

L'aluminium, au cœur de l'économie circulaire

Mémoire
Soumis à la Ville de Montréal

Dans le cadre de sa consultation
« Vers une *Feuille de route montréalaise en économie circulaire* »



Présenté par



Avril 2023

Pour toute question, prière de communiquer avec :

François Racine

Président-directeur général
AluQuébec

Tél. : (514) 247-2899
François.racine@aluquebec.com

Table des matières

Sommaire	iv
Liste d'acronymes.....	iv
1. Introduction.....	1
Contexte de la circularité	1
Structure du mémoire	1
2. Le marché de l'aluminium en quelques mots	2
Aluminium primaire.....	2
Aluminium secondaire.....	2
L'industrie de l'aluminium et Montréal.....	2
L'économie circulaire passe par la valorisation de l'aluminium	2
3. L'aluminium et les chaînes de valeur sectorielles prioritaires (Orientation 2)	4
3.1 L'aluminium et l'industrie bioalimentaire	4
Canettes de boissons.....	4
Autres emballages d'aluminium.....	5
3.2 L'aluminium et le secteur du bâtiment	7
Les résidus de la construction, rénovation, démolition (CRD)	7
Infrastructures durables.....	9
3.3 L'aluminium et la mobilité.....	10
4. L'aluminium et l'exemplarité de la Ville de Montréal (Orientation 4)	13
Actionner les leviers « approvisionnement » et « réglementation » pour faire évoluer le marché (Priorité 4.2).....	13
Développer le « réflexe circulaire » dans les projets et pratiques municipales (Priorité 4.3)	13
Utiliser les lieux et ressources de la Ville comme vecteur de circularité (Priorité 4.4).....	13
Promouvoir les bonnes pratiques et les innovations montréalaises (Priorité 4.5).....	14
5. En conclusion : L'aluminium et la circularité.....	14
L'aluminium et la disponibilité des données.....	14
L'importance du tri par alliage pour optimiser la valorisation des rebuts post-consommation	15

SOMMAIRE

Le présent mémoire se veut une présentation des plus récentes connaissances en ce qui concerne la circularité de l'aluminium au Québec. En partageant ces données, AluQuébec souhaite améliorer la circularité de l'aluminium consommé à Montréal et, plus largement, accélérer la transition écologique. En sachant que près de la moitié des activités de transformation d'aluminium du Québec ont lieu sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal, il est tout indiqué que la Ville de Montréal se préoccupe de la circularité de ce matériau dans les années à venir.

L'aluminium est partout dans nos vies. Comme matériau léger et entièrement recyclable même lorsqu'il est souillé, il présente une solution de choix pour intégrer la circularité dans les emballages alimentaires. En tant que matériau durable, léger, sans entretien et recyclable, l'aluminium se démarque pour les composants de bâtiments et pour les infrastructures de ponts et passerelles. Les innovations récentes impliquant l'aluminium dans des constructions publiques et dans des ponts élargissent encore davantage ses champs d'application.

La Ville de Montréal est un acteur de premier plan pour contribuer à améliorer la circularité de l'aluminium, par :

- **L'information et la sensibilisation** des citoyens, des entreprises et des industries, commerces et institutions (ICI), afin de réduire les pertes d'aluminium vers l'enfouissement;
- La mise en place de **projets pilotes** de récupération et de réutilisation de produits d'aluminium sur son territoire — allant du secteur alimentaire à celui du bâtiment;
- L'établissement de **bonnes pratiques** en lien avec le secteur de la construction, rénovation, démolition (CRD). Une réglementation encadrant la déconstruction de bâtiments sur le territoire montréalais permettrait notamment de s'assurer que les résidus CRD récupérés soient recyclés au Québec (augmentant l'indice de circularité);
- Le développement des **projets de construction innovants** intégrant l'aluminium recyclé du Québec.

Les études réalisées par AluQuébec ont montré l'importance de la séparation par alliage pour optimiser le recyclage et la valorisation des rebuts post-consommation. Lorsque les alliages sont mélangés entre eux et ne peuvent être séparés, la pureté de l'aluminium secondaire issu de la refonte des rebuts est réduite. Étant donné les procédés actuels de collecte, de tri, de nettoyage et de conditionnement des rebuts post-consommation, certains alliages ne peuvent être séparés à faible coût et demeurent mélangés. Cela les empêche d'être recyclés sous la forme de leur alliage initial, occasionnant une perte de valeur. Pour optimiser le recyclage des rebuts d'aluminium post-consommation et les valoriser pleinement en fin de vie, un tri des rebuts par type d'alliage est nécessaire en amont et la Ville de Montréal peut contribuer à améliorer les pratiques, tant chez les citoyens, les entreprises de son territoire que dans ses propres installations.

LISTE D'ACRONYMES

CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CRD	Construction, rénovation, démolition
CTP	Coût total de possession
DEP	Déclaration environnementale de produit
EC	Empreinte carbone
ICI	Industries, commerces et institutions
LEED®	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
MTQ	Ministère des Transports du Québec
REP	Responsabilité élargie des producteurs
SHQ	Société d'habitation du Québec
SQI	Société québécoise des infrastructures

1. INTRODUCTION

Catalyseur des énergies de l'ensemble des composants de la Grappe de l'aluminium du Québec, AluQuébec est un organisme qui réunit les donneurs d'ordres, les producteurs, les transformateurs, les équipementiers ainsi que les centres de R-D et de formation autour de projets concrets et structurants. Ayant pour mission de développer et de valoriser la chaîne de valeur de l'industrie québécoise de l'aluminium, AluQuébec a réalisé une série de projets permettant de mieux comprendre les défis et les opportunités entourant la circularité tant au Québec qu'à l'international. AluQuébec souhaite contribuer à la réflexion de la Ville de Montréal en partageant les constats et conclusions de ses plus récentes études touchant l'économie circulaire.

CONTEXTE DE LA CIRCULARITÉ

Le concept d'« économie circulaire » vise à optimiser l'utilisation des ressources dans une logique circulaire. La taille de la boucle n'y est cependant pas définie.

Aujourd'hui, la Ville de Montréal souhaite se doter d'une *Feuille de route en économie circulaire*. Cette initiative, tout à fait pertinente et louable, doit cependant tenir compte du fait qu'il n'est pas possible de boucler la boucle de tous les secteurs à l'intérieur des frontières de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). Pour des secteurs industriels tels que l'aluminium, il convient d'élargir les frontières de la circularité à la province, et au-delà.

