

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'état des lieux et la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés Bureau d'audiences publiques sur l'environnement

Rapport sectoriel du ministère de l'Environnement et
de la Lutte contre les changements climatiques

RÉSUMÉ

Les mines et les résidus miniers

L'amiante est un terme générique correspondant à un groupe de minéraux fibreux classé dans les silicates. Deux familles d'amiante sont exploitées dans le monde : la serpentine, qui comprend l'antigorite, le chrysotile et la lizardite, et l'amphibole qui comprend la crocidolite, l'amosite, l'anthophyllite et la trémolite. Au Québec, et plus particulièrement dans la région de Thetford Mines, seules les fibres de chrysotile ont été exploitées, surtout dans des mines à ciel ouvert. L'extraction des fibres se faisait selon la séquence suivante : concassage, broyage, défibrage. Les fibres étaient séparées en milieu liquide, tamisées et triées selon leur longueur; les fibres d'une longueur inférieure à 425 micromètres étaient rejetées. Les fibres étaient finalement séchées et ensachées.

L'exploitation de l'amiante au Québec a débuté dans les années 1870. À partir des années 1890, les mines se sont mécanisées et la production s'est accrue. Celle-ci a pris fin dans le secteur de Thetford Mines en 2012, avec la fermeture des mines Bell et Lac d'Amiante qui ne fonctionnaient plus que de façon sporadique depuis 2007. Dans le secteur de Thetford Mines, on compte au moins une vingtaine de sites miniers. En Estrie, l'amiante a été exploité par différentes compagnies entre 1870 et 2012. Mine Jeffrey, l'exploitant qui a œuvré au cours des cinquante dernières années, a généré de grandes quantités de résidus miniers qui ont été empilés en immenses tas qu'on appelle « haldes ». Les résidus miniers sont de deux types, les stériles miniers et les sables de mine ou de moulin. Les stériles sont des matériaux ne contenant pas suffisamment de fibres d'amiante pour être exploités. Les sables de mine sont des résidus miniers fins produits par le traitement du minerai. Le sable de mine possède des propriétés pouzzolaniques, c'est-à-dire qu'une mince croûte durcie se forme à la surface du matériau sous l'effet de l'humidité de l'air.

On estime à plusieurs centaines de millions de tonnes la quantité de résidus miniers présents dans les haldes de la région de Thetford Mines et d'Asbestos. Ces résidus présentent des concentrations au-dessus des critères B du chrome et du cobalt et du critère C du nickel du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)¹.

Les résidus miniers contiennent une proportion moyenne importante de fibres de l'ordre de 20 % v/v. Les fibres de chrysotile y sont présentes sous quatre types principaux : 1) libres, 2) en tant que fragments indurés, 3) attachées aux fragments rocheux, 4) en veines de chrysotile dans les fragments. Les fibres rencontrées dans les stériles sont plus longues que celles des résidus fins d'usinage. À l'intérieur des haldes, la proportion de fibres semble relativement homogène.

Les résidus des mines ont été utilisés dès le début de l'exploitation comme matériaux de remblais, dans les infrastructures routières, les emprises ferroviaires et les travaux municipaux d'aqueduc et d'égouts, de même que comme abrasif d'hiver sur les routes. Jusqu'à récemment, les résidus étaient mélangés au sable et au sel et épandus comme déglacant sur les routes et les stationnements. Une minière de Thetford Mines a procédé à la vente de résidus provenant de ses propriétés jusqu'en 2017. En Estrie, dans le secteur d'Asbestos, les matériaux granulaires non consolidés (sables, graviers) sont facilement disponibles à proximité de la ville et la municipalité n'a donc pas favorisé l'utilisation des résidus miniers pour la construction et les routes.

La végétalisation des haldes de résidus miniers est en cours depuis 2005 au site minier Jeffrey, à Asbestos. L'approche préconisée consiste à l'application d'un mélange de matières résiduelles fertilisantes (MRF) pour créer un substrat favorable à l'implantation d'une couverture végétale permanente. Les sols respectant les critères A et B du RPRT sont aussi utilisés pour créer des couches d'enracinement. Jusqu'à maintenant, plus de 300 hectares de haldes de résidus miniers d'amiante ont été végétalisés avec le recyclage de plusieurs types de MRF.

¹ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2037>

La direction régionale de la Chaudière-Appalaches a aussi autorisé depuis 2011 plusieurs projets de végétalisation de haldes de résidus à l'aide de MRF et de sols importés. Les MRF utilisées sont principalement des biosolides papetiers de désencrage auxquels sont ajoutés des biosolides municipaux, de fosses septiques, agroalimentaires ou d'abattoirs afin d'équilibrer le rapport carbone/azote du mélange. D'autres types de MRF peuvent aussi être utilisés, tels des biosolides papetiers mixtes, des composts, des digestats de biométhanisation, des biosolides de traitement d'eau potable, des feuilles et des écorces de bois non contaminé. Les mélanges de MRF doivent respecter les critères C2 du *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes*² de 2015. Des sols pouvant contenir des fibres d'amiante peuvent être utilisés, mais doivent, dans tous les cas, être recouverts d'une couche de 30 cm de sols sans fibres d'amiante. Aucun autre type de matériaux contenant de l'amiante ne peut être utilisé.

Les résidus miniers ont été valorisés dans des procédés industriels. L'entreprise Les sables Olimag inc. a été autorisée en 1989 à implanter une usine de production d'olivine synthétique à partir des résidus miniers. L'olivine synthétique produite est utilisée comme abrasif pour le nettoyage de pièces métalliques au jet de sable. L'entreprise commercialise ce produit sous le nom commercial Jetmag. Elle a démontré que le procédé de production d'olivine utilisant un four rotatif détruisait les fibres d'amiante.

Métallurgie Magnola inc. (MMI), une filiale de Noranda, a construit à Asbestos dans les années 1990 une usine d'une capacité annuelle de 58 000 tonnes de production de magnésium à partir des résidus de la mine Jeffrey par un procédé électrolytique. Le projet a fait l'objet de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, incluant la tenue d'audiences publiques. Il a été autorisé par un décret du gouvernement en 1998. Cependant, à cause de la chute et de la stagnation des prix du magnésium, l'usine a été fermée temporairement en 2003 et définitivement en 2007.

En 2015, vu la hausse des prix du magnésium, l'entreprise Alliance a relancé la production à partir des résidus miniers à Asbestos avec la construction d'une usine pilote. Elle procédait en 2017 à l'acquisition des actifs de Magnola et au printemps 2019, une autorisation était délivrée à Magnola (Alliance) pour la construction, l'installation et l'exploitation d'une usine précommerciale d'une capacité de 11 700 tonnes de magnésium métal à partir de résidus miniers ainsi que de magnésium recyclé. L'usine est présentement en construction.

Réglementation et encadrement des mines et des résidus miniers

Les projets miniers sont autorisés en s'appuyant sur la Directive 019³ (D019) sur l'industrie minière. Cette directive est utilisée pour l'analyse des projets miniers depuis 1989. La D019 contient les exigences qui doivent être inscrites dans les autorisations des projets miniers pour assurer la protection de l'environnement. La directive n'est pas un document réglementaire, mais plutôt un texte d'orientation qui énonce les attentes du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) à l'égard de l'activité minière et qui guide un promoteur dans l'élaboration d'une étude d'impact ou la présentation d'une demande d'autorisation. La D019 touche la localisation des infrastructures, les limites de rejets de contaminants dans le milieu ainsi que les exigences de suivis environnementaux, la gestion des eaux et la protection des eaux souterraines, la gestion du minerai et des résidus miniers, le bruit et les vibrations, etc. Bien que la D019 ne soit pas un texte réglementaire, lorsque ses exigences sont inscrites dans une autorisation, elles doivent légalement être respectées par l'exploitant.

Les articles 157 à 162 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère⁴ (RAA) précisent les exigences relatives à l'industrie de l'amiante. On y trouve les normes d'émission pour une mine et un établissement d'extraction d'amiante, des exigences relatives au transport de matériel (p. ex., convoyeur fermé) et des exigences d'échantillonnage. Les exigences du RAA pour l'industrie de l'amiante sont

² Hébert, Marc, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : Critères de référence et normes réglementaires – Édition 2015. Québec. ISBN- 978-2-550-72954-9, 216 pages. [En Ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf

³ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), mars 2012. Directive 019 sur l'industrie minière, [En Ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/index.htm

⁴ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère [En Ligne] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%204.1>

harmonisées avec celles du Règlement sur le rejet d'amiante par les mines et usines d'extraction d'amiante du fédéral, établi en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Par ailleurs, l'article 197 du RAA soumet les nouvelles sources d'émissions ou la modification de sources existantes au respect des normes québécoises de qualité de l'atmosphère. Le RAA établit des normes de qualité de l'atmosphère pour une centaine de contaminants, dont plusieurs peuvent être émis par les activités minières. Les fibres d'amiante ne font pas spécifiquement l'objet d'une norme de qualité de l'atmosphère. L'émission de fibres d'amiante dans l'air reste toutefois assujettie à l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)⁵, qui interdit le rejet de contaminants dans l'environnement s'il est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens.

Les projets miniers de plus grande envergure, situés au Québec méridional, dont les niveaux de production sont supérieurs aux seuils établis dans le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets⁶, sont assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (Procédure). Les projets moins importants qui n'atteignent pas les seuils réglementaires peuvent, de façon exceptionnelle et sur recommandation du MELCC, être assujettis à la Procédure en vertu de l'article 31.1.1 de la LQE, notamment si les enjeux environnementaux suscités par le projet sont majeurs et que les préoccupations du public le justifient. Les projets miniers situés sur le territoire d'application des chapitres 22 et 23 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et du chapitre 14 de la Convention du Nord-Est québécois sont aussi soumis à la Procédure.

Précisons qu'aucune mine d'amiante n'est en exploitation depuis 2012 et que depuis l'entrée en vigueur, le 30 décembre 2018, du Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante (DORS/2018-196)⁷ du fédéral, l'importation, la vente et l'utilisation de fibres d'amiante traitées sont interdites au Canada. Ceci réduit considérablement la probabilité d'implantation d'une nouvelle mine d'amiante.

Présence dans l'environnement, évaluation et autorisation des rejets et émissions dans l'eau, l'air et les sols

Le MELCC n'a mené aucune campagne d'échantillonnage visant à mesurer spécifiquement la contamination du milieu aquatique par les fibres d'amiante provenant de haldes de résidus miniers. En 2014, une étude a toutefois rapporté l'existence de plusieurs sites d'érosion des haldes dans le milieu aquatique. Aucune étude ne permet par ailleurs de conclure que les haldes contribuent à une contamination des eaux en métaux au-delà des critères de qualité des eaux. Les haldes et la minéralogie régionale dans ces secteurs contribuent à augmenter la dureté de l'eau, ce qui réduit la toxicité de certains métaux. Le réaménagement et la restauration des secteurs miniers devraient être planifiés de manière à limiter les apports de contaminants provenant du ruissellement des haldes, ce qui pourrait avoir un effet positif sur la qualité de l'eau de surface.

