut imaginer que le scénario 1 migre progressivement vers le scénario 2, notamment lorsque les volumes de batteries seront plus conséquents.

Tableau 8 – Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 2

Forces	Faiblesses
<p><b>Approche internationale :</b> les producteurs peuvent implanter des systèmes uniformes de grande envergure, entre les provinces et les pays, maximisant ainsi les économies d'échelle.</p>	<p><b>Effet limité :</b> les approches volontaires peuvent mener à un statu quo pour certains joueurs en l'absence de changements structurels.</p> <p><b>Resquilleurs :</b> les producteurs ou importateurs qui ne remplissent pas leurs responsabilités de gestion de la fin de vie créent une iniquité entre les différents joueurs.</p> <p><b>Risque d'accidents :</b> par l'absence de structure de gestion des batteries de VÉ, le manque de communication entre les différents acteurs et le défaut d'outils de prévention, on ne peut limiter risque d'incendie lors du stockage et d'électrocution lors du démantèlement.</p> <p><b>Menaces environnementales :</b> le coût de traitement crée des incitatifs pour faire disparaître les batteries sur les marchés parallèles et avoir recours à des solutions non conformes à la réglementation.</p>
Opportunités	Menaces
<p><b>Responsabilité individuelle :</b> les producteurs peuvent se différencier et concevoir une chaîne de valeur individualisée pour récupérer les batteries.</p> <p><b>Temps de mise en œuvre :</b> puisqu'il n'y aura pas de modification à la réglementation, les producteurs automobiles pourront élaborer des mesures sans attendre.</p>	<p><b>Manque d'instruments légaux en cas d'inaction :</b> le fonctionnement et la performance du système dépendent de la bonne volonté des producteurs automobiles. Cette incertitude défavorise les investissements à long terme dans la filière du recyclage.</p> <p><b>Risque de batteries orphelines :</b> si un importateur fait faillite ou un producteur se retire du marché, aucun autre producteur ne voudra assumer le coût des batteries de son ancien concurrent.</p> <p><b>Impacts environnementaux :</b> en l'absence d'une réglementation forçant la collecte et le recyclage, des batteries de VÉ risquent à long terme d'être enfouies ou entreposées, ce qui est nocif pour la santé et l'environnement.</p> <p><b>Imputabilité :</b> dans le cas d'une approche volontaire, les acteurs qui ont lancé la démarche sont difficilement imputables si des accidents surviennent.</p>

91 Pour une discussion générique sur les effets des approches volontaires :

- Hickle, G.T. (2013) « Comparative analysis of extended producer responsibility policy in the United States and Canada », *Journal of Industrial Ecology*, 17, 2, 249-261.
- Nash, J., Bosso, C. (2013) « Extended producer responsibility in the United States », *Journal of Industrial Ecology*, 17, 2, 175.
- OCDE (2003) Voluntary approaches for environmental policy: effectiveness, efficiency and usage in policy mixes.



### 4.4.3 Scénario 3 : Mise en place de la REP pour les batteries de VE en fin de vie

Au Québec, la REP est déjà en place pour plusieurs flux de produits en fin de vie. De plus, à l'échelle internationale, il y a déjà des législations et des systèmes opérationnels de gestion des batteries en fin de vie basés sur la REP.

**Tableau 9 – Matrice des forces, faiblesses, opportunités et menaces du scénario 3**

Forces	Faiblesses
<p><b>Responsabilités claires :</b> la responsabilité financière et opérationnelle des producteurs est bien définie et s'appuie sur un cadre juridique.</p> <p><b>Économies d'échelle :</b> un organisme de gestion peut centraliser et coordonner les efforts entre les acteurs.</p> <p><b>Cadre sectoriel de prévention des risques :</b> des campagnes de communication régulières et coordonnées favorisent la prise de conscience quant aux procédures de sécurité, à l'application des outils standardisés, et aux risques environnementaux découlant d'une mauvaise gestion des batteries en fin de vie.</p> <p><b>Réduction de l'asymétrie d'informations :</b> les initiatives volontaires de collecte et de recyclage des batteries ont un coût qui peut être internalisé dans le prix des VÉ par les détenteurs de marque automobile. Cette incidence sur le prix peut permettre de rapprocher le prix marchand d'un VÉ de son prix social sans miner les objectifs gouvernementaux de ventes de VÉ.</p> <p><b>Traçabilité :</b> dans leur reddition de comptes annuelle, les entreprises visées ou l'OGR doivent indiquer la destination finale des matières récupérées.</p> <p><b>Approche internationale :</b> les producteurs peuvent implanter des systèmes uniformes de grande envergure, entre les provinces et les pays, pour gérer la fin de vie des batteries (collecte, tri, recyclage, etc.).</p>	<p><b>Suivi administratif :</b> afin d'assurer la gestion des activités et la conformité au règlement, la REP occasionne une charge administrative pour les entreprises visées.</p> <p><b>Duplication des mécanismes de reddition de comptes :</b> les entreprises qui vendent leurs produits sur plusieurs territoires de compétence dotés de la REP pourraient devoir se conformer aux réglementations de chacun en matière de reddition de comptes, ce qui risque de causer une duplication des efforts, en particulier s'il y a un manque d'harmonisation entre les mécanismes.</p>



## Opportunités

**Responsabilité individuelle :** les producteurs peuvent se différencier et concevoir une chaîne de valeurs individualisée pour récupérer leurs batteries.

**Performance environnementale avancée :** la REP peut comprendre des objectifs ambitieux pour les taux de recyclage et de réutilisation.

**Limiter le risque d'accidents :** la présence d'une structure de gestion des batteries de VÉ, la communication entre les différents acteurs et l'accès à des outils de prévention permettent de limiter le risque d'incendie lors du stockage et d'électrocution lors du démantèlement.

**Croissance et innovation dans le secteur du recyclage au Québec :** la REP peut accélérer l'enrichissement de l'expertise locale et des investissements dans le recyclage.

**Gisement de matières :** la REP assure l'approvisionnement d'une ressource pour les recycleurs, favorisant ainsi l'industrie. Par leur composition, les batteries constituent une solution à l'épuisement des ressources de minerais.

## Menaces

**La perception du « coût » de la REP :** les coûts de la REP payés par les producteurs peuvent être internalisés dans le prix des VÉ. L'augmentation du prix peut avoir une légère incidence sur les ventes des VÉ. Souvent, on a la perception que le coût est engendré par la REP, mais en réalité, la REP rend possible la transparence des coûts de fin de vie du fait qu'ils sont présents dès le début de la chaîne de valeur (même si la batterie n'est pas recyclée, il y a des coûts pour le retrait du VÉ).

#### 4.4.4 Priorisation des scénarios

D'un point de vue social, plusieurs critères sont à prendre en compte pour sélectionner le scénario à prioriser. Chaque scénario comporte des avantages et inconvénients. L'analyse multicritères ci-dessous présente les éléments clés déterminés lors des discussions avec les parties prenantes et le comité de pilotage en comparant les scénarios 2 et 3 avec le scénario de base (scénario 1 – Statu quo).

**Figure 7 – Tableau qualitatif de la priorisation des enjeux; comparaison entre les scénarios 2 et 3 en utilisant le scénario 1 – Statu quo pour référence**

Critères de sélection	SCÉNARIO 2 Approche volontaire	SCÉNARIO 3 REP
Effet sur la courbe de croissance des VÉ	Faible	Faible
Développement de la filière du recyclage au Québec	Favorable	Favorable
Gains environnementaux	Favorable	Très favorable
Risques de sécurité	Limité	Très limité
Garantie financière pour les coûts futurs	Pas d'effet	Favorable

Dans les scénarios 2 et 3, le coût de recyclage peut être internalisé dans le prix d'un véhicule neuf et peut donc avoir un effet sur la vente. Toutefois, la section 4.5, qui analyse l'effet quantitatif de la contribution de la REP, démontre que les répercussions financières sont limitées (inférieures à 1 % du coût d'un VÉ neuf). Par conséquent, l'effet prévu sur la courbe de croissance des VÉ est faible.

Au Québec, la REP pourrait permettre d'accélérer le développement d'expertises dans le domaine du recyclage des batteries, puisqu'elle encourage le traitement local : on peut donc s'attendre à ce que des acteurs locaux cherchent à se positionner. Il serait ainsi possible de construire une industrie plus verte et de favoriser l'implantation durable d'entreprises ayant des modèles d'affaires inspirés de l'économie circulaire. Une approche volontaire pourrait avoir le même effet si le gisement de batteries de VÉ était plus élevé au Québec. Dans les deux cas, il est aussi possible que l'entreprise visée décide de faire recycler ses batteries de VÉ à l'extérieur de la province pour des raisons de réduction des coûts ou de propriété intellectuelle, ce qui n'aurait pas de répercussions positives sur le développement des activités de recyclage au Québec.

La REP peut comporter des objectifs ambitieux en matière de communication, de recherche et développement, de recyclage et de réemploi. Ces objectifs imposés favorisent les gains environnementaux de la filière. En revanche, l'expérience montre que l'ambition des initiatives volontaires des producteurs est souvent limitée<sup>92</sup>. En effet, même si certains producteurs individuels de VÉ ont déjà lancé des initiatives, la promotion du recyclage n'est pas la priorité du secteur. En outre, des resquilleurs peuvent freiner la volonté de leurs concurrents à répondre de manière adéquate au problème.

92 Plus d'informations sur les avantages et inconvénients des approches volontaires peuvent être trouvées dans :  
 - Hickle, G.T. (2013) « Comparative analysis of extended producer responsibility policy in the United States and Canada », *Journal of Industrial Ecology*, 17, 2, 249-261.  
 - OCDE (1999) Voluntary approaches for environmental policy: an assessment.  
 - OCDE (2003) Voluntary approaches for environmental policy: effectiveness, efficiency and usage in policy mixes.



Un organisme de gestion sectoriel est mieux placé pour instaurer un système de communication cohérent avec des outils standardisés et un suivi régulier permettant d'assurer la sécurité lors des activités de collecte et de traitement en fin de vie. De plus, le cadre légal permet d'installer un système d'identification et de traçabilité des batteries. En revanche, si chaque producteur applique ses propres procédures, les économies d'échelle ne seront pas maximisées.

Les coûts de recyclage futurs sont négligés dans l'approche volontaire. En cas de faillite ou de refus d'intervention, il n'y a pas de garantie financière en place. Comme les volumes des VÉ et des batteries commencent seulement à croître, le passif historique est encore limité. Toutefois, notons qu'il augmente rapidement, ce qui souligne l'urgence de mettre en place un cadre légal clair. Si la REP englobe les coûts futurs, il y a différentes options pour établir un provisionnement, qui influencent les coûts de la REP. Le provisionnement peut être partiel (par exemple, une provision d'une année de fonctionnement) ou complet (ce qui implique des provisions à hauteur de dix ans de fonctionnement conformément à la durée de vie des batteries). Dans la section concernant l'analyse quantitative, c'est l'option avec provisionnement partiel qui est mise de l'avant, puisqu'elle est en phase avec les références internationales et les systèmes de REP déjà en place au Québec.