L'aluminium est un matériau des plus recyclables et dont la circularité a été démontrée. À condition d'être trié convenablement, il peut être recyclable à l'infini sans altérer ses propriétés – une caractéristique idéale pour permettre la circularité des biens sur de longues périodes.

Le présent mémoire se veut une présentation des plus récentes connaissances mises en lumière en ce qui concerne la circularité de l'aluminium au Québec. AluQuébec souhaite ainsi améliorer la circularité de l'aluminium consommé à Montréal. Sa production, sa transformation et son recyclage pourront avoir lieu en d'autres territoires, la Ville a néanmoins une part de responsabilité pour minimiser les pertes de matière vers l'enfouissement.

STRUCTURE DU MÉMOIRE

Pour permettre aux lectrices et lecteurs moins familiers avec le secteur de l'aluminium de comprendre dans quelle perspective la circularité s'inscrit, le présent mémoire fait d'abord état du marché de l'aluminium et de la place qu'y tient l'industrie québécoise. Par la suite, chaque section du document est liée à au moins une des orientations et priorités de la feuille de route.

Les encadrés en bleu présentent des données internes, provenant d'études menées pour le compte d'AluQuébec au cours des dernières années et visant à établir un bassin de connaissances essentielles au développement d'une économie circulaire de l'aluminium au Québec. AluQuébec souhaite rendre disponible ces informations pour s'assurer d'accélérer la transition écologique. C'est dans cette optique que les données sont partagées dans les pages qui suivent et sur notre site web : aluquebec.com.

2. LE MARCHÉ DE L'ALUMINIUM EN QUELQUES MOTS

ALUMINIUM PRIMAIRE

La production de l'aluminium primaire débute avec l'extraction de la bauxite, une roche sédimentaire contenant une importante proportion (40 à 60 %) d'oxyde d'aluminium, également appelé alumine. Les principaux pays producteurs de bauxite sont l'Australie, la Guinée, la Chine, le Brésil, l'Indonésie et l'Inde. Ensemble, ils représentaient près de 90 % de la production mondiale de bauxite en 2020¹. En contrepartie, le Canada n'a pas de réserve de bauxite et on n'y retrouve qu'une seule usine de raffinage de la bauxite pour en extraire l'alumine, située à Jonquière et détenue par Rio Tinto. La capacité de production de cette usine n'est pas suffisante pour combler l'ensemble des besoins en alumine des alumineries canadiennes. Par conséquent, celles-ci doivent aussi importer l'alumine, notamment du Brésil, de la Jamaïque et de l'Australie, pour la transformer.

ALUMINIUM SECONDAIRE

L'aluminium secondaire, également appelé aluminium recyclé, est obtenu en procédant à la collecte, au tri, au nettoyage puis à la refonte de rebuts d'aluminium. Il existe deux grandes catégories de rebuts d'aluminium : les rebuts pré-consommation ainsi que les rebuts post-consommation. La production d'aluminium secondaire s'appuie sur les gisements de rebuts disponibles, lesquels sont étroitement liés à l'activité économique et à la densité de population des territoires. Par conséquent, la production d'aluminium secondaire s'est particulièrement développée là où se concentre l'activité économique mondiale. Ainsi, à elle seule, la Chine représente plus de 30 % de la production mondiale d'aluminium secondaire, suivi des États-Unis, avec 12 %.

Aucune usine en sol québécois ne traite les rebuts post-consommation, la capacité des entreprises québécoises étant dédiée à la refonte de rebuts industriels nécessitant peu de transformation. Notons toutefois que Rio Tinto a annoncé, en août 2022, un projet de construction d'une usine de refonte à Arvida au Saguenay qui devrait être opérationnelle en 2024.

L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM ET MONTRÉAL

L'industrie de la transformation de l'aluminium dans la Communauté métropolitaine de Montréal regroupe 680 établissements d'entreprises manufacturières (39 % du Québec) qui transforment l'aluminium à différents degrés. Le nombre d'emploi de ces établissements qui est dédié à la transformation de l'aluminium est évalué à 14 269 (48 % du Québec). Le chiffre d'affaires correspondant à ce niveau de transformation de l'aluminium au Québec est estimé à 6,1 milliards \$ (53 % de la valeur pour le Québec)².

Ainsi, tant en termes de nombre d'employés que de chiffres d'affaires, près de la moitié de la transformation d'aluminium du Québec a lieu sur le territoire de la CMM. Il est donc tout indiqué que la Ville de Montréal se préoccupe de la circularité de cette industrie dans les années à venir.

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PASSE PAR LA VALORISATION DE L'ALUMINIUM

Dans une vision d'économie circulaire, il est de première importance de bien connaître les flux de matière – quels produits d'aluminium sont fabriqués ici, importés, exportés, etc. C'est grâce à cette compréhension qu'il est possible de mettre en place des pratiques visant à éviter les pertes d'aluminium à chaque étape des maillons de la chaîne de valeur. La vision doit être partagée par l'ensemble des acteurs de la chaîne, y compris

¹ Ressources naturelles Canada. 2020. [Faits sur l'aluminium](#).

² E&B Data. 2022. [Estimation du niveau d'activité de transformation de l'aluminium au Québec – 2022](#).

les gouvernements. L'Encadré 1 qui suit présente certaines données et conclusions tirées d'une étude réalisée pour AluQuébec.

