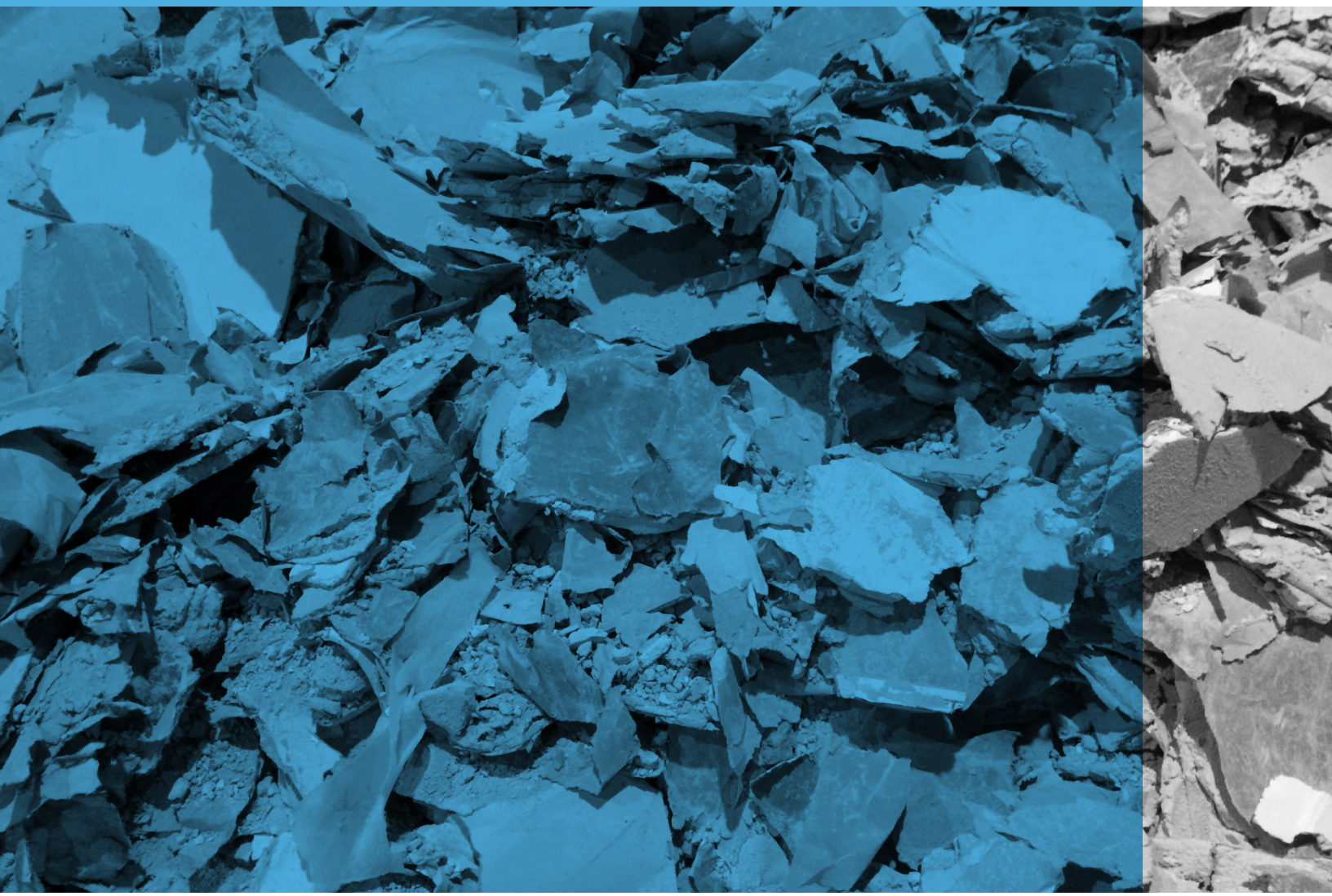
Février
2018

Étude sur le gypse résiduel au Québec

ANALYSE DE LA FILIÈRE DE RECYCLAGE



RECYC-QUÉBEC
Québec

RECYC-QUÉBEC tient à remercier Deloitte.
pour la réalisation et la rédaction du présent document.

Table des matières

Sommaire exécutif 1

Contexte 3

La chaîne de valeur du gypse résiduel au Québec 11

Balisage externe 30

Conclusion et recommandations 43

Bibliographie 49

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Liste des figures

Figure 1 : Visualisation des flux de gypse vierge (portrait actuel, Québec, 2018) 12
Figure 2 : Visualisation des flux de gypse résiduel (portrait actuel, Québec, 2018) 13
Figure 3 : Diagramme de Sankey des flux de gypse résiduels 14
Figure 4 : Évolution du prix de la matière gypse tout au long de la chaine de valeur 29
Figure 5 : Gestion des résidus de CRD dans des pays sélectionnés de l'Europe 41

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des matières acheminées au recyclage et à la valorisation (en tonnes) 7
Tableau 2 : Tableau récapitulatif de l'étape de production 15
Tableau 3 : Tableau récapitulatif de l'étape Distribution 16
Tableau 4 : Tableau récapitulatif de l'étape Utilisateurs résidentiels 18
Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'étape Utilisateurs professionnels 20
Tableau 6 : Tableau récapitulatif de l'étape de Travaux de démolition 21
Tableau 7 : Tableau récapitulatif de l'étape Écocentres 22
Tableau 8 : Tableau récapitulatif de l'étape Centres de tri CRD 23
Tableau 9 : Tableau récapitulatif de l'étape de conditionnement 24
Tableau 10 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés - Cimenteries 25
Tableau 11 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés - Agriculture 26
Tableau 12 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés – Lieu d'enfouissement de débris de construction et démolition 28
Tableau 13 : Matrice d'analyse de la qualité des données 48

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Liste des sigles et acronymes utilisés

3RMCDQ	Regroupement des récupérateurs et recycleurs de matériaux de construction et de démolition du Québec
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
CA	Certificat d'autorisation
CRD	Construction, rénovation, démolition
DMS	Dépôts de matériaux secs
FDA	*Food and Drug Administration*
FDG	*Flue-Gas Desulphurization* ou désulfuration des fumées
ICI	Industrie, commerces, institution
ISÉ	Informer, sensibiliser, éduquer
LEDCD	Lieu d'élimination de débris de construction et de démolition
LEED	Leadership in energy and environmental design
LES	Lieux d'enfouissement sanitaire
LET	Lieux d'enfouissement technique
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
LRQ	Lois et règlements du Québec
MassDEP	*Massachusetts Department of Environmental Protection*
MDDELCC	Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques
NERC	North American Electric Reliability Corporation
NWGR	*New West Gypsum Recycling*
PAA	Plan d'accompagnement agroenvironnemental
PGMR	Plan de gestion des matières résiduelles
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles
REP	Responsabilité élargie des producteurs
RRALQE	Règlement relatif à l'application de la LQE

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

« Les musées préservent notre passé; le recyclage préserve notre avenir »

Theodor Wiesengrund Adorno

Sommaire exécutif

Chaque année un peu moins de deux millions de tonnes de résidus issus du secteur de la construction de la rénovation et de la démolition (CRD) sont récupérées au Québec par les centres de tri spécialisés. Si certaines matières résiduelles comme le bois, l'asphalte ou les agrégats présentent des taux de recyclage élevés[1], d'autres sont moins bien valorisées et prennent plus souvent qu'autrement la voie de l'élimination.

C'est le cas par exemple du gypse. Même si très peu d'information est disponible sur la chaîne de valeur de cette matière, seulement 10 000 tonnes[1] seraient recyclées chaque année selon les déclarations des centres de tri. Outre le gaspillage d'une matière qui offre plusieurs débouchés potentiels, ce gypse enfoui riche en soufre est aussi la cause de nuisances (odeurs) dans les lieux d'élimination et de contamination des biogaz collectés dans ces mêmes lieux.

RECYC-QUÉBEC a donc commandité cette étude pour mieux comprendre les flux de gypse au Québec et dresser ainsi un portrait de son utilisation, depuis sa mise en marché sous la forme de panneaux de gypse jusqu'à sa fin de vie. Cette étude se veut aussi une base de travail pour mieux comprendre les freins et identifier des outils et opportunités à une meilleure prise en charge de cette matière résiduelle.

Pour mener à bien cette étude, un premier balisage a été mené auprès d'acteurs clés ayant une vision macroscopique du secteur à différentes étapes du cycle de vie de la matière. Cette première étape a permis d'identifier les principaux intervenants de la filière et de dresser un premier portrait. Une seconde étape d'approfondissement consistant en une série d'entrevues a permis d'affiner les informations déjà collectées et de recroiser les informations pour augmenter la fiabilité des résultats. Les discussions ciblaient en priorité l'obtention de données quantitatives sur les flux de matières (amont et aval), mais aussi de données qualitatives sur les freins et opportunités de recyclage. Un balisage de trois autres juridictions nord-américaines a permis de recenser les facteurs clés de succès et d'échec de marchés relativement comparables.

Le résultat de cette étude montre que ce n'est pas un, mais plusieurs facteurs qui limitent le recyclage du gypse au Québec. Si certains sont plus importants que d'autres, ils sont tous interconnectés et empêchent l'émergence d'un écosystème performant de valorisation du gypse résiduel dans la province. Cette inter connectivité est également une mise en garde face à des solutions trop simplistes qui viseraient à régler un seul facteur de manière isolée.

[1] Bilan de la gestion des matières résiduelles au Québec pour l'année 2015

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Parmi les principaux obstacles, on retrouve :

- L'absence de tri à la source, qui entraine une contamination de la matière et limite son recyclage,
- Un faible nombre de recycleurs de gypse,
- Des débouchés limités,
- Une problématique prix, avec une valeur intrinsèque faible de la matière et coût de transport rapidement pénalisant.

Un embryon d'écosystème de recyclage du gypse résiduel existe bien au Québec, mais il n'a pas encore la masse critique suffisante pour permettre le plein développement de cette activité et exploiter la plus grande portion du gisement disponible.

Plusieurs leviers qui peuvent être actionnés pour détourner davantage de gypse résiduel de l'enfouissement sont proposés en fin de rapport afin d'aider les acteurs gouvernementaux et de l'industrie à améliorer le recyclage de cette matière.

Enfin, des réflexions sur le financement ou la mise en place d'un mécanisme de type responsabilité élargie des producteurs (REP) sont proposées.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Pièce de gypse translucide. Musée des sciences de la Terre de l'Université de Waterloo

Contexte

Présentation du gypse

Les résidus issus de la construction, rénovation, démolition sont composés de différentes matières telles que le bois, l'asphalte, le béton, la pierre, le verre et le gypse. Parmi ceux-ci, le gypse fait l'objet de la présente étude. Avant d'explorer les enjeux rattachés à son traitement et les pistes de solution pour améliorer sa valorisation, il convient de comprendre son origine, sa composition, et ses utilisations courantes.

Origine

Le gypse peut provenir de deux sources :

- une source naturelle de mines ou de carrières (gypse naturel)
- une source synthétique en lien avec certains procédés industriels lorsque du souffre se combine à la chaux humide (gypse synthétique)

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Composition

Le gypse naturel est un minéral sédimentaire composé de sulfate hydraté de calcium. Sa formule est $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Il contient en moyenne 22% de calcium et 18% de soufre.

Le gypse synthétique a une formule chimique proche de celle du gypse naturel, mais qui dépend du procédé industriel qui en est à l'origine. Par exemple, la combustion du charbon dans des centrales thermiques donne comme sous-produit du sulfate de calcium 2 $CaSO_4,2H_2O$ (gypse synthétique *Flue-Gas Desulphurization* « FGD »). Dans les alumineries au Québec, le sous-produit est l'anhydrite ($CaSO_4$). Ces légères différences de formule chimique peuvent avoir des répercussions subtiles dans les utilisations possibles du gypse naturel face à celles du gypse synthétique. Toutefois, les deux sources de gypse ont des propriétés similaires.

Cette étude s'intéresse avant tout au flux de gypse naturel, qui est le gypse utilisé dans l'industrie québécoise de la construction. Elle écarte donc le volet amont de la filière du gypse synthétique, mais en tient compte lors de l'analyse des débouchés puisque le gypse synthétique peut éventuellement entrer en concurrence avec le gypse naturel pour certaines utilisations.

Propriétés et utilisations

Le gypse est un matériel ignifuge, rigide, isolant et insonorisant. De par son abondance naturelle, il est peu couteux et possède la capacité d'être infiniment recyclable, dans la mesure où il demeure exempt de contaminant. De par ses propriétés, le gypse naturel sert couramment à la fabrication de **panneaux de gypse** utilisés en construction pour la finition intérieure des murs.

Mais le gypse est également utilisé pour de multiples autres applications :

- **Amendement du sol.** Le gypse améliore la perméabilité des sols et les aide à contrer les effets corrosifs de l'alcalinité. Il augmente la teneur en calcium, encourageant ainsi la croissance des cultures. Il prévient aussi la compaction des sols. Il est particulièrement bénéfique pour les cultures de luzerne, maïs, coton, blé et arachides; pour lesquels le sulfate de soufre est nécessaire. Au Québec, il est notamment utilisé pour la culture de pommes de terre[2].
- **Additif en eau turbide.** Il aide à stabiliser les particules de saleté et d'argile sans endommager la vie aquatique.
- **Applications médicales.** Il est utilisé pour façonner des plâtres orthopédiques et chirurgicaux.
- **Additif alimentaire.** Le sulfate de calcium est accepté par la Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis comme source diététique de calcium. Il est utilisé pour le brassage de la bière, le contrôle de l'acidité et la clarté du vin et comme ingrédient dans les légumes en conserve, la farine, le pain blanc, la crème glacée, le fromage bleu et d'autres aliments.

[2] Pour les bénéfices agricoles, le lecteur pourra se référer aux sites du MAPAQ et des revendeurs de la matière Agro100 et Recycle Gypse.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

- **Additif cosmétique.** Il donne de la couleur aux produits cosmétiques et aux médicaments. Il est l'ingrédient principal du dentifrice et peut aussi être utilisé comme matériel de modelage pour la restauration de dents.
- **Retardateur de flammes.** Il peut être utilisé pour la fabrication de produits plastiques afin de retarder leur inflammation.
- **Désodorisant pour litières animales.** Il aide à prévenir les odeurs nauséabondes dans les litières d'animaux.
- **Isolant.** Il agit comme barrière acoustique ou thermique.
- **Ciment, plâtre** : ingrédient pour l'élaboration de ciment, de plâtre de Paris ou de stuc. Le gypse agit comme un retardateur de prise.
- **Fabrication de peinture et de papier.** Il est utilisé comme matière de charge, soit les substances ajoutées pour donner certaines qualités à la peinture.
- **Fabrication de verre.** Il peut se substituer au sulfate de sodium qui est un ingrédient de la fabrication du verre.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Sources de gypse et gypse résiduel au Québec

La recherche des données relatives au gypse a montré qu'il y avait peu de documentation publiquement disponible. Ce constat a été confirmé lors des entretiens effectués auprès des membres du 3RMCDQ et des représentants des centres de tri.

Environ 80% du gypse brut extrait des carrières canadiennes provient des provinces atlantiques (Nouvelle-Écosse) et 70% est expédié aux États-Unis. D'autres provinces telles que l'Ontario, le Manitoba, la Colombie-Britannique et Terre-Neuve sont également des régions productrices de gypse de carrière.

Entre 600 et 700 millions de pi^2 de panneaux de gypse sont vendus annuellement au Québec, soit entre 460 000 et 540 000 tonnes[3]. On estime entre 10 à 15 % de découpes et de pertes, soit **45 000 à 80 000 tonnes de retailles de gypse neuf** qui sont rebutées sur les chantiers.