En résumé, l'analyse multicritères démontre que la REP pourrait avoir de légers contrecoups sur les ventes de VÉ, mais pourrait offrir une solution structurelle pour les défis actuels et futurs de la gestion des batteries en fin de vie. En effet, l'introduction d'un cadre légal pour la REP favoriserait les incitatifs pour une organisation du marché efficace et sécuritaire.

## 4.5 Analyse quantitative du scénario de REP

Un modèle analytique préliminaire a été élaboré afin de clarifier l'incidence financière de la REP au Québec. Le modèle permet de donner un ordre de grandeur des coûts et de simuler une évolution future. Cependant, en raison de l'état encore peu développé du marché des VÉ et du recyclage des batteries, il y a encore beaucoup d'incertitudes concernant les paramètres et les hypothèses. De plus, comme peu de données sont disponibles au Québec, de nombreuses hypothèses s'inspirent du marché européen. Bien que les coûts pour le Québec seraient différents dans le contexte nord-américain, l'analyse de sensibilité présentée dans cette section montre que la différence reste limitée. Les résultats doivent néanmoins être interprétés avec prudence.

Le tableau ci-dessous présente les données de base utilisées.

**Tableau 10 – Paramètres pour l'élaboration du scénario de REP**

Paramètres	Valeurs	Sources
<b>Nombre de batteries en fin de vie en 2025</b>	11 750	Étude de Propulsion (2019)
<b>Nombre de batteries en fin de vie en 2030</b>	73 000	Étude de Propulsion (2019)
<b>Durée de vie d'une batterie</b>	10 ans	Littérature, entrevues, ateliers
<b>Poids moyen de la batterie</b>	300 kg	Étude de Propulsion (2019)
<b>Coût de collecte et transport</b>	1,5 \$ par kg	Entretiens
<b>Coût du recyclage</b>	1,5 \$ par kg	Entretiens
<b>Coût de préparation pour réemploi et transfert de responsabilité</b>	0,5 \$ par kg	Entretiens
<b>Taux de batteries disponibles pour réutilisation/réemploi</b>	30 %	Estimation prudente basée sur les taux de réutilisation/réemploi en Europe
<b>Frais de gestion (communication, recherche et fonctionnement de l'organisme central)</b>	15 % du budget d'exploitation (collecte et traitement)	Données de référence issues d'autres systèmes de REP
<b>Réserve financière à prévoir comme garantie</b>	Un montant équivalent au budget annuel	Données de référence pour la REP et la réglementation connexe au Québec



À la lumière de ces données, le coût unitaire pour la collecte et le recyclage d'une batterie se calcule comme suit :

<b>Coût unitaire pour la collecte et le recyclage =</b>	$Poids\ de\ la\ batterie \times (Coût\ de\ collecte\ et\ de\ transport + Coût\ de\ recyclage)$
---	--

**Le coût unitaire pour la collecte et le recyclage pour une batterie de poids moyen serait donc d'environ 900 \$.** Ce montant représente ce que doit payer le dernier propriétaire d'une batterie pour l'envoyer au recyclage (ferrailleur, concessionnaire, etc.) dans le contexte actuel, sans cadre réglementaire. Le coût de recyclage fait référence au coût actuel du traitement en Europe par une combinaison de pyrométallurgie et d'hydrométallurgie axée sur la récupération de cobalt, de nickel, de cuivre et de fer, tandis que les autres matériaux, comme le lithium, ne sont généralement pas récupérés. Il s'agit d'un coût net comprenant déjà les revenus de la revente des matériaux récupérés.

Si la batterie est en bon état et peut être récupérée pour réemploi, le coût unitaire pour la collecte et le reconditionnement se calcule comme suit :

<b>Coût unitaire pour la collecte et le reconditionnement =</b>	$Poids\ de\ la\ batterie \times (Coût\ de\ collecte\ et\ de\ transport + Coût\ de\ préparation\ pour\ réemploi)$
---	--

**Le coût unitaire pour la collecte et le reconditionnement serait donc d'environ 600 \$.**

Le coût opérationnel unitaire se calcule par la prise en considération de la fraction de la batterie disponible pour réemploi :

<b>Coût opérationnel unitaire =</b>	$Poids\ moyen\ d'une\ batterie \times [Coût\ de\ collecte\ et\ de\ transport + (1 - Taux\ de\ batteries\ disponibles\ pour\ réutilisation) \times Coût\ de\ recyclage + Taux\ de\ batteries\ disponibles\ pour\ réutilisation \times Coût\ de\ réutilisation]$
-------------------------------------	--

**Le coût opérationnel unitaire serait donc d'environ 810 \$.**

Enfin, le coût de gestion unitaire tient compte des frais de gestion :

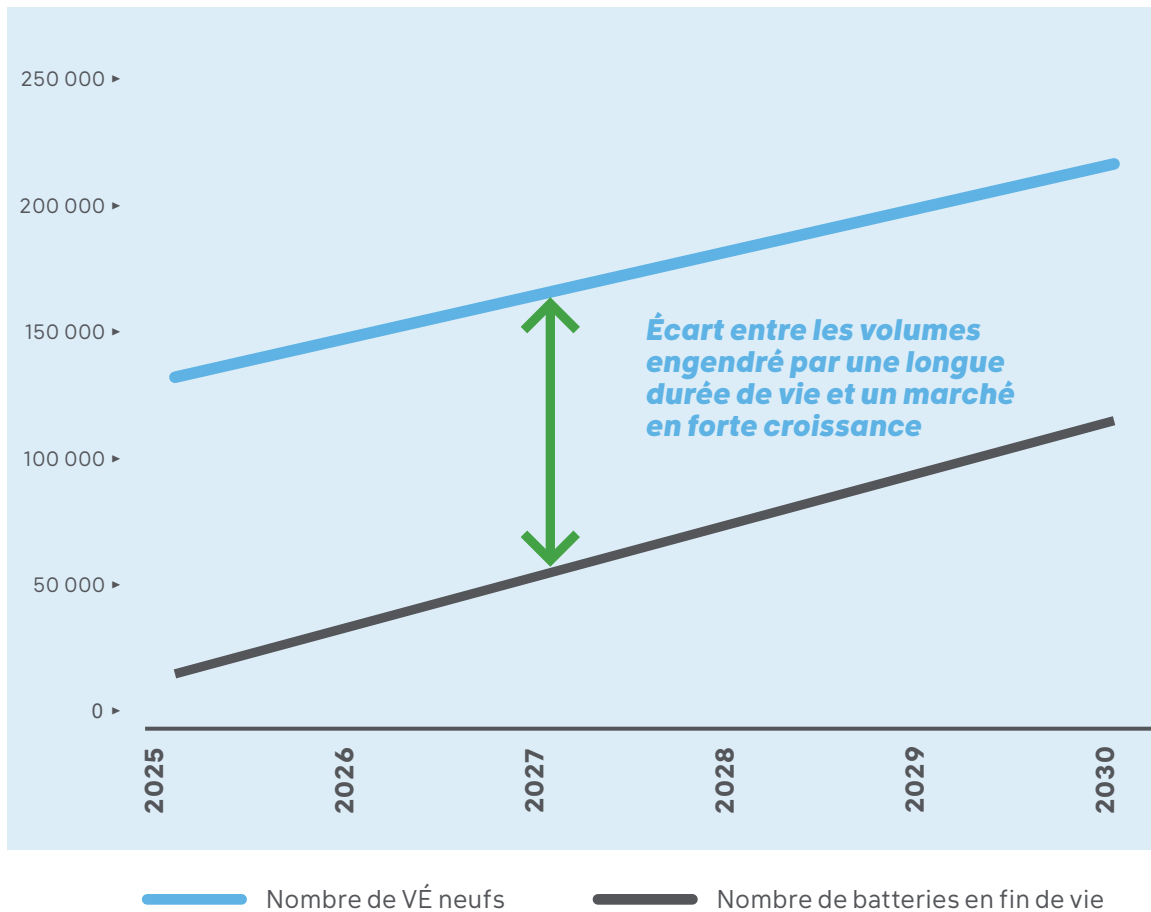
<b>Coût de gestion unitaire =</b>	$Coût\ opérationnel\ unitaire \times (1 + Frais\ de\ gestion)$
-----------------------------------	--

**Le coût de gestion unitaire par batterie en fin de vie serait donc d'environ 932 \$.** Ce coût reste une estimation qui demande d'être interprétée avec prudence. D'une part, le marché du recyclage n'est pas encore mûr. D'autre part, les chiffres de référence obtenus de l'Europe peuvent être différents de ceux du Québec. À titre d'exemple, on peut citer les distances qui sont en moyenne plus grandes au Québec. A contrario, les carburants sont habituellement moins chers au Québec qu'en Europe en raison des régimes fiscaux plus avantageux.

Le graphique ci-dessous souligne deux aspects importants concernant les volumes pour bien comprendre l'analyse quantitative des coûts de la REP :

- Les volumes de vente des VÉ sont en forte croissance.
- La croissance des batteries en fin de vie est décalée dans le temps, ce qui est dû à leur longue durée de vie.