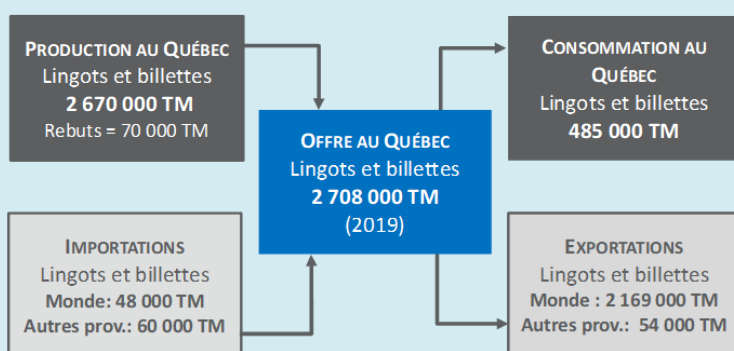
Encadré 1 – Estimation des flux d'aluminium au Québec

En 2019, AluQuébec a mis sur pied le *Chantier Valorisation et recyclage*, ayant notamment les objectifs suivants :

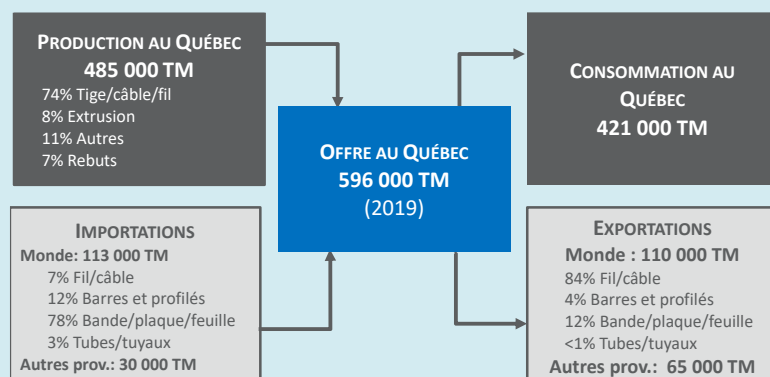
- Promouvoir l'utilisation de l'aluminium du Québec comme un matériau écoresponsable et vert
- Sensibiliser et former les transformateurs sur les tendances en valorisation de l'aluminium
- Soutenir les transformateurs dans leurs besoins en lien avec la valorisation
- Augmenter les connaissances quant au cycle de vie complet des produits d'aluminium

Une étude en deux phases, intitulée « **Portrait du recyclage et de la valorisation des rebuts d'aluminium post-consommation du Québec** » réalisée entre 2021 et 2023, a permis de caractériser les flux d'aluminium et de produits contenant de l'aluminium pour le Québec et d'estimer les gisements de rebuts (industriels et post-consommation) d'aluminium au Québec.

Estimation des flux des produits de 1^{ère} transformation – 2019* :



Estimation des flux des produits de 2^e transformation – 2019* (Tiges, câbles, papier, feuilles, plaques, bandes, tubes, tuyaux) :



L'enjeu de la vision circulaire de la chaîne de valeur est la dispersion géographique des gisements par régions et la diversité des rebuts ayant différentes qualités. Il est donc difficile de constituer des volumes critiques pour une qualité donnée (forme, alliage, pureté).

Néanmoins, les rebuts industriels et certains rebuts post-consommation pourront être mieux valorisés au Québec avec l'accroissement prévu de la capacité de refonte, à condition d'améliorer la ségrégation par alliage des gisements de rebuts. C'est le cas des rebuts de construction (**voir détails à la section 3.2**).

Le marché des biens consommables (emballages notamment) ressent une demande d'intégrer de l'aluminium recyclé post-consommation de la part des acheteurs (**voir détails à la section 3.1**).

Pour optimiser le recyclage des rebuts d'aluminium **post-consommation** et les valoriser pleinement en fin de vie, **un tri des rebuts par type d'alliage est nécessaire en amont**.

Selon une étude réalisée par AGÉCO pour AluQuébec, pour 2020-2021, on estime le volume de rebuts d'aluminium post-consommation générés au Québec à 146 000 tonnes, dont 15 000 tonnes de rebuts de la construction, rénovation, démolition (CRD) et 12 200 autres matières résiduelles. Du volume de rebuts générés, on estime le volume de rebuts récupérés à 115 000 tonnes, ou un taux de récupération de 78 %.

* Source : calculs du Groupe AGÉCO, d'après Statistique Canada et entretiens (notamment pour l'ajustement des termes de la balance commerciale interprovinciale estimés par Statistiques Canada pour 2017)

Au Québec, les transformateurs sont actifs dans sept principaux marchés : 1) la construction; 2) les équipements et la machinerie; 3) le matériel de transport; 4) les infrastructures de transport (incluant les passerelles cyclables et la signalisation); 5) les biens de consommation; 6) l'énergie; 7) l'emballage. Plusieurs de ces marchés touchent directement les orientations et priorités de la *Feuille de route en économie circulaire* de la Ville de Montréal. Les éléments pertinents sont présentés dans les sections qui suivent.

3. L'ALUMINIUM ET LES CHAÎNES DE VALEUR SECTORIELLES PRIORITAIRES (ORIENTATION 2)

Ce chapitre présente des informations pour répondre aux priorités 2.1 à 2.3 de la feuille de route, soit :

- 2.1 Assurer les conditions permettant de compléter les chaînes de valeur circulaires (boucler les boucles)
- 2.2 Soutenir activement la recherche, la collecte et la valorisation des données et des connaissances
- 2.3 Favoriser l'implantation de lieux phares et le développement de projets structurants facilitant l'innovation, l'expérimentation et la commercialisation de solutions circulaires

3.1 L'ALUMINIUM ET L'INDUSTRIE BIOALIMENTAIRE

Le secteur alimentaire va de pair avec la production et la distribution de contenants et d'emballages destinés aux consommateurs. Les emballages sont souvent des rebuts qui contribuent à l'économie linéaire, en étant jetés après une seule utilisation, sans réelle possibilité de recyclage. Cet état de fait touche directement les municipalités, en charge de la gestion des matières résiduelles sur leur territoire. Peu de matériaux permettent une approche circulaire de l'emballage. Par exemple, les contenants recyclables, s'ils sont véritablement recyclés, ne permettent généralement pas de générer une matière qui servira à produire de nouveaux emballages. Les emballages compostables, pour leur part, ne s'inscrivent pas dans la circularité, car ils seront enfouis ou idéalement compostés en fin de vie. L'aluminium est une exception, puisqu'il est entièrement recyclable, même une fois souillé par des aliments. Il est même possible de fabriquer de nouveaux emballages à partir de la matière récupérée.

Bien que le secteur ne permette pas actuellement de compléter la boucle localement, il importe, dans une optique de circularité, de maximiser la récupération de tous les types de contenants en aluminium afin de les diriger vers des filières de refonte. En effet, tous les contenants récupérés à travers la collecte sélective ou la consigne sont bel et bien recyclés, évitant ainsi l'enfouissement.

Les types de contenants ayant été étudiés par AluQuébec couvrent les **canettes de boissons** et les **autres contenants et emballages d'aluminium**, y compris les bonbonnes aérosol.