Les bâtiments et les infrastructures routières sont les sources principales des résidus de construction, de rénovation et de démolition, dont plus de la moitié générée par les projets de construction des infrastructures routières du ministère des Transports du Québec (Laquerre, 1999). Les résidus issus de ces activités ont un potentiel de 90 % de mise en valeur. Les projets de construction et de démolition de bâtiments, principalement dans le secteur résidentiel et des ICI, représentent un peu moins de la moitié des matières résiduelles du secteur CRD avec un potentiel de 70 % de mise en valeur (ibid.). Le potentiel plus faible pour ce type de projet s'explique à cause des petites quantités de matières générées, mais couvrant un grand nombre de types de matières, dont le gypse. De plus, il est fréquent de retrouver une variété de matériaux composites très difficiles à mettre en valeur.

Selon le bilan 2015 de RECYC QUEBEC sur la gestion des matières résiduelles, les centres de tri de résidus de CRD reçoivent 1 851 000 tonnes de matières par année. Environ 53 % des résidus sont ensuite acheminés à des fins de recyclage et de valorisation. Le gypse compte pour 1,2 % des matières recyclables ou valorisables réceptionnées, comme le montre le tableau 1 ci-dessous.

Des applications du gypse dans des activités de construction, *source : Creative Commons, author Amaxson*

Carrière de gypse, *source : Creative Commons, author Cillas*

[3] Considérant un poids moyen de 0,771 kg/pi²

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Tableau 1 : Répartition des matières acheminées au recyclage et à la valorisation (en tonnes)[4]

Matières	Recyclage	Valorisation	Autres / non-spécifiés	Quantité acheminée au recyclage ou valorisée	Composition de ce qui est acheminé
Agrégats	168 000	s.o.	5 000	173 000	21,8 %
Bois et résidus de bois	165 000	277 000	2 000	444 000	55,9 %
Bordeaux	18 000	13 000		31 000	4,0 %
Gypse	10 000	s.o.		10 000	1,2 %
Carton / fibres	11 000	s.o.		11 000	1,3 %
Métaux	53 000	s.o.		53 000	6,6 %
Autres (plastiques, verre)	1 000			1 000	0,1 %
Matières mélangées	37 000	15 000	5 000	58 000	7,2 %
	462 000	**306 000**	**12 000**	**779 000**	
	58,2 %	38,5 %	1,5 %		
Exportation hors Québec				15 000	1,9 %
Total				**794 000**	**100,0 %**

[4] Bilan de la gestion des matières résiduelles au Québec pour l'année 2015, page 30

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Cadre politique et règlementaire

Au Québec, la Politique sur la gestion des matières résiduelles 2011-2015 donne les grands objectifs du gouvernement provincial sur la récupération et l'élimination des matières résiduelles.

Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 2011-2015

Dans le but de réduire le gaspillage et contribuer à bâtir une économie plus verte, le gouvernement s'est doté d'une politique de gestion de matières résiduelles dont l'objectif principal est de limiter le recours à l'élimination (enfouissement) en réduisant au maximum la génération de déchets ultimes, ce qui présuppose la valorisation du reste des matières.

Afin d'atteindre cet objectif, le gouvernement a mis sur pied un plan d'action qui comprend cinq objectifs intermédiaires, dont un pour les résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD) :

- Trier à la source ou acheminer vers un centre de tri 70 % des résidus de CRD du segment du bâtiment.

Une série de stratégies et de mesures majeures accompagnaient également l'application de la Politique. En matière de CRD, la stratégie gouvernementale consistait à mettre en place des actions pour stimuler la performance en termes de gestion de déchets des ICI et des CRD, dont une première action a été de consacrer 30 millions de dollars à des programmes pour améliorer la récupération des matières résiduelles recyclables générées hors foyer, à financer le développement technologique pour la mise en valeur des matières récupérées, à favoriser l'implantation et la modernisation des installations de traitement et de tri des résidus de CRD et à développer les marchés associés aux matières générées.

Une deuxième action a été de s'assurer que les plans de gestion des matières résiduelles PGMR comprenaient des mesures pour que les matières résiduelles générées par le segment du bâtiment soient triées sur place ou dirigées vers un centre de tri, suivant une des conditions pour l'émission des permis de construction, de rénovation et de démolition pour des travaux avec un potentiel élevé de génération de résidus. Le gouvernement a produit ensuite un guide de démolition/rénovation et a finalement identifié les biens, les services et les activités qu'il se procure ou subventionne qui sont susceptibles d'être assujettis à des exigences environnementales relatives à la gestion des matières résiduelles.

Le bilan 2015 de RECYC QUÉBEC montre que l'atteinte des objectifs fixés pour la période 2011-2015 n'a été que partielle. Cependant, l'acheminement des résidus de CRD vers de centre de tri est estimée à 71,5% ce qui dépasse l'objectif initialement prévu.

En lien avec cette Politique, la récupération et l'élimination des matières résiduelles issues de la construction, de la rénovation et de la démolition sont encadrées par plusieurs lois et règlements.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles

Le règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles détermine les types de matières résiduelles admissibles dans les différentes catégories de lieux d'enfouissement du Québec ainsi que la façon d'aménager ces dernières. Lorsqu'applicable, le règlement indique les conditions nécessaires à la fermeture des sites et à la gestion post-fermeture.

Plus particulièrement, l'article 101 définit les débris issus de la construction ou de la démolition comme étant des pierres, des gravats ou plâtres, des pièces de béton, de maçonnerie ou de pavage, des matériaux de revêtement, le bois, le métal, le verre, les textiles et les plastiques. Sont exclus les matières issues des procédés industriels, des solvants et celles qui contiennent de l'amiante et les matières mélangées avec des ordures ménagères, entre autres (REIMR, L.R.Q., C. Q-2 R.19).

Le gypse est donc visé par ce règlement, car il fait partie des matières issues du secteur CRD et peut, en vertu de ce règlement, être enfoui.

Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination des matières résiduelles

L'objectif du règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination des matières résiduelles est de réduire le volume des matières résiduelles éliminées afin d'augmenter la durée de vie des lieux d'élimination. Les redevances financent la gestion des matières résiduelles à l'échelle municipale. C'est ainsi que les exploitants des lieux d'enfouissement sanitaire (LES), d'enfouissement technique (LET), des dépôts des matériaux secs (DMS), des lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition (LEDCD) et des incinérateurs, doivent charger des redevances à la réception des matières destinées à l'élimination. Les redevances sont payables trimestriellement et le taux de celles-ci est ajusté au 1er janvier de chaque année. Pour l'année 2018, les redevances régulières sont de 12,21 $ la tonne. En outre, pour la période du 1er octobre 2010 au 31 décembre 2023, les LES, les DMS et les incinérateurs doivent charger des redevances supplémentaires de 10,36 $ par tonne.

Il est à noter que les matières résiduelles récupérées et triées sur place, les résidus miniers et leur procédé de valorisation, les matériaux de recouvrement ainsi que résidus d'incinération ne sont pas assujettis à cette disposition.

Compte tenu des redevances et des tarifs en vigueur des LET au Québec, il coûterait en moyenne entre 130 $ et 150 $ (taxes et transport inclus) pour enfouir une tonne de gypse.

Règlementation municipale

Au-delà des dispositions précédentes, les municipalités peuvent se doter des lignes directrices pour gérer les matières résiduelles sur leur territoire. Par exemple la municipalité de Vaudreuil-Dorion oblige tous les conteneurs venant de chantiers de construction, rénovation ou démolition sur son territoire à passer par un centre de tri afin qu'ils soient triés. Une

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

disposition règlementaire qui confirme une pratique majoritaire dans le secteur de la construction, compte tenu des coûts généralement inférieurs des centres de tri versus l'enfouissement (écart pouvant atteindre 20$/t selon les matières).

Par ailleurs le Ministère de l'Environnement (MDDELCC) octroie des permis pour l'entreposage et l'accumulation des matières. Cette façon de procéder incite les centres de tri à conserver les matières triées pour les revendre au meilleur prix en fonction des fluctuations des marchés.

Matières résiduelles fertilisantes

Le gypse provenant de la récupération des panneaux de gypse ou de l'anhydrite des alumineries peut être considéré comme un engrais minéral au sens du Règlement relatif à l'application de la LQE (RRALQE). Cela implique toutefois que le produit vendu contienne moins de 15 % de matières organiques sur base humide et qu'un certificat d'autorisation (CA) soit obtenu pour chaque épandage.

Toutefois s'il est vendu accompagné d'un bordereau de produit « engrais minéral » émis par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), son épandage à la ferme est exempté de certificat d'autorisation en conformité à l'article 22 de la LQE.

Problématiques et enjeux du gypse résiduel

La taille du gisement de gypse résiduel au Québec de même que les enjeux liés à sa chaîne de valeur sont méconnus et constituent des obstacles à la valorisation et le recyclage de cette matière. Parmi les principaux enjeux de cette matière résiduelle, on peut citer :

- Un faible tri à la source du gypse résiduel (chantier)
- La capacité et la faisabilité technique des centres de tri à trier le gypse (niveau d'équipement). La friabilité du gypse fait que des quantités importantes se retrouvent dans les fines ou poussières, qui ne sont pas traitées dans les filières de recyclage
- La faible valeur de revente du gypse résiduel (entre 20 et 50$/t)
- Le coût du transport (et incidemment les distances entre les opérateurs de la chaîne de valeur)
- La matière résiduelle issue des filières de démolition contient souvent de nombreux contaminants (céramique, peinture, fils)
- Les sites d'enfouissement sont de plus en plus nombreux à refuser le gypse à cause de sa forte teneur en soufre[5]
- La saisonnalité de la génération de gypse résiduel vs la saisonnalité des marchés-débouchés
- Les débouchés du gypse recyclé sont peu développés

D'autres facteurs entrent en ligne de compte et sont détaillés dans la section suivante.

[5] Les dépôts de gypse constituent de sources de sulfure d'hydrogène (H_2S), un gaz nauséabond généré dans les conditions anaérobiques des sites d'enfouissement.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

La chaîne de valeur du gypse résiduel au Québec

Visualisation de la chaîne de valeur

Le schéma de flux présenté dans les pages suivantes montre les intervenants de la filière depuis la production de panneaux de gypse, soit une matière « vierge » exempte de contamination, jusqu'à son utilisation et son élimination ou son recyclage.

Pour une partie importante du gypse, il faut considérer une étape intermédiaire de stockage dans les murs des constructions pour une période plus ou moins longue, mais qui se compte a priori en décennies. Ce gypse stocké va ressortir dans la chaîne de valeur sous forme résiduelle lors de rénovation, démolition ou déconstruction.

Les flux sont indiqués en bleu lorsque le gypse est peu ou pas contaminé : bris, retailles ou découpes de panneaux lors de la construction. Les flux en vert indiquent une matière résiduelle contaminée (exemple : apprêt, peinture, céramique).

Les volumes indiqués sont des estimations basées sur les entrevues réalisées et les études publiées sur le sujet.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

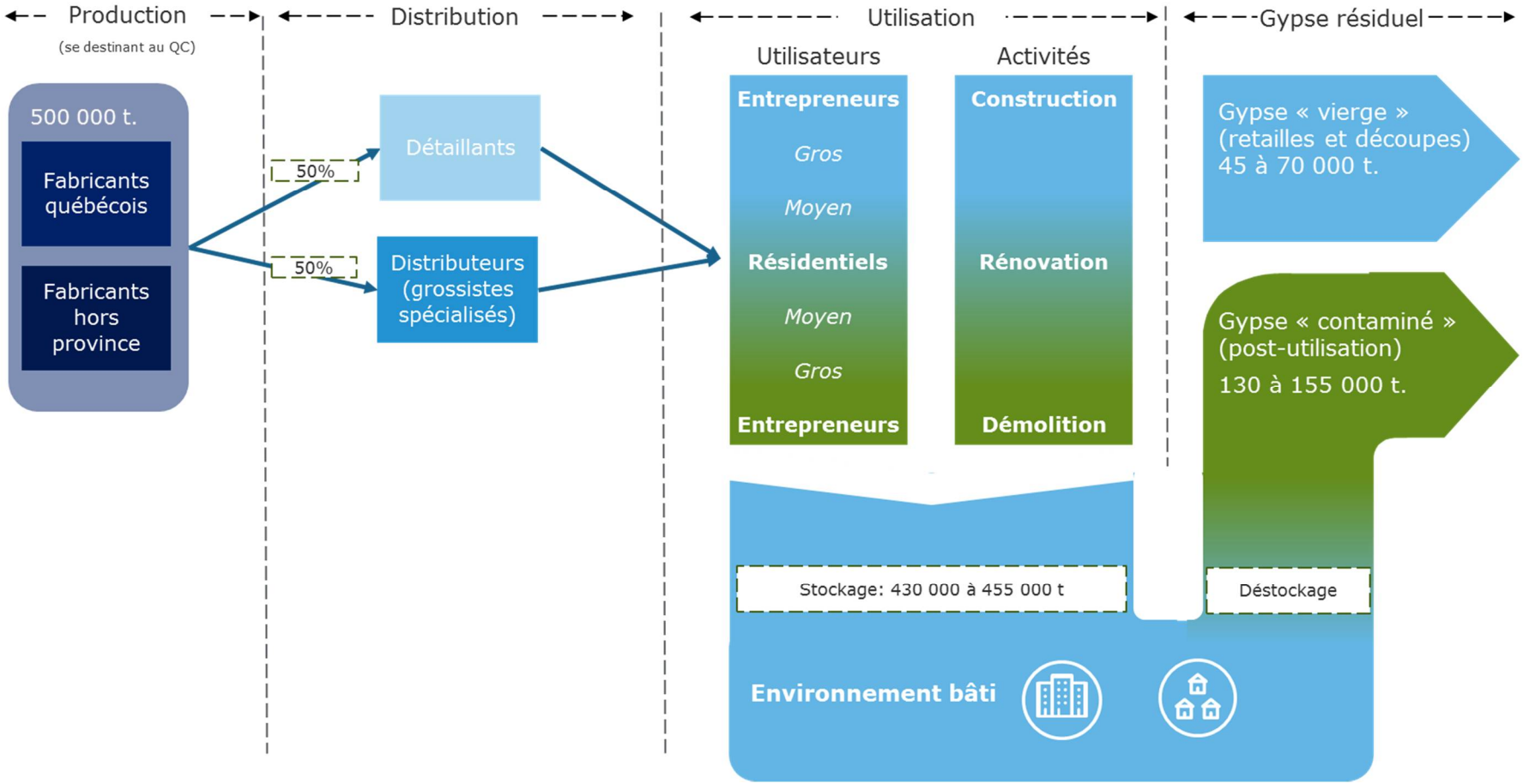


Figure 1 : Visualisation des flux annuels de gypse vierge (portrait actuel, Québec, 2018)