**Figure 8 – Croissance des VÉ neufs et du nombre de batteries en fin de vie**



Les coûts de la REP sont estimés à partir de la formule suivante :

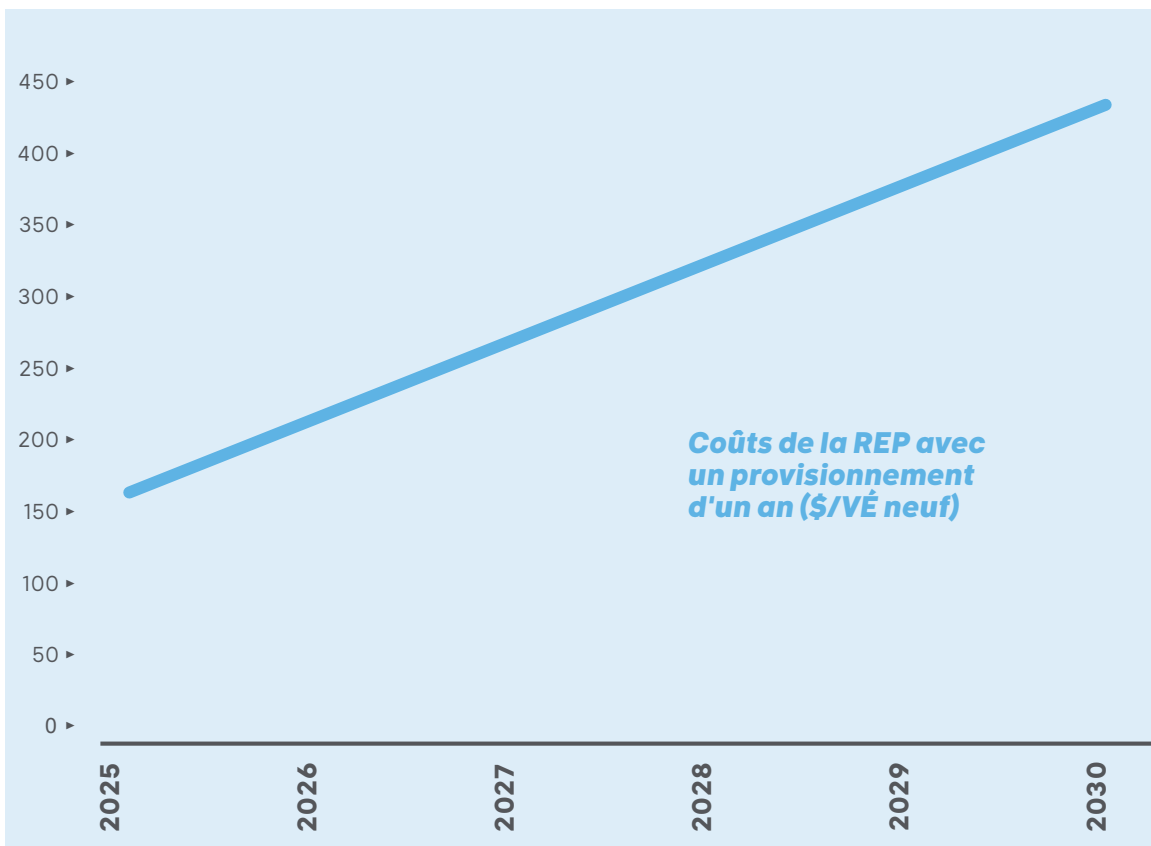
$$\text{Coûts de la REP} = \frac{((\text{Nombre de batteries en fin de vie} \times \text{Coût de gestion unitaire}) + \text{Réserve financière})}{(\text{Nombre de VÉ neufs vendus})}$$

Dans un premier temps, les volumes de batteries en fin de vie seront inférieurs aux volumes de batteries mis sur le marché (dans les VÉ neufs) du fait du décalage temporel entre les deux gisements. Le coût de recyclage et le coût de la REP sont respectivement attribuables aux volumes de batteries en fin de vie et aux volumes de batteries dans les VÉ neufs. De plus, compte tenu de la formule du coût de la REP par VÉ vendu<sup>93</sup>, celui-ci sera au départ inférieur au coût de recyclage par batterie (coût unitaire). En effet, le coût de la REP sera réparti sur un grand volume de VÉ neufs.

<sup>93</sup> La formule du coût de la REP montre que le nombre de VÉ neufs vendus est au dénominateur et celui des batteries en fin de vie est au numérateur

Ce décalage temporel entre les gisements ne diminue toutefois pas le coût de la REP mais le reporte. Le nombre de batteries en fin de vie sur le marché va augmenter, ce qui fera diminuer leur coût de recyclage. Le nombre de VÉ neufs va continuer de croître mais dans une moindre mesure, ce qui par définition va entraîner une augmentation du coût de la REP par VÉ neuf, qui atteindra un peu plus de 400\$ au cours de la prochaine décennie, soit environ 1% de la valeur d'un VÉ neuf. Cette croissance des VÉ neufs étant moins marquée, le coût de la REP va progressivement augmenter et rattraper le coût unitaire de recyclage (aujourd'hui estimé à 900\$).<sup>94</sup> À noter que le coût de recyclage pourrait considérablement baisser avec les économies d'échelle ou le développement de nouvelles technologies de recyclage, qui permettraient une meilleure récupération de matériaux à forte valeur comme le cobalt ou le nickel. De telles évolutions ont été considérées dans l'analyse de sensibilité ci-dessous.

Figure 9 - Croissance des coûts de la REP dans le temps



Les coûts de la REP seraient assumés par les producteurs de VÉ, et pourront être internaliser dans le prix d'un véhicule neuf. Une augmentation importante du prix pourrait avoir un effet négatif sur la vente de VÉ neufs. En revanche, l'analyse ci-dessus indique que les les coûts de la REP représenteraient à peine 1 % du prix moyen d'un VÉ neuf. Par conséquent, l'incidence sur les ventes de véhicules neufs serait limitée.

94 Basé sur un coût moyen de 40 000 \$.



Les répercussions pourraient être quantifiées à l'aide de l'élasticité de la demande par rapport au prix :

$$\varepsilon = \frac{\Delta P}{P} \frac{Q}{\Delta Q}$$

L'élasticité détermine dans quelle mesure la demande pour un bien réagit, en l'occurrence diminue lorsque le prix change (augmentation dans ce cas). La littérature suggère que les VÉ ont une élasticité d'environ 1, ce qui signifie qu'une augmentation de prix de 1 % réduirait également les ventes de 1 %<sup>95</sup>. L'effet existe donc, mais demeure limité.

D'autres considérations relatives aux coûts de la REP sont à prendre en compte. Tout d'abord, la clientèle cible des VÉ est sensibilisée aux impacts environnementaux de ses choix. Lorsque les coûts de la REP sont internalisés aux VÉ, ils pourraient avoir moins d'effet sur les ventes qu'une hausse de prix résultant d'autres raisons. Ensuite, les incitatifs gouvernementaux actuels pourraient compenser les coûts de la REP. Enfin, si les revenus issus de la vente des matières se révèlent supérieurs aux coûts totaux de la gestion de la fin de vie, les coûts de la REP ne se répercuteront pas sur les prix des VÉ. L'estimation préliminaire des coûts de la REP repose sur beaucoup d'incertitudes. Une analyse de sensibilité aide à comprendre l'incidence potentielle des différents paramètres sur le résultat. Le tableau ci-dessous fait varier les paramètres clés pour évaluer les fluctuations des coûts de la REP. En modifiant un paramètre de manière importante (augmentation ou diminution de la valeur hypothétique de 50 %), on peut déterminer l'effet sur le calcul des coûts de la REP. S'il est considérable (coûts de la REP qui augmentent ou diminuent fortement), des biais dans les hypothèses peuvent donner lieu à une analyse erronée. À l'opposé, s'il y a peu de différences, les hypothèses sont moins incertaines. Par exemple :

- Si le volume de VÉ neufs augmente de 50 %, les coûts de la REP passeraient de 406 \$ à 271 \$ en 2030 (valeur basée sur les calculs présentés ci-dessus). En effet, le coût de la gestion des batteries en fin de vie peut être distribué sur un plus grand volume de VÉ neufs.
- Si le volume de VÉ neufs diminue de 50 %, les coûts de la REP passeraient de 406 \$ à 812 \$ en 2030. Le coût de gestion historique des batteries en fin de vie peut être distribué sur un plus petit volume de VÉ neufs.
- L'analyse de sensibilité démontre qu'un changement dans le volume de VÉ neufs aurait une incidence notable sur les coûts de la REP.

95 Plus d'informations sur la revue de littérature concernant l'élasticité du prix des VÉ dans la section « Références ».

Tableau 11 – Analyse de sensibilité des paramètres du scénario de REP  
(année de référence : 2030)

Paramètres	Effet sur les coûts de la REP en 2030 (\$ par VÉ neuf) si le paramètre change de 50 %			Effet
	(+)	(-)	Moyenne	
<b>Volume de VÉ neufs vendus en 2030</b>	271	812	542	Significatif
<b>Volume de batteries en fin de vie (tonnes)</b>	914	102	508	Significatif
<b>Coût unitaire de collecte et recyclage</b>	564	248	406	Moindre
<b>Coût unitaire de collecte et réemploi</b>	451	361	406	Limité
<b>Fraction des batteries en fin de vie disponibles pour réemploi</b>	384	429	407	Limité

Le tableau ci-dessus démontre que le volume des VÉ neufs et le tonnage des batteries en fin de vie (déterminés par les ventes historiques de véhicules neufs et la durée de vie d'une batterie) sont les paramètres les plus importants dans l'équation. Des fluctuations dans ces deux paramètres influencent considérablement les coûts de la REP. Le coût unitaire de recyclage a également un effet important, mais moins élevé. Les paramètres en lien avec la réutilisation semblent avoir des répercussions relativement limitées sur le bilan financier final.

## 4.6 Enjeux clés à considérer dans le cadre de la REP au Québec

Les paramètres définissant la REP doivent tenir compte des différents éléments pour bien couvrir toutes les spécificités du milieu dans lequel elle serait implantée. Pour mieux comprendre les enjeux du contexte nord-américain, et en particulier québécois, plusieurs parties prenantes ont été consultées et les acteurs clés ont été rencontrés lors d'un atelier. L'objectif était de s'assurer que les enjeux présentés par la suite captent adéquatement la réalité de ces joueurs, à savoir notamment les producteurs automobiles, les manufacturiers, le gouvernement et les industriels. La liste des parties prenantes consultées est détaillée dans les annexes A et B.

La présente section établit les enjeux correspondant à chaque étape du cycle de vie d'une batterie de VÉ. Certains enjeux étant communs à plusieurs étapes, ils ont été regroupés en grandes catégories dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 12 - Enjeux tout au long du cycle de vie de la batterie**

<p><b>Incertitude quant à la durée de vie</b></p> <p>Définition de la durée de vie</p> <p>Première vie et deuxième vie</p>	<p><b>Deuxième vie de la batterie</b></p> <p>Responsabilité de la batterie</p> <p>Compétitivité avec les batteries de stockage neuves</p>	<p><b>Matières dangereuses</b></p> <p>Sécurité et formation pour toute la chaîne de valeur</p> <p>Traçabilité des VÉ et des batteries sur le marché</p> <p>Identification des batteries</p> <p>Flux entre les provinces et États-Unis/Canada</p>
<p><b>Cadre juridique</b></p> <p>Champ d'application</p> <p>Objectifs de récupération</p> <p>Récupération des différents types et flux de batteries</p> <p>Contexte nord-américain</p> <p>Valeur économique du gisement et initiatives des producteurs</p>	<p><b>Coûts</b></p> <p>Élasticité du prix</p> <p>Provisionnement</p> <p>Coûts de transport</p>	<p><b>Composition de la batterie</b></p> <p>Évolution de la composition chimique</p> <p>Modulation des coûts de la REP</p>
<p><b>Batteries orphelines</b></p> <p>Gestion des batteries déjà sur le marché</p> <p>Importations des batteries</p> <p>Faillite d'un acteur</p>	<p><b>Recyclage</b></p> <p>Question du traitement local ou international</p> <p>Rentabilité variable selon les batteries</p> <p>Confidentialité de la technologie</p>	<p><b>Environnement</b></p> <p>Mauvaise gestion de la fin de vie des batteries</p>



## 4.6.1 Incertitude quant à la durée de vie

### Définition de la durée de vie

Un certain nombre de paramètres définissant la REP – par exemple les objectifs de récupération et les contrecoups financiers – sont dépendants de la durée de vie de la batterie. Il est difficile de s'avancer sur un nombre d'années étant donné que la définition de la « fin de vie » demeure incertaine. Quand devrait-on considérer qu'une batterie a atteint sa fin de vie : est-ce quand elle n'est plus utilisable dans un certain type de VÉ, dans tous les VÉ, ou bien après une potentielle seconde vie? Outre la question de la définition, le marché des VÉ n'est pas encore assez développé pour qu'on puisse se baser sur l'expérience pour jauger la durée de vie, sans compter qu'elle varie en fonction des modèles de VÉ et des conditions d'utilisation et de charge, ce qui rend l'évaluation d'un nombre d'années d'autant plus complexe.