CANETTES DE BOISSONS

Les canettes d'aluminium appartiennent à une économie circulaire, dans la mesure où elles peuvent être récupérées, recyclées et transformées en de nouvelles canettes, sans apport de matières vierges. La boucle dépasse cependant largement le territoire montréalais : les canettes récupérées en sol québécois sont envoyées aux États-Unis pour leur recyclage en feuilles d'aluminium et la fabrication de nouvelles canettes avant de revenir se faire remplir ici. L'Encadré 2 présente une quantification des flux de canettes de boissons au Québec, de même que les constats pour améliorer leur taux de récupération.

Encadré 2 – Canettes de boissons**Répartition des volumes de canettes récupérées, éliminées et invendues (tonnes)**

	Consignées	Non consignées	Total
Vendues / consommées	28 400	7 100	35 500
<i>Récupérées</i>	<i>74 %</i>	<i>45 %</i>	<i>69 %</i>
<i>Récupérées (consignes réclamées)</i>	<i>69 %</i>		<i>55 %</i>
<i>Récupérées (consignes non réclamées)</i>	<i>5,4 %</i>	<i>45 %</i>	<i>13 %</i>
<i>Éliminées (ex. enfouissement)</i>	<i>25,6 %</i>	<i>55 %</i>	<i>31 %</i>
Invendues / périmées (récupérées)	1 200	300	1 500
Grand total (gisement potentiel)	29 600	7 400	37 000

Source : Données compilées par Groupe AGÉCO, à partir des documents de RECYC-QUÉBEC et des entretiens effectués pour le compte d'AluQuébec. Certains volumes ont été estimés à partir d'hypothèses informées.

Résumé des enjeux entourant la valorisation des canettes :

- Via ses installations situées à Baie-d'Urfé dans l'ouest de l'île de Montréal, TOMRA traite environ 90 % des volumes de **canettes consignées récupérées** chaque année par Recycan et Pepsi Co. Les canettes consignées qui transitent via les installations de TOMRA sont envoyées à l'usine de Novelis à Berea, au Kentucky, où elles sont refondues et recyclées dans la fabrication de feuilles d'aluminium destinées à la production de nouvelles canettes.
- Une part importante des canettes consignées continuent d'être envoyées vers l'élimination (enfouissement ou incinérateur à déchet). Pour 2021, on estime que 25 % des canettes consignées vendues auraient été éliminées, soient 7 270 tonnes.
- Du côté des **canettes non consignées**, il est estimé qu'en 2021, **55 % d'entre elles, ou 3 900 tonnes, ont été destinées à l'élimination**. L'adoption de la réforme de la consigne au Québec prévue pour 2023 viendra résoudre une partie de l'enjeu entourant le faible taux de récupération des canettes non consignées au Québec. En effet, la consigne élargie s'appliquera à l'ensemble des contenants de boissons de 100 millilitres à 2 litres.
- Dès 2026, le **taux de récupération** à atteindre pour l'ensemble des canettes mises en marché dans la province sera de 75 %, soit une augmentation de 6 points de pourcentage comparativement au taux de récupération actuel combiné pour les canettes consignées et non consignées de 69 %.

AUTRES EMBALLAGES D'ALUMINIUM

Les autres contenants et emballages en aluminium présentent des enjeux différents, notamment en lien avec le taux de récupération. La matière reste cependant tout aussi intéressante sur le plan de la circularité. L'Encadré 3 présente une estimation des gisements de contenants d'aluminium, de même que les constats pour améliorer leur taux de récupération.

Encadré 3 - Autres contenants et emballages

- Les rebuts d'aluminium mélangés provenant de divers emballages ont le taux de récupération le plus faible, estimé à moins de 10 %. On estime à 11 100 tonnes le volume de rebuts d'aluminium mélangés ayant été éliminés d'octobre 2019 à novembre 2020.
- Parmi ces rebuts, une quantité non négligeable de **bombes aérosol en aluminium** pourraient s'y retrouver. Les bombes aérosol ont un contenu en aluminium très intéressant et peuvent être recyclées. Toutefois, la plupart de ces contenants ne font pas l'objet d'une consigne et ne sont pas soumis à une responsabilité élargie des producteurs (REP). De plus, en raison du danger que pourraient poser ces contenants, ils sont parfois refusés par les centres de tri du Québec et doivent être acheminés à un écocentre local ou un point de dépôt dédié dans le cas de certains produits. Cependant, cette information reste méconnue par les consommateurs québécois et on peut soupçonner qu'un volume considérable de bombes aérosol est plutôt mis à la poubelle. Il y a certainement un potentiel intéressant de créer une boucle circulaire pour ce type de contenants, d'autant plus que les rondelles d'aluminium requises pour les fabriquer sont produites au Québec.

Résumé des enjeux entourant la valorisation des contenants et emballages :

- Ces rebuts d'aluminium mélangés sont composés de divers contenants en aluminium pour aliments et breuvages, de papier d'aluminium et d'autres emballages, notamment les bombes aérosol. Ils proviennent à la fois du secteur résidentiel et des industries, commerces et institutions (ICI).
- La modernisation de la collecte sélective au Québec, prévue pour 2025, a le potentiel d'améliorer significativement les taux de récupération et de valorisation de ces rebuts. Éco Entreprises Québec (ÉEQ) est l'organisme de gestion désigné par RECYC-QUÉBEC pour mettre en œuvre cette modernisation, basée sur le principe de Responsabilité élargie des producteurs (REP).
- Le règlement sur le nouveau système de collecte sélective présente les cibles pour les taux de récupération et de valorisation à atteindre par ÉEQ. Dès 2027, 55 % des contenants et emballages en aluminium ciblés par le règlement devront être récupérés et 45 % devront être valorisés. Étant donné les faibles taux de récupération actuels, cet objectif peut être considéré particulièrement ambitieux.