Actuellement, il n'existe aucune méthode spécifique pour l'amiante dans l'air ambiant extérieur, les méthodes existantes ayant été développées pour des besoins d'hygiène industrielle, notamment à l'intérieur d'un bâtiment. Dans le cadre d'un suivi de l'air ambiant extérieur, ces méthodes doivent donc être adaptées. Quelques projets de suivi de l'amiante dans l'air ambiant ont été réalisés dans le passé par le MELCC ou en collaboration avec le Ministère.

L'exposition aux fibres d'amiante dans l'air ambiant augmente le risque de cancer du poumon et de mésothéliome (ATSDR, 2001). Toutes les formes d'amiantes sont reconnues comme étant cancérigènes pour l'homme par l'Organisation mondiale de la Santé. Il est prudent de considérer que le risque augmente graduellement sans qu'il y ait une dose seuil. Il n'est donc pas possible d'établir une

⁵ Loi sur la qualité de l'Environnement [En Ligne] [\[http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/Q-2\]](http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/Q-2)

⁶ Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets [En Ligne] [\[http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2023.1\]](http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2023.1)

⁷ Règlement interdisant l'amiante et les produits interdisant l'amiante (DORS/2018-196) - [En Ligne] <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2018-196.pdf>

concentration à laquelle le risque d'apparition d'effet est nul. Considérant que dans certaines villes du Québec, les concentrations d'amiantes dans l'air ambiant sont à des niveaux de risques supérieurs à ceux normalement visés par le Ministère, une précaution particulière doit donc être prise avant d'autoriser une activité susceptible d'augmenter la concentration de fibres d'amiante dans l'air ambiant.

L'amiante dans les sols résulte le plus souvent d'activités anthropiques (résidus miniers ou matériaux de démantèlement mélangés aux sols, etc.). Le problème des sols contaminés par l'amiante touche surtout les régions de Thetford Mines et d'Asbestos. Le RPRT encadrent la valorisation sur d'autres terrains des sols excavés faiblement contaminés. Tout projet de valorisation de sols contenant de l'amiante doit avoir été préalablement autorisé en vertu de l'article 22 de la LQE ou dans le cadre d'un plan de réhabilitation approuvé en vertu de cette loi. Toutefois, en raison du risque pour la santé et l'environnement, le Ministère n'autorisera plus l'utilisation de sols excavés contenant de l'amiante en concentration supérieure à des traces ($\geq 0,1$ % v/v) pour remblayer l'excavation d'origine ou leur acheminement ailleurs au Québec, à l'exception de certains lieux autorisés à les recevoir en fonction de la réglementation en vigueur, comme les aires existantes d'accumulation de résidus miniers ou les lieux d'enfouissement de sols contaminés ou de matières résiduelles.

Élimination des matières résiduelles contenant de l'amiante

Les activités de réparation, rénovation et démolition génèrent des matières résiduelles contenant de l'amiante. Au Québec, l'élimination de ces matières est assujettie au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles⁸ (REIMR). Les travaux réalisés sur un chantier de construction sont assujettis au Code de sécurité pour les travaux de construction (Code). En vertu de ce code, les débris de matériaux contenant de l'amiante doivent être placés dans des contenants étanches et appropriés au type de débris et comportant une étiquette qui mentionne qu'il s'agit de matériaux contenant de l'amiante.

Le REIMR exige, afin d'éviter la dispersion des fibres dans l'air, que les matières résiduelles contenant de l'amiante dirigées vers un lieu d'enfouissement soient recouvertes d'autres matières dès leur déchargement dans la zone de dépôt du lieu, le cas échéant avant même d'être compactées. Les travaux possibles sur un lieu d'élimination fermé sont limités étant donné les exigences du REIMR et requièrent l'obtention d'une autorisation en vertu de la LQE.

Gestion des résidus d'asphalte amiante

L'amiante a été introduit dans l'asphalte sur plus de 1 000 km de route au Québec, ce qui occasionne de grandes quantités d'asphalte amiante à gérer de façon sécuritaire lors des différents travaux routiers. Sans possibilité de valorisation, ces matières hypothéqueraient la capacité d'enfouissement du Québec et engendreraient des coûts importants, en plus de retarder des réfections de routes. Les *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille*⁹ permettent la valorisation de l'asphalte amiante depuis 2009. Afin d'optimiser la valorisation de l'asphalte amiante, un projet pilote a débuté dans la municipalité de Saint-François-Xavier-de-Brompton (Estrie) en octobre 2019. Ce projet pilote vise à retirer des surfaces routières de l'asphalte amiante, à procéder à l'enrobage du produit dès son enlèvement et à valoriser ces résidus d'asphalte dans la construction d'un écran en bordure de l'autoroute 55. Le projet pilote devra être achevé avant novembre 2020 et permettra de bonifier les (MELCC, juin 2019) quant à la valorisation de l'asphalte-amiante.

⁸Règlement sur l'enfouissement et l'élimination des matières résiduelles [En Ligne] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2019>

⁹ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2009. Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, ISBN 978-2-550-56288-7, 51 pages. [En Ligne]

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/beton-brique-asphalte.pdf>

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	ii
Introduction	1
1. Exploitation de la ressource (incluant les résidus miniers)	1
1.1 Encadrement de l'exploitation d'une mine d'amiante	1
1.2 Historique de l'exploitation de l'amiante	3
1.3 Historique d'utilisation des résidus miniers	6
1.4 Caractéristiques des résidus miniers et méthode d'analyse IRSST	6
2. Présentation et définition du statut de l'amiante au MELCC	10
2.1 Volet résidus miniers	10
2.2 Volet matières résiduelles	10
3. Gestion comme matière résiduelle non dangereuse	12
3.1 Caractérisation des résidus d'asphalte et de béton des infrastructures routières	12
3.2 Valorisation de l'asphalte amiante	12
3.3 Valorisation des résidus miniers (ou stériles) amiantés	13
4. Végétalisation des haldes de résidus miniers	15
5. Qualité de l'air ambiant	16
5.1 Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et critères de qualité de l'atmosphère	16
5.2 Exigences relatives à un projet de valorisation industrielle de résidus miniers	18
5.3 Méthodes d'échantillonnage et d'analyse et leurs limitations	19
5.4 Résultats de suivi de l'amiante dans l'air ambiant	21
6. Problématique de la contamination des eaux de surface par les haldes	25
Conclusion	28
7. Les sols contaminés et l'amiante	28
7.1 Gestion des sols contaminés contenant de l'amiante	28

7.2	Maintien en place des contaminants	29
7.3	Gestion des sols excavés	29
8.	Pertinence d'élaborer un cadre de valorisation des résidus miniers amiantés	33
9.	Références	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Échantillons analysés pour évaluer le contenu en fibres d'amiante (MELCC, 2013).	9
Tableau 2.	Méthodes d'échantillonnage et d'analyse de l'amiante dans l'air	20
Tableau 3.	Résultats de la campagne d'échantillonnage du 26 juillet au 2 août 2000 à Thetford Mines	23
Tableau 4.	Résumé des résultats de la campagne d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant au Québec en 2004	24
Tableau 5.	Résumé des résultats d'amiante échantillonné à la station Centre communautaire Black Lake dans le cadre de la construction de la route 112	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Localisation des lieux d'exploitation d'amiante dans la région de Thetford Mines	4
Figure 2.	Emplacement des stations des différentes campagnes d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant	22

INTRODUCTION

Le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a annoncé le 28 octobre 2019 qu'il mandatait le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pour la tenue d'une audience publique générique sur les orientations à donner à tout type de projet qui prévoit la présence d'amiante ou de ses résidus. Plus particulièrement, le ministre demande au BAPE :

- d'établir le portrait de la situation sur la présence d'amiante au Québec, son utilisation actuelle, les formes de valorisation et d'élimination, les types de projets en développement, etc.;
- de dresser un état des connaissances scientifiques sur les répercussions de l'amiante et de ses résidus en particulier sur la santé;
- d'analyser la pertinence d'élaborer un cadre de valorisation des résidus miniers amiantés au Québec et, le cas échéant, d'en proposer un qui tient compte à la fois des aspects économiques, sanitaires, sociaux et environnementaux;
- de proposer des méthodes de disposition des résidus amiantés respectant l'environnement et la santé.

Dans le présent document, le ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) passe en revue les différents éléments de son champ d'expertise et de compétence relativement à la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés. Il y est notamment question du statut de l'amiante au MELCC, de l'encadrement de l'exploitation d'une mine d'amiante, de l'historique des mines d'amiante au Québec et de l'utilisation et de la gestion des résidus miniers amiantés ainsi que de l'impact des mines d'amiantes et des haldes de résidus miniers. Enfin, le MELCC présente sa position quant à la pertinence d'élaborer un cadre de valorisation des résidus amiantés.

1. EXPLOITATION DE LA RESSOURCE (INCLUANT LES RÉSIDUS MINIERS)

L'amiante est un terme générique définissant un groupe de minéraux fibreux appartenant aux silicates. Deux familles d'amiante sont exploitées dans le monde : la serpentine (antigorite, chrysotile, lizardite) et l'amphibole (crocidolite, amosite, anthophyllite, trémolite). La serpentine et l'amphibole ne sont pas des espèces minérales, mais des familles de minéraux. Les trois plus importants polymorphes de la serpentine sont l'antigorite, le chrysotile et la lizardite.

Au Québec, et particulièrement dans la région de Thetford Mines, seules les fibres de chrysotile appartenant à la famille des serpentines ont été exploitées. Une faible proportion de ces fibres a cristallisé parallèlement aux parois des veines et est dite longitudinale ou de glissement. Elles sont surtout abondantes dans une structure géologique appelée le feuillet de Pennington. En général, les fibres sont orientées perpendiculairement aux parois et sont dites transversales. Ces fibres ont cristallisé au cours de mouvements de cisaillement.

Au Québec, le chrysotile a surtout été exploité dans des mines à ciel ouvert. L'extraction des fibres se faisait selon la séquence suivante : concassage, broyage, défibrage. Les fibres étaient séchées et séparées par gravité. Les fibres étaient ensuite tamisées et séparées en différentes catégories selon leur longueur (de 1 à 7, 1 étant les plus longues et 7, les plus courtes). Les fibres d'une longueur inférieure à 425 micromètres étaient rejetées dans les parcs à résidus miniers (haldes). Enfin, celles conservées étaient récupérées à différentes étapes du procédé par aspiration dans des collecteurs avant d'être ensachées.