#### Incertitude quant à la durée de vie

Définition de la durée de vie

Première vie et deuxième vie

### Première vie et deuxième vie

On peut envisager la vie d'une batterie en deux périodes : lorsqu'une batterie n'est plus suffisamment efficace pour répondre aux besoins des utilisateurs de VÉ, elle peut néanmoins servir à d'autres applications. On peut donc la transformer pour une nouvelle utilisation, par exemple comme batterie de stockage. Il est difficile aujourd'hui d'estimer la durée de vie première des batteries, mais aussi de savoir si elles auront réellement une deuxième vie et, le cas échéant, d'en connaître la durée. En somme, de grandes incertitudes demeurent autour de la durée de vie totale d'une batterie.



## 4.6.2 Deuxième vie de la batterie

### Responsabilité de la batterie

Comme ce rapport le présente par la suite, la batterie est catégorisée dans les matières dangereuses dont la manipulation n'est pas sans risque. De ce fait, il y a des enjeux de responsabilité à chaque étape de la vie de la batterie. En particulier, à quel moment et à qui la responsabilité est-elle transférée lorsque la batterie est retirée du véhicule? Les producteurs en assument la responsabilité tant que l'usage reste tel que conçu, soit pour alimenter un véhicule. Cependant, à qui revient la responsabilité dans le cas où un particulier décide lui-même de reconvertir sa batterie usagée en batterie de stockage et qu'un incendie survient? En Europe, le particulier est responsable à partir du moment où il manipule la batterie pour en changer l'usage. En revanche, selon le règlement de REP au Québec, la responsabilité revient aux producteurs (premiers fournisseurs), de la mise en marché à la gestion en fin de vie, et ce, même si la batterie est réutilisée. Au sens du règlement, il n'y aurait donc pas de transfert de responsabilité. Comme la durée de vie des batteries est encore inconnue, les producteurs devraient assumer la responsabilité pour une longue période, ce qui pourrait être difficile à gérer. Bien qu'on parle ici de cas probablement exceptionnels, il n'est pas possible de les écarter complètement. La REP permettrait de mieux encadrer ces questions de responsabilité et de mieux protéger chaque acteur, tant sur les plans de la sécurité que de l'assurance en cas d'accident. Il est aussi possible que les parties prenantes parviennent à élaborer par eux-mêmes des systèmes efficaces pour répondre à cet enjeu de responsabilité.

### Deuxième vie de la batterie

Responsabilité de la batterie

Compétitivité avec les batteries de stockage neuves

### Compétitivité avec les batteries de stockage neuves

La seconde vie des batteries, réutilisées pour le stockage d'énergie par exemple, semble une suite logique dans le contexte de la REP, quoiqu'elle présente certains enjeux. Si des cellules usagées sont moins chères que des cellules neuves, les coûts nécessaires pour les récupérer, les reconditionner et les mettre dans une batterie de stockage sont considérables, au point où il peut être plus économique d'utiliser de nouvelles cellules. On peut également comprendre qu'à coût égal ou légèrement supérieur, un utilisateur préfère une batterie neuve bénéficiant de l'avancement technologique. On voit ici tout l'enjeu et toute l'importance de sensibiliser la population aux questions environnementales pour qu'elle privilégie naturellement la réutilisation au neuf. À noter que dans la section 4 sur les scénarios, la REP envisagée porte sur les batteries et non sur les cellules; on suppose que les batteries de stockage pourraient être des batteries de seconde vie, qui ne seraient donc pas forcément neuves.



## 4.6.3 Matières dangereuses

### Sécurité et formation pour toute la chaîne de valeur

Les batteries de VÉ ne ressemblent en rien aux produits qui sont actuellement sous la REP. Le système de collecte devra impliquer les détaillants (concessionnaires), les garagistes, les recycleurs de VHU et les ferrailleurs. En particulier, une fois retirées du véhicule, les batteries sont considérées par leur composition comme des matières dangereuses qui doivent être transportées et gérées selon les règlements applicables, tels que présentés dans la section 3.2.2. Afin de limiter les risques, notamment d'explosion et d'incendie ou de mauvaise gestion environnementale des batteries en fin de vie, il est primordial que la main-d'œuvre soit hautement formée, tant d'un point de vue pratique que théorique, sur l'ensemble du réseau de collecte. On peut aussi envisager un système de certification prouvant que le professionnel a bien suivi toutes les formations requises. Même si, en l'absence de REP, personne n'a l'obligation de financer et d'organiser ces formations nécessaires pour apprendre à manipuler les batteries de façon sécuritaire, on pourrait néanmoins voir des initiatives privées se mettre en branle. À noter que dans le cas d'un accident de voiture, quel que soit le système en place, il s'agit d'une situation de crise où des mesures d'urgence particulières doivent être appliquées.

#### Matières dangereuses

Sécurité et formation pour toute la chaîne de valeur

Traçabilité des VÉ et des batteries sur le marché

Identification des batteries

Flux entre les provinces et États-Unis/Canada

### Traçabilité des VÉ et batteries sur le marché

Un des enjeux majeurs soulevés par les parties prenantes concerne la traçabilité de la batterie. En effet, nonobstant les cas de location de batteries (exemple de Renault présenté dans la section 2.2.4), la consultation des parties prenantes a montré que les producteurs de VÉ s'interrogent sur la manière dont ils pourront récupérer leurs batteries s'il n'est pas possible de les retracer dans le marché. En effet, il y a un moment entre la vente du produit et son retour en fin de vie où les entreprises visées ne peuvent réellement localiser leur produit. Toutefois, il est possible d'estimer les quantités qui devront être récupérées grâce à la durée de vie du produit et aux ventes annuelles. Dans le cas des batteries de VÉ, la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) est en mesure de suivre l'évolution des VÉ sur le marché québécois grâce à son système d'immatriculation. Cet enjeu n'est pas seulement propre aux batteries VÉ; aucun produit visé par la REP actuelle n'a de système de traçabilité, puisque cela n'est pas obligatoire pour le moment. De surcroît, tout comme les véhicules à essence, la plupart des VÉ seront envoyés chez l'un des recycleurs de VHU du Québec. Ces derniers seront donc des partenaires importants à inclure dans les programmes individuels de récupération et de valorisation ou dans le programme offert par un organisme de gestion reconnu.

Théoriquement, les garanties appliquées aux batteries de VÉ peuvent faciliter le retour du consommateur vers le fabricant d'origine en cas de bris ou de perte d'autonomie. Cependant, selon CAA-Québec, les garanties offertes par les producteurs sont encore floues et limitées, et les producteurs de VÉ ne s'engagent pas à remplacer la batterie par une batterie neuve. Tesla semble se démarquer de ce côté en garantissant une capacité de charge identique ou supérieure sur ses batteries de remplacement.



### Identification des batteries

La manipulation des batteries doit tenir compte de sa composition, entre autres facteurs. Les batteries étant différentes selon leurs usages, les manufacturiers et les modèles de VÉ, il serait judicieux d'instaurer un système d'identification de la batterie. On peut penser à un numéro de série indiquant le type de modèle et permettant de retracer le concessionnaire d'origine ou le fabricant du VÉ. Cela permettrait aux recycleurs ou aux ferrailleurs d'utiliser la technologie adéquate pour réduire les risques au minimum. Ce système d'identification serait aussi une réponse à l'enjeu de la traçabilité. Bien que la REP puisse en faciliter la mise sur pied en exigeant la production de documents d'informations, il pourrait en être de même sans REP si tous les acteurs consignent diligemment ces données.

### Flux entre les provinces et États-Unis/Canada

Plus de détails sur les règlements applicables pour le transport des matières dangereuses sont présentés dans la section 3.2.2 sur le transport de marchandises au Canada. Comme la manipulation de ces matières dangereuses requiert des formations particulières, il est nécessaire que les transporteurs soient en possession des permis adéquats relatifs aux règlements de chaque province et État traversés. Il ne semble pas y avoir de raison particulière, à l'heure actuelle, pour justifier de tels flux de matières, mais la situation serait différente si une usine de recyclage était construite au Québec ou encore dans le Nord-Est des États-Unis. On pourrait alors s'attendre à recevoir des batteries issues d'un peu partout au Canada et dans le nord des États-Unis.

## 4.6.4 Cadre juridique

### Champ d'application

Le champ d'application est crucial pour définir quelles classes de batteries de VÉ seraient comprises ou non sous la REP (par exemple, les batteries de véhicule électrique sont exclues dans la REP actuelle sur les piles). Comme la gestion d'une batterie de VÉ ne requiert pas les mêmes exigences que celle par exemple d'une batterie de camion, on peut s'attendre à ce que le marché québécois s'organise autour de deux principaux flux de batteries : les voitures électriques et les véhicules moyens et lourds. Le gouvernement devra prendre en compte les particularités de ces flux pour adapter les exigences de la réglementation, notamment en ce qui a trait à la nomenclature et aux objectifs de recyclage. Compte tenu des données disponibles, l'étude quantitative a été réalisée sur les batteries des VÉ des particuliers, et l'étude qualitative a été élargie pour couvrir le flux de batteries des véhicules moyens et lourds : c'est pourquoi, la section 4 sur les scénarios se penche uniquement les batteries de VÉ pour particuliers.

#### Cadre juridique

Champ d'application

Objectifs de récupération

Récupération des différents types et flux de batteries

Contexte nord-américain

Valeur économique du gisement et initiatives des producteurs

### Objectifs de récupération

La REP s'accompagne d'un cadre juridique permettant au gouvernement de suivre l'efficacité du système et l'atteinte de certains objectifs. La réglementation impose en effet des taux de récupération, basés notamment sur la durée de vie de la batterie. Bien que ces taux puissent être révisés chaque année selon les données réelles, il semble difficile de les définir d'emblée, étant donné que le paramètre de durée de vie d'une batterie est incertain (comme mentionné précédemment dans l'enjeu sur la durée de vie). Chaque batterie ayant des spécificités différentes, il pourrait aussi être intéressant de prévoir des objectifs de récupération variables selon les types de batteries. On pourrait les envisager en fonction de la composition de la batterie, de son poids, des volumes collectés ou indépendamment du nombre de VÉ vendus. Une fois encore, les taux de récupération des batteries sur le marché et des batteries en fin de vie pourraient être révisés au besoin; il est possible de se laisser un certain temps d'adaptation et d'ajuster les objectifs en fonction des retours d'expériences et des données colligées. Il est difficile de se prononcer sur le moment opportun pour lancer un tel programme, mais il est certain qu'une approche progressive et flexible serait à privilégier, avec par exemple des objectifs croissants sur des horizons d'un 1 an, de 3 ans et de 5 ans.