IMPLICATIONS POUR MONTRÉAL – INDUSTRIE BIOALIMENTAIRE

- Les canettes consignées dont la consigne est réclamée sont hors du champ d'action de la Ville de Montréal.
- La réforme de la consigne au Québec aura certainement pour effet d'augmenter les taux de récupération des canettes. Les efforts de sensibilisation devront néanmoins être poursuivis afin de s'assurer de maximiser les taux de récupération pour les canettes consommées sur le territoire de la Ville de Montréal. Puisque la canette est de loin le produit de consommation en aluminium le plus fréquemment utilisé par la population, la Ville a intérêt à mettre en place des actions pour réduire les pertes d'aluminium vers l'enfouissement (**priorité 2.1**)
- En partenariat avec les acteurs du milieu, Montréal pourrait informer davantage les citoyens quant aux possibilités de récupération et de recyclage des bombes aérosol et autres contenants en aluminium (**priorité 2.2**).
- La Ville de Montréal pourrait contribuer aux efforts de circularité du secteur en mettant en place des projets pilotes visant à optimiser la récupération et le recyclage des contenants et emballages en aluminium (**priorité 2.3**).

3.2 L'ALUMINIUM ET LE SECTEUR DU BÂTIMENT

En construction, l'aluminium a un potentiel de circularité très élevé pour trois raisons principales :

- L'aluminium se trouve dans des éléments relativement faciles à récupérer, comme les cadrages de fenêtres et murs rideaux, les revêtements extérieurs en aluminium, les gouttières, les rampes et les garde-corps en aluminium. L'accès aux composants en fin de vie en facilite leur tri, ce qui permet de conserver une valeur élevée en comparaison d'un mélange de matériaux.
- Les pièces en aluminium (majoritairement des produits d'extrusion ou laminés) sont généralement faites d'alliages 6061 ou 6063 dont la composition physico-chimique est stable et connue, ce qui en facilite son recyclage dans des produits de même usage. La circularité s'établit donc à l'échelle d'alliages spécifiques, ce qui permet à la matière de conserver toutes ses propriétés et sa valeur.
- Enfin, les principaux maillons de la chaîne de valeur pour les produits extrudés sont en territoire québécois, ce qui permet non seulement la récupération des rebuts en fin de vie, mais également la revalorisation des pertes durant le procédé d'extrusion. Contrairement à certains alliages d'aluminium qui doivent être exportés pour se voir recyclés – comme c'est le cas des canettes de boisson (voir section 3.1) – ceux utilisés en construction peuvent s'inscrire dans une économie circulaire entièrement locale à l'échelle du Québec. Dans le secteur du bâtiment, une des boucles les plus faciles à mettre en place concerne les profilés d'aluminium utilisés pour fabriquer les fenêtres et murs rideaux, puisqu'il y a deux entreprises sur le territoire de la CMM qui fabriquent ces extrusions (Hydro Pointe Claire et Metra Laval).

LES RÉSIDUS DE LA CONSTRUCTION, RÉNOVATION, DÉMOLITION (CRD)

Les produits d'aluminium provenant du secteur de la CRD ont donc un fort potentiel d'être intégrés dans des boucles d'économie circulaire au Québec, notamment grâce à la nouvelle usine de recyclage de Rio Tinto (dont l'ouverture est prévue en 2024). Celle-ci permettra d'incorporer une certaine quantité d'aluminium secondaire à de l'aluminium primaire, ou encore de produire de l'aluminium entièrement recyclé.

L'Encadré 4 résume les données actuellement disponibles quant aux flux de rebuts d'aluminium au Québec dans le secteur de la CRD.

Encadré 4 – Secteur de la CRD

Il existe très peu d'information détaillée sur la caractérisation des rebuts d'aluminium issus du secteur de la construction, rénovation, démolition (CRD), par types de produits et alliages. En effet, dans son [Bilan 2018 sur le traitement des résidus de CRD au Québec](#), RECYC-QUÉBEC ne présente aucune information pour l'aluminium spécifiquement, seulement pour l'ensemble des métaux (ferreux et non ferreux). De la même façon, dans l'[Étude de caractérisation à l'élimination de 2019-2020](#) de RECYC-QUÉBEC, les rebuts d'aluminium sont regroupés ensemble sous la catégorie « Autres métaux non ferreux », malgré une répartition assez détaillée des matières éliminées d'origine CRD. Néanmoins, des entretiens effectués ont permis de confirmer un gisement de **15 000 tonnes** pour les rebuts d'aluminium post-consommation issus de la CRD.

Répartition des rebuts d'aluminium CRD

	Volumes (tonnes)
Rebuts d'aluminium CRD récupérés	12 000
Rebuts d'aluminium CRD éliminés	3 000
Gisement total	15 000
Taux de récupération	80 %

Source : Estimations du Groupe AGÉCO à partir d'entretiens effectués et d'une revue documentaire.

Rebuts d'aluminium CRD récupérés

- Au Québec, une soixantaine de centres de tri dédient leurs activités au tri des débris CRD. Ils s'approvisionnent en débris CRD provenant de plusieurs sources différentes, telles que leur propre flotte de conteneurs, des entreprises indépendantes de locations de conteneurs, des entrepreneurs de la construction, des particuliers, **les écocentres et les industries, commerces et institutions** ([Bilan 2018](#), RECYC-QUÉBEC).
- Les principaux rebuts d'aluminium post-consommation récupérés provenant des débris de CRD sont : **les cadres de fenêtres et murs rideaux, les revêtements extérieurs en aluminium, les gouttières ainsi que les rampes et garde-corps en aluminium**. Plusieurs de ces produits sont issus d'alliages de corroyages (produits extrudés ou de produits laminés [feuilles]), pour lesquels il est avantageux pour les ferrailleurs de les trier, de les conditionner et de les mettre en ballots séparément, en fonction de leur alliage respectif. Ces ballots seront ensuite revendus à des fabricants d'aluminium secondaire spécialisés dans ces alliages, tels que Norsk Hydro et Matalco.

INFRASTRUCTURES DURABLES

Contrairement aux biens de consommation de courte vie (comme les emballages alimentaires), les composants d'aluminium d'un bâtiment sont appelés à conserver leur fonction pendant de nombreuses années. Aussi, il est essentiel de prendre en compte la fréquence à laquelle les éléments d'une construction doivent être remplacés – autrement dit, la durée entre les boucles de recyclage. Dans le secteur de la construction, la durabilité de l'aluminium est complémentaire à sa recyclabilité et donc à sa circularité.

Plusieurs projets québécois de bâtiments intègrent de l'aluminium de manière plus novatrice. Il s'agit pour la plupart de projets de la Société d'habitation du Québec (SHQ), de la Société québécoise des infrastructures (SQI) et d'autres projets publics³. L'annexe de l'école primaire Saint-Mathieu et le projet Rose des Vents à Technopôle Angus sont deux exemples d'infrastructures qui ont vu le jour ces dernières années sur le territoire de Montréal.