1.1 Encadrement de l'exploitation d'une mine d'amiante

En vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), les projets miniers sont autorisés en s'appuyant sur la Directive 019 sur l'industrie minière (D019) . Ce document, qui est utilisé pour l'analyse des projets miniers depuis 1989, a fait l'objet d'une importante modification en 2005 et d'une deuxième modification en 2012. Les mines d'amiante ont été implantées avant l'entrée en vigueur de la première version de la D019 ou même avant l'entrée en vigueur de la LQE. Les mesures de protection de l'environnement qui ont été exigées varient entre les différentes mines, selon leurs dates de mise en service et leurs périodes d'exploitation.

La D019 contient les exigences environnementales qui sont inscrites dans les autorisations nécessaires à la réalisation d'un projet minier, et ce, afin d'assurer la protection de l'environnement. Il ne s'agit pas d'un document réglementaire, mais plutôt d'un texte d'orientations qui précise les attentes du Ministère à l'égard de l'activité minière et qui guide un promoteur dans l'élaboration d'une étude d'impact ou d'une demande d'autorisation. Lorsque les exigences de la D019 sont reportées dans une autorisation, elles doivent légalement être respectées par l'exploitant.

La D019 couvre notamment les éléments de gestion environnementale suivants :

- Exigences de localisation des infrastructures minières (parc régi par la Loi sur les parcs, aire protégée régie par la Loi sur la conservation du patrimoine naturel et tout territoire mis en réserve en vertu de cette loi aux fins de constituer une telle aire, habitat d'une espèce faunique ou floristique menacée ou vulnérable qui est indiqué dans un plan dressé en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune ou de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables);
- Exigences de rejet au point de déversement de l'effluent final, ainsi que les fréquences d'échantillonnage, d'analyse et de mesure;
 - o Les eaux usées minières doivent être captées et doivent respecter les exigences de la D019 (notamment pour certains métaux et pour les matières en suspension) avant d'être rejetées dans l'environnement. L'implantation d'un traitement doit être mise en place afin de respecter ces exigences;
 - o Pour les projets miniers, des objectifs environnementaux de rejet (OER) sont calculés afin d'établir les concentrations et les charges de contaminants pouvant être rejetées dans un milieu aquatique sans compromettre les usages de l'eau. Ces OER permettent d'évaluer l'acceptabilité environnementale de rejets existants ou de rejets prévus et peuvent justifier des interventions supplémentaires (p. ex., nouvelles exigences de rejet) ou des modifications de projets (p. ex., changer le point de rejet d'un effluent);
- Gestion des eaux;
 - o La dilution des eaux usées minières est interdite par la D019;
- Protection des eaux souterraines;
 - o Les aménagements à risque (p. ex., usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers) doivent être aménagés et exploités de façon à éviter la dégradation de la qualité des eaux souterraines;
 - o Des mesures d'étanchéité sont exigées pour les aires d'accumulation de résidus miniers présentant un risque de contamination des eaux souterraines;
 - o Un suivi de la qualité des eaux souterraines doit être réalisé deux fois par année;
- Niveau de bruits (Note d'instruction 98-01) et exigences de vibrations et de surpressions d'air à respecter;

- Gestion du minerai et des résidus miniers;
 - o Le minerai et les résidus miniers (roche stérile, résidus miniers d'usinage) doivent faire l'objet d'une caractérisation géochimique. La caractérisation des résidus miniers générés par une mine d'amiante impliquerait aussi la vérification de la présence de fibres minérales. Lorsque la présence d'amiante dans les résidus miniers est confirmée, des modes de gestion adéquats doivent être élaborés;
 - o L'exploitant doit mettre en place les mesures nécessaires afin d'éviter l'érosion éolienne et hydrique;
 - o Les modes de gestion des différents matériaux sont déterminés selon leurs caractéristiques;
 - o Des exigences de conception et des facteurs de sécurité doivent être respectés afin de s'assurer de la stabilité des ouvrages de rétention;
 - o Un programme de surveillance de la stabilité des ouvrages (visites de contrôle) doit être mis en place par l'exploitant;
- Suivis à réaliser en période postexploitation et postrestauration;
- Rapports de suivi environnemental à transmettre au Ministère.

De plus, en vertu Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, le promoteur d'un projet minier doit réaliser une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques afin de s'assurer du respect des normes et critères de qualité de l'atmosphère. Les exigences relatives à la qualité de l'air sont abordées plus loin dans le rapport. Rappelons également que l'article 124.6 de la LQE oblige le Ministère à aviser le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) lorsque la présence d'un contaminant dans l'environnement est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain.

Les projets miniers de plus grande envergure, situés au Québec méridional, qui sont supérieurs aux seuils établis dans le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets, sont assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (Procédure). Les projets moins importants qui n'atteignent pas les seuils réglementaires peuvent, de façon exceptionnelle et sur recommandation du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, être assujettis à la Procédure en vertu de l'article 31.1.1 de la LQE si les enjeux environnementaux suscités par le projet sont majeurs ou si les préoccupations du public le justifient.

Le MELCC doit aussi appliquer la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social à tous les projets miniers situés sur le territoire d'application des chapitres 22 et 23 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et du chapitre 14 de la Convention du Nord-Est québécois.

Les projets jugés acceptables au terme de la procédure d'évaluation environnementale doivent obtenir les autorisations environnementales en vertu de l'article 22 de la LQE. Il en va de même pour les projets qui n'y sont pas assujettis.

Mentionnons également que certains établissements miniers sont également visés par le paragraphe 1° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE (Programme de réduction des rejets industriels). Ces établissements doivent obtenir une autorisation ministérielle qui implique une exploitation de manière à rendre les rejets compatibles avec la capacité de support des milieux récepteurs, à réduire graduellement les rejets de contaminants dans l'environnement et à favoriser l'amélioration continue de la performance environnementale des établissements industriels visés.

Précisons qu'aucune mine d'amiante n'est en exploitation depuis 2012 et que depuis l'entrée en vigueur, le 30 décembre 2018, du Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante (DORS/2018-196) du fédéral, l'importation, la vente et l'utilisation de fibres d'amiante traitées sont interdites au Canada. Ceci réduit considérablement la probabilité de création d'une nouvelle mine d'amiante.

Enfin, la restauration des sites miniers est encadrée par la Loi sur les mines¹⁰ et le Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec¹¹, qui sont sous la responsabilité du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). Avant d'approuver un plan de réaménagement et de restauration déposé par un promoteur, le MERN doit obtenir un avis favorable du Ministère.

Depuis mars 2003, les sites d'extraction et de transformation de minerai d'amiante sont aussi assujettis aux dispositions de la section IV – *Protection et réhabilitation des terrains* de la LQE lors de la cessation des activités (art. 31.51), lors d'un changement d'utilisation (art. 31.54) ou pour laisser sur le terrain, après réhabilitation, des contaminants en excès des valeurs limites réglementaires (art. 31.57).

1.2 Historique de l'exploitation de l'amiante

Chaudière-Appalaches

Les débuts de l'industrie de l'amiante dans la région de Thetford Mines sont liés à la renaissance des activités minières en Amérique du Nord au cours des années 1870. Jusqu'au milieu des années 1880, l'exploitation des mines d'amiante a été l'initiative d'entrepreneurs locaux (Frères Bell, Frères King, M. Fecteau). Au début des activités, la méthode d'extraction se faisait par forage à la main et sautage à la poudre noire, ou encore au fleuret et à la masse. Le minerai était transporté dans des wagons tirés par des chevaux, puis envoyé dans des ateliers de gobage, où il était séparé de sa gangue. Au début, le gobage était le seul traitement que l'on faisait subir au minerai avant de l'expédier. À l'époque, ce traitement était effectué par les hommes directement dans la fosse. Cette opération a rapidement été déplacée en atelier. Le gobage consiste à fracasser les roches avec le côté large d'un marteau lourd et à couper les veines d'amiante avec le côté tranchant. Les fibres étaient ensuite tamisées pour enlever la poussière et les restes de pierre.

La mécanisation des procédés d'extraction et de traitement primaire de l'amiante durant les années 1890 a eu un effet direct sur la productivité. À partir de 1909, l'industrie canadienne est entrée dans sa première grande phase de fusions d'entreprises. Ainsi, les compagnies Amalgamated Asbestos Corporation, Black Lake Consolidated Asbestos et Belmina Consolidated Asbestos ont été formées.

En 1912, la compagnie Asbestos Corporation of Canada Ltd a pris forme au terme de la réorganisation de la compagnie Amalgamated Asbestos Corporation.

En 1917, la compagnie Philip Carey prenait le contrôle de la compagnie Québec Asbestos Corporation récemment fondée à East Broughton. Avec Keasbey and Mattison (Bell Asbestos), ces deux compagnies ont dominé l'industrie de l'amiante au Québec durant les années 1920.

À cause de la récession de 1921, toutes les compagnies canadiennes au bord de la faillite, à l'exception de la Johnson Co., ont été intégrées dans une nouvelle compagnie, l'Asbestos Corporation Ltd, en décembre 1925. Avec un objectif de contrôler les prix sur le marché des fibres brutes, l'Asbestos Corporation Ltd a signé des ententes avec les trois compagnies minières américaines qui menaient des activités au Québec (Bell Asbestos, Canadian Johns-Manville et Québec Asbestos) (Armstrong, 1979).

Après la Seconde Guerre mondiale, une vague de prospection a donné naissance à plusieurs nouvelles mines dans le secteur de Thetford Mines. Citons à titre d'exemple la mine National, la mine Flintkote, la mine Fraser, la mine Lac d'Amiante, la mine Normandie et la mine Federal. Plusieurs de ces mines n'ont été exploitées que quelques décennies, voire quelques années seulement.