### Récupération des différents types et flux de batteries

Les producteurs assujettis à la REP qui choisissent de mettre en place un programme individuel ont l'obligation de récupérer gratuitement leurs propres batteries, mais aussi celles de leurs concurrents, quelles que soient la technologie et la composition chimique de la batterie. Les parties prenantes ont soulevé des questions en lien avec cette contrainte. En effet, dans une optique de réapprovisionnement en matières premières, cela peut causer un enjeu opérationnel puisque les technologies de recyclage des producteurs ne sont pas nécessairement adaptées aux différents types de batteries (d'autres préoccupations à ce sujet sont détaillées dans les sections portant sur les enjeux de confidentialité de la technologie et du champ d'application). Il est cependant difficile d'estimer à quel point il y aura des chevauchements de types et de flux de batteries entre les différents programmes individuels. Pour atténuer ce problème, les entreprises visées peuvent utiliser le budget qu'elles doivent allouer à l'information, à la formation et à la sensibilisation pour encourager les consommateurs à ramener leur VÉ en fin de vie à son lieu d'achat ou chez un partenaire autorisé. Également, si l'entreprise visée fait appel à un organisme de gestion reconnu, celui-ci sera responsable de diriger le consommateur vers les points de dépôt adéquats pour chaque flux de batteries de VÉ.



### Contexte nord-américain

En Amérique du Nord, ce sont les gouvernements des provinces, des territoires et des États qui choisissent d'adopter des règlements de REP. Il y a donc une grande disparité entre les produits visés et les exigences réglementaires d'une province, d'un territoire ou d'un État à l'autre. Pour les entreprises visées qui vendent leurs produits sur des marchés d'autorités divergentes, le manque d'harmonisation alourdit et complique la charge administrative liée à la conformité réglementaire. Si plusieurs provinces, territoires ou États décident d'implanter une REP sur les batteries de VÉ, il est fort probable que les producteurs concernés soient confrontés à un fardeau opérationnel croissant. Par exemple, une multinationale pourrait se faire auditer dans toutes les provinces, tous les territoires ou tous les États sous REP où elle vend des VÉ. Le contexte actuel aux États-Unis ne laisse pas encore présager qu'il y aura un mécanisme réglementaire sur la collecte et le recyclage des VÉ ou de leur batterie avant au moins deux ans (lorsque le Lithium-ion Car Battery Recycling Advisory Group publiera ses recommandations).

Advenant que le Québec introduise sa propre REP sur les batteries de VÉ, il pourrait y avoir un risque que certains consommateurs choisissent d'acheter leur voiture à l'extérieur de la province. Toutefois, il s'agit d'un enjeu de faible portée qui pourrait être contré assez facilement par l'amortissement du coût de gestion de fin de vie de la batterie lors de l'immatriculation du véhicule. De plus, les producteurs pourraient transporter leurs VÉ dans d'autres provinces non assujetties à la REP pour éviter celle implantée au Québec. Là encore, ce risque reste faible. Le contexte nord-américain ne représente donc pas un enjeu pour la mise en place de la REP au Québec, et les recherches montrent que la province serait prête à relever le défi d'ouvrir la voie dans le domaine.

### Valeur économique du gisement et initiatives des producteurs

La valeur économique du gisement de batteries de VÉ devrait stimuler des initiatives privées. Certains acteurs, notamment les manufacturiers de VÉ, craignent que la REP limite leur capacité à concevoir une chaîne de recyclage.



## 4.6.5 Coûts

### Élasticité du prix

Pour compenser les frais liés à la collecte et au recyclage des batteries, le prix du véhicule augmentera d'au plus 900 \$ selon des estimations préliminaires. Il faut user de prudence ici, car l'élasticité est établie en fonction de paramètres difficiles à estimer à l'heure actuelle.

Bien qu'une augmentation de 900 \$ semble élevée, il faut garder à l'esprit que cette valeur est calculée sur le prix actuel relativement dispendieux d'un VÉ. On peut s'attendre à ce qu'indépendamment de la REP, les VÉ vont devenir plus abordables au fil des ans, ce qui stimulera les ventes et pourrait compenser le coût croissant de gestion de la fin de vie, dont le client serait conscient en présence de la REP.

#### Coûts

Élasticité du prix

Provisionnement

Coûts de transport

### Provisionnement

Dans le cas de la REP, un organisme central peut se voir confier la gestion des frais financiers, notamment pour ce qui est des coûts futurs (il peut aussi y avoir des programmes individuels). L'organisme peut s'occuper à la fois des coûts nécessaires à la gestion des batteries arrivant en fin de vie et des coûts pour les batteries dont la fin de vie est attendue dans la période couverte. Selon le système, le provisionnement peut couvrir quelques mois, plusieurs années ou même toute la durée de vie des batteries. La limite de ce fonctionnement, dans le contexte des VÉ, est qu'il est difficile d'anticiper les coûts futurs étant donné que le marché reste peu développé. Ce paramètre de provisionnement est expliqué plus en détail dans la section 4.4 sur les scénarios.

### Coûts de transport

Comme mentionné précédemment, il y a des précautions à prendre pour la manipulation des batteries et des permis sont nécessaires pour leur transport, ce qui augmente les coûts de la REP. De grands défis se posent en matière d'entreposage des batteries : sur le temps et les conditions de stockage d'une batterie une fois retirée du VÉ, et sur la responsabilité. Ces enjeux sont d'autant plus importants lorsque l'on parle de longues distances, par exemple si la batterie est transportée jusqu'en Colombie-Britannique. Les producteurs peuvent rédiger des plans de mise en œuvre permettant un meilleur encadrement. Tous ces éléments peuvent engendrer des frais supplémentaires par rapport aux coûts de transport initiaux.



## 4.6.6 Composition de la batterie

### Évolution de la composition chimique

Les batteries des VÉ font l'objet de nombreux programmes de R&D. Il est à peu près certain que la composition chimique actuelle d'une batterie différera de celle mise en marché dans plusieurs années. Ces développements sûrement nécessaires viennent avec de nombreux défis : comment s'assurer que les systèmes de collecte et de recyclage s'adaptent aux technologies et comment faire en sorte que la main-d'œuvre reçoive des formations adaptées à une réalité en constante évolution? La REP pourrait financer en tout ou en partie les coûts nécessaires pour garder le rythme, mais on peut aussi imaginer que les parties prenantes choisiront elles-mêmes de financer les coûts d'adaptation technologique et de formation.

### Modulation des coûts de la REP

Certaines batteries ont un coût de traitement plus élevé en raison de leur composition chimique ou de leur structure. Une solution serait de moduler les prix payés par le consommateur selon le type de batterie pour compenser les coûts de la REP.

#### Composition de la batterie

Évolution de la composition chimique

Modulation des coûts de la REP



## 4.6.7 Batteries orphelines

### Gestion des batteries déjà sur le marché

Si un mécanisme de REP venait à être mis en place, il s'appliquerait automatiquement à toutes les nouvelles batteries mises sur le marché dès son implantation. Comme l'a montré l'étude précédente de Propulsion Québec<sup>96</sup>, la province compte déjà un grand nombre de batteries qui augmente chaque année. Un des paramètres de la REP devrait donc permettre d'inclure les batteries déjà sur le marché afin d'en assurer la bonne gestion en fin de vie.

#### Batteries orphelines

Gestion des batteries déjà sur le marché

Importations des batteries

Faillite d'un acteur

### Importations de batteries

Il convient de noter que les batteries en sol québécois dans plusieurs dizaines d'années ne seront pas forcément toutes issues de manufacturiers basés au Québec. En effet, des propriétaires de VÉ du Québec pourraient par exemple faire changer leur batterie hors Québec. De plus, on peut s'attendre à récupérer des batteries en fin de vie issues d'autres provinces, territoires ou États. On verrait alors apparaître un flux d'importations de batteries neuves ou usagées.

### Faillite d'un acteur

Bien que les manufacturiers et autres industriels semblent en bonne position, il n'est pas impensable que l'un d'entre eux fasse faillite dans les années à venir. On ne sait alors pas ce qu'il adviendrait des batteries qu'il aurait mises sur le marché. La REP permettrait d'atténuer l'effet d'une telle situation. Dans un scénario sans REP, même si les parties prenantes se montrent proactives, il n'est pas possible de prévoir combien d'entre elles accepteront de récupérer ces batteries orphelines pour les recycler ou leur donner une seconde vie, et donc combien de batteries seront laissées à l'abandon.

96 <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>



## 4.6.8 Recyclage

### Question du traitement local ou international

Il est normalement convenu, dans une optique d'économie circulaire, que l'implantation de la REP peut favoriser le développement de l'expertise locale en matière de recyclage des produits visés. En effet, sans être une exigence, la REP favorise prioritairement le traitement local et régional. On peut notamment citer l'exemple de la Belgique, pionnière du recyclage transfrontalier avec l'entreprise Umicore, qui ne traite pas uniquement les batteries belges. Cependant, si les batteries de VÉ sont assujetties au règlement, il n'est pas garanti qu'elles soient recyclées au Québec. Si les piles et les batteries sont sous la REP depuis 2011, les procédés de recyclage d'hydrométallurgie et/ou de pyrométallurgie commencent tout juste à se développer au Québec, avec l'usine pilote de Recyclage Lithion pour les batteries au lithium-ion, du fait que le gisement de batteries est encore faible.

Par ailleurs, les producteurs automobiles qui n'ont pas d'établissement au Québec pourraient fort probablement vouloir rapatrier les batteries dans leurs usines de fabrication, aux États-Unis ou en Asie par exemple, afin de garantir leur propre approvisionnement en matières premières.