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

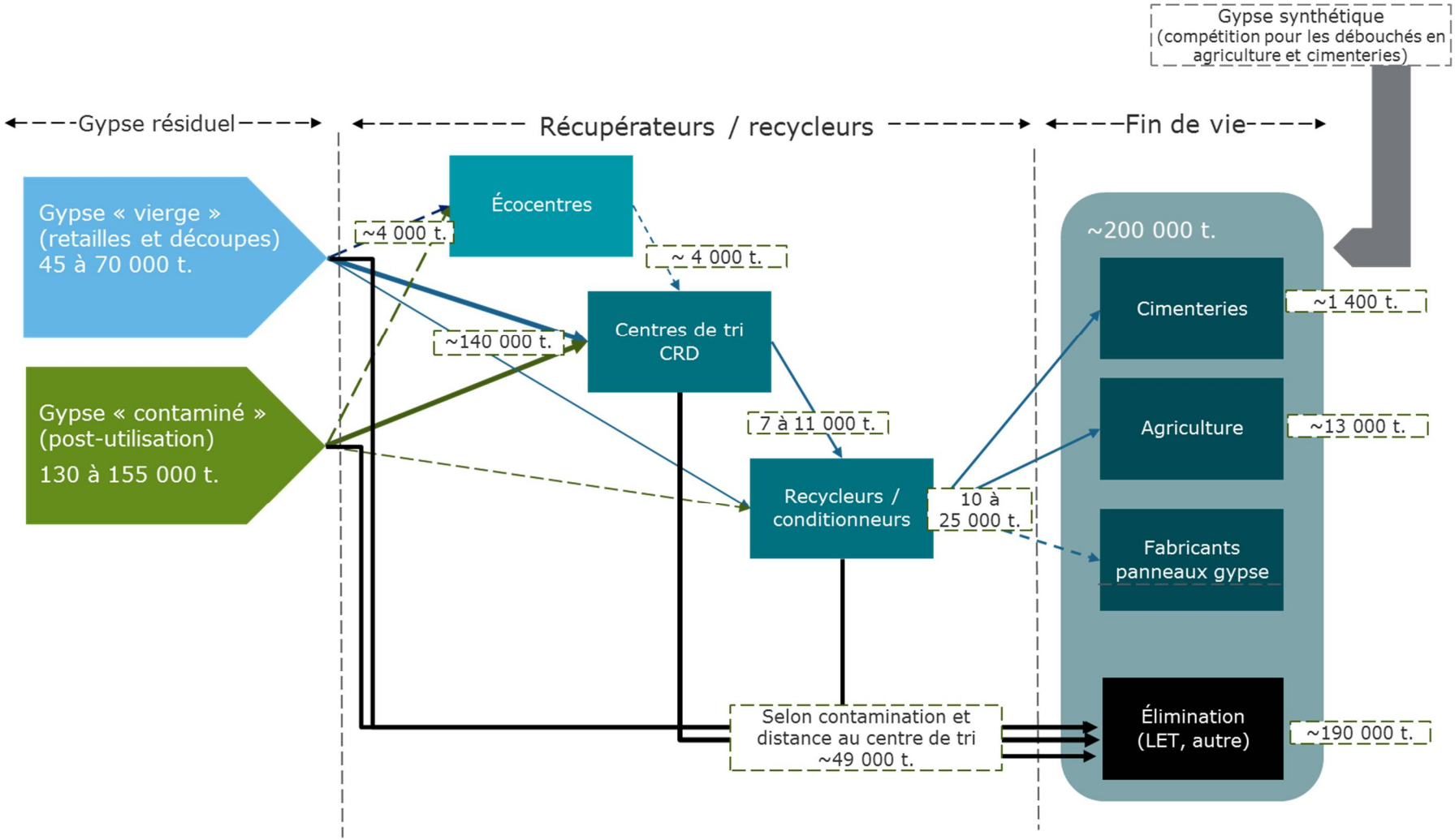


Figure 2 : Visualisation des flux annuels de gypse résiduel (portrait actuel, Québec, 2018)

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Pour mieux se représenter les importances relatives des échanges, le diagramme Sankey[6] ci-dessous, illustre graphiquement les mouvements de matières entre les différentes parties prenantes de la chaîne de valeur.

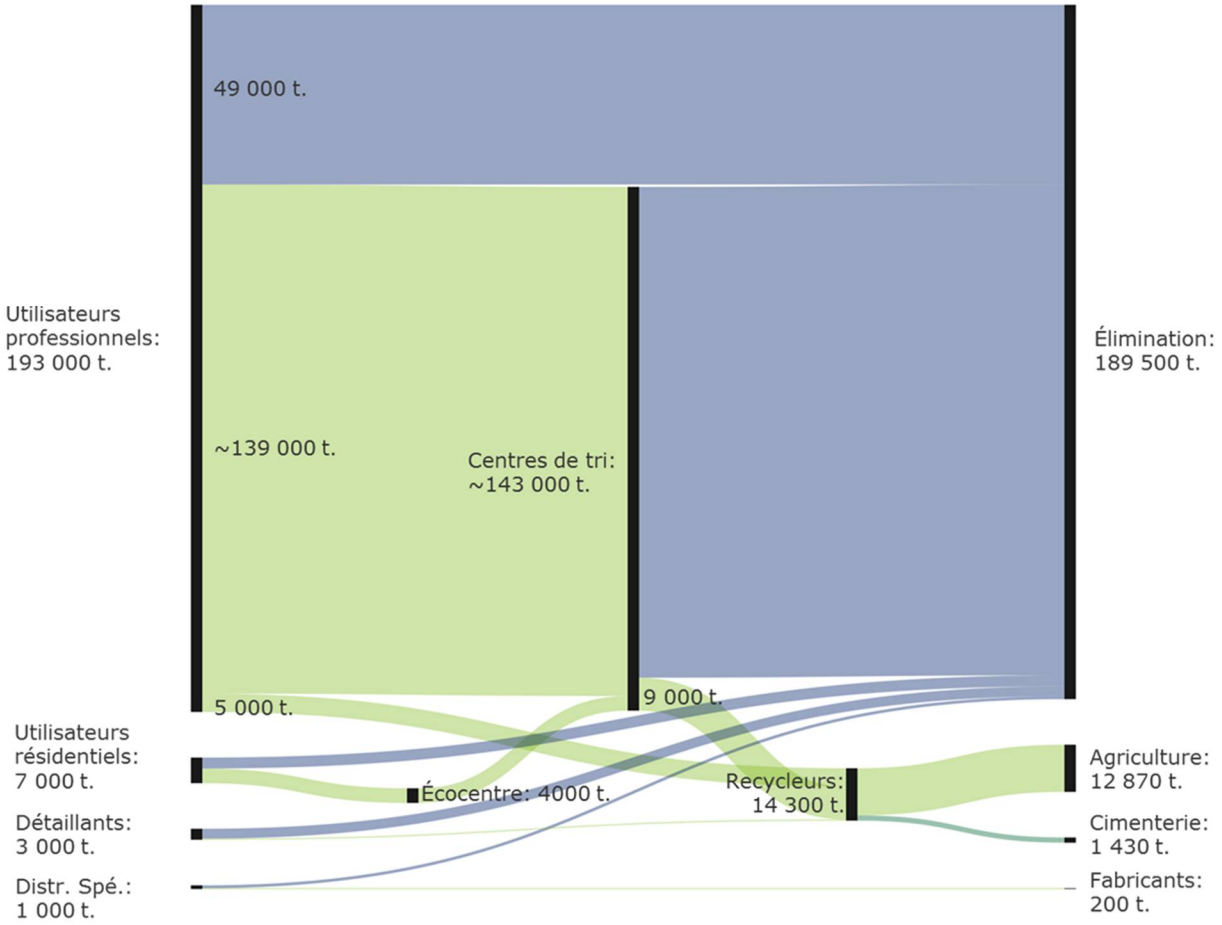


Figure 3 : Diagramme de Sankey des flux de gypse résiduels

On comprend donc que les flux de gypse détournés de l'enfouissement sont relativement faibles à l'heure actuelle et se destinent essentiellement vers des applications agricoles. Il est intéressant de noter que les centres de tri reçoivent une part importante du gypse résiduel, mais que plusieurs facteurs, incluant les coûts de transport et les capacités des recycleurs, dévient finalement ces flux vers les lieux d'enfouissement.

[6] Un diagramme de Sankey ou diagramme Sankey est un type de diagramme de flux, dans lequel la largeur des flèches est proportionnelle au flux représenté.
Les volumes indiqués sont des estimations basées sur les entrevues réalisées et les études publiées sur le sujet.
Les flux en vert constituent des voies pouvant mener à un recyclage ou une valorisation du gypse résiduel. Les flux en bleu représentent les voies allant vers l'enfouissement du gypse résiduel.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Les étapes de la chaîne de valeur

Production

On compte 2 producteurs de panneaux de gypse au Québec : CertainTeed (filiale de Saint-Gobain) et CGC (filiale de United States Gypsum Corporation – USG), pour un marché total d'environ 600 à 700 millions de pieds carrés par année au Québec, soit environ 460 000 à 540 000 tonnes[7].

À ces deux fabricants basés au Québec, on trouve également des marques importées dans la province : Continental US, Georgia Pacific et Cabot Drywall NB, principalement.

Les rejets de production peuvent être réintégrés dans le procédé de fabrication. L'inclusion de matière issue du recyclage est possible et se fait déjà. L'industrie recherche du gypse propre, exempt de contamination, aussi les filières de gypse provenant des retailles/découpes et de la déconstruction sont favorisées.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de l'étape de production

Estimation du flux de gypse :	• Entre 460 et 540 000 tonnes/an (entre 600 et 700 millions pi²) • Pertes : réinjectées dans le processus de fabrication
Nombre d'acteurs	• 2 fabricants au Québec ; Certainteed et CGC
Freins au tri / recyclage	• Coûts élevés de transport • Obtention de matière non contaminée
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Coût d'opportunité (gypse recyclé attrayant pour justifier la prise de « risque » d'une matière moins pure) • Augmenter les coûts d'enfouissement du gypse, voire l'interdire • Rendre systématique le tri sur les chantiers • Application d'un écofrais pour financer le transport

[7] Considérant un poids moyen de 771g/pi².

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Distribution

Distributeurs et détaillants

Au niveau de la distribution, très peu de gypse transite par les centres de distribution et l'immense majorité des panneaux est acheminée directement du fabricant jusqu'aux distributeurs spécialisés (entre 50 et 70 % des volumes) et aux détaillants (entre 30 et 50 % des volumes). La matière étant relativement fragile, les risques de pertes augmentent avec le nombre de manipulations.

Chez les détaillants, les pertes estimées oscillent entre 1 % et 10 % selon le type de magasin (depuis le détaillant de quartier jusqu'aux magasins « entrepôt »). Certains magasins effectuent l'ensemble des opérations de déchargement et de manipulation à l'intérieur des bâtiments alors que d'autres peuvent opérer sous les intempéries avec les risques de pertes associés.

Les distributeurs spécialisés génèreraient moins de pertes, inférieures à 1 %.

Lorsqu'il y a un bris ou des dégradations, la pratique courante est de découper les feuilles de gypse pour les revendre à rabais en plus petites parties. Les retailles sont généralement mises aux rebuts. Les bris surviennent lors de la manipulation (coins brisés) ou les retours de marchandise, livraison, exposition à la pluie.

Certains distributeurs ou détaillants ont cependant des accords avec des fabricants pour reprendre leur gypse résiduel. Ce n'est pas systématique et ces accords peuvent varier dans le temps.

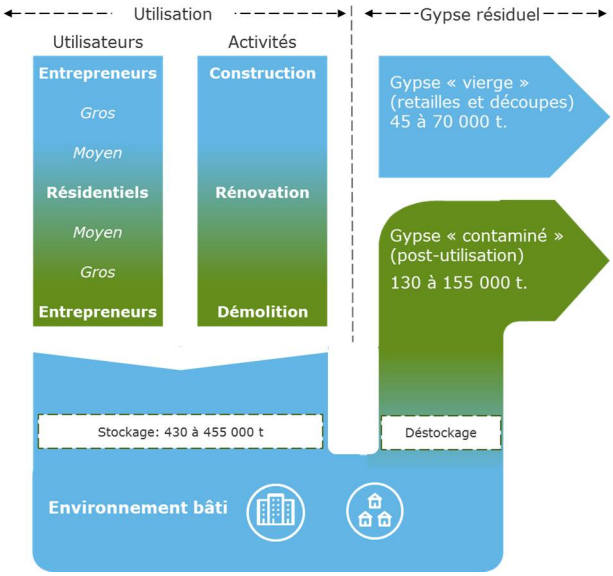
Tableau 3 : Tableau récapitulatif de l'étape Distribution

Estimation du flux de gypse :	• 500 000 tonnes/an • Pertes : entre 3 000t et 5 000t par an
Nombre d'acteurs	• Détaillants grands publics : Rona, BMR, Home-Dépôt, Canac, etc. • Détaillants spécialisés : Groupe Lefebvre, Givesco, etc.
Freins au tri / recyclage	• Employés non sensibilisés au tri de la matière • Faibles quantités à chaque point de génération • Seuil de rentabilité pour le gypse résiduel variable selon les magasins (transport non rentable si volume faible) • Manque d'espace pour entreposage intermédiaire
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Séparer le gypse à la source • Mettre en place une filière de recyclage stable (garantie de reprise de la matière qui est non contaminée) : livraison de panneaux neufs et reprise des bris et retailles

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Utilisateurs

Les utilisateurs de gypse vont « consommer » des panneaux de gypse et générer des retailles et recoupes (flux résiduel propre, non contaminé, en bleu sur le schéma). Ce gypse posé va ainsi être intégré dans les ouvrages de construction et être stocké pour une durée plus ou moins longue, en lien généralement avec la durée de vie de l'édifice.



Lors des travaux de rénovation et/ou de démolition, le gypse est « déstocké » et réintègre le flux, cette fois sous forme résiduelle et généralement contaminée[8] par d'autres matières : peinture, tapisserie, apprêts, céramique, bois, métaux, etc. (en vert sur le schéma).

Selon le type d'utilisateur, résidentiel ou professionnel, les volumes et types de gypse résiduel vont varier, de même que les leviers d'action pour améliorer le recyclage.

Utilisateurs résidentiels

Par utilisateurs résidentiels, on entend les citoyens réalisant eux-mêmes leurs travaux de rénovations ou de construction.

Ces utilisateurs iront préférentiellement s'approvisionner auprès des détaillants grand public ou, dans certains cas d'autoconstructeurs, auprès des distributeurs spécialisés (dont ils représentent environ 5 à 10% de la clientèle).

Il n'y a pas de statistiques sur les ratios de découpes et retailles de ces utilisateurs non professionnels. Il est possible qu'ils soient moins précis dans leurs découpes. Ils sont à contrario plus susceptibles de réutiliser les petites retailles pour minimiser leur budget (pas d'enjeu de coûts horaires à réduire).

Les voies disponibles pour ces utilisateurs sont :

- La collecte municipale de déchets domestiques, dans le cas de très faibles volumes, voire dépôts sauvages. Cette dernière pratique est en théorie interdite.
- Les écocentres, lesquels sont généralement gratuits pour les citoyens (dans la limite d'un volume prédéterminé par la municipalité, habituellement entre 3 et 5 m^3/an)

Le flux de gypse résiduel issu des utilisateurs résidentiels est donc atomisé, avec beaucoup de générateurs produisant chacun de faibles volumes souvent mélangés à d'autres résidus.

[8] La contamination concerne notamment la pellicule papier externe du panneau, car c'est sur elle que l'on applique les apprêts.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif de l'étape Utilisateurs résidentiels

Estimation du flux de gypse :	• 7 000 tonnes/an[9] (dont environ 4 000 t se dirigent vers les écocentres)
Nombre d'acteurs	• Citoyens
Freins au tri / recyclage	• Flux très atomisé, limitant les solutions centralisées • Espace limité pour le transport (voiture personnelle), matériaux arrivant pêle-mêle à l'écocentre • Les écocentres offrent rarement un conteneur dédié pour le gypse (pas de tri à la source) • Flux vers les déchets domestiques impossibles à ségréguer une fois collectés • Peu sensibilisés aux problématiques du gypse résiduel • Peu ou pas d'incitatifs au recyclage
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Ajout d'un conteneur dédié dans les écocentres ayant de l'espace • Plus susceptibles d'effectuer un tri à l'écocentre (pas de coût horaire à supporter) • Augmentation de la limite des dépôts gratuits quand le gypse est recyclé

Utilisateurs professionnels

En 2016, on comptait plus de 25 700 employeurs en construction au Québec employant en moyenne 4,6 salariés[10] (CCQ, 2017). Parmi les corps de métiers qui manipulent les panneaux de gypse, on retrouve principalement les entrepreneurs généraux, poseurs de gypse et entreprises de démolition. Cependant, d'autres utilisateurs professionnels peuvent être amenés à travailler avec cette matière.