¹⁰ Loi sur les mines [En Ligne] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/en/showDoc/cs/M-13.1?langCont=fr>

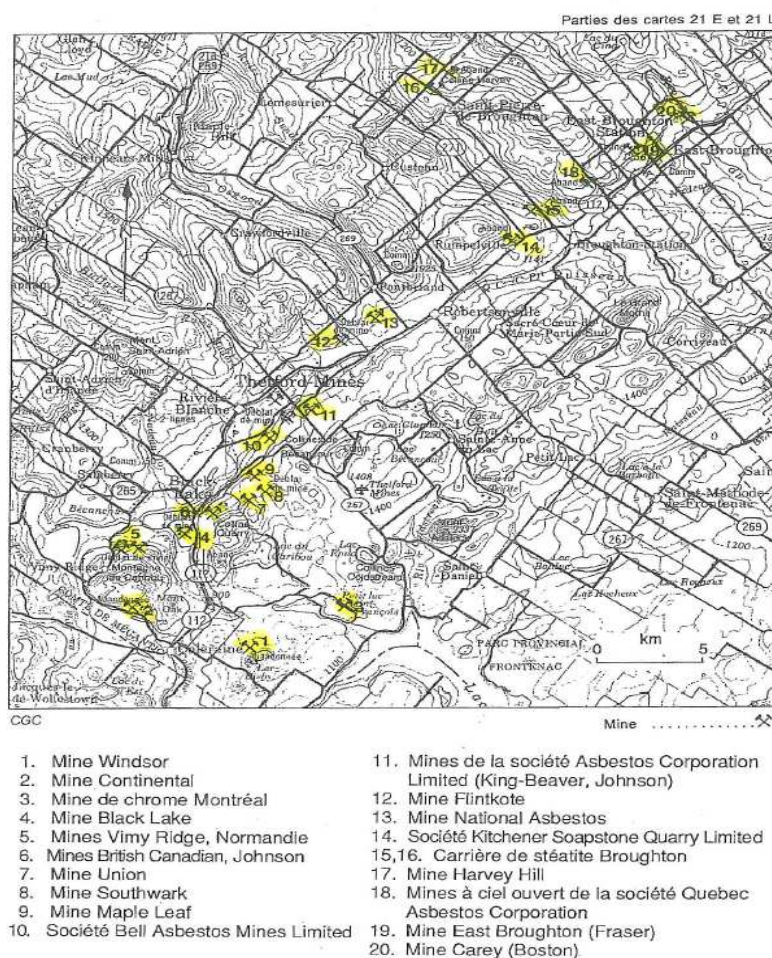
¹¹Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles 2015. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. 80 pages. [En Ligne] https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf

Dans les années 1980, le gouvernement du Québec a créé la Société nationale de l'amiante (SNA) et a procédé à la nationalisation de la mine Bell et de la Société Asbestos Ltée (mines British-Canadian, King-Beaver, National et Normandie). Les actifs de la SNA ont été vendus en 1992 à la société Mazarin. De 1986 jusqu'à sa faillite en 2007, c'est la société en commandite LAB Chrysotile qui a exploité les deux seules mines encore en activité : Bell et Lac d'Amiante. La société en commandite LAB Chrysotile avait comme objectif de rationaliser la production et la vente d'amiante. La commandite constitue une forme de délégation de pouvoirs où les entreprises mettent leurs actifs en commun sans perdre leur identité et remettent à un responsable le soin de gérer les affaires à leur place. Ce mode de fonctionnement a engendré la fermeture définitive de la mine National, de la mine Normandie, de la mine King-Beaver et de la mine British-Canadian.

À partir de 2007, les deux seules mines en exploitation restantes, Bell et Lac d'Amiante, ont mené leurs activités de façon sporadique et en alternance, jusqu'à la cessation définitive de l'extraction de l'amiante au Québec en 2012.

Pour la localisation des différents lieux d'exploitation cités précédemment, on peut également consulter le document intitulé *Rapport de caractérisation des résidus miniers – Région de Thetford Mines* (Villeneuve et coll., 2013).

Figure 1. Localisation des lieux d'exploitation d'amiante dans la région de Thetford Mines



Carte 6. Région de Coleraine et de Thetford Mines.

Estrie

Vers 1870, dans le canton de Shipton, se trouvait, attenante à l'exploitation d'une carrière d'ardoise, une attraction locale, soit une roche fibreuse : de l'amiante. À la fin de cette décennie, l'exploitation de cette fibre a été entamée par William H. Jeffrey jusqu'à la faillite en 1893. L'exploitation a été réalisée par diverses entreprises jusqu'à la naissance de la Canadian Johns-Manville Corporation (CJMC) en 1918. Cette société a exploité le gisement d'Asbestos jusqu'en 1983, moment de la vente à un groupe d'employés qui ont poursuivi l'exploitation et le développement jusqu'à sa fermeture en 2012 (Mine Jeffrey inc.).

L'exploitation artisanale, à ses débuts, a fait place à la mécanisation de l'extraction et de la transformation de la fibre d'amiante. L'exploitation à Asbestos a débuté avec de l'exploitation à ciel ouvert et comportait une certaine exploitation souterraine par bloc foudroyé durant les années 1950 jusqu'à la fin de la décennie. Dès le début des années 1960, l'exploitation s'est concentrée essentiellement sur l'exploitation à ciel ouvert, occasionnant ainsi l'agrandissement de la fosse à quelques reprises et le déménagement de résidents.

À la fin de la décennie des années 1960, CJMC a, en lieu et place de l'agrandissement de la fosse à ciel ouvert, procédé à la récupération de fibres présentes dans les résidus miniers issus de l'extraction des années 1930. La durée de cette exploitation est inconnue.

Vers la fin de la vie utile de la fosse à ciel ouvert, Mine Jeffrey inc. a procédé au développement des infrastructures souterraines pour l'exploitation du gisement par bloc foudroyé. Cette exploitation n'a jamais été réalisée en raison du retrait en 2012, par le gouvernement du Québec, d'une garantie de prêt. Mine Jeffrey inc. a donc cessé l'exploitation de l'amiante à Asbestos en septembre 2012.

En novembre 2012, le gouvernement a annoncé la création d'un Fonds de diversification économique doté d'une enveloppe globale de 50 millions de dollars. La création de ce fonds a été officialisée par un décret en mai 2013 et vise à soutenir les efforts de diversification de cette région touchée par la fermeture définitive de Jeffrey. À cette fin, une table de diversification de la MRC des Sources a été créée, avec pour mandat de proposer une vision de développement et des mesures concrètes pour développer et pour soutenir l'économie du secteur.

Gestion des stériles miniers

L'exploitation à ciel ouvert de la mine Jeffrey a généré de grandes quantités de stériles miniers. Ces stériles ont été empilés en hauteur sur plusieurs haldes situées de part et d'autre de la route 255, dont la halde Nord, la halde Saint-Barnabé, la halde de l'ancien aéroport, pour ne nommer que celles-ci. Les stériles étaient transportés avec des véhicules hors route sur des chemins réservés à cette fin.

Gestion des résidus miniers

L'extraction de la fibre d'amiante avait comme sous-produit des résidus miniers fins contenant encore une certaine proportion de fibres non commerciales. À Asbestos, en raison d'une topographie favorable, ces résidus ont été convoyés par chemin de fer sur une halde à résidus miniers située au sud-ouest de la fosse. En conséquence, les résidus miniers ont été étalés horizontalement.

Nord-du-Québec

De 1972 à 1984, la Société Asbestos ltée (SAL) a exploité une mine d'amiante à Purtuniqu (Asbestos Hill), dans le Nunavik. Le site Asbestos Hill est inscrit au passif environnemental minier du MERN. De l'érosion et de l'empatement de résidus miniers ont été constatés par le MELCC sur ce site minier. Le MERN a récemment réalisé une visite du site et entrepris une caractérisation afin de corriger la situation. Le MELCC suit la situation de près et collabore avec le MERN.

1.3 Historique d'utilisation des résidus miniers

L'exploitation de l'amiante a généré une grande quantité de résidus miniers. Ces résidus sont accumulés en immenses tas d'accumulation qu'on appelle « haldes ». Deux types de résidus miniers se retrouvent en halde, soit les stériles (matériaux ne contenant pas suffisamment de fibre d'amiante pour être exploités) et le sable de mine ou de moulin (résidus fins issus de l'extraction de la fibre d'amiante). Le sable de mine possède des propriétés pouzzolaniques, c'est-à-dire qu'une mince croûte plus dure se forme sur la surface du matériau sous l'effet de l'humidité de l'air.

On estime à plusieurs centaines de millions de tonnes la quantité de résidus miniers présents dans la région de Thetford Mines.

De la fin du 19^e siècle jusqu'en 2012, la région de Thetford Mines a été le lieu d'une exploitation minière d'amiante (chrysotile) qui produisait de grandes quantités de résidus miniers. Dès le début, ces résidus ont été utilisés, entre autres, comme matériaux de remblais ainsi que dans les infrastructures routières, les emprises ferroviaires et les travaux municipaux d'aqueduc et d'égouts.

Les principales réutilisations constatées en Chaudière-Appalaches sont :

- À titre de remblais, un peu partout dans la ville de Thetford Mines (incluant, entre autres, le quartier Black Lake et, dans une certaine mesure, le village de Vimy Ridge), y compris pour des stationnements, sur des terrains résidentiels et sous des dalles en béton de bâtiment;
- À titre d'agrégats, pour des infrastructures routières ou municipales. Les résidus miniers étaient utilisés comme fraction fine dans les mélanges d'agrégats standardisés (MG 20, ou autres) et dans le mélange d'agrégats pour le béton bitumineux (asphalte). En conséquence, une portion importante de l'asphalte qui recouvre la ville de Thetford Mines est considérée comme un matériau contenant de l'amiante (MCA) lors de son enlèvement. Les résidus étaient également utilisés comme matériau pour le remplissage des tranchées dans des projets d'aqueduc et d'égouts;
- À titre de ballast de chemin de fer. Plusieurs exploitations minières de la région de Thetford Mines étaient des fournisseurs de ballasts utilisés en surface des voies ferrées. Il semble que ces matériaux aient été distribués à la grandeur du Québec;
- À titre d'abrasif d'hiver sur les routes. La fraction fine des résidus miniers était jusqu'à tout récemment utilisée telle quelle ou en mélange avec du sable ou du sel pour le déglacage des routes et stationnements par certains entrepreneurs.

Jusqu'en 2017, une des deux entreprises propriétaires de mines à Thetford Mines a procédé à la vente de résidus miniers provenant de ses propriétés minières.

Les résidus miniers ont été utilisés différemment entre les régions de Thetford Mines et d'Asbestos. À Thetford Mines, dès le début de l'exploitation à la fin du 19^e siècle, les résidus miniers ont été largement utilisés à des fins de remblais dans la ville même. Ce ne semble pas avoir été le cas dans la région d'Asbestos, où les résidus miniers produits à Asbestos ont simplement été mis en réserve sur des haldes sans réutilisation.

1.4 Caractéristiques des résidus miniers et méthode d'analyse IRSST

Deux campagnes d'échantillonnage (été et automne 2000) ont été réalisées par le MELCC dans le cadre des travaux du Comité directeur sur l'amiante (dossier remblais d'amiante). Cinq des principales haldes de résidus miniers de la région de Thetford Mines ont été échantillonnées.