Selon RECYC-QUÉBEC, « certaines initiatives québécoises sont en développement en vue de traiter les piles localement. D'un point de vue environnemental et économique, il serait judicieux de pouvoir effectuer ces opérations au Québec et ainsi éviter des déplacements considérables. »

### Rentabilité variable selon les batteries

Les batteries sont composées de matériaux dont la valeur économique fluctue de façon importante. Par exemple, les batteries au lithium-fer-phosphate sont financièrement moins intéressantes par leur composition. Un marché parallèle pourrait se former autour des batteries à valeur économique payante avec un système de récupération/valorisation/recyclage, alors que les autres batteries seraient laissées à l'abandon ou enfouies. Limité par la REP, ce risque n'en reste pas moins présent. Il en découle un problème environnemental bien réel, et pourtant, en l'absence d'obligation réglementaire, il semble difficile de trouver une incitation suffisamment forte pour que les parties prennent envisagent de traiter toutes les batteries, indépendamment de leur composition et donc de leur valeur financière. On ne peut évaluer avec certitude ce que cela représenterait, car la technologie des batteries n'est pas encore rendue à un stade où il est économiquement intéressant de les recycler intégralement.

### Confidentialité de la technologie

Les producteurs automobiles et autres industriels travaillent actuellement sur des programmes de R&D poussés afin de développer de nouvelles batteries à la pointe de la technologie et répondant aux besoins de leurs marchés cibles. La question de l'écoconception émerge également : comment intégrer les défis du recyclage de la batterie dès sa fabrication? Comme mentionné précédemment dans la section sur l'enjeu de récupération des différents types et flux de batteries, les producteurs ayant un programme individuel doivent récupérer tous les types de batteries. Les parties prenantes craignent que cette particularité d mécanisme REP limite la conception d'initiatives innovantes de la part des producteurs, puisque leur technologie pourrait facilement se retrouver entre les mains de leurs concurrents. Les batteries couvertes pourraient également se retrouver chez un même ferrailleur ou recycleur, qui aurait alors accès à toutes les technologies mises au point, d'où l'enjeu de la confidentialité qui a été signalé par les parties prenantes lors d'une consultation. Il semble difficile d'assurer que la technologie d'un joueur restera protégée et ne sera pas mise à la disposition d'un autre, notamment parce que rien n'empêche un acteur d'acheter un VÉ et de le démonter pour mieux comprendre la technologie utilisée. Il est cependant moins probable d'observer cette pratique sur les gros véhicules. Par ailleurs, la technologie reste protégée si elle est brevetée.

#### Recyclage

Question du traitement local ou international

Rentabilité variable selon les batteries

Confidentialité de la technologie

## 4.6.9 Environnement

### Mauvaise gestion de la fin de vie des batteries

#### Environnement

Mauvaise gestion de la fin de vie des batteries

À l'heure actuelle, il est impossible d'affirmer qu'aucune batterie ne terminera sa vie empilée ou écrasée dans une décharge, ou bien jetée dans la nature. Les composantes d'une batterie étant extrêmement toxiques pour l'environnement, on devine tout de suite l'enjeu environnemental majeur que pourrait représenter l'absence de REP. Elle semble moins indispensable si les différents joueurs prennent leurs responsabilités, mais dans le cas contraire, elle serait primordiale pour pallier la mauvaise gestion de la fin de vie des batteries.

Tableau 13 – Effet de la RP sur les enjeux cernés

<p><b>Incertitude quant à la durée de vie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Définition de la durée de vie</li> <li>● Première vie et deuxième vie</li> </ul>	<p><b>Deuxième vie de la batterie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Responsabilité de la batterie</li> <li>● Compétitivité avec les batteries de stockage neuves</li> </ul>	<p><b>Matières dangereuses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sécurité et formation pour toute la chaîne de valeur</li> <li>✓ Traçabilité des VÉ et des batteries sur le marché</li> <li>✓ Identification des batteries</li> <li>✓ Flux entre les provinces et États-Unis/Canada</li> </ul>
<p><b>Cadre juridique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Champ d'application</li> <li>✓ Objectifs de récupération</li> <li>✗ Récupération des différents types et flux de batteries</li> <li>● Contexte nord-américain</li> <li>● Valeur économique du gisement et initiatives des producteurs</li> </ul>	<p><b>Coûts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Élasticité du prix</li> <li>✓ Provisionnement</li> <li>● Coûts de transport</li> </ul>	<p><b>Composition de la batterie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Évolution de la composition chimique</li> <li>✓ Modulation des coûts de la REP</li> </ul>
<p><b>Batteries orphelines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestion des batteries déjà sur le marché</li> <li>✗ Importations des batteries</li> <li>✓ Faillite d'un acteur</li> </ul>	<p><b>Recyclage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Question du traitement local ou international</li> <li>✓ Rentabilité variable selon les batteries</li> <li>✗ Confidentialité de la technologie</li> </ul>	<p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mauvaise gestion de la fin de vie des batteries</li> </ul>

- ✓ La mise en place de la REP permettrait de mieux gérer cet enjeu
- ✗ La mise en place de la REP n'est pas une solution à cet enjeu
- L'absence ou la mise en place de la REP n'aurait pas d'effet sur cet enjeu

La prise en compte des enjeux présentés dans cette section est un facteur de succès clé dans la mise en place de la REP.



# Conclusion



**Dans les prochaines années, la croissance des véhicules électriques posera un défi au chapitre de la gestion et du financement du recyclage des batteries en fin de vie. Pour y répondre, plusieurs pays d'Europe comme la Norvège, les Pays-Bas et la Belgique ont recours au mécanisme de responsabilité élargie des producteurs (REP). La REP est un instrument réglementaire bien connu au Québec, qu'on a déjà mis en œuvre pour d'autres matières, à l'échelle provinciale, sans causer de perturbations sur le marché. Le présent rapport visait à étudier l'applicabilité d'un tel mécanisme au Québec pour les batteries au lithium-ion des véhicules électriques. Il est possible qu'à plus long terme, d'autres solutions présentent des avantages comparables à ceux de la REP; cependant, l'incitatif économique n'est aujourd'hui pas suffisant pour assurer une bonne gestion de la fin de vie des batteries de VÉ. C'est pourquoi le rapport se concentre sur la REP.**

**Les éléments suivants ont été déterminés :**

### **La REP est un cadre réglementaire existant applicable aux batteries de VÉ avec suffisamment de flexibilité**

Le cadre réglementaire entourant la REP existe déjà au Québec et est appliqué à d'autres matières. Il est tout à fait possible d'envisager son applicabilité aux batteries de VÉ. De plus, la REP laisse une grande flexibilité aux acteurs assujettis. En effet, chaque constructeur automobile a le choix des moyens pour la mise en œuvre des programmes exigés et donc de développer son réseau de collecte et d'ainsi s'assurer de récupérer ses propres batteries et leur technologie. Néanmoins, selon les particularités de la REP actuelle, il doit également accepter de récupérer toutes les autres batteries qui pourraient lui être rapportées. Ceci est un enjeu pour les producteurs de VÉ craignant que la REP limite leurs possibilités d'innovation et complique le déploiement de leurs propres systèmes. La sensibilisation du consommateur sera un outil essentiel pour diriger les différents flux de batteries vers les points de dépôt adéquats, autant dans le contexte d'un programme individuel que dans celui d'un organisme de gestion reconnu.

### **Le cadre réglementaire actuel ne présente pas d'enjeu pour la mise en place de la REP**

Le portrait de la situation actuelle montre que le cadre juridique nord-américain ne constituerait pas un obstacle à la REP sur les batteries de VÉ au Québec. Elle serait même complémentaire aux autres réglementations en place, notamment sur le recyclage des véhicules hors d'usage, des piles et batteries et du transport des matières dangereuses.

### **La REP apporte des réponses à la majorité des enjeux des parties prenantes**

La REP permettrait de répondre aux enjeux des acteurs clés du marché, notamment en ce qui concerne la gestion environnementale et sécuritaire de la fin de vie des batteries. En l'absence de REP, le marché pourrait en effet manquer d'harmonisation et de cadre commun, entraînant alors un risque plus important de voir certaines batteries non recyclées et abandonnées. Pour les autres enjeux, il faudrait se pencher sur la définition de la durée de vie, le champ d'application de la REP et la traçabilité des batteries (voir les facteurs de succès clés ci-dessous).

### **La REP n'est pas une menace pour le marché des véhicules électriques**

Une première estimation financière montre que les coûts de la REP ne seraient pas un frein au marché des VÉ. Contrairement à la perception générale et hormis les frais de suivi administratif, la REP n'est pas à l'origine des coûts de recyclage, qui sont en fait inévitablement présents lors



du cycle de vie d'une batterie. En réalité, la REP peut rendre les coûts plus visibles dès le départ. L'analyse quantitative du déploiement d'un mécanisme de REP indique que les coûts afférents représenteraient au plus 1 % du prix du véhicule neuf. L'incidence de la REP sur la courbe de croissance des VÉ serait donc négligeable, d'autant plus que les prévisions indiquent que le coût des VÉ va considérablement baisser dans les prochaines années. Le Québec compte également la loi sur les véhicules zéro émission, qui vise à stimuler l'offre de VÉ et à augmenter leur présence dans le marché québécois. Bien que l'instauration de la REP au Québec ne laisse pas présager de conséquences économiques importantes, l'industrie reste préoccupée par les contraintes administratives liées au mécanisme et par l'incidence qu'il pourrait avoir sur les acteurs émergents et sur le marché des VÉ, notamment sous l'angle de la croissance.

## La REP renforcerait le positionnement du Québec en Amérique du Nord dans la chaîne de valeur des VÉ

La mise en place de la REP permettrait au Québec de consolider son portefeuille d'expertises en matière d'électrification des transports, et il s'agirait d'un pilier pour aider la province à se positionner sur le marché nord-américain pour ce qui est du recyclage des batteries.

L'analyse des différents territoires de compétence montre que le Québec ferait figure de précurseur. Bien que plusieurs provinces et États comme l'Ontario et la Californie y pensent, aucune REP n'a encore été mise en place pour le moment. Cette avenue est réaliste malgré la complexité administrative liée à une (ou plusieurs) REP à l'échelle provinciale, en l'absence d'harmonisation au fédéral. L'exemple de l'Europe (ou de REP encadrant d'autres flux de matières) indique qu'une mosaïque administrative n'empêche pas nécessairement la réussite du système.

## Facteurs de succès clés de la REP

Les analyses menées sur la réglementation, les enjeux soulevés par les parties prenantes, les pratiques privées et publiques à l'international et le scénario envisagé montrent que la REP serait une bonne solution pour répondre aux défis actuels et futurs. Pour assurer le succès de la REP au Québec, une attention particulière devrait être portée aux éléments suivants :

### 1- Définir les bons paramètres

Il faut bien définir les paramètres d'applicabilité de la REP pour s'assurer de répondre aux enjeux des parties prenantes et de rester en phase avec le contexte québécois. Plus particulièrement, il importe de définir son champ d'application et la définition de la durée de vie. En outre, afin d'équilibrer les coûts sur le marché, la REP devrait proposer un mode de provisionnement équilibré.