C'est donc également une clientèle utilisatrice assez atomisée, bien que les volumes utilisés soient sensiblement plus importants que les utilisateurs résidentiels.

On distingue dans cette étude les entrepreneurs petits à moyens. Ils réalisent des ouvrages de petites dimensions jusqu'au lotissement de maison, des entrepreneurs dits « majeurs » pouvant entreprendre de grands ouvrages du type tour à bureaux.

[9] Estimation basée sur les sources suivantes : Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec, page 16, RECYC-QUEBEC, 2017 ; entrevues avec écocentres.
[10] Statistiques annuelles de l'industrie de la construction, CCQ, 2017

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Utilisateurs professionnels – petits à moyens entrepreneurs

Ces utilisateurs constituent la majorité des entrepreneurs en construction. Leurs sources d'approvisionnement en gypse sont les détaillants et les distributeurs spécialisés.

Les entrepreneurs comptent généralement entre 10 à 15% de retailles de gypse neuf dans leur soumission. Celles-ci sont mises dans des conteneurs de résidus de CRD ou conteneurs à déchets généraux (les petits chantiers ne disposent que d'un seul conteneur). Ceux-ci sont dirigés ensuite vers un centre de tri CRD, un LEDCD ou un LET.

Sur les petits chantiers, les entrepreneurs généraux ne voient pas d'intérêt à trier le gypse à la source. Leur perception est que cela représente essentiellement des coûts additionnels : budget pour un conteneur supplémentaire, coûts horaires des employés qui trient la matière, temps supplémentaire, etc.

Entrepreneurs majeurs

Sur les grands chantiers de construction, l'entrepreneur va sous-traiter l'essentiel des tâches et recruter ainsi des firmes spécialisées. La gestion du gypse (achat, pose) tout comme la gestion des déchets ne font pas exception et sont aussi gérées par des firmes externes spécialisées.

Des firmes spécialisées dans la pose de gypse vont gérer l'achat de panneaux de gypse auprès de leurs fournisseurs (voir grossistes et détaillants ci-avant). Leurs activités les amènent à acheter de grandes quantités de panneaux dans l'année et sont mieux à même d'obtenir des prix réduits que l'entrepreneur général. Lors de la pose du gypse, ce sont des équipes spécialisées de poseurs de gypse qui découpent les panneaux et font l'installation.

Il semble que de manière générale, aucun tri ne soit fait sur les chantiers de construction et tous les déchets vont dans un même conteneur. Les déchets sont collectés par un journalier qui passe à chaque poste de travail et termine sa tournée en vidant son chariot dans un unique conteneur à déchets CRD (enjeu de place sur le chantier). Selon l'entrepreneur de collecte de déchet engagé, les matières pourront être visées par un tri plus ou moins poussé ultérieurement au centre de tri, ou être envoyées à l'enfouissement (selon les tarifs des centres de tri).

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'étape Utilisateurs professionnels

Estimation du flux de gypse :	• 193 000 tonnes/an de gypse résiduel (dont 50 à 75 000t de gypse propre issues des retailles et découpes)
Nombre d'acteurs	• ~33 000 entrepreneur ont une licence ayant trait au travail du gypse
Freins au tri / recyclage	• Coût du tri (main d'œuvre, conteneur supplémentaire) • Espace limité pour le/les conteneurs • Main-d'œuvre non formée/sensibilisée au tri du gypse • Pression pour être rentable et terminer les chantiers rapidement (« pas le temps de recycler ») • Valeur faible du gypse n'incitant pas à déployer des efforts spécifiques pour le trier
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Obligation d'envoyer les résidus de construction à un centre de tri • Démontrer la rentabilité à trier le gypse • Former les ouvriers au tri à la source sur les chantiers • Si les poseurs de gypse doivent faire le tri sur le chantier, prévoir le coût de cette activité dans l'offre de service • Avoir des chutes et des conteneurs dédiés au gypse sur le chantier • (long terme) obtenir des fabricants des panneaux prédécoupés aux dimensions désirées (limitation des retailles)

Professionnels de la démolition et déconstruction

Il y a très peu de projets de déconstruction au Québec, ce qui limite les retours d'expérience. Les matières typiques en déconstruction sont architecturales : bois, gypse, métal, céramique, etc., et le gypse fait rarement partie des matériaux qui vont être activement triés du fait de sa très faible valeur (voire sa valeur négative : présence de contaminants, difficulté de retirer de larges pans).

Les projets LEED peuvent entrainer un soin plus particulier au tri des matières. Les rapports de recyclage sont cependant difficiles à produire, car les centres de tri ne quantifient pas précisément les matières reçues et triées : évaluation à l'œil, ou au nombre de conteneurs. Il n'y a pas de pesées spécifiques par matière ou par client avant / après.

Dans le cas de grandes démolitions de bâtiment, la récupération du gypse est difficile, car énormément de déchets sont générés et mélangés : béton, bois, métal, etc. Le gypse n'est alors qu'un élément parmi d'autres et se trouve souvent très contaminé et en multiples petits fragments.

Le constat des centres de tri qui récupèrent la matière issue de la déconstruction / démolition est que les matières nobles sont bien triées et séparées, mais que le gypse se retrouve dans le « mixte » et souvent fortement contaminé.

Le milieu de la démolition est très compétitif et les marges réduites. En l'absence de demande pour du gypse recyclé, celui-ci n'est pas considéré comme prioritaire.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Tableau 6 : Tableau récapitulatif de l'étape de Travaux de démolition

Estimation du flux de gypse :	• Inclus dans le total utilisateur professionnel
Nombre d'acteurs	• inconnu
Freins au tri / recyclage	• Idem utilisateurs professionnels • Manque de précision et rigueur des informations produites par les centres de tri (rapports) • Non-rentabilité de la valorisation du gypse (plusieurs compétiteurs, insuffisance des projets de grande envergure)
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Démontrer la rentabilité à trier le gypse • Sensibiliser/former les déconstructeurs • règlementaire : obligation à déconstruire associée à la demande de permis (ex : à partir d'un certain seuil telle la taille de l'édifice)

Tri et conditionneurs

Écocentres

Les écocentres reçoivent essentiellement des matières résiduelles provenant du secteur résidentiel, et le gypse reçu est principalement du gypse post-utilisation.

Les écocentres ne permettent généralement pas le tri du gypse à la source, car il y a rarement un conteneur dédié. Il se retrouve donc mélangé à d'autres matériaux de construction, lesquels sont ensuite envoyés en centre de tri CRD. En outre, ce ne sont pas tous les écocentres qui acceptent le gypse. On estime ainsi que 3 000 t. de gypse provenant des citoyens ne transitent pas par un écocentre et s'en vont à l'enfouissement.

Les coûts de gestion du gypse résiduel sont les mêmes que ceux de la gestion des résidus de CRD. Le principal obstacle n'est donc pas financier, mais un problème de marchés. Le taux de contamination résiduel est également une complication technique pour la filière aval.

Comme on le verra dans la section Débouchés, il y a relativement peu d'intervenants acceptant le gypse post utilisation au Québec, et la majorité est localisée dans la région de Montréal. Avec une valeur intrinsèque faible, le transport devient rapidement une composante majeure du prix total lorsqu'il n'y a pas de recycleur ou de repreneur proche de l'écocentre ou du centre de tri. Cette absence de débouchés impacte la filière à rebours en réduisant l'intérêt de trier la matière à la source.

Dans le Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec, l'essentiel des volumes de gypse déclarés par les écocentres participants provenait d'une région où un recycleur de gypse était présent. On voit donc que la présence d'un débouché local peut structurer la chaîne de récupération.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

À l'heure actuelle, le gypse issu des écocentres et envoyé non trié aux centres de tri servirait ultimement comme matériel de recouvrement pour les LET.

Tableau 7 : Tableau récapitulatif de l'étape Écocentres

Estimation du flux de gypse :	• 4 000 tonnes/an (~1% des volumes entrants)11
Nombre d'acteurs	• 260 écocentres au Québec
Freins au tri / recyclage	• Espace disponible (conteneur supplémentaire) • Absence des prix compétitifs pour la récupération du gypse comparativement au traitement de résidus de CRD • Absence de demande pour le gypse post utilisation • Absence de sensibilisation des citoyens
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Augmenter la présence et supporter la viabilité économique de débouchés locaux • Allègement règlementaire permettant d'utiliser les fines de centre de tri comme matériel de recouvrement • Mettre en place des mesures dans les écocentres pour éviter la contamination des conteneurs (surveillance et accompagnement des citoyens)

Centres de tri CRD

On compte un peu plus de 40 centres de tri actifs au Québec. Compte tenu des coûts d'enfouissement et des redevances provinciales à l'enfouissement, il n'est pas rentable pour les entrepreneurs d'envoyer leurs résidus de CRD vers un lieu d'enfouissement technique (LET) lorsqu'un centre de tri est à une distance raisonnable de transport. Les centres de tri pratiqueront en général un tarif d'environ 20$/t inférieur aux coûts d'enfouissement[12]. Cependant, certains sites d'enfouissement pratiquent des prix inférieurs et utilisent les déchets CRD comme matériel de recouvrement.

Le gypse résiduel peut représenter entre 0,5% et 3% des intrants selon les centres de tri. En 2015, environ 10 000t de gypse ont été récupérées. Mais tous ne sont pas organisés pour trier le gypse et en l'absence de débouchés stables, proches et économiquement rentables, le gypse est un contaminant. Dans la plupart des cas, les efforts vont porter sur son enlèvement pour ne pas polluer d'autres matières et le gypse se retrouve alors mélangé dans la fraction mixte (ou « fluff »).

Les centres de tri qui recyclent le gypse vont tenter de trouver des débouchés auprès des recycleurs. La problématique est similaire à celle des écocentres, avec une matière rapidement impactée par les coûts du transport et nécessitant des débouchés proches.

[11] Source : Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec, page 16, RECYC-QUEBEC, 2017 ; entrevue avec écocentre.
[12] Sources : entrevues avec de nombreux acteurs : entrepreneurs, déconstructeurs, centre de tri, recycleurs.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif de l'étape Centres de tri CRD

Estimation du flux de gypse :	• 143 000 tonnes/années
Nombre d'acteurs	• Entre 45 et 55
Freins au tri / recyclage	• Valeur faible du gypse n'incitant pas à déployer des efforts spécifiques pour le trier • Pratiques de démolition empêchant le tri à la source et réduisant fortement la capacité de tri en centre de tri • Compétition défavorable avec certains sites d'enfouissement (coûts reprise vs d'enfouissement)
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Soutenir la filière de valorisation du gypse (recycleurs et débouchés) par le biais de mesures incitatives/punitives et des assouplissements de la règlementation (MAPAQ, MDDELCC) • Règlementaire : obligation d'acheminer les résidus de CRD vers les centres de tri; révision de la règlementation/normalisation afin de permettre la valorisation du gypse en agronomie • Tri à la source (chantiers) et offre « gypse » en écocentre (citoyen) • Démontrer la rentabilité à trier le gypse • Sensibiliser/former les déconstructeurs

Recycleurs

On comptait en 2017 quelques recycleurs de gypse résiduel au Québec : Recycle Gypse et Recyclage Gypse Green en banlieue de Montréal et Gypse du Fjord, non loin de Saguenay.

Les principales sources d'approvisionnement pour les recycleurs sont :

- Les entrepreneurs et chantiers de construction et démolition, par le biais de conteneurs dédiés
- Les centres de tri
- Certains détaillants ou distributeurs

Les approvisionnements peuvent être variables au cours de l'année. On observe ainsi une saisonnalité dans les flux de gypse, lesquels diminuent au printemps (pic d'activité avec moins de temps pour le tri du gypse en centre de tri) et augmentent durant les périodes plus calmes (centres de tri ont plus de temps pour trier). Les fluctuations des prix à l'enfouissement peuvent avoir aussi un impact (le « mixte » ou « fluff »), de même que les décisions d'accepter ou de refuser le gypse dans les sites d'enfouissement.

Le procédé de recyclage des panneaux de gypse est relativement simple et consiste en les étapes suivantes : prébroyage, séparation du papier de la craie, broyage de la craie en fine poudre, tamisage et broyage. Les recycleurs peuvent en théorie accepter tout type de gypse résiduel : aussi bien propre que post-utilisation (la peinture se trouve sur une seule face laquelle est enlevé au cours du procédé). Les panneaux contenant de la céramique posent davantage de problèmes.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Les exigences sur les approvisionnements concernent aussi la quantité de matière reçue, avec des conteneurs comptant au minimum 80% de gypse.

Les débouchés actuels consistent essentiellement en des applications agricoles qui se concentrent en Ontario. Les recycleurs disposent donc d'agrément de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), qui leur permet de proposer un produit applicable sans certificat d'autorisation.

Tableau 9 : Tableau récapitulatif de l'étape de conditionnement

Estimation du flux de gypse :	• Entre 10 000 et 25 000 tonnes/an, selon les années • Entre 350 000 et 1 000 000 $ / an (basé sur coût pour faire reprendre le gypse résiduel entre 35 et 40$/t)
Nombre d'acteurs	• Recycle Gypse (Delson, près de Montréal). Gypse du Fjord (Ville de Saguenay, secteur Laterrière). Recyclage Gypse Green (Montréal, bien que ses activités soient exclusivement dédiées au tri de la réserve du fabricant de panneaux CertainTeed).
Freins au tri / recyclage	• Coût de l'enfouissement (sans tri) vs coût du recyclage (incluant tri des matières) • Perméabilité avec juridictions moins règlementées (US) • Manque de formation des entrepreneurs et employés de construction/démolition • Manque d'information sur les coûts réels du tri • Saisonnalité des flux entrants (ex : faible tri au printemps quand entrepreneurs débordés) et sortants • Débouchés hors agriculture • Saisonnalité des gisements
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Interdiction de l'enfouissement du gypse (de concert avec point suivant) • Formation auprès des générateurs de gypse résiduel (technique et économique) • Réduction des flux de matières hors Québec • Généraliser les exigences de tri à la source : utilisateurs professionnels, écocentres, centres de tri. • Maintenir une différence coût à l'enfouissement / coût de reprise du gypse résiduel suffisant pour inciter au tri et au recyclage • Soutenir les filières de débouchés au Québec (ex : étude sur les effets du gypse en amendement) • Financement des centres de tri de CRD pour leur permettre de gérer la saisonnalité observée (tri des pics de génération au printemps en particulier)

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Débouchés

Cimenteries

Afin de produire du ciment, les cimenteries ajoutent du gypse à la fin du procédé comme agent retardateur lors de la prise du ciment. Le gypse utilisé doit être de parfaite qualité pour éviter des problèmes de manipulation et pour rencontrer les normes de qualité de leurs clients.

Traditionnellement, la matière utilisée est le gypse minéral à hauteur de 4 à 6 % de la production de ciment. Le gypse recyclé peut partiellement remplacer cette matière vierge dans des proportions allant de 10 % à 25 % (soit 0,6 % à 1,5 % de la production de ciment).

Le principal enjeu pour investir ce marché est le besoin d'un produit totalement exempt de contamination que ce soit de la peinture, des résidus de bois, céramique, etc., et même de papier. Les risques associés à une baisse de la résistance structurelle du béton à cause d'un contaminant, ou la présence d'objets dans les applications esthétiques (pavage, murs à nu, etc.) rendent les cimenteries très méfiantes vis-à-vis de la matière recyclée.