Pour faire ressortir les bénéfices environnementaux des produits de l'aluminium dans le secteur de la construction, AluQuébec a mis en œuvre un projet de développement de **déclaration environnementale de produit** (DEP) pour quatre familles de produits d'aluminium : murs rideaux, portes, fenêtres et revêtements et panneaux⁴. Ces DEP peuvent notamment aider à l'obtention de plusieurs certifications en bâtiments durables, favorisant l'usage de matériaux recyclables et avec du contenu recyclé. Elles permettent également de prendre en considération dès aujourd'hui les exigences émergentes sur le carbone intrinsèque en construction. Les DEP actuelles seront mises à jour en 2023-2024.

IMPLICATIONS POUR MONTRÉAL – SECTEUR DU BÂTIMENT

- La Ville de Montréal est un des acteurs importants dans la chaîne de valeur. En tant que gestionnaire d'écocentres, responsable de la collecte de matières résiduelles auprès des citoyens et des ICI, et en tant que donneur d'ouvrage de grands chantiers, la Ville est à même de contribuer à améliorer le taux de récupération des résidus CRD d'aluminium.
- De même, le cadre bâti actuellement en place sur le territoire du Grand Montréal constitue un important gisement d'aluminium immobilisé dans les infrastructures. La Ville a tout intérêt à mettre en place de **bonnes pratiques** visant la récupération de l'aluminium au moment du démantèlement des bâtiments ou de la rénovation de leur enveloppe⁵. Ces bonnes pratiques peuvent servir à :
 - Élaborer des règlements encadrant la déconstruction des bâtiments sur le territoire montréalais. Cela permettrait de s'assurer que les résidus CRD récupérés soient recyclés au

Circularité, durabilité et impact environnemental

Pour plusieurs biens de consommation de courte vie, la recyclabilité et la circularité sont des atouts essentiels afin d'en réduire l'impact environnemental.

*Dans le secteur du bâtiment cependant, la **durée de vie** est le paramètre essentiel à prendre en considération dans le choix des matériaux. Plus un produit est durable et moins il aura à être recyclé.*

*Pour réduire l'**empreinte environnementale** d'une infrastructure, on doit considérer les impacts qui ont lieu à toutes les étapes de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières, en passant par sa construction, son entretien et sa fin de vie – dont le recyclage permet de réintroduire les matériaux dans de nouvelles constructions.*

³ AluQuébec. [Bâtiments d'ici intégrant l'aluminium](#)

⁴ AluQuébec. [Bâtiments et construction durable](#)

⁵ La Ville de Montréal dispose déjà de directives quant à la gestion des déchets de construction. De bonnes pratiques ont également été appliquées lors du projet pilote de déconstruction de l'hippodrome. Voir : [La réduction à la source des matériaux et résidus de construction](#) (Groupe AGÉCO, ECPAR, Conseil du bâtiment durable du Canada, 2019)

Québec, permettant de boucler entièrement la boucle de plusieurs produits d'aluminium au Québec **(Priorité 2.1)**.

- Communiquer les meilleures pratiques et sensibiliser le public à l'importance de la récupération et du recyclage des produits d'aluminium en fin de vie **(Priorité 2.2)**.
 - Réaliser un (des) projet(s) pilote(s) relié(s) au recyclage des rebuts CRD, incluant l'aluminium, pour démontrer la mise en application des bonnes pratiques établies **(Priorité 2.3)**.
-

3.3 L'ALUMINIUM ET LA MOBILITÉ

La mobilité active est au cœur des préoccupations de la Ville de Montréal. Or, l'implantation de voies piétonnes et cyclables sécuritaires implique parfois l'ajout de nouvelles infrastructures ou le remplacement d'infrastructures existantes. Du fait que l'aluminium est un matériau léger, recyclable, nécessitant peu d'entretien et présentant une grande résistance à la corrosion, de nombreuses passerelles piétonnes et cyclables en aluminium ont été construites au Québec et à l'international. D'ailleurs, AluQuébec a développé [un document interactif](#) pour faciliter la rédaction de devis de performance de passerelles en aluminium.

De plus, un platelage en aluminium préfabriqué permet la construction rapide de ponts limitant le temps et la fermeture de la route lors de la rénovation d'un pont et donc limitant ainsi les émissions de CO₂ liées aux détours lors de la fermeture. Le répertoire des passerelles d'aluminium d'AluQuébec identifie 47 réalisations implantées à divers endroits en Amérique du Nord, dont plusieurs sur le territoire de la Ville de Montréal⁶.

L'Encadré 5 ci-dessous présente le résumé d'une analyse économique et environnementale de passerelles multifonctionnelles. Bien qu'il ne s'agisse pas spécifiquement d'une évaluation de la circularité, il est intéressant de noter que les infrastructures de mobilité en aluminium, en plus d'être entièrement recyclables en fin de vie, présentent des avantages sur le plan des coûts totaux de possession et de leur empreinte carbone.

⁶ AluQuébec. [Répertoire des passerelles conçues et/ou fabriquées au Québec](#)

Encadré 5 – Passerelles piétonnes et cyclables

L'étude complétée en décembre 2022 pour le compte d'AluQuébec compare des passerelles pour pistes multifonctionnelles en aluminium, avec des passerelles équivalentes en acier, en se basant sur deux indicateurs : le **coût total de possession (CTP)** et l'**empreinte carbone (EC)**. Une approche « cycle de vie » a été employée et 4 des 5 passerelles analysées sont **implantées sur le territoire de Montréal**. L'unité fonctionnelle choisie comme base comparative est la suivante :

« Construire et entretenir une passerelle multifonctionnelle conforme à la norme CSA S6:19 (CSA, 2019) au Québec, afin d'assurer une circulation piétonne ou cyclable sur une portée et une largeur utile équivalentes sur une période 75 ans débutant en 2021 »

Résultats - Performance économique

- Les passerelles en aluminium engendrent des coûts totaux de possession inférieurs (de 9 à 42 %) que leur version en acier. Cette différence de coût provient principalement du coût d'utilisation des passerelles, notamment des entretiens de traitement de surface requis pour les structures en acier.