Concentrations en métaux

La concentration totale de certains métaux a été mesurée. Les résultats ont montré que :

- o Les concentrations de métaux (arsenic, baryum, cadmium, chrome VI, cuivre, mercure, manganèse, molybdène, plomb, sélénium et zinc) mesurées dans les cinq échantillons étaient inférieures aux valeurs du *Guide d'intervention sur la protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2019);
- o Les concentrations de cobalt et de chrome total de tous les échantillons étaient supérieures au critère B (mais inférieures au critère C);
- o Les concentrations en nickel de tous les échantillons étaient supérieures au critère C;
- o Les concentrations de métaux mesurées dans les lixiviats des résidus miniers (pH 8,5, 7,0, 5,0 et 4,2) respectent les normes et les critères de potabilité du ministère de l'Environnement du Québec (MENV, 2001).

Concentrations des fibres d'amiante

Au cours de l'été 2013, afin de préciser le contenu des aires d'accumulation de résidus miniers, le Ministère a caractérisé certaines haldes de la région de Thetford Mines (sables de mine et stériles) afin de mesurer, entre autres, la quantité de fibres d'amiante. Les résultats ont indiqué une présence moyenne de fibres dans les résidus de l'ordre de 20 % v/v en utilisant la méthode analytique IRSST 244-3 intitulée Caractérisation des fibres dans les poussières déposées ou dans les matériaux en vrac.

Le rapport produit en novembre 2013, à la suite à ces travaux, s'intitule *Rapport de caractérisation des résidus miniers – Région de Thetford Mines*.

En résumé, le rapport décrit les campagnes d'échantillonnage qui se sont déroulées à l'été 2013 dans les parcs à résidus : Bell, British-Canadian, Carey, Federal, Flintkote, King-Beaver, Lac d'Amiante, National et Normandie.

Au total, 56 échantillons ont été prélevés puis acheminés au laboratoire Exova pour être soumis à la méthode d'analyse IRSST 244-3, Caractérisation minéralogique en microscopie polarisante et dispersion de couleurs. Dix pour cent des échantillons ont été envoyés pour analyse à des fins de contrôle de la qualité.

La méthode 244-3 permet l'identification des fibres d'amiante ou d'autres fibres minérales naturelles et artificielles. Elle permet une détermination semi-quantitative du contenu en fibres dans les échantillons en vrac, exprimé en pourcentage (v/v). Cette méthode demeure subjective puisqu'elle est basée sur une estimation visuelle de l'analyste. Les résultats sont rapportés selon des gammes de concentrations suivantes :

<u>Non décelé</u>
<u>Trace</u>
<u>< 1 %*</u>
<u>Présence significative*</u>
• 1 - 5 %
• 5 - 10 %
• 10 - 15 %
• 15 - 20 %
• 20 - 25 %
• 30 - 35 %
• 35 - 40 %
• 40 - 45 %
• 45 - 50 %
• 50 - 75 %
• 75 - 90 %
• > 90 %

* Selon la CNESST, les deux dernières gammes confirment la présence d'amiante dans l'échantillon

Selon le document intitulé « Gestion sécuritaire de l'amiante » de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), avec la méthode 244-3¹², il faut considérer que le matériau contient de l'amiante lorsque le résultat de l'analyse de l'un des échantillons du matériau est < 1 % ou l'une des gammes supérieures.

Il a été constaté que les fibres de chrysotile étaient présentes sous quatre types principaux : 1) libres, 2) en tant que fragments indurés, 3) attachées aux fragments rocheux, 4) en veines de chrysotile dans les fragments.

Des résidus catégorisés fins ont été rencontrés sur tous les sites, à l'exception de la halde National. Sur les 15 échantillons de résidus fins prélevés directement dans les haldes, 67 % (10 sur 15) ont généré une teneur en fibre d'amiante se situant entre 15 et 20 %.

¹² Méthode non spécifique aux fibres d'amiante

Les résidus de granulométrie moyenne ont été répertoriés à quatre endroits différents, soit National, King-Beaver, ville de Thetford Mines et Lac d'Amiante. Les résultats obtenus lors de l'analyse des 14 échantillons de granulométrie moyenne sont plus hétéroclites. En effet, 50 % (7 sur 14) ont obtenu des teneurs en fibres d'amiante chrysotile se situant entre 20 et 25 %, 29 % (4 sur 14), entre 15 et 20 %, 14 % (2 sur 14), entre 30 et 35 %, et 7 % (1 sur 14), entre 25 et 30 %.

Les stériles (échantillonnés près de la halde Flintkote ont généré une teneur en fibre d'amiante chrysotile se situant entre 15 et 20 %, tout comme la teneur généralement observée dans les résidus d'usinage de ce parc. Les fibres rencontrées dans les stériles étaient visiblement plus longues que celles des résidus d'usinage, probablement dû au fait qu'elles n'avaient pas été broyées.

Huit échantillons prélevés par un tiers ont été retenus aux fins d'analyse.

Tableau 1. Échantillons analysés pour évaluer le contenu en fibres d'amiante (MELCC, 2013).

Halde ciblée	Profondeur
Normandie (forage)	2,3 à 3 m
	48,8 à 49,5 m
	95,3 à 96,0 m
Bell (forage)	1,5 à 3 m
	13 à 13,7 m
	26,7 à 27,4 m
Nationale	Tranchée de surface
Lac d'Amiante	Tranchée de surface

Ces échantillons ont été sélectionnés en fonction de leur provenance. Le forage Normandie NOR-1 a été retenu parce qu'il était très profond. Trois différentes profondeurs ont été retenues : 1) près du sommet, 2) au milieu du forage, 3) près de la base. Ces échantillons ont été utilisés afin d'évaluer s'il y avait une variation du contenu en amiante chrysotile à l'intérieur d'une halde. Les résultats obtenus pour les trois profondeurs n'indiquent pas de variation en ce qui concerne la teneur en fibres de chrysotile, qui se situe entre 25 et 30 %. Des échantillons du forage sur la halde de la mine Bell ont également été analysés. Similairement aux résultats de la halde Normandie, ceux de la halde Bell sont relativement homogènes en fonction de la profondeur et se situent entre 30 et 40 %. Enfin, les échantillons National et Lac d'Amiante ont été retenus afin de comparer les résultats pour un matériau de surface échantillonné de différentes méthodes (à la pelle ou au chargeur sur roues). Les résultats obtenus par l'échantillonnage manuel sont similaires aux résultats obtenus par l'échantillonnage en tranchées.

2. PRÉSENTATION ET DÉFINITION DU STATUT DE L'AMIANTE AU MELCC

2.1 Volet résidus miniers

La définition de l'expression « résidus miniers » de la Directive 019 est la suivante :

Toute substance solide ou liquide, à l'exception de l'effluent final, rejetée par l'extraction, la préparation, l'enrichissement et la séparation d'un minerai, y compris les boues et les poussières résultant du traitement ou de l'épuration des eaux usées minières ou des émissions atmosphériques.

Sont considérées comme des résidus miniers, les scories et les boues, y compris les boues d'épuration, rejetées lors du traitement utilisant majoritairement un minerai ou un minerai enrichi ou concentré par pyrométallurgie ou hydrométallurgie ou par extraction électrolytique.

Sont également considérées comme des résidus miniers les substances rejetées lors de l'extraction d'une substance commercialisable à partir d'un résidu minier et qui correspondent à celles qui sont déjà définies aux deux premiers alinéas.

Sont exclus les résidus rejetés par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière, au sens du Règlement sur les carrières et sablières.

L'exploitation minière engendre la production de résidus miniers :

- Roche stérile : afin d'accéder au minerai (roche qui contient des minéraux de valeur en teneur et en quantité suffisante pour en justifier l'exploitation), il est généralement nécessaire d'extraire de la roche stérile, c'est-à-dire de la roche qui ne contient pas suffisamment de minéraux pour en permettre une exploitation économiquement rentable. Pour une mine d'amiante, la roche stérile peut contenir des fibres, mais elle n'est ni concassée ni broyée puisque la quantité de fibre n'est pas suffisante pour en justifier l'exploitation. La granulométrie de ce type de résidu minier est hétérogène et peut contenir des particules de moins d'un millimètre jusqu'à des blocs de plusieurs centimètres.
- Résidus miniers d'usage : le traitement du minerai génère un autre type de résidus miniers, c'est-à-dire les résidus miniers d'usage, qui sont composés de la roche qui a été extraite, concassée et broyée afin d'en retirer les substances, les minéraux ou les métaux qui ont de la valeur. La granulométrie de ce type de résidu minier est plus fine et peut contenir des particules de moins d'un millimètre jusqu'à des blocs de quelques centimètres.

Typiquement, les résidus miniers générés par les mines d'amiante sont basiques (ces derniers ne présentent donc pas les caractéristiques de résidus miniers acidogènes). Ils peuvent contenir des concentrations importantes de certains métaux (p.ex., nickel, cobalt, chrome, magnésium, manganèse). Selon les résultats des essais à réaliser, les résidus miniers des mines d'amiante pourraient être considérés comme étant lixiviables selon la D019.

2.2 Volet matières résiduelles

L'amiante a été utilisé sous plusieurs formes en industrie et dans le domaine de la construction étant donné sa résistance au feu, à la chaleur et aux produits chimiques ainsi que son pouvoir isolant.

C'est ainsi que de l'amiante a été pulvérisé (flocage) sur des structures métalliques, des murs et des plafonds dans des bâtiments, usines et navires. L'amiante a aussi été utilisé pour le calorifugeage de la tuyauterie et des chaudières. Enfin, plusieurs autres matériaux de construction peuvent contenir de l'amiante, notamment des plaques et tuyaux d'amiante-ciment, des bardeaux, des tuiles pour plancher ou plafond, des calfeutnants, des finis décoratifs (stuc et plâtre) et du béton bitumineux.

Les activités de réparation, rénovation et démolition génèrent donc des matières résiduelles contenant de l'amiante. Au Québec, l'élimination de ces matières est assujettie au Règlement sur l'enfouissement et

l'incinération des matières résiduelles (REIMR) qui définit les règles d'aménagement, d'exploitation et de suivi des installations d'élimination, notamment les lieux d'enfouissement.

Les travaux réalisés sur un chantier de construction sont assujettis au Code de sécurité pour les travaux de construction (Code). Ce code contient plusieurs dispositions relativement aux travaux en présence d'amiante. En vertu de ce code, les débris de matériaux contenant de l'amiante doivent être placés dans des contenants étanches et appropriés au type de débris et comportant une étiquette qui mentionne qu'il s'agit de matériaux contenant de l'amiante.

Pour l'application du REIMR, les mots « contenant de l'amiante » ont le même sens qui leur est donné par le Code, soit lorsque leur concentration en amiante est d'au moins 0,1 %. C'est donc dans des contenants étanches que ces matières résiduelles issues des chantiers de construction arrivent aux installations d'élimination.