Tableau 10 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés - Cimenteries

Estimation du flux de gypse :	• 1 000 tonnes/an[13] • Flux maximal théorique : entre 20 000 et 50 000 tonnes.
Nombre d'acteurs	• 5 cimenteries: Ciment Québec, Colacem, CRH, Lafarge, McInnis
Freins au tri / recyclage	• Exigence de qualité (granulométrie, humidité et zéro contamination) et manque de technologie permettant d'atteindre cette qualité • Écart de prix entre la matière vierge (30 à 50$/t) et le gypse recyclé • Coût du transport • Gypse recyclé doit être mélangé à de la matière vierge (jusqu'à 25% max) • Viabilité incertaine hors grands centres • Peu d'acteurs prêts à investir des efforts pour intégrer le gypse recyclé
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Développement d'une technologie / filière zéro contamination • Coût matière nul et transport faible (pour cimenterie) • Établir des crédits d'impôt ou autre incitatif économique pour encourager l'utilisation de gypse CRD

[13] Estimation basée sur les entrevues réalisées durant cette étude

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Agriculture

En usage agricole, le gypse permet un apport de calcium et de soufre sans affecter le pH du sol (contrairement à d'autres intrants comme la chaux). La combinaison calcium-soufre est particulièrement intéressante dans le secteur maraîcher (ex : pommes de terre), mais il s'agit d'un secteur qui exige une très haute qualité (consommation humaine). Les utilisations sont assez saisonnières, soit au printemps et à l'automne, bien que certaines cultures puissent en appliquer de manière continue.

On recense deux principaux acteurs qui commercialisent des amendements agricoles à base de gypse au Québec : Agro-100 et Viridis. D'autres intervenants peuvent influer sur la consommation de gypse en agriculture : les agronomes, sociétés de conseils, universitaires (recherches). Il est à noter que l'Ontario est présentement le principal débouché utilisateur du gypse québécois en agriculture.

Dans cette application, le gypse recyclé entre ou pourrait entrer en compétition avec le gypse synthétique (anhydrite, coproduit des alumineries). Les principaux enjeux pour une large diffusion en tant qu'amendement sont la méconnaissance de ce produit par le monde agricole et la contamination du gypse recyclé.

Tableau 11 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés - Agriculture

Estimation du flux de gypse :	• 13 000 tonnes/an, essentiellement en Ontario
Nombre d'acteurs	• La COOP / Solution 3R, Agro-100, Viridis environnement
Freins au tri / recyclage	• Faible connaissance / utilisation par les agriculteurs de ce type d'amendement • Nécessite un agrément de l'ACIA pour être utilisé sur le conseil d'un agronome (autrement nécessite un certificat d'autorisation pour chaque application) • Absence d'étude sur les bénéfices de ces amendements • Qualité de la matière (contamination par du papier et/ou de la peinture)
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Démontrer les bénéfices de ces amendements (études agronomiques) • Réussir à générer une matière de haute qualité (sans contaminant) et sèche

À ce débouché agricole, on pourrait ajouter la possibilité d'utiliser le gypse recyclé pour utilisation sur les sites dégradés à revitaliser. C'est cependant un débouché en développement et l'enjeu principal vient du coût du transport.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Fabricants de panneaux de gypse
Voir production.

Autres
On citera principalement les litières pour animaux. Le papier du gypse peut contenir de 8 à 9 fois son poids en eau et offrirait ainsi un produit de substitution intéressant. La contamination du gypse résiduel est en revanche problématique. Il n'a pas été possible d'obtenir d'information supplémentaire sur ce débouché.

Élimination en fin de vie
Lorsque le gypse n'est pas dévié vers le recyclage et la réutilisation, il est enfoui dans l'un des 52 lieux d'enfouissement au Québec, incluant les lieux d'enfouissement technique (LET), dépôts de matériaux secs (DMS) et lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition (LEDCD)[14].

Face aux dégagements d'odeurs dus au soufre présent dans le gypse, de plus en plus de lieux d'enfouissement refusent cette matière. Cependant, les fines de gypse, souvent mélangées à d'autres matières de CRD, sont couramment utilisées comme matériaux de recouvrement.

L'enfouissement est la voie principale de traitement du gypse au Québec à l'heure actuelle pour plusieurs raisons :

- Coût du transport, qui devient rapidement plus important que la valeur du gypse recyclé,
- Absence de centre de tri équipé à proximité des lieux de génération et d'élimination,
- Gypse résiduel fortement contaminé,
- Absence de débouchés locaux.

[14] LEDCD et DMS sont cependant voués à disparaitre à terme puisqu'aucun nouvel établissement ou agrandissement n'est permis, selon le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), entré en vigueur le 19 janvier 2006.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Dans la région de Montréal, et dans la région du Saguenay, la présence de recycleurs et de centres de tri équipés a permis de détourner de l'enfouissement une petite partie du gypse résiduel. Dans les régions moins densément peuplées, les facteurs énoncés ci-dessus constituent des obstacles techniques et surtout économiques à une meilleure gestion de la matière.

Tableau 12 : Tableau récapitulatif de l'étape Débouchés – Lieu d'enfouissement de débris de construction et démolition

Estimation du flux de gypse :	• 189 500 t., provenant soit directement des utilisateurs ou après passage par les centres de tri (fines et CRD non triés)
Nombre d'acteurs	• 52 sites au Québec, dont 39 LET, 9 LEDCD et 4 DMS)
Freins au tri / recyclage	• Coûts de transport élevés • Coûts de traitement de la matière non compétitifs
Opportunités d'amélioration du tri / recyclage	• Dégagements d'odeurs qui encouragent le refus de la matière (nuisance avec communautés locales) • Interdiction d'enfouissement dans les zones où des alternatives existent (viables économiquement et techniquement) • Là où aucune solution n'est envisageable, étudier la mise en place de cellules d'enfouissement dédiées (« mono cell ») pour limiter les dégagements H2S • Redirection partielle des flux de gypse résiduels vers centres de tri (mais aussi les LET) comme suite à la fermeture progressive des LEDCD et des DMS

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Marchés

Cette section présente l'évolution du cycle de vie des coûts de la matière gypse dans le contexte de l'étude (depuis les panneaux de gypse jusqu'à la fin de vie ou recyclage sous d'autres formes). Des ordres de grandeur du prix de la matière sont indiqués à titre indicatif par tonne de gypse à quelques étapes de la chaîne de valeur.

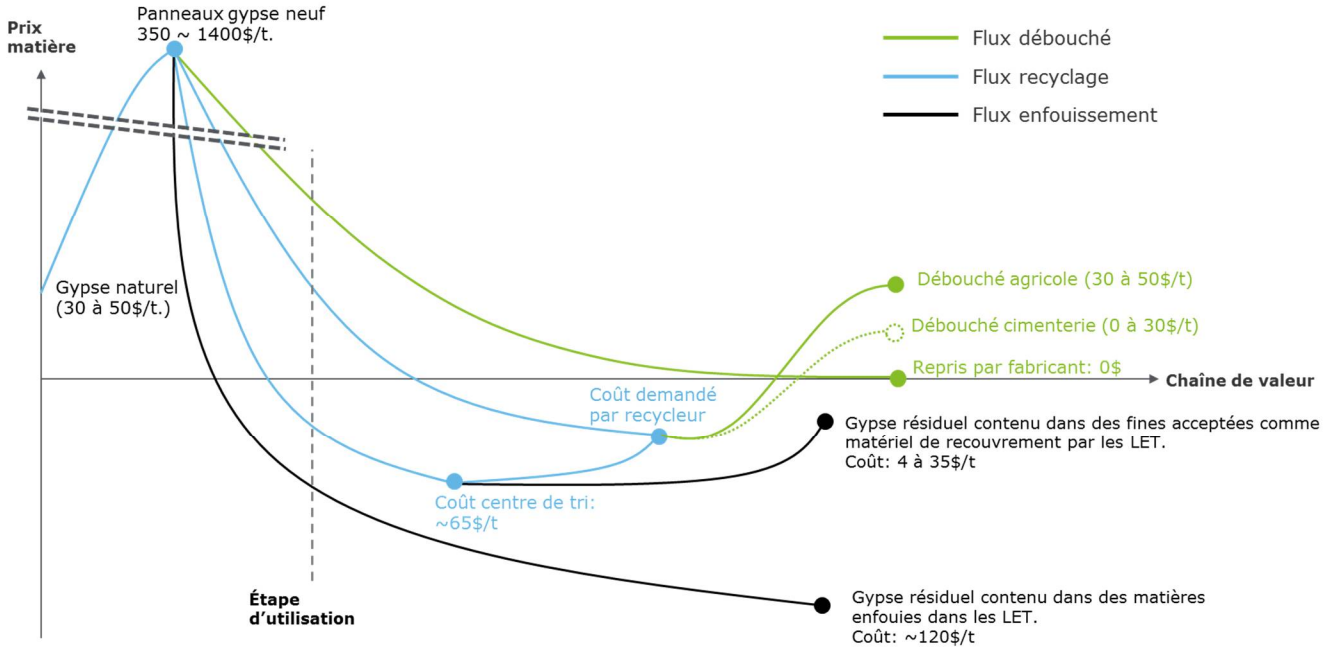


Figure 4 : Évolution du prix de la matière gypse tout au long de la chaine de valeur

On voit qu'une fois passée l'étape d'utilisation le gypse devient une matière résiduelle et un coût pour son possesseur : coût pour le traiter (centre de tri, recyclage) ou pour s'en départir (LET et autres). Il ne réacquiert une valeur positive qu'à l'étape des débouchés.

Si l'ensemble des flux transitant à l'heure actuelle par les centres de tri québécois[15] était recyclé et revendu à une valeur moyenne de 30$ la tonne, le gisement actuel représenterait un chiffre d'affaires annuel de 4,2 millions de dollars. Enfoui, il représente un coût théorique[16] de 17 millions de dollars par an.

Une meilleure valorisation du gypse résiduel représente donc une opportunité importante pour les opérateurs de la filière, et pour la société.

[15] Soit environ 140 000 tonnes, voir section sur les centres de tri.
[16] Théorique, car une part (inconnue) de ces flux est utilisée comme matériel de recouvrement et n'est donc pas taxée à 120$/t.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Balisage externe

Dans cette section, l'étude se penche sur trois juridictions nord-américaines ayant mis en place des systèmes de gestion exemplaire ou au contraire ayant échoué : Vancouver, la Californie et le Massachusetts.

Vancouver, Colombie-Britannique

Contexte règlementaire

En 1984, ce qu'on appelait auparavant la *Greater Vancouver Regional District* (GVRD), l'équivalent du Metro Vancouver d'aujourd'hui, a imposé le bannissement de l'enfouissement du gypse. Le matériel est considéré depuis comme un déchet type « *Banned Hazardous and Operational Impact Materials* ». En ce sens, les règles d'élimination dans les sites d'enfouissement sont très strictes et les quantités qui s'y retrouvent sont très faibles. À ce jour, seul le gypse de déconstruction/démolition issu de petits générateurs peut être enfoui, selon certaines règles. Hormis ce cas particulier, le matériel doit obligatoirement passer par les stations de transfert ou par des opérateurs privés, qui acheminent le gypse vers des centres de recyclage spécialisés.

Par ailleurs, depuis l'annonce d'une présence possible d'amiante dans le matériel servant à jointer les panneaux avant les années 1990 les règles d'élimination ont été renforcées.

L'ensemble des stations de transfert de Metro Vancouver, à l'exception de deux stations, n'acceptent que du gypse propre (retailles provenant d'une nouvelle installation sans bande, peinture ou ciment-joint). Les résidents qui souhaitent se départir de leur gypse doivent remplir et signer un formulaire déclarant l'origine du matériau, certifiant qu'il est neuf et qu'il ne contient pas d'amiante. Les stations de Langley et de Maple Ridge acceptent le gypse de déconstruction/démolition, mais les conditions d'élimination sont strictes : le gypse doit être dans des sacs spéciaux, les quantités sont limitées à 10 sacs de 10kg par visite et un maximum de 5 visites par année est autorisé.

Dans tous les cas, seuls les résidents sont autorisés à se départir du gypse dans les stations de transfert et doivent payer des frais de 150 $ par tonne. Les entrepreneurs et industriels doivent faire affaire directement avec des entreprises privées qui se chargent de faire le tri et l'élimination chez une entreprise spécialisée dans le recyclage.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Motivation pour l'implantation d'un programme

Deux principaux facteurs ont contribué à l'imposition d'une nouvelle règlementation bannissant l'élimination du gypse. Les élus ont voulu limiter la quantité de matières se rendant dans les sites d'enfouissement puisque cela engendre à la fois des coûts élevés et des problèmes environnementaux.

Performance du système

Les études semblent démontrer l'efficacité du programme instauré à Vancouver. Une caractérisation des déchets CRD retrouvés dans les sites d'enfouissements de la région de Vancouver réalisée en 2015 indique que seulement 44 tonnes de déchets de panneaux de gypses ont été identifiées sur un total de plus de 385 000 tonnes de déchets CRD (Tetra Tech, 2016). La caractérisation des matières résiduelles de la région de Métro Vancouver précise également qu'en 2015, près de 65 000 tonnes de gypse ont été recyclées. 10% provenaient du secteur résidentiel, 2% des ICI et 88% du secteur de la construction/démolition (Metro Vancouver, 2015).

Débouchés

Les données disponibles sur l'industrie du recyclage dans la région de Vancouver semblent démontrer que l'ensemble du gypse recyclé passe par l'entreprise New West Gypsum Recycling (WSP, 2017a). L'entreprise située en banlieue de Vancouver aurait une capacité de traitement allant de 5 000 à 10 000 tonnes de gypse par mois. La poudre de gypse résultant du traitement des résidus est envoyée en grande partie chez les manufacturiers de panneaux de gypse. Les cimenteries utilisent également le gypse recyclé dans leurs procédés. Enfin, une certaine quantité est revendue comme amendement agricole[17].

Facteurs de succès du programme

Différents éléments expliquent la réussite du programme de recyclage du gypse à Vancouver :

- Coûts d'élimination assez hauts pour ne pas entrer en compétition avec le recyclage;
- Un marché permettant d'écouler la matière;
- Une cohérence dans les mesures règlementaires et les infrastructures mises en place par les gouvernements;
- Une règlementation régionale prenant en compte les réalités locales;
- Un approvisionnement permettant de rendre les opérations de recyclage financièrement viables.

La région de Vancouver a instauré différentes mesures rendant les coûts d'élimination dans les sites d'enfouissement non intéressants pour les générateurs. Parmi les plus intéressantes, notons l'exigence de plans de réutilisation et de recyclage des matériaux afin d'obtenir les permis de construction et de démolition ainsi que le dépôt d'un montant substantiel exigé pour l'obtention d'un permis de démolition.

[17] Répartition entre les différents débouchés non disponible

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Pour les projets de démolition de maison datant d'avant 1940, les entrepreneurs doivent obligatoirement fournir un plan démontrant où et comment seront recyclés ou réutilisés les matériaux. Ils doivent également fournir un dépôt de 14 650 $ qui leur est rendu en totalité ou en partie, dépendant des performances en matière de recyclage qu'ils auront obtenues. Les taux exigés varient entre 75% et 90% (calculé en fonction du poids des matériaux), dépendant du type de résidence. Dans le cas des demeures construites après 1940, il n'est pas obligatoire de satisfaire ces critères, mais si l'entrepreneur s'engage à respecter ces taux, les procédures pour l'obtention des permis sont accélérées (City of Vancouver, 2017a).

Les frais exigés et les faibles quantités autorisées pour l'élimination du gypse pour les particuliers aident également au recyclage du gypse. Au site d'enfouissement de Vancouver, il est possible pour les résidents de se départir du gypse à 150$ la tonne dans le respect d'une limite de quantité équivalente à un chargement d'une boite de camionnette (City of Vancouver, 2017b). En comparaison, il en couterait environ 60$ la tonne, transport en sus, pour envoyer la matière chez un recycleur (WSP,2017a).

De plus, le marché de Vancouver ne subirait pas la concurrence des sites d'enfouissement situés dans d'autres juridictions puisqu'avec les années, la plupart des régions localisées à proximité de Vancouver ont adopté des mesures similaires.