Résultats - Empreinte carbone

- Bien que l'aluminium primaire ait une empreinte carbone par kg plus élevée que l'acier, l'empreinte carbone totale des passerelles en aluminium est équivalente ou plus faible que celles en acier pour deux raisons : d'abord, l'approvisionnement disponible en aluminium recyclé pour les fournisseurs d'extrusion de ce type permet de réduire l'empreinte carbone des sections d'aluminium de la passerelle. Ensuite, le matériau est plus léger, ce qui permet d'utiliser moins de matière. Une ossature en acier pèse environ le double d'une ossature en aluminium.

Une des recommandations de l'étude concerne le contenu en matière recyclée :

- **Augmenter le contenu recyclé de l'aluminium** : se doter de politiques d'approvisionnement favorisant l'aluminium avec un contenu recyclé permettrait de réduire l'empreinte environnementale des passerelles en aluminium et, par le fait même, d'aider à l'obtention de plusieurs certifications en bâtiments durables favorisant l'usage de matériaux avec du contenu recyclé.

Un outil d'évaluation de l'empreinte carbone et du coût total de propriété de passerelles multifonctionnelles (cyclables/piétonnes) a été élaboré par AluQuébec au printemps 2023. Ce calculateur, qui sera rendu public prochainement, a été développé pour aider les décideurs dans l'élaboration de projets de passerelles et de devis types pour des projets de passerelles.



Photo : Étienne Cantin Bellemare

Le pont piétonnier de Verdun, en place depuis 2002, démontre bien la durabilité des infrastructures en aluminium. La structure, qui sera entièrement recyclable en fin de vie, permet également de réduire l'impact environnemental grâce à sa durée de vie étendue et au faible entretien requis (AluQuébec, [Pont piétonnier Verdun](#)).

Il ressort de cette étude et de l'expérience acquise sur le terrain que l'aluminium est un matériau de choix pour les infrastructures de passerelles. Outre les bénéfices économiques et la réduction de l'empreinte carbone qui y est associée, il est important de souligner qu'il s'agit de structures entièrement extrudées et fabriquées au Québec (certaines sections peuvent être extrudées en Ontario en fonction de leurs diamètres), en plus de pouvoir être recyclées sur le territoire. Cette solution entièrement québécoise est source de fierté pour les entreprises et travailleurs du secteur.



Photo : Steve Potvin ©Ministère de la Culture et des Communications

Le pont d'aluminium d'Arvida est un autre exemple d'innovation et de durabilité des infrastructures d'aluminium⁷. **Construit entre 1949 et 1950, ce pont n'a pas eu besoin d'entretien sur la surface de ses composants depuis sa mise en service.**

Le manque de connaissance du matériau par les ingénieurs civils est un des défis à l'intégration plus importante de l'aluminium dans la construction d'ouvrages d'art. Les donneurs d'ordres

comme la Ville de Montréal sont en droit d'exiger les solutions qui permettent une réduction des CTP et qui réduisent les impacts environnementaux dans leur ensemble, circularité comprise.

Un projet de recherche actuellement mené par le ministère des Transports (MTQ) vise également à démontrer la viabilité de l'aluminium comme solution robuste et durable **pour les tabliers de ponts d'infrastructures majeures**⁸. Le pont de la Forêt Montmorency de l'Université Laval, situé à 75 km au nord de Québec, se caractérise par un climat froid et humide, offrant ainsi un excellent environnement pour tester les effets de la température sur le platelage d'aluminium. D'une longueur de 15 mètres, le pont sera également soumis à de lourdes charges puisqu'il sera notamment destiné à la circulation de camions forestiers. Ce pont expérimental a été conçu pour être utilisable dans un contexte de grande utilisation, comme une ville de la taille de Montréal.

IMPLICATIONS POUR MONTRÉAL - MOBILITÉ

- Dans les années à venir, de grands projets de réfection d'infrastructures, ponts et passerelles, auront lieu à Montréal. La réfection de structures d'importance sera l'occasion d'intégrer l'aluminium à leur conception, de manière à profiter de tous les avantages apportés par ce matériau (production locale, durabilité, légèreté, résistance à la corrosion, entretien réduit et recyclable à 100%).
- À titre de donneur d'ouvrage, la Ville de Montréal se doit d'être informée et d'exiger dans ses **appels d'offres** des solutions qui réduisent les impacts environnementaux – matériaux recyclés et recyclables, réduction de l'entretien, durée de vie. La mise en chantiers de projets innovants intégrant de l'aluminium recyclé au Québec permettrait de répondre aux **priorités 2.1, 2.2 et 2.3**.

⁷ Culture et Communications Québec. [Pont d'aluminium d'Arvida](#)
AluQuébec. [L'aluminium dans les ponts](#)

⁸ AluQuébec. [L'aluminium et le pont de la forêt Montmorency : une solution durable](#)

4. L'ALUMINIUM ET L'EXEMPLARITÉ DE LA VILLE DE MONTRÉAL (ORIENTATION 4)

Ce chapitre présente des informations pour répondre aux priorités 4.2 à 4.4 de la feuille de route, soit

- 4.2 Actionner les leviers « approvisionnement » et « réglementation » pour faire évoluer le marché
- 4.3 Développer le « réflexe circulaire » dans les projets et pratiques municipales
- 4.4 Utiliser les lieux et ressources de la Ville comme vecteur de circularité
- 4.5 Promouvoir les bonnes pratiques et les innovations montréalaises ici et à l'international

Comme il a été discuté dans les sections précédentes de ce mémoire, la Ville de Montréal dispose de plusieurs leviers d'action pour favoriser la circularité de l'aluminium en mettant de l'avant son leadership.

ACTIONNER LES LEVIERS « APPROVISIONNEMENT » ET « RÉGLEMENTATION » POUR FAIRE ÉVOLUER LE MARCHÉ (PRIORITÉ 4.2)

- Intégrer dans les **appels d'offres** de la Ville des exigences en termes de circularité et de durabilité des matériaux, **en complément à des critères de faible empreinte carbone**. En effet, l'indice de circularité ne doit pas être favorisé au détriment de la performance environnementale globale des systèmes. Par exemple, la Ville pourra :
 - Exiger des DEP pour les matériaux de construction des infrastructures municipales, puis sélectionner les matériaux « bas carbone » qui ont un indice de circularité élevé.
 - Établir des critères visant les aspects d'empreinte carbone, de réduction des déchets et de contenu recyclé minimal.