Des matières résiduelles contenant de l'amiante peuvent également être générées lors de travaux de rénovation ou de démolition dans le secteur résidentiel réalisés par des particuliers. Ces travaux et les matières générées ne sont pas visés par les obligations du Code. Ils représentent toutefois de plus faibles volumes de matières résiduelles contenant de l'amiante. Ces matières sont susceptibles de se retrouver dans les ordures ménagères dirigées vers les lieux d'élimination ou dans les débris de construction ou de démolition acheminés dans les écocentres.

Le REIMR exige, afin d'éviter la dispersion des fibres dans l'air, que les matières résiduelles contenant de l'amiante dirigées vers un lieu d'enfouissement soient recouvertes d'autres matières dès leur déchargement dans la zone de dépôt du lieu, le cas échéant avant même d'être compactées. Le recouvrement peut se faire avec d'autres matières résiduelles ne contenant pas d'amiante ou à l'aide des matériaux de recouvrement utilisés par l'exploitant, comme du sol. Une pratique courante pour les exploitants de tels lieux, qui sont normalement prévenus de l'arrivée de matières résiduelles contenant de l'amiante, est de faire une excavation dans la masse de déchets en place pour permettre le déversement de ces matières.

Le REIMR prévoit des dispositions particulières pour les lieux d'élimination à usage exclusif pour les débris de construction ou de démolition. Il faut toutefois noter que parmi les matières résiduelles contenant de l'amiante, seuls les enrobés bitumineux sont admissibles dans ces lieux. Les autres matières résiduelles contenant de l'amiante ne peuvent pas être éliminées dans ce type de lieu puisque les exigences de recouvrement périodique ne sont pas les mêmes que pour les autres types de lieux d'enfouissement. Cette manière d'éliminer les enrobés bitumineux contenant de l'amiante est rendue possible pour gérer cette plus importante quantité de matières résiduelles et sur la base que celles-ci contiennent peu d'amiante (faible pourcentage), de type serpentine (chrysotile), qui peut se trouver encore lié par le bitume.

Au Québec, la grande majorité des matières résiduelles générées est éliminée dans les lieux d'enfouissement techniques. Seuls deux incinérateurs d'ordures ménagères sont exploités et ceux-ci ne reçoivent pas de matières résiduelles issues des chantiers de construction. Les lieux d'enfouissement technique sont des lieux devant notamment respecter des critères d'étanchéité pour le fond et le recouvrement final. Toutes les obligations prescrites par le REIMR continuent d'être applicables, compte tenu des adaptations nécessaires, aux lieux définitivement fermés, ce qui limite l'usage possible de ces lieux, notamment l'excavation dans ceux-ci, après leur fermeture.

Enfin, la Loi sur la qualité de l'environnement requiert l'obtention d'une autorisation pour toute construction sur un terrain qui a été utilisé comme lieu d'élimination de matières résiduelles et qui est désaffecté ou pour tous travaux visant à changer l'utilisation d'un tel terrain. Ainsi, des mesures de mitigation appropriées sont requises en fonction de la nature des projets et de la caractérisation du terrain.

3. GESTION COMME MATIÈRE RÉSIDUELLE NON DANGEREUSE

3.1 Caractérisation des résidus d'asphalte et de béton des infrastructures routières

Au cours de l'été 2014, un échantillonnage de béton et d'asphalte a été réalisé par le Ministère dans la ville de Thetford Mines¹³ afin de vérifier la présence de fibres d'amiante dans les dix échantillons d'asphalte prélevés par carottage et dans cinq échantillons de béton (trottoirs).

Les analyses montrent que neuf des dix échantillons d'asphalte prélevés contiennent de l'amiante au-delà du critère de 0,1 % de la CNESST. Le résultat le plus élevé (10 à 15 %) a été obtenu dans l'échantillon A5 qui a été prélevé sur un tronçon resurfagé du réseau routier de la ville de Thetford Mines.

Un pourcentage compris entre 5 et 10 % de fibres d'amiante a été détecté dans les carottes provenant des tronçons routiers du ministère des Transports du Québec où il avait été confirmé que de l'asphalte additionné en amiante avait été installé.

De l'amiante a également été détecté dans un des cinq échantillons de béton prélevés. À noter que cet échantillon est le seul qui n'a pas été carotté, mais qui a été détaché d'une bordure en réparation. L'extérieur de celui-ci aurait donc pu être contaminé par le remblai utilisé pour faire l'assise de la rue.

La campagne d'échantillonnage a permis d'évaluer le contenu en fibres d'amiante du béton et de l'asphalte de la région de Thetford Mines. L'analyse du contenu en amiante des 15 échantillons (dix d'asphalte et cinq de béton) a été faite par le laboratoire accrédité Exova selon la méthode d'analyse 244-3 de l'IRSST (Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail), Caractérisation minéralogique en microscopie polarisante et dispersion de couleurs. De l'amiante a été détecté dans la plupart des échantillons d'asphalte (neuf sur dix) et dans un des cinq échantillons de béton.

3.2 Valorisation de l'asphalte amiante

Selon le Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante (DORS/2018-196) du gouvernement fédéral, il est interdit de fabriquer un produit contenant des fibres d'amiante à l'exception de celles intégrées aux infrastructures routières avant le 30 décembre 2018. Toutefois, celles-ci peuvent être utilisées seulement dans les infrastructures routières, y compris les écrans antibruit et les buttes, ou pour la restauration des sites miniers d'amiante.

L'amiante a été introduit dans l'asphalte et la réfection des chaussées par le ministère des Transports du Québec (MTQ) sur plus de 1 000 km de route au Québec, ce qui occasionne de grandes quantités d'asphalte amiante à gérer de façon sécuritaire lors des différents travaux routiers. Sans possibilité de valorisation, ces matières hypothéqueront grandement la capacité d'enfouissement du Québec et engendreront des coûts importants qui pourraient retarder des réfections de routes indispensables.

En 2009, le Ministère a publié des lignes directrices qui encadrent, entre autres, la valorisation de l'asphalte amiante lors de la réfection routière, ce qui est toujours permis par la réglementation fédérale. Cette valorisation n'est permise que pour le MTQ en raison de son système de suivi de gestion des chaussées, qui assure une traçabilité de la matière. Pour cette valorisation, un liant est obligatoirement ajouté lors de l'enlèvement pour encapsuler les fibres et pour assurer la protection de la santé. La procédure de traitement par ajout de liant est décrite dans les devis du MTQ.

Par contre, les options de valorisation des lignes directrices ne permettent pas la prise en charge des importantes quantités à gérer par le MTQ au cours des prochaines années et certains éléments de contrôle supplémentaire sont nécessaires. Un comité interministériel (MTQ-MELCC-MSSS) a été formé avec l'objectif de bonifier l'encadrement et de réduire le nombre de lieux de valorisation. À noter que chaque lieu devra faire l'objet d'une approbation par ce comité interministériel.

¹³ *Rapport préliminaire – Campagne d'échantillonnage pour déterminer le contenu en amiante de l'asphalte et du béton de la région de Thetford Mines*, MELCC, août 2014

Dans le cadre des travaux du comité, un projet pilote a obtenu une autorisation ministérielle de la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie pour la valorisation de résidus de planage d'asphalte contenant de l'amiante avec ajout de liant bitumineux communément appelé fraisât amianté stabilisé (FAS). Le projet de démonstration, présenté par le MTQ, a été autorisé le 24 septembre 2019. Le projet pilote a été lancé à la suite de discussions entre les directions centrales du MTQ, du MELCC et de la Santé publique quant à la gestion des enrobés amiantés.

Le projet autorisé est limité à la valorisation d'environ 19 096 m³ sous forme d'un réaménagement du talus d'une portion de l'autoroute 55 (le tout dans l'emprise de l'autoroute), à Saint-François-Xavier-Brompton. L'asphalte amiante provient de différents travaux de planage en Estrie (à moins de 50 km du site). L'autorisation est valide jusqu'au 15 novembre 2020; les premiers travaux ont débuté en octobre 2019.

Besoins établis par le MTQ

Les informations suivantes ont été transmises par le MTQ dans le cadre de la demande d'autorisation du projet pilote :

- Des enrobés amiantés sont présents sur plus de 1 000 km de route;
- Le contenu en fibres d'amiante dans ces enrobés serait inférieur à 1,3 %;
- Ces revêtements sont maintenant âgés et seront retirés dans les années à venir et représentent un volume considérable de résidus à gérer;
- Le MTQ ne priorise pas la réutilisation des enrobés amiantés dans la structure de route en raison des risques d'exposition répétés pour les travailleurs et la dilution des fibres d'amiante dans des volumes encore plus grands d'enrobés;
- L'élimination de ces résidus dans les lieux d'enfouissement technique reste l'option la plus fréquemment utilisée.

Principaux enjeux environnementaux

L'émission de fibres dans l'environnement est l'un des enjeux qui a été analysé dans le cadre du projet pilote. L'enrobage avec du bitume lors du planage réduit le potentiel d'émission de fibres d'amiante. De plus, dans le cadre de ce projet de démonstration, un suivi de l'air sera effectué en 2020.

Un second enjeu important dans le cadre de ce projet est celui de la traçabilité des matières. Par l'entremise de ce projet, le MTQ met à l'essai le système Traces Québec pour suivre les chargements vers le site de valorisation.

Enfin, ce projet permettra de recueillir les informations nécessaires à la révision de l'encadrement pour assurer une valorisation sécuritaire de plus grandes quantités de matières. Il permettra entre autres de valider la technique de mise en place, les documents aux concepteurs, les mesures de confinement entre chaque phase des travaux, la procédure de traçabilité du chantier de réfection au lieu d'utilisation et les mesures de contrôle d'accès au lieu.

3.3 Valorisation des résidus miniers (ou stériles) amiantés

Dans le cadre de la restauration de certains sites miniers

À la suite de l'échantillonnage de l'asphalte et du béton réalisé à l'été 2014 dans la ville de Thetford Mines, une procédure transitoire visant l'ajout d'un mode de gestion pour les granulats, le béton et l'asphalte contenant de l'amiante a été introduite aux *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de briques et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille*. La procédure a été mise en vigueur le 14 décembre 2016.

L'application de cette procédure transitoire a permis l'autorisation des projets suivants visant la restauration des sites miniers en valorisant des matériaux contenant de l'amiante :

- Restauration de la portion Nord de la halde Flinkote. Autorisation délivrée le 20 décembre 2016 au nom de Groupe Nadeau inc. Valide pour une période de cinq ans;
- Restauration du secteur I du site de la mine BC-1. Autorisation délivrée le 20 septembre 2019 au nom d'Englobe Corp. Valide pour une période de cinq ans;
- Restauration d'une partie du secteur Nord-Ouest de la halde de la mine National. Autorisation délivrée le 25 octobre 2019 au nom de Pavage Centre Sud du Québec inc. Valide pour une période de cinq ans.