Le succès du programme repose également sur la présence d'un marché permettant d'écouler le gypse recyclé. Selon les informations disponibles, les entreprises fabriquant des panneaux de gypse de la région sont réceptives à l'emploi de gypse recyclé dans leurs procédés. Cette ouverture face aux produits recyclés serait en partie due au fait que le bannissement est présent depuis plus de 30 ans maintenant et que l'emploi du gypse recyclé s'est normalisé avec les années. De plus, ce secteur représenterait pour les fabricants une source d'approvisionnement régulier et à faible coût.

Principales contraintes

Les principales contraintes que peut rencontrer le marché du recyclage à Vancouver sont essentiellement financières. Puisque la matière n'a pas une grande valeur, rendre les opérations rentables pour une entreprise privée peut-être difficile. Le succès derrière le programme de Vancouver est beaucoup dû à la concentration du marché sur un territoire relativement restreint. Si la matière devait être transportée sur de longues distances, les coûts alors rencontrés pourraient rendre l'opération financièrement non viable.

La seconde contrainte rencontrée est la présence potentielle d'amiante dans le matériel servant à joindre les panneaux de gypse ayant été posé avant 1990. Depuis l'annonce de cet état de fait, plusieurs mesures préventives ont donc été mises en place afin de garantir l'absence d'amiante dans la filière de recyclage. Malgré ces mesures, les entreprises qui emploient le gypse recyclé seraient un peu plus méfiantes envers ce produit depuis l'annonce, malgré le fait qu'il ne semble pas y avoir eu de baisses notables dans les commandes (WSP,2017a).

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Prochaines étapes

Rien n'indique que Vancouver n'envisage d'autres étapes pour la gestion du gypse résiduel sur son territoire. La performance des programmes actuellement en place explique probablement cette situation.

Californie, États-Unis

Contexte règlementaire

La Californie ne dispose pas de loi ciblant directement l'enfouissement du gypse. Par contre la *California Solid Waste Law* et le *California Green Building Code* comportent des clauses faisant en sorte que l'élimination du gypse aux sites d'enfouissement est réduite.

Depuis 1989, la *California Solid Waste Law* oblige chaque ville ou comté à développer un plan de mise en œuvre afin d'atteindre des cibles de détournement des déchets des sites d'enfouissement. Par des activités de réduction à la source, de recyclage et de compostage, les gouvernements locaux devaient atteindre un taux de détournement de 50% de tous les déchets solides en l'an 2000 (CalRecycle, 1997).

En réaction à cette loi, plusieurs municipalités ont émis des ordonnances de recyclages de résidus de CRD sur leur territoire. Selon les dernières statistiques disponibles, 25% des municipalités californiennes auraient émis des ordonnances visant les résidus de CRD (NERC, 2012).

En complément à la *California Solid Waste Law*, l'État a développé la *California Green building Standards Code* (ICC, 2016). Ce document, qui est l'équivalent du Code du bâtiment au Canada, doit être adopté et appliqué au niveau des villes ou des comtés. La plupart des projets nécessitant un permis de construction (nouvelles constructions, ajouts ou modifications à des constructions existantes) doivent s'y conformer.

La Californie y a intégré une clause sur la gestion des matières résiduelles générées sur les chantiers. Celle-ci stipule que les projets doivent envoyer minimalement 65% de leurs résidus vers des filières de valorisation. Il est prévu au code que les villes puissent avoir adopté des ordonnances de valorisation des résidus de CRD différentes de celle du Code. Dans de tels cas, la norme la plus contraignante est celle qui a force de loi (ICC, 2016). Depuis, plusieurs villes ont ajusté leurs ordonnances aux exigences du *Green Building Code*.

L'intégration de mesures pour valoriser les matières résiduelles dans le code du bâtiment peut être une façon efficace de réduire les volumes de gypses envoyés à l'enfouissement puisque les secteurs des nouvelles constructions et de la rénovation généreraient 74% des résidus de gypse en Californie. Les secteurs de la démolition et du manufacturier généreraient respectivement 14% et 12% des résidus (CalRecycle, 2007).

Paramètres des programmes de gestion des résidus de gypse

Chaque municipalité définit ses propres paramètres afin de gérer les résidus de CRD sur son territoire. Certains éléments reviennent toutefois dans différentes juridictions.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Dans plusieurs municipalités, les générateurs de gypse, et plus largement de résidus de CRD, doivent obligatoirement envoyer l'ensemble de leurs matières au recyclage ou dans une autre filière qui pourra les valoriser. Il est fréquent que les municipalités demandent que les matériaux soient triés à la source et qu'à défaut de pouvoir le faire, que les matériaux ayant été mélangés soient acheminés vers un centre de tri qui pourra les rediriger vers les bonnes filières.

Certaines municipalités exigent des entrepreneurs qu'ils fournissent des plans de récupération des matières qu'ils prévoient générer et qu'ils démontrent qu'ils seront en mesure de valoriser un pourcentage minimal qui équivaut généralement à celui exigé par le Green Building Code. C'est le cas pour la ville de San Francisco qui exige ce genre de document lors de la demande de permis de démolition. Les demandeurs doivent s'engager à valoriser au minimum 65% des résidus de démolition (SFEnvironment, 2016). Dans le cas de Los Angeles, le pourcentage varie entre 50% et 65%, dépendant du type de construction (unifamilial, plex, multilogement) qu'ils souhaitent construire ou démolir (LACounty, 2017).

Certaines municipalités exigent également que les demandeurs de permis fournissent un dépôt qu'ils pourront récupérer une fois les travaux terminés et qu'ils aient fait la preuve qu'ils ont atteint les cibles présentées. C'est notamment le cas de la ville de San Diego qui exige des montants variant de 200$ à 40 000$, en fonction du type de projet (City of San Diego, 2017).

Afin de s'assurer d'avoir un certain contrôle sur la gestion des résidus, différentes villes ont mis sur pied des programmes de certification pour les entreprises de transport et pour les centres de traitement de résidus de CRD. Les entrepreneurs en construction et démolition doivent obligatoirement faire affaire avec ces entreprises afin de gérer leurs résidus. Cela permet aux villes de faire un suivi des matières et de s'assurer qu'elles sont dirigées vers les bonnes filières. C'est notamment le cas de San Francisco et de San Diego.

Dans la plupart des municipalités, des mesures punitives sont prévues pour les contrevenants. Ces mesures peuvent être monétaires, sous forme d'amendes, mais également prendre d'autres formes. Certaines municipalités peuvent retirer les permis d'opération de façon temporaire et même permanente dans le cas où les infractions seraient répétées.

Contraintes rencontrées

Selon CalRecycle (WSP, 2017), il existerait un problème avec les méthodes de calcul des taux de recyclage actuellement en vigueur. Lorsque les chantiers disposent de leurs déchets en mélange dans un seul conteneur, ceux-ci doivent obligatoirement être envoyés dans un centre de tri. Or, lorsque les déchets suivent cette voie, il est considéré qu'ils ont été revalorisés. Il apparaît donc que les rejets des centres de tri qui sont envoyés à l'enfouissement n'apparaissent pas comme tels, ce qui peut biaiser les données.

La seconde contrainte selon CalRecycle serait le manque d'infrastructures dans les régions moins densément peuplées. La faible valeur marchande

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

du gypse recyclé ne permet pas de rendre l'activité rentable lorsque les volumes sont bas et lorsqu'ils doivent être transportés sur de longues distances pour atteindre les installations dans les grands centres. Selon CalRecycle, ce serait une des raisons pour laquelle plusieurs municipalités n'ont pas encore instauré de règlementation spécifique pour la gestion des résidus de CRD.

Enfin, il y aurait également un manque de débouchés pour la matière. Actuellement, les deux principaux débouchés seraient la fabrication de nouveaux panneaux et l'agriculture. Toutefois, il semble que peu d'entreprises locales utilisent du gypse recyclé et que les principaux fabricants sont situés à l'extérieur de l'État (CalRecycle, 2007).

Performance du système

Bien que la caractérisation de 2014 démontre que 375 000 tonnes de gypse aient été envoyées à l'enfouissement, il semble que les programmes aient une certaine efficacité puisque les tonnages non valorisés sont restés relativement stables depuis les 20 dernières années, et ce, malgré la hausse de la population (CalRecycle, 2015).

Prochaines étapes

Bien que le gypse ne soit pas une priorité pour les autorités californiennes, notamment en raison des faibles volumes que cela représente (1% des matières enfouies), CalRecycle affirme que l'État songe à l'ajouter sur la liste des produits à responsabilité élargie des producteurs (REP). La Californie a adopté ce genre de mesures pour plusieurs matières et a constaté qu'elle obtenait de bons résultats. Ainsi, elle considère que ce genre de programme pourrait s'appliquer au gypse et qu'il pourrait faire en sorte d'améliorer les taux de valorisation.

Massachusetts, États-Unis

Contexte règlementaire

À partir de 1990, le Massachusetts a entrepris de bannir plusieurs matières recyclables ainsi que les matières toxiques de l'enfouissement et de l'incinération. Au cours des années, la liste des produits bannis s'est bonifiée et depuis le premier juillet 2011, le gypse « propre », celui n'ayant pas été «contaminé» par de la peinture, tapisserie, ciment-joint, etc. y figure. Le *Massachusetts Department of Environmental Protection* (MassDEP) a intégré le bannissement dans la règlementation qui s'applique à l'échelle de l'État (*Solid Waste Management Regulation* – 310 CMR 19.017) (MassDEP, s.d.). Le gypse contaminé n'a pas été inclus dans les éléments bannis puisqu'il n'y aurait pas d'infrastructures suffisantes permettant son recyclage dans l'État du Massachusetts.

Le processus ayant mené à la modification de la règlementation concernant les déchets CRD a été amorcé en 2003 et a impliqué une série de consultation avec les principaux acteurs du milieu, une évaluation du gisement, ainsi qu'une évaluation des infrastructures permettant de recycler la matière.

Bien qu'il y ait eu certaines réticences, le projet a reçu un soutien de la plupart des acteurs concernés, ce qui a facilité la transition vers le bannissement. Les principaux intervenants du secteur de la construction

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

se sont prononcés en faveur puisque cette mesure leur permettait d'améliorer leurs taux de recyclage, réduire leur empreinte carbone et réduire leurs coûts associés à l'élimination du gypse. Du côté des sites d'enfouissement, les problèmes de production d'hydrogène sulfuré associés à l'enfouissement du gypse ont favorisé leur appui pour cette interdiction. Finalement, l'industrie fabriquant des panneaux de revêtement a signifié qu'elle était disposée à employer le gypse recyclé comme matière première pour la fabrication de nouveaux panneaux (Beveridge & Diamond, 2010).

Lors de l'évaluation de la situation de l'infrastructure de recyclage permettant de soutenir l'interdiction d'élimination sur son territoire ou à proximité, le MassDEP a déterminé qu'il existait deux centres susceptibles de recycler le gypse, et ce, jusqu'à 80 000 tonnes par année. À noter que depuis, le principal centre recyclant le gypse, qui était situé à Cambridge, a fermé ses portes. Selon les sources d'informations disponibles, celui-ci aurait cessé ses opérations peu de temps après l'adoption du règlement, en raison d'un manque de matériel à traiter (WSP, 2017).

Motivation pour l'implantation d'un programme

Selon la documentation officielle, cinq principales raisons auraient motivé l'adoption d'une telle règlementation :

- Conserver la capacité des lieux d'élimination existante;
- Minimiser les besoins pour de nouvelles installations;
- Fournir le secteur économique du recyclage avec des volumes intéressants de matériel;
- Éviter que certaines substances ou matières toxiques nuisent à l'environnement lorsqu'enfouies ou brûlées.
- Promouvoir les efforts de recyclage des entreprises et des résidences.

Enfin, une des principales raisons de l'ajout du gypse à la liste des matières proscrites concernait certaines préoccupations relatives à l'émission de gaz toxiques et nauséabonds associés à l'enfouissement du gypse (WSP, 2017). Sous certaines conditions, le gypse enfoui peut émettre du sulfure d'hydrogène, un gaz toxique caractérisé par une odeur d'œuf pourri (Townsend et coll. 2002).

Paramètres des programmes de gestion des résidus de gypse

Les interdictions de déchets s'appliquent à tous les déchets solides destinés à une décharge, une installation de combustion ou une station de transfert du Massachusetts. Les producteurs de déchets ont la responsabilité de s'assurer qu'ils ne contractent pas pour l'élimination des articles interdits. Ils doivent s'assurer que les matières seront dirigées vers les filières de valorisation pertinentes.

Pour les exploitants d'installations de gestion des déchets, ceux-ci doivent s'assurer que les matières interdites ne sont pas éliminées ou transférées pour finalement être éliminées. Ils ont la responsabilité de faire une inspection visuelle de l'ensemble des chargements afin de détecter les

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

matières interdites. De plus, le MassDEP exige que des inspections aléatoires détaillées du contenu des chargements soient effectuées.

Enfin, le MassDEP effectue des inspections dans les installations de gestion des déchets solides afin d'identifier les transporteurs et les producteurs (les entreprises, institutions, municipalités) qui éliminent les matériaux interdits.

Les fautifs risquent que les matières ne soient pas acceptées des sites d'élimination, qu'ils se voient facturer des frais de manutention supplémentaires ou encore faire face à différentes mesures punitives de la part du MassDEP (MassDEP, 2017).

Performance du système

Les données démontrent des résultats décevants quant à la performance du système. En effet, on estime qu'environ 40 000 à 50 000 tonnes de résidus de gypse propre seraient générées chaque année dans l'État du Massachusetts. Avec une population approximative de 6.8 millions d'individus, cela représente entre 5.9 et 7.4kg/personne. Or les statistiques démontrent que, pour 2016, seules un peu plus de 1100 tonnes ont été recyclées (WSP, 2017).

Contraintes rencontrées

Plusieurs éléments expliquent ces faibles performances. Les principaux obstacles seraient à la fois de nature économique et technique (WSP, 2017).

Malgré les mesures punitives prévues dans la règlementation pour les générateurs qui enverraient leurs résidus à l'enfouissement, l'essentiel des matières issues des chantiers de construction n'est pas recyclé. Il est très difficile d'obtenir des entrepreneurs qu'ils trient les matières à la source puisque ce genre d'opération est susceptible de ralentir les travaux et d'en faire augmenter les coûts. Certains centres de transfert auraient essayé de fournir aux entrepreneurs des conteneurs dédiés, mais auraient finalement essuyé des refus. Cela fait en sorte que les matières sont acheminées aux centres de transfert avec l'ensemble des matériaux et il devient difficile de les trier. À cet effet, le MassDEP a publié en 2013 un document destiné aux installations traitant des résidus de CRD traitants des meilleures pratiques afin de pouvoir optimiser le recyclage du gypse. Celui-ci demande aux exploitants de trier les déchets à l'entrée et de retirer les panneaux de gypse sain avant qu'ils ne soient intégrés dans la chaîne de traitement. Lorsque ceci arrive, la manipulation des matières par la machinerie détruit les panneaux ceux-ci deviennent irrécupérables. Ils se retrouvent alors dans les refus non valorisables destinés à l'enfouissement (MassDEP, 2013).

De plus, la surveillance dans les sites d'enfouissement est problématique en raison d'un nombre limité d'inspecteurs et des priorités des inspections. Selon les informations disponibles, le nombre de plaintes concernant les odeurs associées à l'enfouissement du gypse aurait diminué avec les années, et donc, ce dossier serait moins prioritaire qu'il aurait pu l'être il y a quelques années. De plus, les rapports des sites d'enfouissement

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

démontrent que les quantités enfouies sont minimes. Il leur est alors difficile de prouver que du gypse y serait enfoui (WSP, 2017).