DÉVELOPPER LE « RÉFLEXE CIRCULAIRE » DANS LES PROJETS ET PRATIQUES MUNICIPALES (PRIORITÉ 4.3)

Cette priorité est très complémentaire à la précédente et les éléments peuvent s'y recouper.

- Intégrer l'aluminium recyclé québécois dans les projets municipaux lorsque possible.
- Veiller à ce que les personnes liées à la division d'ingénierie et infrastructure de la Ville de Montréal reçoivent des formations les plus à jour, afin que les professionnels chargés de la rédaction des devis et de la sélection des matériaux de construction soient aux faits des derniers développements quant à l'utilisation de l'aluminium dans les ouvrages d'arts et les bâtiments.
- En tant que donneur d'ouvrage, exiger que les projets et installations soient conçus de manière à :
 - être modulables dans le temps, pour en prolonger la durée de vie;
 - faciliter la réutilisation des infrastructures lorsque possible;
 - faciliter le démantèlement et la réutilisation des composants et matériaux;
 - ultimement, faciliter le recyclage des matériaux.

UTILISER LES LIEUX ET RESSOURCES DE LA VILLE COMME VECTEUR DE CIRCULARITÉ (PRIORITÉ 4.4)

- À travers le réseau des écocentres, informer les citoyens et entreprises quant à l'intérêt de récupérer tous les contenants et composants en aluminium et éduquer quant à la nécessité de trier les rebus d'aluminium par type.
- Réaliser des projets pilotes afin de développer et d'appliquer les meilleures pratiques de déconstruction et de récupération des produits en aluminium dans un contexte montréalais (comme la déconstruction de l'hippodrome). Publiciser les résultats pour faire école.

PROMOUVOIR LES BONNES PRATIQUES ET LES INNOVATIONS MONTRÉALAISES (PRIORITÉ 4.5)

- Plusieurs grandes villes du monde ont innové en intégrant l'aluminium à des bâtiments d'architectes au design inspirant⁹. Le planétarium Rio Tinto Alcan en est un exemple à Montréal. Mettre de l'avant les constructions faites d'aluminium en territoire montréalais pour leur potentiel à être recyclées lors des travaux de restauration, rénovation et déconstruction.

5. EN CONCLUSION : L'ALUMINIUM ET LA CIRCULARITÉ

L'aluminium est partout dans nos vies. Comme matériau léger et entièrement recyclable, il présente une solution de choix pour intégrer la circularité dans les emballages alimentaires. En tant que matériau durable, léger, sans entretien et recyclable, l'aluminium se démarque pour les composants de bâtiments et pour les infrastructures de ponts et passerelles. Les innovations récentes impliquant l'aluminium dans des constructions publiques et dans des ponts élargissent encore davantage ses champs d'application.

La Ville de Montréal est un acteur de premier plan pour contribuer à améliorer la circularité de l'aluminium, par :

- La sensibilisation des citoyens, entreprises et ICI afin de réduire les pertes d'aluminium vers l'enfouissement;
- La mise en place des projets pilotes de récupération et de réutilisation de produits d'aluminium sur son territoire;
- L'établissement de bonnes pratiques dans le secteur de la construction, rénovation, démolition (déconstruction);
- Le développement des projets de construction innovants intégrant l'aluminium recyclé du Québec.

En terminant, il convient d'insister sur certains aspects évoqués plus haut :

L'ALUMINIUM ET LA DISPONIBILITÉ DES DONNÉES

Au cours des dernières années AluQuébec a déployé des efforts importants pour connaître et quantifier les flux de matières du secteur. Ces informations sont partagées aux instances décisionnelles en toute transparence, afin que les choix soient pris avec la meilleure connaissance des enjeux en place.

Il est essentiel pour les décideurs de s'appuyer sur des données rigoureuses, récentes et transparentes pour faire des choix éclairés. Les sections précédentes ont mis en lumière certaines des études réalisées pour AluQuébec. Outre ces études, **AluQuébec a également [publié quatre Déclarations environnementales de produit \(DEP\) représentant des moyennes de l'industrie](#)** pour des produits d'aluminium disponibles sur le marché québécois pour les acheteurs d'ici et assemblés au Québec. Bien que les données d'impacts environnementaux ne soient pas directement en lien avec la circularité, il s'agit néanmoins d'informations transparentes et rigoureuses essentielles pour les constructeurs de bâtiments visant la certification LEED® ou la norme sur le carbone zéro à Montréal.

⁹ AluQuébec. [Répertoire – Innovations en aluminium dans le bâtiment](#)

L'IMPORTANCE DU TRI PAR ALLIAGE POUR OPTIMISER LA VALORISATION DES REBUTS POST-CONSOMMATION

Les travaux réalisés pour AluQuébec ont permis de mieux comprendre l'importance de la séparation par alliage pour optimiser le recyclage et la valorisation des rebuts post-consommation. Les fabricants d'aluminium secondaire (aluminium recyclé) sont les principaux acheteurs et recycleurs de rebuts d'aluminium post-consommation. La majorité de ces fabricants s'approvisionnent de rebuts contenant les mêmes alliages que les produits vers lesquels leur aluminium secondaire sera destiné. Par exemple, les plus importants recycleurs de canettes sont des entreprises dédiées à la fabrication de feuilles d'aluminium destinées à la production de nouvelles canettes, telles que Novelis et Constellium.

Lorsque les alliages sont mélangés entre eux et ne peuvent être séparés, la pureté de l'aluminium secondaire issu de la refonte des rebuts est réduite. Étant donné les procédés actuels de collecte, de tri, de nettoyage et de conditionnement des rebuts post-consommation, certains alliages ne peuvent être séparés à faible coût et demeurent mélangés. Cela les empêche ainsi d'être recyclés sous la forme de leur alliage initial, occasionnant une perte de valeur. C'est notamment toujours le cas pour les rebuts provenant des véhicules automobiles.

Ainsi, pour optimiser le recyclage des rebuts d'aluminium post-consommation et les valoriser pleinement en fin de vie, un tri des rebuts par type d'alliage est nécessaire en amont et la Ville de Montréal peut contribuer à améliorer les pratiques, tant chez les citoyens, les entreprises de son territoire que dans ses propres installations.