### 2- Choisir le bon moment pour lancer le programme

Il est difficile de se prononcer sur le moment opportun pour lancer un tel programme : il ne faut pas le faire trop tôt car le gisement serait trop faible, ni trop tard car la fin de vie de certaines batteries pourrait déjà avoir été mal gérée. De plus, la situation dans les autres provinces du Canada et aux États-Unis doit être prise en compte pour s'assurer que ce qui est développé au Québec soit cohérent avec les systèmes et législations existants ailleurs en Amérique du Nord. Une approche progressive et flexible serait à privilégier. Par exemple, il serait important de laisser un certain temps aux parties prenantes, après le lancement du programme, pour mettre en place un système de collecte adapté.



### **3- Flexibilité des modalités d'application de la REP**

Un organisme de gestion pourrait être désigné pour centraliser les coûts et les aspects administratifs; le cadre pourrait laisser la latitude pour la réalisation d'initiatives privées de producteurs de VÉ qui souhaiteraient développer leur propre chaîne de recyclage afin de récupérer la valeur économique des batteries.

### **4- Privilégier une approche conservatrice pour les objectifs de récupération**

Comme le marché n'est pas encore assez développé pour les retours d'expérience, il est important que les objectifs de récupération puissent faire l'objet de discussions avec les parties prenantes et être au besoin modifiés dans la réglementation. Dans un premier temps, il pourrait être intéressant d'avoir des cibles croissantes sur des horizons de 1 an, de 3 ans et de 5 ans, avec réévaluation de ces cibles à chaque nouvel horizon.

### **5- Mettre en place un système d'identification des batteries**

Il existe un large éventail de types de batteries, celles-ci variant selon leur utilisation, mais aussi pour un même usage. Si la REP s'appliquait uniquement aux VÉ, on verrait donc une grande diversité de batteries collectées notamment sous l'angle de la composition chimique. Un système d'identification devrait être mis en place pour faciliter le travail de collecte, de recyclage ou de revalorisation. Un numéro de série permettrait d'accéder à la fiche technique de la batterie.

### **6- Miser sur une approche collaborative avec les parties prenantes**

Bien que les parties prenantes aient conscience des défis environnementaux que pose la gestion de la fin de vie des batteries, et donc de la nécessité de penser à des solutions pour l'encadrer, les entrevues et l'atelier de consultation ont mis en lumière un certain nombre d'enjeux propres à chaque industrie. Le succès de la REP reposant sur la participation de tous les intervenants, il est primordial que le système intègre ces enjeux et y réponde au mieux.

### **7- Miser sur la sensibilisation et favoriser la recherche et le développement**

Selon le règlement en vigueur au Québec, la REP doit aussi prévoir des activités d'information, de sensibilisation et d'éducation de la population et des différentes parties prenantes. Le programme devrait également comporter un volet de recherche et développement portant sur les techniques de récupération et de valorisation des produits et matières récupérés ainsi que sur le développement de marchés pour les produits et matières en question.



# Annexes



# A – Liste des parties prenantes consultées

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)  
Appel à Recycler  
Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec (ARPAC)  
Association du transport urbain du Québec (ATUQ)  
Automotive Recyclers of Canada (ARC)  
Association des véhicules électriques du Québec (AVEQ)  
Association canadienne des constructeurs de véhicules (ACCV)  
Bebat  
Bixi  
Blue Solution  
Bombardier Transport  
Call2Recycle (États-Unis)  
Centre national en électrochimie et en technologies environnementales (CNETE)  
Compagnie électrique Lion  
Concept GeeBee  
Corporation des concessionnaires d'automobiles du Québec  
Conseil national de recherches du Canada  
Constructeurs mondiaux d'automobiles du Canada  
E-Taxi  
Febelauto  
Hydro-Québec  
Ingéniarts  
Johnson Matthey  
Mason Graphite  
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)  
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN)  
Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports  
Ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario (MECP)  
Nemaska Lithium  
Nouveau Monde Graphite  
Ressources naturelles Canada  
RECYC-QUÉBEC  
Recyclage Lithion  
Tesla  
Transports Canada (transport des marchandises dangereuses, région du Québec)



## B – Membres du comité de pilotage

**Simon Pillarella** – Propulsion Québec

**Julie Perreault-Henry** – Propulsion Québec

**Denis Geoffroy** – Recyclage Lithion

**Marie-Hélène Côté** – Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

**Olga Kergaravat** – Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

**Simon Matte** – Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec

**Sophie Cantin** – RECYC-QUÉBEC

**Patrick Bouchard** – Ministère de l'Économie et de l'Innovation



## C – Formulaire numérique pour signaler le besoin de collecte d'une batterie en fin de vie

**Formulaire de collecte  
d'une batteries en fin de vie :**

<https://www.febelauto.be/fr/remettre-une-batterie/formulaire>



# Références

- Agence européenne pour l'environnement, *Electric vehicles as a proportion of the total fleet*, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-4>, 2019.
- Alliance to save energy, *New California Laws Set An Example For Making Electric Vehicles More Accessible*, <https://www.ase.org/blog/new-california-laws-set-example-making-electric-vehicles-more-accessible>, 2018.
- Angus King, *With Energy Package on Senate Floor, King Introduces Groundbreaking Battery Recycling Legislation*, <https://www.king.senate.gov/newsroom/press-releases/with-energy-package-on-senate-floor-king-introduces-groundbreaking-battery-recycling-legislation>, 2020.
- American Iron and Steel Institute, *SMA, AISI, and ELVS Agree to Extend Mercury Switch Recovery Program*, <https://www.steel.org/news/2017/01/sma-aisi-elvs-agree-to-extend-mercury-switch-recovery-program>, 2017.
- Appel à Recycler, *Le fonctionnement du programme*, <https://www.appelarecycler.ca/le-programme-de-recyclage/>.
- AVÉQ, *Statistiques SAAQ-AVÉQ sur l'électromobilité au Québec en date du 31 décembre 2019*, <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/category/statistiques>, 2020.
- California Environmental Protection Agency, *Lithium-ion Car Battery Recycling Advisory Group*, <https://calepa.ca.gov/climate/lithium-ion-car-battery-recycling-advisory-group/>, 2020.
- California Environmental Protection Agency, *California Lithium-ion Car Battery Recycling Advisory Group Meeting #1 Minutes*, <https://calepa.ca.gov/wp-content/uploads/sites/6/2020/01/Lithium-ion-Car-Battery-Recycling-Advisory-Group-Minutes-11-18-2019.a.pdf>, 2020.
- California Legislative Information, *AB-2832 Recycling: lithium-ion vehicle batteries: advisory group*, [https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201720180AB2832](https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201720180AB2832), 2018.
- Call2Recycle, *Recycling Laws By State*, <https://www.call2recycle.org/recycling-laws-by-state/>, 2020.
- Canadian Battery Association, *CBA Introduction*, <http://www.canadianbatteryassociation.ca/index.php/about-the-cba>.
- CanLII, *Saskatchewan regulations: The Household Hazardous Waste Products Stewardship Regulations*, <https://www.canlii.org/en/sk/laws/regu/rrs-c-e-10.22-reg-8/latest/rrs-c-e-10.22-reg-8.html>, 2020.
- Congress.GOV, *S.3356 - Battery and Critical Mineral Recycling Act of 2020*, <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/3356/text>, 2020.
- Electrek, *Tesla is developing a 'unique battery recycling system'*, <https://electrek.co/2019/04/16/tesla-battery-recycling-system/>, 2019.
- Entreprises Québec, *Matières dangereuses*, <https://www2.gouv.qc.ca/entreprises/portail/quebec/gerer?lang=fr&g=gerer&sg=&t=o&e=178392098:3385180488:1206147868>, 2017.
- Environmental Law Insights, *Canada's First End-of-Life Vehicle Recycling Law in Force*, <https://www.environmentallawinsights.com/2016/11/23/canadas-first-end-of-life-vehicle-recycling-law-in-force/>, 2016.



- Eramet, *Communiqué de presse conjoint : Eramet, BASF et SUEZ collaborent au développement d'un procédé innovant pour le recyclage des batteries lithium-ion, répondant ainsi à la forte croissance de ce marché dans les années à venir*, [https://www.eramet.com/sites/default/files/2019-09/CP-Commun\\_Eramet\\_BASF\\_SUEZ\\_VF.pdf](https://www.eramet.com/sites/default/files/2019-09/CP-Commun_Eramet_BASF_SUEZ_VF.pdf), 2019.
- EY, *Canadian electric vehicle transition –the difference between evolution and revolution*, [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_ca/topics/oil-and-gas/canadian-electric-vehicle-transition-the-difference-between-revolution-or-evolution.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_ca/topics/oil-and-gas/canadian-electric-vehicle-transition-the-difference-between-revolution-or-evolution.pdf), 2019.
- Febelauto, *Rentrer un véhicule hors d'usage en tant que particulier*, <https://www.febelauto.be/fr/ce-que-nous-faisons/rentrer-un-vehicule-hors-dusage-en-tant-que-particulier>.
- Gazette officielle du Québec, *Règlement modifiant le Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises*, <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=71451.pdf>, 2019.
- Gouvernement de la Colombie-Britannique, *Recycling Regulation*, [http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/449\\_2004](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/449_2004), 2004.
- Government of British Columbia, *VEHICLE DISMANTLING AND RECYCLING INDUSTRY ENVIRONMENTAL PLANNING REGULATION*, [http://www.bclaws.ca/Recon/document/ID/freeside/49\\_200\\_2007](http://www.bclaws.ca/Recon/document/ID/freeside/49_200_2007), 2007.
- Gouvernement du Manitoba, *Household Hazardous Material and Prescribed Material Stewardship Regulation*, <https://web2.gov.mb.ca/laws/regs/annual/2010/016.pdf>, 2010.
- Gouvernement du Maine, *MRS Title 38, Chapter 16-B. Mercury-added products and services*, <https://legislature.maine.gov/statutes/38/title38ch16-B.pdf>, 2019.
- Gouvernement du Maine, *Auto Dismantlers guide to recycling mercury switches and mercury lamps*, <https://www.maine.gov/dep/mercury/documents/guidancemanual0608.pdf>, 2008.
- Gouvernement du Maine, *Moto Vehicle Recycling*, <https://www.maine.gov/dep/waste/motorvehiclerecycling/index.html>, 2019.
- Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, *Environmental Protection Act Materials Stewardship and Recycling Regulations*, [https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/legislation/e09-10-environmental\\_protection\\_act\\_materials\\_stewardship\\_and\\_recycling\\_regulations.pdf](https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/legislation/e09-10-environmental_protection_act_materials_stewardship_and_recycling_regulations.pdf), 2019.
- Gouvernement de l'Ontario, *ONTARIO REGULATION to be made under the RESOURCE RECOVERY AND CIRCULAR ECONOMY ACT, 2016: BATTERIES*, <https://prod-environmental-registry.s3.amazonaws.com/2019-04/Batteries%20Regulation%20-%20Consultation%20Version%20April%2026%202019.pdf>.
- Gouvernement de l'Ontario, *O. Reg. 30/20: BATTERIES*, <https://www.ontario.ca/laws/regulation/r20030>, 2020.
- Gouvernement de l'Ontario, *O. Reg. 387/16: MUNICIPAL HAZARDOUS OR SPECIAL WASTE*, <https://www.ontario.ca/laws/regulation/160387>, 2016.
- Gouvernement de l'Ontario, *O. Reg. 85/16: REGISTRATIONS UNDER PART II.2 OF THE ACT - END-OF-LIFE VEHICLES*, <https://www.ontario.ca/laws/regulation/160085>, 2017.
- Gouvernement du Canada, *Canada-US agreement on transboundary movement of hazardous waste*, <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/corporate/international-affairs/partnerships-countries-regions/north-america/canada-united-states-movement-hazardous-waste.html>, 2019.