En résumé, voici les principales contraintes rencontrées pour le recyclage du gypse :

- Difficultés d'avoir un tri à la source sur les chantiers;
- Difficultés de récupérer la matière dans les centres de tri;
- Manque de contrôle dans les sites d'enfouissement;
- Manque de débouchés/marchés, spécialement à l'intérieur de l'État;
- Les résidus de CRD peuvent être transportés vers des sites d'enfouissement hors État (États de New York et Ohio);
- Faible valeur du gypse recyclé.

Débouchés

Depuis la fermeture du centre de recyclage à Cambridge, le principal débouché pour le gypse recyclé du Massachusetts est l'entreprise USA Gypsum. Située en Pennsylvanie, elle transforme le gypse recyclé en différents produits. En plus de pouvoir reconditionner la matière afin de la réinsérer dans la chaîne de production de panneaux neufs, elle le valorise sous différentes formes destinées à l'agriculture. Les deux principaux fournisseurs sont des entreprises de traitement de résidus de CRD situés à Westborough (E.L. Harvey C&D processing) et à Taunton (New England Recycling).

Prochaines étapes

Bien que les résultats semblent démontrer qu'il est difficile de recycler le gypse au Massachusetts, il est possible que cette situation évolue de façon positive. Ceci est dû au fait que la *Construction and Demolition Recycling Association* (CDRA), dont M. Terry L. Weaver de USA Gypsum est le vice-président, travaille actuellement avec l'industrie de la construction afin d'adopter la norme Britannique PAS 109 :2013 sur le recyclage des panneaux de gypse (BSI, 2013). Cette norme, qui est réputée pour donner de bons résultats, standardise l'ensemble des étapes permettant de récupérer le gypse sur les chantiers et de le retourner vers les usines produisant des panneaux neufs (WSP, 2017).

Autres juridictions

Les recherches effectuées ont permis d'identifier d'autres juridictions, en Amérique du Nord et en Europe, dont le contexte et les actions paraissaient dignes d'être mentionnés.

Connecticut, États-Unis

Le Connecticut est un exemple de juridiction n'ayant pas réussi à structurer sa filière de recyclage du gypse. Cet État américain possède seulement un lieu d'enfouissement opérationnel pour les déchets commerciaux et aucun centre de tri. Les déchets municipaux incluant des

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

résidus de CRD (y compris les panneaux de gypse) sont acheminés vers des usines de valorisation énergétique.

Les matières CRD commerciales sont traitées dans des installations dites « usines/installations de réduction de volume ». Une fois réduits ou comprimés, les matériaux sont envoyés à des lieux d'enfouissement en Ohio, Pennsylvanie, New York, etc.

La voie du recyclage des panneaux de gypse a déjà été étudiée avec différentes parties prenantes, mais sans succès. Il y a eu une collaboration avec le Conseil du bâtiment vert du Connecticut pour faire adopter/mettre en places de directives afin d'augmenter le recyclage lors des travaux de construction et démolition. Cependant, l'absence de marchés locaux a mis un terme rapide aux initiatives proposées, et très peu d'entités font du tri à la source sur les chantiers de construction (pour avoir des points ou pour se conformer aux normes de bâtiment durable). Les matières sont alors acheminées en Pennsylvanie souvent chez USA Gypsum[18].

Le Connecticut n'effectue pas de suivis des quantités de matière générées, mais deux caractérisations ont été faites dernièrement, l'une portant sur les résidus de CRD en 2016 et l'autre portant sur les résidus municipaux en 2015 (Étude de caractérisation des déchets dans l'ensemble de l'état 2015). Ces études ont confirmé qu'en l'absence de recycleur ou de tri à la source, les perspectives étaient défavorables à l'émergence d'un meilleur recyclage de la matière. Elles recommandent en substance de s'appuyer sur des opérateurs hors états (USA Gypsum en l'occurrence).

Europe

Les résidus de CRD en Europe (UE) représentent environ 750 millions de tonnes par année. Ils ont été identifiés comme prioritaires par l'UE et ont un haut potentiel de recyclage et de réemploi. L'implantation des taxes à l'enfouissement et l'existence d'un réseau d'infrastructure pour le recyclage et la valorisation des matières sont deux facteurs qui encouragent le recyclage et la valorisation des résidus de CRD.

Contexte règlementaire

La *Directive 2008/98/EC relative aux déchets* constitue un cadre pour l'Europe afin de devenir une société qui recycle avec un niveau élevé d'efficacité de ressources.

L'article 11.2 de cette directive établit que « d'ici 2020, la préparation en vue du réemploi, le recyclage et les autres formules de valorisation de matière, y compris les opérations de remblayage qui utilisent des déchets au lieu d'autres matériaux, des déchets non dangereux de construction et de démolition, à l'exclusion des matériaux géologiques naturels définis dans la catégorie 17 05 04 de la liste des déchets, passent à un minimum de 70 % en poids ». Les résidus à base de gypse en font partie.

[18] USA Gypsum est l'un des plus grands recycleurs de gypse aux États-Unis, n'accepte cependant que de la matière exempte de contamination (peinture, céramique). La matière recyclée est ensuite revendu pour de multiples applications : agriculture, litière animale, amendements pour sol contaminé, gazon et pelouse, asséchant pour liquides résiduels, additif pour compost et clarifiant pour étangs.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

La *Décision du conseil 2003/33/EC* (la décision) établit les critères et les procédures pour acceptation des déchets dans les lieux d'enfouissement et spécifie que les matériaux non dangereux à base de gypse doivent être enfouis dans des lieux d'enfouissement pour matières non dangereuses dans des cellules n'admettant pas de déchets biodégradables. Cette mesure n'a pas été correctement implantée par tous les états membres, ce qui fait en sorte que du gypse potentiellement recyclable se retrouve enfoui. Cette décision a été implantée en entier en Belgique, Grèce et au Royaume-Uni.

Aux Pays-Bas, la décision a été intégrée, mais sous certaines conditions, le gypse peut être enfoui lorsque le recyclage n'est pas possible.

En Allemagne, la décision a été intégrée à la législation allemande avec une modification pour que le gypse puisse être utilisé dans les lieux d'enfouissement sous certaines conditions et lorsqu'il est considéré comme étant un processus de récupération.

La décision a aussi été intégrée dans la politique polonaise, mais elle n'est pas rentrée en vigueur.

La France a transposé la décision à la législation nationale avec une modification qui dit « sauf pour des raisons pratiques, les déchets à base de plâtre doivent être stockés dans des cellules où aucun déchet biodégradable n'est accepté ».

En Espagne, la décision a été intégrée à la législation espagnole sans être rentrée en vigueur. La législation nationale en matière de déchets est préparée par le ministère de l'Environnement, mais elle est implantée, appliquée et suivie par chaque des 17 gouvernements régionaux; ce qui rend son application compliquée à l'échelle nationale.

Des pays comme Les Pays-Bas, la Belgique et le Luxembourg qui sont densément peuplés et donc, des efforts ont été mis pour réduire l'élimination des déchets minéraux provenant de CRD afin de recycler ce type de déchets et produire des agrégats pour des applications routières, entre autres. Par ailleurs, les Pays-Bas bannissent à l'enfouissement des matières recyclables tandis que la Belgique bannit l'enfouissement des résidus de CRD mixtes. Ces facteurs expliquent la performance de ces pays dans la gestion de résidus de CRD.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

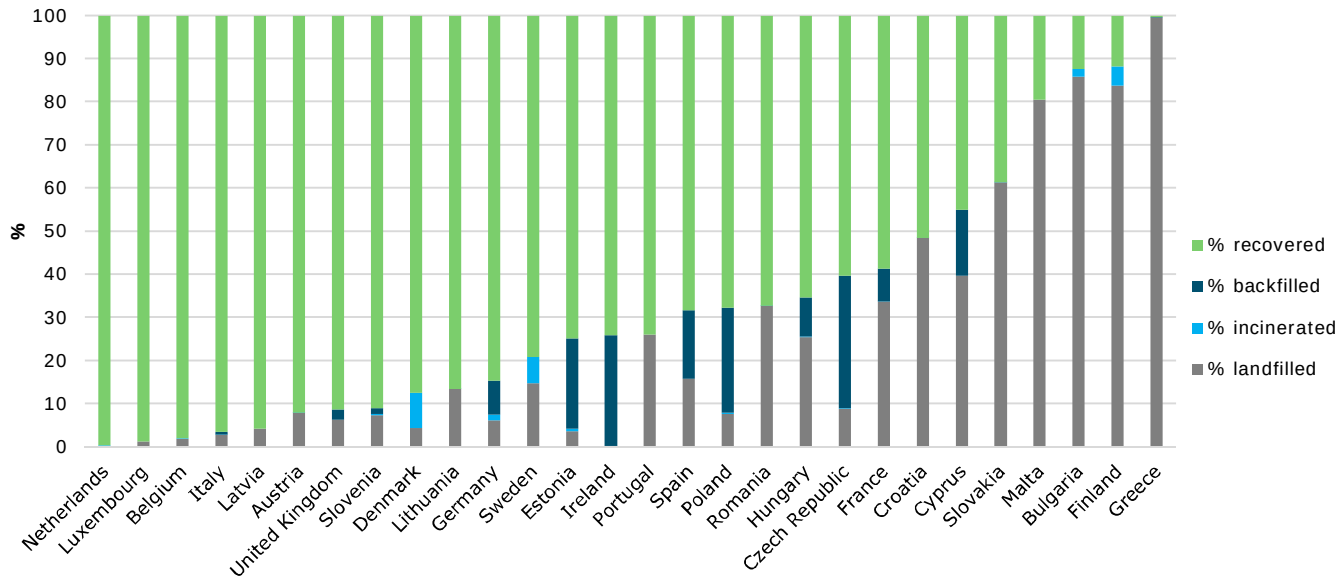


Figure 5 : Gestion des résidus de CRD dans des pays sélectionnés de l'Europe[19]

Initiatives de recyclage de gypse

Un projet pilote pour le recyclage du gypse a été mis sur pied entre 2013 et 2015 afin de réincorporer 30% du gypse recyclé dans les procédés de manufacture.

Ce projet a inclus la participation de cinq entreprises de démolition, deux entreprises de recyclage, cinq immeubles de manufacture trois universités et une firme de consultation dans huit pays; à savoir la Belgique, la France, l'Allemagne, la Grèce, les Pays-Bas, la Pologne, l'Espagne et le Royaume-Uni.

Lors du projet pilote, les entreprises de démolition ont implanté des meilleures pratiques dans la déconstruction des bâtiments afin de maximiser la quantité de gypse disponible pour le recyclage.

Performance de l'initiative et contraintes rencontrées

Le projet a permis d'atteindre un niveau de réincorporation de 25% en raison de certaines limitations lors de sa réalisation. Parmi les contraintes rencontrées se trouvent le manque de connaissance des entreprises de démolition sur les avantages des processus de déconstruction (d'un point de vue financier et environnemental); la basse disponibilité de résidus de gypse propres à des fins de recyclage; le manque d'information et/ou de systèmes de manufacture permettant la réincorporation de gypse recyclé.

Facteurs de succès

La réalisation du projet a mis de l'avant des facteurs principaux de succès et de reproductibilité potentielle comme suit :

[19] Tiré de « Resource Efficient Use of Mixed Wastes. Improving management of construction and demolition waste » (UE, 2017).

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

- L'exigence d'effectuer un audit de résidus de gypse avant la démolition des bâtiments à partir d'une certaine taille de projet.
- L'exigence de séparer le gypse d'autres résidus de CRD
- Le renforcement de la règlementation applicable.
- La configuration de l'option d'enfouissement doit décourager l'élimination du gypse.
- Le caractère obligatoire de la déconstruction et l'imposition des exigences légales pour le design et le tri des panneaux de gypse.
- L'intégration d'un certain niveau de réincorporation de gypse recyclé dans des nouveaux produits à base de gypse doit être considérée dans le cadre de l'approvisionnement responsable.

Bilan du balisage externe

L'analyse des conditions de succès (et d'échec) pour le recyclage du gypse dans d'autres juridictions fait émerger plusieurs éléments communs.

Tous ces pays ou villes ont tôt ou tard mis en place des **contraintes règlementaires** pour forcer le recyclage du gypse (et des résidus de CRD en général). Sans ce levier, les marchés ne s'organisent pas d'eux-mêmes pour une matière qui a une faible valeur voire représente un coût. L'exemple de Vancouver bannissant d'un côté l'enfouissement et forçant le recyclage de l'autre est le cas le plus réussi à notre connaissance en Amérique du Nord.

Le législateur devra en outre **s'assurer de l'application des mesures instaurées** par des contrôles suffisants, faute de quoi des situations telles que celle du Massachusetts sont difficilement évitables.

Enfin, un **signal prix** doit être envoyé aux intervenants de la chaîne de valeur, suffisamment élevé pour détourner les flux de l'enfouissement vers le recyclage. Qu'il prenne la forme de taxe, d'écofrais, de contributions, ou de majoration, ce signal doit être en cohérence avec les mesures règlementaires et les infrastructures de recyclage en place.

Corolaire de ces premiers éléments, un **écosystème minimum** doit être en place, avec des centres de tri organisés pour traiter cette matière, des recycleurs pour la conditionner adéquatement et des débouchés. Cet écosystème peut émerger de lui-même comme il l'a fait par exemple à Vancouver dans les années 80, mais cela peut-être long et problématique si la matière recyclée ne trouve pas repreneur.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Conclusion et recommandations

Une chaîne de valeur à développer et soutenir sur plusieurs fronts

Situation actuelle

Cette étude a permis de mettre en lumière plusieurs facteurs limitant un meilleur recyclage du gypse au Québec. Si certains sont plus importants que d'autres, ils sont tous interconnectés et empêchent l'émergence d'un écosystème performant de valorisation du gypse résiduel. Cette interconnectivité est également une mise en garde face à des solutions trop simplistes qui viseraient à régler un seul facteur de manière isolée.

L'absence de tri à la source entraine une contamination de la matière résiduelle qui limite fortement la possibilité de recycler la matière post-utilisation. Les marchés de débouchés pour le gypse résiduel sont très exigeants en termes de qualité.

Il n'existe qu'un **faible nombre de recycleurs**. On en dénombre à ce jour trois, dont un qui travaille exclusivement pour un producteur de panneaux de gypse. Ce petit nombre de joueurs est à la fois une des causes et une des conséquences du goulot d'étranglement que l'on observe dans la chaîne de valeur (capacité de recyclage limitée à celles des deux joueurs sur le marché). Une cause, parce que ce nombre limite drastiquement les options pour les générateurs et les centres de tri de détourner le gypse de l'enfouissement pur et simple. Une conséquence, car les marchés de **débouchés sont limités au Québec** et qu'il est difficile pour un nouveau joueur d'émerger ou de s'installer dans la province.

À cela s'ajoute la **double problématique « prix »** d'une matière résiduelle ayant une faible valeur intrinsèque et qui devient rapidement pénalisée par les coûts de transport en dehors de la région de Montréal ou du Saguenay. Il n'est ainsi pas rentable de recycler le gypse en région, alors que des débouchés potentiels peuvent exister localement (agriculture).

D'autres éléments s'ajoutent et s'inter-alimentent : l'absence d'obligations règlementaires en lien avec le gypse, les enjeux d'espace et les habitudes de travail sur les chantiers de construction, la compétition importante sur le marché québécois du recyclage avec les sites d'enfouissement, la grandeur du territoire et les distances importantes entre joueurs, etc.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Un embryon d'écosystème de recyclage du gypse résiduel existe au Québec, mais il n'a pas encore une masse critique suffisante pour permettre le plein développement de cette activité et exploiter la plus grande portion du gisement disponible.

Recommandations

Plusieurs leviers peuvent être actionnés pour détourner davantage de gypse résiduel de l'enfouissement et en améliorer le recyclage. Ceux-ci incluent outils règlementaires, sensibilisation au tri à la source, soutiens divers à la filière et mécanismes de responsabilisation (REP) et financiers.