Dans le cadre de procédés industriels

L'entreprise Les sables Olimag inc. a obtenu, le 28 juin 1989, une autorisation du ministère de l'Environnement du Québec pour l'implantation de l'usine de production d'olivine. La production d'olivine synthétique se fait à partir de résidus miniers d'amiante repris dans une halde localisée à proximité de leur installation de Thetford Mines. L'olivine synthétique produite est utilisée comme abrasif pour le nettoyage de pièces métalliques au jet de sable. L'entreprise commercialise ce produit depuis ce temps sous le nom commercial Jetmag. Une démonstration prouvant que le procédé utilisant un four rotatif détruit les fibres d'amiante est présente au dossier.

- Procédé Magnola

Au cours de la décennie 1990, Métallurgie Magnola inc. (MMI), une filiale de Noranda, a construit à Asbestos une usine de production de magnésium d'une capacité annuelle de 58 000 tonnes. Les matières premières employées sont des résidus miniers d'amiante provenant de la mine Jeffrey d'Asbestos à partir desquels le magnésium est extrait en y appliquant le procédé Magnola. MMI a fait l'achat et est maintenant propriétaire d'une grande quantité de résidus miniers issus de l'extraction de l'amiante du site minier Jeffrey.

Ce projet a fait l'objet de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, y incluant des audiences publiques, et il a été approuvé par un décret du gouvernement le 8 avril 1998. Par la suite, le Ministère a délivré à l'entreprise les certificats d'autorisation requis en vertu de l'article 22 de la LQE pour la construction et l'exploitation de l'usine ainsi que son suivi environnemental.

Le démarrage de l'usine a débuté à l'été 2000 et s'est avéré difficile. L'usine a produit seulement 10 000 tonnes de magnésium en 2001, environ 30 000 tonnes en 2002 et devait atteindre sa capacité maximale en 2003. Cependant, à cause de la chute et de la stagnation des prix du magnésium sur le marché mondial, Noranda a pris la décision de fermer temporairement l'usine Magnola en avril 2003. Par la suite, l'entreprise Falconbridge a fusionné avec Noranda et, finalement, en 2006, l'entreprise Xtrata a pris le contrôle de Falconbridge-Noranda. Dans le cadre de cette dernière transaction, Xtrata est devenu propriétaire de Magnola et, après analyse de la situation, a annoncé la fermeture définitive de l'usine en 2007.

Le site a été démantelé, caractérisé et réhabilité selon les exigences de la LQE.

- Procédé Alliance Magnésium

Dans le contexte de la création du Fonds de diversification, le projet d'Alliance Magnésium inc. (Alliance) d'installation d'une usine pilote d'extraction de magnésium à partir de résidus miniers a été déposé et a été retenu. Le Fonds a octroyé à Alliance un prêt sans intérêt au montant de 2,25 millions de dollars.

Alliance a développé un procédé d'extraction de magnésium métal à partir des procédés existants de Magnola et de Norsk-Hydro.

Alliance a obtenu, en 2015, une autorisation en vertu de la LQE pour la réalisation d'un projet pilote d'extraction de 2 tonnes de magnésium métal. Ce projet pilote a été réalisé sur le site de Magnola avec les résidus miniers détenus en propriété par Magnola. À l'automne 2017, Alliance a fait l'acquisition des actifs de Magnola.

Au printemps 2019, une autorisation a été délivrée à Magnola (Alliance) pour la construction, l'installation et l'exploitation d'une usine précommerciale d'extraction d'une capacité de 11 700 tonnes de magnésium

métal à partir de résidus miniers et de magnésium recyclé. L'usine est présentement en phase de construction. Notons ici que le procédé Alliance effectue, dans le cadre du procédé d'extraction de magnésium métal, une destruction complète des fibres d'amiante contenues dans les résidus miniers, ce qui répond aux orientations obtenues de la Direction de la santé publique de l'Estrie lors de l'autorisation du projet.

- *Autres projets*

D'autres entreprises ont formulé des intentions de procéder à l'extraction de magnésium sous d'autres formes que celle de métal à partir de résidus miniers. Aucun autre projet n'a cependant été autorisé ni n'est en processus d'analyse par le MELCC.

4. VÉGÉTALISATION DES HALDES DE RÉSIDUS MINIERES

Chaudière-Appalaches

Depuis 2011, la direction régionale de la Chaudière-Appalaches a autorisé plusieurs projets de végétalisation de haldes de résidus miniers dans la région de Thetford Mines. Les projets se déroulent sur les haldes d'anciennes mines d'amiante : mine Lac D'Amiante (282 ha), mine BC-1 (98 ha), mine Carey (77 ha) et mine King KB-3 (2 ha). Les haldes sont constituées de stériles et de résidus miniers fins. Les superficies visées atteignent près de 440 ha. Les projets visent la végétalisation de haldes à l'aide de matières résiduelles fertilisantes (MRF) et de sols importés.

Les MRF utilisées sont principalement des biosolides papetiers de désencrage auxquels sont ajoutés des biosolides municipaux, de fosses septiques, agroalimentaires ou d'abattoirs afin d'équilibrer le rapport carbone/azote du mélange. Des amendements calciques et magnésiens (ACM) sont aussi utilisés afin d'équilibrer le ratio Ca/Mg du substrat final. D'autres types de MRF peuvent aussi être utilisés tels des biosolides papetiers mixtes, des composts, des digestats de biométhanisation, des biosolides de traitement d'eau potable, des feuilles et des écorces de bois non contaminé. Les mélanges de MRF doivent respecter les critères C2 du *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes* de 2015. Les sols peuvent provenir de centres de traitement de sols (sols biotraités) ou ne pas avoir transité par un tel centre. Les sols doivent respecter les teneurs limites de l'annexe 1 du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains.

Des sols importés pouvant contenir des fibres d'amiante peuvent être utilisés, mais doivent, dans tous les cas, être recouverts d'une couche de 30 cm de sols sans fibres d'amiante. Aucun autre type de matériaux contenant de l'amiante ne peut être utilisé.

Les mélanges de MRF sont soit incorporés aux stériles miniers, soit incorporés à du sol importé. Le mélange de MRF et de sols est épandu avec un buteur, une pelle mécanique ou un chargeur.

L'ensemencement herbacé est réalisé au plus tard deux semaines après l'opération d'épandage et avant la date limite du 1^{er} octobre de l'année en cours. Certains projets prévoient, à l'intérieur d'un délai de trois à cinq ans, la plantation d'arbres ou d'arbustes.

Estrie

Depuis 2005, la végétalisation des haldes de résidus miniers de la mine Jeffrey, à Asbestos, a été réalisée par GSI Environnement (2005 à 2015) et Englobe Corp. (2015 à aujourd'hui), qui est devenu propriétaire d'une partie importante des haldes. L'approche préconisée consiste en l'application d'un substrat constitué d'un mélange de MRF pour créer un substrat favorable à l'implantation d'une couverture végétale permanente sur les haldes de stériles miniers et sur les dépôts de résidus miniers.

La restauration du couvert végétal a été réalisée en différentes phases sur les haldes à résidus miniers de la mine Jeffrey. La phase I du projet couvrait 30 ha, la phase II, 40 ha, la phase III, 49 ha, la phase IV, 82 ha, et la phase V, 126 ha. Une nouvelle phase au projet (phase VI) est également prévue dans de nouveaux secteurs de la mine pour une superficie supplémentaire de 167 ha. Jusqu'à maintenant, plus

de 300 ha de haldes de résidus miniers d'amiante ont été végétalisés avec le recyclage de plusieurs types de MRF.

Depuis le début de la phase V du projet, une nouvelle option de végétalisation permet l'utilisation de sols respectant les critères de l'annexe 1 (sols AB) du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains. Cette méthode de végétalisation prévoit une couche pour l'enracinement et la plantation d'arbres et d'arbustes pour le reboisement permanent des secteurs prévus.

L'approche de végétalisation intègre des méthodes différentes de mise en place des substrats pour les secteurs de la mine situés en plateaux et les secteurs en talus. Dans les zones en plateaux, les méthodes utilisées sont l'incorporation d'une couche de MRF aux stériles ou résidus miniers sur une épaisseur de 40 cm pour la végétalisation de plantes herbacées seulement. Une autre approche vise la mise en place de deux couches. Une première couche dans l'horizon 0-30 cm constituera un substrat riche en matière organique en support à l'implantation de la végétation, et une deuxième couche plus minérale constituera la couche d'enracinement dans l'horizon 30-90 cm en prévision du reboisement.

Pour les secteurs en pente (les talus), la méthode prévoit l'application d'une seule couche. Un mélange de MRF, de sols AB et de résidus miniers est appliqué dans les pentes pour atteindre une épaisseur de 40 cm, qui sera par la suite végétalisée à l'aide de plantes herbacées.

Des mesures de protections des travailleurs et des zones sensibles ainsi que des mesures d'atténuation, un plan de communication et un plan de mitigation sont prévus au projet également. De plus, un suivi des eaux de surface et des puits de captage est mis en place pour surveiller l'innocuité du projet et son impact sur l'environnement.

5. QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

5.1 Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et critères de qualité de l'atmosphère

Le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) est entré en vigueur le 30 juin 2011. On retrouve le texte réglementaire et le guide d'application du RAA sur le site Internet du Ministère à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/atmosphere/raa.htm>.

Le RAA est un règlement multisectoriel. Il comporte des normes d'émission (valeurs limites d'émission de contaminants à l'atmosphère et autres types d'exigences) ainsi que des normes de qualité de l'atmosphère (aussi appelées « normes d'air ambiant »).

Les normes d'émission de contaminants à l'atmosphère visent surtout les activités industrielles, mais aussi certaines activités commerciales ou institutionnelles. Le RAA prescrit également, pour la plupart des secteurs d'activité, des mesures de surveillance et de contrôle des émissions. Les mesures de surveillance consistent en l'installation d'équipements de mesure et d'enregistrement en continu des émissions de certains contaminants et les mesures de contrôle des émissions consistent en des exigences périodiques d'échantillonnage à la source (p. ex., cheminée).

Exigences du RAA spécifiques pour les mines d'amiante

Les articles 157 à 162 du RAA précisent les exigences relatives à l'industrie de l'amiante. On y retrouve les normes d'émission (à la source) pour une mine et un établissement d'extraction d'amiante, des exigences relatives au transport de matériel (p. ex., convoyeur fermé) et des exigences d'échantillonnage.

Les exigences du RAA pour l'industrie de l'amiante sont harmonisées avec celles du règlement fédéral intitulé Règlement sur le rejet d'amiante par les mines et usines d'extraction d'amiante, qui a été établi en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.