Gouvernement du Canada, *Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/engagements-internationaux/convention-bale-contrôle-mouvements-transfrontieres.html>, 2017.

Gouvernement du Canada, *Envoi et importation de dispositifs contenant des piles au lithium*, <https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/envoi-importation-dispositifs-contenant-piles-au-lithium.html#s1>, 2019.

Gouvernement du Canada, *Gestion des déchets dangereux et des matières recyclables dangereuses*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/permis-dechets-dangereux-matieres-recyclables/gestion.html>, 2016.

Gouvernement du Canada, *Transport des accumulateurs*, [https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/transport-accumulateurs.html#toc\\_3](https://www.tc.gc.ca/fra/tmd/transport-accumulateurs.html#toc_3), 2018.

Gouvernement du Québec, *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*, <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2035.1>, 2019.

Gouvernement du Québec, *Pneus neufs – Droits à payer*, <http://www4.gouv.qc.ca/FR/Portail/Citoyens/Evenements/consommateur-renseignement-plainte/Pages/pneus-neufs-droits-payer.aspx>, 2020.

Journal officiel des communautés européennes, *Directive 2000/53/CE relative aux véhicules hors d'usage*, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-eb201bd61813.0006.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-eb201bd61813.0006.02/DOC_1&format=PDF), 2000.

Journal officiel des communautés européennes, *Directive 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs ainsi qu'aux déchets de piles et d'accumulateurs*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0066&from=EN>, 2000.

La Presse, *Les fabricants d'électroménagers devront récupérer leurs produits*, <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201911/04/01-5248255-les-fabricants-delectromenagers-devront-recuperer-leurs-produits.php>, 2019.

Maine Department of Environmental Protection, *Motor Vehicle Recycling*, <https://www.maine.gov/dep/waste/motorvehiclerecycling/index.html>, 2019.

Melin, H. E. (2018). « The Lithium-Ion Battery End-of-Life Market—A Baseline Study », Forum économique mondial, Cologny, Suisse (pp. 1-11).

Michael Saidani, Alissa Kendall, Bernard Yannou, Yann Leroy, François Cluzel. « Management of the end-of-life of light and heavy vehicles in the U.S.: comparison with the European union in a circular economy perspective », *Journal of Material Cycles and Waste Management*, Springer Verlag, Allemagne, 2019, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02190787/document>.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, *Liste des produits prioritaires à désigner sous la responsabilité élargie des producteurs*, [http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/Rapport\\_final\\_synthese.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/Rapport_final_synthese.pdf), 2015.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage*, [http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/vehicules/guide-bonnes-pratiques-VHU.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/vehicules/guide-bonnes-pratiques-VHU.pdf), 2018.



- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, *Les matières dangereuses*, <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm#defin>, 2020.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, *Responsabilité élargie des producteurs (REP)*, <http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/reglement/recup-valor-entrepr/faq.htm>, 2020.
- NAATBatt, *NAATBatt Workshop on Lithium-Ion Battery Recycling*, <https://naatbatt.org/lionworkshop/>, 2019.
- New York Department of Environmental Conservation, *Article 27 Title 23 Vehicle Dismantling Facilities*, <https://www.dec.ny.gov/chemical/28650.html>.
- Nissan, *RECYCLING YOUR CAR BATTERY*, <https://www.nissan.co.uk/recycle-your-old-car-battery.html>.
- Olsson, L., Fallahi, S., Schnurr, M., Diener, D., & van Loon, P. *Circular business models for extended EV battery life*, MDPI, 15 p., 2018.
- Product Stewardship Institute, *Batteries*, <https://www.productstewardship.us/page/Batteries>, 2019.
- Propulsion Québec, *Le développement de la filière des batteries lithium-ion au Québec*, <https://propulsionquebec.com/ressources/documents-et-liens/>, 2019.
- Publications Québec, *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*, <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2035.1>, 2019.
- Publications Québec, *Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises*, <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2040.1>, 2019.
- Recycler mes électroniques, *Accueil*, <https://www.recyclermeselectroniques.ca/qc/ou-recycler/>, 2020.
- RECYC-QUÉBEC, *Fiche informative : Huiles, liquides de refroidissement, antigels, leurs filtres et contenants et autres produits assimilables*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-huiles.pdf>, 2019.
- RECYC-QUÉBEC, *Fiche informative : Lampes au mercure*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-lampes.pdf>.
- RECYC-QUÉBEC, *Fiche informative : Peintures et leurs contenants*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-peintures.pdf>.
- RECYC-QUÉBEC, *Fiche informative : Responsabilité élargie des producteurs*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/fiche-info-rep.pdf>.
- RECYC-QUÉBEC, *Foire aux questions*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/consigne/foire-aux-questions>, 2020.
- RECYC-QUÉBEC, *Fiche informative : Piles et batteries*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-piles.pdf>.
- RECYC-QUÉBEC, *Programme québécois de gestion intégrée des pneus hors d'usage 2015-2020*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/programme-pneus-2015-2020.pdf>.
- RECYC-QUÉBEC, *Responsabilité élargie des producteurs (REP)*, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/responsabilite-elargie-producteurs>.



RECYC-QUÉBEC, *Régime de compensation pour la collecte sélective des matières recyclables*, <https://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/municipalites/collecte-selective-municipale/regime-de-compensation>.

Renault, *Vivre en électrique avec Renault*, <https://www.renault.fr/vivre-en-electrique.html>.

RPRA, *Individual producer responsibility 101*, [https://rpra.ca/wp-content/uploads/IPR-101-Presentation\\_Final\\_Dec-3-2019.pdf](https://rpra.ca/wp-content/uploads/IPR-101-Presentation_Final_Dec-3-2019.pdf), 2019.

Stewardship Ontario, *DETERMINE WHETHER YOU'RE AN ORANGE DROP (MHSW) STEWARD*, <https://stewardshipontario.ca/stewards-orangedrop/am-i-a-steward-orange-drop/am-i-an-orange-drop-mhsw-steward/determine-whether-youre-an-orange-drop-mhsw-steward/>, 2020.

Toyota, *Hybrid HV Battery Recycling Program*, <https://www.toyota.com.au/hybrid/battery-recycling>.

Toyota, *Recycler*, <https://www.toyota.lu/world-of-toyota/environnement/recycle.json>.

Toyota Tsusho Corporation, *Toyota Tsusho and Chubu Electric Power Continue Virtual Power Plant (VPP) V2G Aggregator Demonstration Project Utilizing Batteries of PHV's/EV's for Storage*, [https://www.toyota-tsusho.com/english/press/detail/190605\\_004393.html](https://www.toyota-tsusho.com/english/press/detail/190605_004393.html), 2019.

United States Council for Automotive Research LLC, *USCAR's Vehicle Recycling Partnership Collaborates With ARA Dismantlers to Optimize Vehicle Recycling*, [https://www.uscar.org/guest/article\\_view.php?articles\\_id=185](https://www.uscar.org/guest/article_view.php?articles_id=185), 2020.

U.S. Environmental Protection Agency, *Recycling and Reuse: End-of-Life Vehicles and Producer Responsibility*, [https://archive.epa.gov/oswer/international/web/html/200811\\_elv\\_directive.html](https://archive.epa.gov/oswer/international/web/html/200811_elv_directive.html), 2016.

U.S. Environmental Protection Agency, *Implementation of the Mercury-Containing and Rechargeable battery Act*, <https://www.call2recycle.org/wp-content/uploads/ImplementationoftheMercury-ContainingandRechargeableBatteryManagementAct.pdf>, 1997.

U.S. Environmental Protection Agency, *Hazardous Waste Transportation*, <https://www.epa.gov/hw/hazardous-waste-transportation>.

U.S. Environmental Protection Agency, *Waste shipments between the United States and Canada*, <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P10019VS.PDF?Dockey=P10019VS.PDF>, 2007.

### **Références utilisées pour l'élasticité de la demande par rapport au prix :**

Fridstrom, L., Ostli, V. (2018) *The demand for new automobiles in Norway – a BIG model analysis*, Institute of Transport Economics et Norwegian Centre for Transport Research.

Xing, J., Leard, B., Li, S. (2019) *What does an electric vehicle replace?*, Resources for the future.

Li, S., Tong, L., Xing, J., Zhou, Y. (2017) *The market for electric vehicles: indirect network effects and policy design*, JAERE.



## *Avis de non-responsabilité*

Toute utilisation ou référence à ce rapport, ces analyses ou conclusions se fera au risque de la dite partie. EY décline toute responsabilité à l'égard de quiconque ferait de telles utilisations ou références.

Le travail d'EY a été accompli sous la supervision de l'équipe de Propulsion Québec. EY n'a pas tenté de confirmer l'exactitude des données ou des informations et explications fournies par Propulsion Québec, lesquelles étaient tirées d'études antérieures et/ou de consultation auprès de ses membres et de parties prenantes à l'industrie du recyclage des batteries.

Les procédures présentées sont de nature consultative ; elles ne constituent pas un audit ou un examen conformément aux normes d'audit ou d'attestation du Public Company Accounting Oversight Board ou de l'AICPA. Les recommandations émises par EY ont pour objectifs d'aider Propulsion Québec à établir ses propres conclusions.

Par ailleurs, EY n'a aucune obligation de mettre à jour le rapport en fonction d'événements ou de faits survenant après la date dudit rapport.

La présente publication ne fournit que des renseignements sommaires, à jour à la date de publication seulement et à des fins d'information générale uniquement. Elle ne doit pas être considérée comme exhaustive et ne peut remplacer des conseils professionnels. Avant d'agir relativement aux questions abordées, communiquez avec EY ou un autre conseiller professionnel pour en discuter dans le cadre de votre situation personnelle. EY décline toute responsabilité à l'égard des pertes ou dommages subis à la suite de l'utilisation des renseignements contenus dans la présente publication.



6666, rue Saint-Urbain,  
bureau 360  
Montréal (Québec)  
H2S 3H1  
Canada

1150, rue de Claire-Fontaine,  
bureau 740  
Québec (Québec)  
G1R 5G4  
Canada

[propulsionquebec.com](http://propulsionquebec.com)