Outils règlementaires : projet pilote à Montréal

Les outils règlementaires peuvent être nécessaires lorsque le marché ne parvient pas à s'organiser pour faire émerger les bonnes pratiques. Les exemples d'autres juridictions peuvent alors être une source d'inspiration pour le Québec. Les expériences de Vancouver et de la Californie sont la preuve que l'émergence d'une chaîne de valeur solide est possible, et pourraient être transposées dans la province, moyennant adaptation.

En instaurant à la fois un bannissement de l'enfouissement du gypse et l'exigence de plans de recyclage solides assortis d'un dépôt dissuasif en cas de non-recyclage des matières CRD (incluant le gypse), Vancouver a fait bondir le marché du recyclage du gypse et favorisé l'émergence d'un recycleur qui est maintenant d'envergure internationale.

Cette approche nécessite un écosystème local complet en place pour que la matière puisse être effectivement traitée. C'est le cas à Montréal qui offre à la fois la masse critique suffisante avec une bonne densité de population, plusieurs grands centres de tri équipés, un recycleur, et une zone géographique restreinte pour que les coûts de transport ne deviennent pas un obstacle.

L'exemple du Massachusetts montre qu'il est toutefois nécessaire de mettre en place des contrôles pour s'assurer de l'application du bannissement, faute de quoi peu de résultats sont à attendre.

Tri à la source : informer, sensibiliser, éduquer

La contamination de la matière recyclée est un défi majeur pour les marchés de débouchés et les procédés de recyclage sont dépendants du soin avec lequel les résidus de CRD sont séparés. Les utilisateurs-générateurs de gypse résiduel doivent donc être davantage informés, sensibilisés et éduqués (ISÉ) sur les enjeux et les bénéfices associés au tri à la source.[20]

La sensibilisation diffèrera selon le type de cible :

- Maitres d'œuvre, grands ouvrages : ISÉ relativement aux opportunités de réduction des coûts associés au tri, et aux options sur chantiers

[20] Bénéfices qui ne sont pas uniquement propres au gypse, mais aux résidus de CRD en général.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

- Entrepreneurs généraux et professionnels de la construction : ISÉ sur les bénéfices du tri à la source, les méthodes de tris, les bons coups (voire, formation aux évolutions règlementaires si la recommandation #1 est déployée à Montréal)
- Écocentre : ISÉ à l'importance de séparer le gypse des autres déchets pour les filières en aval
- Utilisateurs résidentiels : ISÉ dans les écocentres offrant une séparation de la matière

Soutenir les filières de débouchés

La matière recyclée peine encore à trouver des débouchés au Québec, en dehors de quelques initiatives et projets pilotes. Plusieurs mécanismes pourraient être mis en place pour soutenir les filières cibles.

Concernant les **débouchés agricoles**, on se heurte à une méconnaissance des bénéfices des amendements à base de gypse recyclé sur les cultures. Une étape préliminaire serait de démontrer scientifiquement ces avantages au travers d'études agronomiques indépendantes. Certaines études spécialisées en cours (ex : impacts de l'anhydrite sur la culture des bleuets) pourraient être complétées par d'autres études et par une revue de littérature des études similaires menées au Canada et ailleurs. Le soutien public pourrait se traduire sous la forme de crédits de recherche en université et autres programmes de subvention.

En complément, un programme d'ISÉ destiné aux agriculteurs et conseillers agronomes sur les bénéfices du gypse en tant qu'amendement permettrait de mieux faire connaitre la matière.

L'enjeu clé pour un accroissement de l'usage agricole est de disposer d'un produit de haute qualité (usage agricole pour consommation humaine) et financièrement intéressant (par le biais de subventions ou de programmes gouvernementaux[21]).

Pour les **cimenteries**, outre l'enjeu de qualité du gypse résiduel, se pose la question du coût de la matière recyclée par rapport à une matière vierge (gypse naturel) ne présentant pas de risque de contamination et ne nécessitant aucune adaptation de l'outil de production actuel. Un incitatif sous la forme de crédit d'impôt pourrait encourager les cimenteries à considérer cette matière.

Une approche analogue pourrait être explorée pour les **fabricants de panneaux de gypse**. Aussi, l'intégration d'un certain niveau de réincorporation de gypse recyclé dans les produits à base de gypse pourrait être considérée dans le cadre de l'approvisionnement responsable des chantiers publics.

Engager la filière à mieux gérer la matière

La plupart des acteurs consultés sont d'avis qu'il faut en faire plus pour mieux gérer le gypse résiduel et un mécanisme de responsabilité élargie

[21] Par exemple du type Plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA)

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

des producteurs (REP) a parfois été mentionné lors des entrevues comme l'une des voies possibles pour responsabiliser les parties prenantes et améliorer le recyclage de la matière.

Selon le principe de la REP, les entreprises qui mettent en marché des produits au Québec sont responsables de leur gestion en fin de vie. Ainsi, les fabricants de panneaux de gypse devraient mettre en place un programme de récupération et de valorisation de ce produit, ou faire appel à un organisme de gestion qui puisse le mettre en œuvre pour eux.

Bien que les mécanismes de REP soient de plus en plus répandus dans le monde, on en trouve cependant peu d'exemples dans le secteur CRD. Ainsi le mécanisme de REP mis en place aux Pays-Bas sur le verre de fenêtre est considéré comme une des rares initiatives de REP qui rencontre un certain succès dans le secteur CRD. L'un des principaux facteurs de ce succès tient toutefois à la matière « verre », qui est très recherchée par les recycleurs et fabricants de verre et vitrage. La Californie réfléchit à mettre en place un tel mécanisme pour le gypse (voir section du Balisage externe).

Dans le cas du gypse résiduel au Québec, deux obstacles principaux pourraient s'opposer à la mise en place d'un mécanisme de REP:

- La matière « gypse » a une faible valeur et est peu recherchée
- Les actions à mettre en place pour récupérer le gypse seraient parfois communes avec celles requises pour le tri d'autres matières CRD (conteneur supplémentaire, meilleur tri à la source, campagnes ISÉ). La mise en place d'une REP pour le gypse seul pourrait alors faire peser un poids financier inéquitable sur la filière des panneaux de gypse.

Un enjeu additionnel porterait sur la gestion du stock historique de gypse: une REP mise en place aujourd'hui devrait prendre en compte le gypse qui a été produit et installé depuis les cinquante dernières années dans l'environnement bâti au Québec et qui devient progressivement du gypse résiduel par démolition ou rénovation.

Financer la filière de valorisation

La plupart des recommandations présentées exigent un investissement soit ponctuel soit dans la durée. Que ce soit pour former au tri ou pour soutenir les filières de débouchés, les programmes de soutien au recyclage du gypse pourraient être financés via l'instauration d'un écofrais prélevée sur chaque panneau de gypse vendu. Une contribution de 10¢ par panneau pourrait générer environ 1,8 million de dollars par an[22].

À mesure que la filière se structure et que les débouchés se pérennisent, une diminution des subventions (et de l'écofrais qui les financerait) pourrait être envisagée et réévaluée périodiquement. La mise en place d'un écofrais est cependant compliquée tant pratiquement que politiquement.

[22] Considérant des panneaux d'une surface moyenne de 40pi² et un marché québécois d'environ 700 millions de pi² par an.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Étude de cas: la filière plâtre en France

En France, les industriels du plâtre se sont engagés volontairement dès 2008 à développer une filière de recyclage des produits à base de plâtre en fin de vie. La charte nationale de gestion des déchets de plâtre a ainsi abouti à la mise en place d'un maillage national de collecteurs sur le territoire métropolitain et à une augmentation significative des tonnages recyclés de déchets externes de plâtre, de 10 000 tonnes en 2008 à 66 000 tonnes en 2014.

Chaque adhérent du syndicat de fabricants de plaques de plâtre en France disposant d'installations de fabrication de plaques de plâtre sur le territoire national s'est ainsi engagé à :

- Désigner un interlocuteur unique pour le recyclage des déchets de plâtre pour l'ensemble de ses sites de fabrication de plaques de plâtre sur le territoire national ;
- Communiquer la liste de ses collecteurs partenaires sur son propre site Internet ;
- Continuer à participer à des projets et échanges avec les autres acteurs de la chaîne de valeur afin de développer une collaboration constructive.

Concrètement, les fabricants ont mis en place trois centres de recyclage à proximité de leurs usines qui acceptent les déchets de plâtre/gypse selon un cahier des charges technique. Une filière de collecteurs a ainsi pu émerger et s'organiser pour alimenter ces centres de recyclage. Captant les résidus de gypse dans un rayon maximum de 500 kilomètres environ, le maillage collecteurs-fabricants permet de couvrir pratiquement tout le territoire métropolitain.

Pour les acteurs de la filière, les intérêts sont multiples :

- Les fabricants maitrisent la qualité des produits réinjectés dans leur procédé de fabrication, que ce soit via le cahier des charges de la matière acceptée et via les technologies utilisées dans leurs centres de recyclage;
- Le système est souple et économiquement rentable, car chacun des acteurs reste dans son domaine d'expertise (par exemple : les fabricants n'ont pas à gérer la logistique de collecte);
- Les collecteurs trouvent un débouché permettant de rentabiliser financièrement le ramassage du gypse sur les chantiers;
- La filière (fabricants, secteur de la CRD) démontre son engagement actif envers les objectifs nationaux de recyclage (entre autres : valoriser 70% des résidus de CRD d'ici 2020) avant que le gouvernement ne légifère et mette en place des mesures contraignantes telles qu'une taxe ou une REP.

Liens pertinents : Chartre de gestion des déchets de plâtre ; Site web de Placo-Recycling (lié au fabricant Saint-Gobain Placo).

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Analyse de risques – qualité des données

L'évaluation de la qualité des données sert à évaluer dans quelle mesure les résultats de cette étude satisfont aux objectifs initiaux. Cette évaluation a été réalisée à l'aide de trois critères, selon une échelle à trois niveaux (bonne, convenable, faible) :

- **Représentativité temporelle** : Mesure du niveau de cohérence entre le moment où les informations ont été collectées et le moment auquel les activités étudiées ont lieu.
- **Exhaustivité** : Mesure de la représentativité des données. Couvre l'exhaustivité des sites pour lesquels des données sont disponibles et la durée pendant laquelle la collecte a eu lieu.
- **Fiabilité** : Mesure de la fiabilité de la source, des méthodes de collecte et des procédures de vérification.

Tableau 13 : Matrice d'analyse de la qualité des données

Étape	Représentativité temporelle	Exhaustivité	Fiabilité	Commentaire
Production	Bonne	Bonne	Bonne	Données de première main obtenues lors d'entrevues et confirmées par autres sources.
Distribution	Bonne	Bonne	Bonne	Données de première main obtenues lors d'entrevues et confirmées par autres sources.
Utilisation	Bonne	Convenable	Faible	Données indirectes obtenues lors d'entrevues, de bases de données publique et privée. Absence de données exhaustives disponibles du fait du très grand nombre de générateurs.
Récupération / recyclage	Bonne	Bonne	Convenable	Données indirectes obtenues lors d'entrevues, de bases de données publique et privée.
Débouchés	Convenable	Bonne	Convenable	Données de première main obtenues lors d'entrevues avec les principaux intervenants de la filière.
Élimination	Convenable	Convenable	Faible	Donnée obtenue par différence entre les mises en marché et les débouchés de flux détournés.

Cette analyse illustre la complexité d'obtenir une donnée fiable lorsqu'un très grand nombre d'opérateurs est impliqué. C'est le cas par exemple des utilisateurs/générateurs de gypse résiduel. Seul un petit nombre d'intervenants a pu être consulté parmi les entrepreneurs professionnels et associations de la construction et aucun du secteur résidentiel. Pour pallier ces difficultés, les données ont été estimées en se basant sur les flux amont et aval, sur des études passées, des bases de données (publiques ou privées) et des jugements d'experts. Dans la majorité des cas, les données ont été confirmées par plusieurs sources d'information différentes.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Bibliographie

Les principales sources documentaires publiques consultées dans le cadre de cette étude sont indiquées ci-dessous.

Titre	Auteur	Date	Source
2010 MassDEP Proposes ban on disposal clean gypsum wallboard	Beveridge & Diamond	2010	Lien vers la source
2014 Disposal-Facility-Based Characterization of Solid Waste in California	CalRecycle	2015	Lien vers la source
2015 Demolition, Land-clearing, and Construction Waste Compostion Monitoring Program	Tetra Tech	2016	Lien vers la source
2016 Drywall policy – new & used drywall	City of Vancouver	2017	Lien vers la source
Analyse de la gestion des résidus de la construction, rénovation et démolition au Québec. Essai de maîtrise.	Tacquet, L.	2009	Lien vers la source
Application Process - Before the Project Starts	City of San Diego	2017	Lien vers la source
Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec	RECYC-QUEBEC	2017	Lien vers la source
Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec	RECYC-QUEBEC	2015	Lien vers la source
California Green Building Standards Code, Part 11	International Code Council (ICC)	2016	Lien vers la source
Caractérisation des matières résiduelles au Québec	Chamard	2002	Lien vers la source
Case study: Gypsum-to-Gypsum, From Production to Recycling, a Circular Economy for the European Gypsum Industry with the Demolition and Recycling Industry	Deloitte et al.	2016	
Construction and Demolition Debris Recovery Requirements	SFEnvironment	2016	Lien vers la source
Construction and Demolition Debris Recycling and Reuse Program	LA County	2017	Lien vers la source
Construction and Demolition Recycling – Wallboard (Drywall) recycling	CalRecycle	2007	Lien vers la source
Demolition permit with recycling requirements	City of Vancouver	2017	Lien vers la source

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Titre	Auteur	Date	Source
Entrevue téléphonique avec M. Michael J. Elliott réalisée le 2017-11-20	WSP	2017	
Entrevue téléphonique réalisée le 5-12-2017 avec M. Gregory Dick de CalRecycle	WSP	2017	
Fact Sheet -Your Business and the Waste Bans: What you need to know	MassDEP	2017	Lien vers la source
Guidance for construction and demolition handling facilities compliance with MassDEP's waste ban regulations and waste ban compliance plans with regard to clean gypsum wallboard	MassDEP	2013	Lien vers la source
Guide d'information sur le recyclage des matériaux secs	Laquerre, M	1999	
Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes	Gouvernement du Québec	2015	Lien vers la source
Gypsum drywall impact on odor production at landfills: science and control strategies	Towsend et al.	2002	Lien vers la source
History of California Solid Waste Law 1985-1989	CalRecycle	1997	Lien vers la source
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Plan d'action 2011-2015 : Bilan de mi-parcours	Gouvernement du Québec	2014	Lien vers la source
Recycling and Solid Waste Management	Metro Vancouver	2015	Lien vers la source
Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement	Gouvernement du Québec	s.d.	Lien vers la source
Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, chapitre Q-2, r. 19	Gouvernement du Québec	s.d.	Lien vers la source
Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles	Gouvernement du Québec	s.d.	Lien vers la source
Resource Efficient Use of Mixed Wastes	Deloitte et al.	2016	
Solid Waste Management regulation	MassDEP	s.d.	Lien vers la source
Specification for the production of reprocessed gypsum from waste plasterboard	The British Standards Institution (BSI)	2013	Lien vers la source
Statistiques annuelles de l'industrie de la construction 2016	Commission de la construction du Québec	2017	Lien vers la source

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

Deloitte.

www.deloitte.ca

Deloitte, l'un des cabinets de services professionnels les plus importants au Canada, offre des services dans les domaines de la certification, de la fiscalité, de la consultation et des conseils financiers. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée constituée en vertu des lois de l'Ontario, est le cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited.

Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Pour obtenir une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses sociétés membres, voir www.deloitte.com/ca/apropos.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.