Il est à noter qu'aucune mine d'amiante n'est actuellement exploitée au Québec. C'est notamment pour cette raison que les exigences réglementaires n'ont pas été révisées au Québec.

Respect des normes et des critères de qualité de l'atmosphère

Les articles 196 et 197 du RAA balisent l'application des normes de qualité de l'atmosphère. L'article 197 soumet les nouvelles sources d'émissions ou la modification de sources existantes au respect des normes de qualité de l'atmosphère. Le respect des normes doit être démontré à l'aide de modèles de dispersion atmosphérique.

L'article 20 de la [LQE](#) indique que nul ne peut rejeter un contaminant dans l'environnement s'il est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens. Lorsqu'un établissement émet dans l'air des contaminants qui ne sont pas visés par une norme de qualité de l'atmosphère du RAA, l'acceptabilité environnementale et la conformité à l'article 20 de la LQE doivent être évaluées à partir du respect des critères de qualité de l'atmosphère (MDDELCC, 2017). Tout comme pour les normes, dans le cadre de l'autorisation d'un projet, le respect des critères doit être démontré à l'aide de modèles de dispersion atmosphérique.

Critère de qualité de l'atmosphère pour l'amiante

Toutes les formes d'amiantes sont reconnues comme étant cancérogènes pour l'homme par l'Organisation mondiale de la Santé (CIRC, 2012). L'exposition de la population à de faibles concentrations de fibres d'amiantes dans l'air ambiant peut augmenter le risque de plusieurs types de cancers, dont principalement le cancer du poumon et le mésothéliome, un cancer des membranes entourant les poumons et les autres organes internes (ATSDR, 2001). Pour la majorité des substances causant un effet cancérogène, on suppose que la probabilité de manifestation de l'effet augmente graduellement au fur et à mesure que l'exposition augmente, sans qu'il y ait une dose seuil en deçà de laquelle aucun effet n'est attendu. Il n'est donc pas possible d'établir une concentration à laquelle le risque d'apparition d'effet est nul. Pour ces substances, le MELCC vise à établir les critères à un risque dit négligeable. Le niveau de risque négligeable d'apparition de l'effet pour un cancérogène est défini comme la concentration correspondant à un cas additionnel par million de personnes exposées durant toute une vie (MDDELCC, 2017).

Le MELCC n'a pas ni norme ni de critère de qualité de l'atmosphère publiés pour l'amiante. Le risque unitaire de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (USEPA, 2019) de 0,23 fibre/ml a été utilisé dans le passé par le MELCC pour évaluer les risques associés aux projets soumis pour autorisation. Le risque unitaire signifie qu'une personne exposée continuellement à une concentration dans l'air de 1 fibre d'amiante/ml pendant sa vie entière aurait un risque accru de cancer du poumon ou un mésothéliome de 23 sur 100. En se basant sur ce risque unitaire, la concentration d'amiante correspondant à un risque d'un cas de cancer additionnel sur un million de personnes exposées pendant 70 ans est de 4×10^{-6} fibre/ml.

Dans certaines villes du Québec, les concentrations d'amiantes dans l'air ambiant sont à des niveaux de risques supérieurs à ceux normalement visés par le MELCC. Par exemple, les suivis de la qualité de l'air ambiant réalisés entre 2000 et 2005 par le MELCC ont montré une concentration moyenne de fibres d'amiante dans l'air ambiant à Thetford Mines qui pouvait atteindre près de 1 000 fois les concentrations correspondant à un risque d'un cas de cancer additionnel sur un million de personnes exposées pendant 70 ans. Il est à noter que ces concentrations ont été mesurées alors que les mines étaient en exploitation à Thetford Mines, ce qui n'est plus le cas depuis 2012. À des niveaux aussi élevés, une précaution particulière doit donc être prise avant d'autoriser une activité susceptible d'augmenter la concentration de fibres d'amiantes dans l'air ambiant.

5.2 Exigences relatives à un projet de valorisation industrielle de résidus miniers

Tout projet industriel de valorisation des résidus d'amiante déposé pour autorisation du Ministère doit respecter la LQE et ses règlements, dont le RAA.

Ainsi, les exigences applicables aux différents équipements (procédés, four, appareil de combustion, convoyeur, etc.) seront appliquées.

De plus, le promoteur d'une nouvelle installation exploitant des résidus ou d'autres matériaux comprenant des fibres d'amiante devra réaliser une étude de dispersion atmosphérique afin de démontrer sa conformité à l'article 20 de la LQE ainsi qu'à l'article 197 et aux annexes H et K du RAA. Dans cette étude, toutes les sources d'émissions (routage, manipulation et préparation du matériel incluant leur chargement et leur déchargement, procédés, érosion éolienne des tas, émissions des véhicules, etc.) sont considérées.

Sans s'y limiter, les éléments suivants doivent être déposés dans la demande d'autorisation et présentés dans l'étude de dispersion :

- Description technique des activités présentes aux différentes phases du projet (préparation et construction du site, exploitation et restauration du site, selon le cas);
- Identification et la localisation des points d'émission;
- Inventaire des contaminants associés à ces points et susceptibles d'être émis;
- Pour chaque source et point d'émission, la quantité émise des contaminants en indiquant la concentration et les caractéristiques (débit, température, etc.) du flux gazeux correspondant. Tous les détails permettant d'établir les taux d'émission des contaminants et les mesures d'atténuation mises en place sont présentés.

Selon la nature du projet, la détermination des différents taux d'émission des contaminants peut s'avérer complexe, notamment dans le cas de nouveaux procédés pour les rejets d'amiante et des différents contaminants provenant des procédés (p. ex., les dioxines et furannes pour les procédés utilisant des produits chlorés).

L'étude doit présenter la méthodologie de modélisation : choix du modèle, domaine de modélisation, topographie, données météorologiques, récepteurs, effets de bâtiment, types de sources (ponctuelles, surfaciques). Tous les contaminants émis dans l'air ambiant doivent être inclus dans la modélisation, à moins qu'un argumentaire ne soit présenté pour justifier l'exclusion de certains contaminants. Les concentrations modélisées à l'extérieur de la limite de propriété du projet ainsi que de toute zone industrielle doivent être comparées à leurs normes ou critères de qualité de l'atmosphère respectifs publiés dans la liste des *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MELCC, 2018). Si un ou plusieurs contaminants émis ne comportent ni norme ni critère dans ce document, une demande de développement de critère doit être adressée au MELCC. On retrouve de plus amples renseignements sur le contenu d'une étude de dispersion atmosphérique des contaminants sur le site Internet du Ministère à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>.

De plus, il existe un guide spécifique pour les projets miniers. Lorsqu'une étude de dispersion est réalisée pour un autre secteur d'activité industrielle, on peut s'en inspirer en y apportant les ajustements requis, au besoin. Ce guide est disponible à l'adresse http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/secteur_minier.pdf.

En plus de la modélisation de la dispersion atmosphérique démontrant l'efficacité des mesures de mitigation appliquées au projet, un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, incluant l'amiante, devra être présenté afin de s'assurer qu'aucun ajout de fibre, mesurable par microscopie électronique à transmission, n'est observé dans l'air ambiant à proximité de la source. De plus, la concentration initiale avant-projet en microscopie optique à contraste de phase et en microscopie électronique à transmission devra aussi être documentée afin d'évaluer l'ajout du projet par rapport aux concentrations déjà présentes dans le milieu. Les limites de détection des méthodes de suivi actuelles ne permettent pas d'atteindre des concentrations aussi basses que celle correspondant à un niveau de risque d'un cas de

cancer additionnel sur un million de personnes exposées pendant 70 ans. Ainsi, tout ajout mesuré dans un suivi représente une augmentation bien au-delà des concentrations normalement visées par le MELCC pour limiter les effets sur la santé. Un devis présentant l'emplacement des stations, la fréquence des échantillonnages, les méthodes utilisées pour l'échantillonnage et l'analyse ainsi que les critères de numération doit être soumis au MELCC.

5.3 Méthodes d'échantillonnage et d'analyse et leurs limitations

Contrairement à la majorité des substances chimiques, ce n'est pas la masse d'amiante par volume d'air prélevé qui est mesurée, mais plutôt le nombre de structures par volume d'air prélevé (Perry, 2004). La concentration en structures est déterminée par microscopie. Les deux types de microscopies principalement utilisés pour l'analyse de l'amiante dans l'air sont la microscopie optique à contraste de phase et la microscopie électronique à transmission. Une revue de la littérature a été réalisée sur cette base. Les différentes méthodes répertoriées (tableau 2) utilisent l'une des deux techniques de microscopie tout en définissant des critères de numération spécifiques. Les méthodes mentionnées plus bas ont été développées pour des besoins d'hygiène industrielle, notamment à l'intérieur d'un bâtiment. Dans le cadre d'un suivi de l'air ambiant extérieur, ces méthodes doivent être adaptées pour la partie échantillonnage afin de répondre aux besoins fixés, dont des limites de détection très faibles.

Tableau 2. Méthodes d'échantillonnage et d'analyse de l'amiante dans l'air

Identification			Échantillonnage		Analyse		
Organisme	no (année)	Titre	Matrice	Débit	Technique	Critère fibres	Limitations / Caractéristiques
IRSST	243-1 (1995)	Numération des fibres	Cassette avec filtre de 25 mm en ester de cellulose	0,5 à 16 l /min	Microscopie optique à contraste de phase (MOCP)	fibre: longueur > 5 µm diamètre < 3 µm ratio longueur/diamètre > 3 : 1 fibre < 0,25 µm de diamètre non détectée	Non spécifique à l'amiante, les résultats sont en nombre de fibres par unité de volume. Méthode adaptée pour un suivi quand on est en présence confirmée d'amiante (analyse rapide et peu coûteuse lors de travaux de désamiantage). Dans des atmosphères relativement propres, où la concentration des fibres est de beaucoup inférieure à 0,1 fibre/cm ³ , utiliser des volumes d'échantillonnage plus grands afin d'atteindre des densités quantifiables. Les critères de longueur, de diamètre et de ratio longueur /diamètre sont fixés afin de rendre le comptage plus spécifique aux fibres les plus probables d'être de l'amiante.
NIOSH	7400 (2019)	Asbestos and other fibers by PCM		Règle A compte: longueur > 5 µm diamètre: pas de restriction ratio longueur / diamètre > 3 : 1 Règle B compte: longueur > 5 µm diamètre < 3 µm ratio longueur /diamètre > 5 : 1 fibre < 0,25 µm de diamètre non détectée			
OSHA	ID 160 (1997)	Asbestos in air		0,5 à 5,0 l/min		longueur ≥ 5 µm diamètre : pas de restriction ratio longueur /diamètre > 3 : 1	
AHERA (US EPA)	40 CFR Part 763 (2011)	Asbestos-containing materials in schools; final rule and notice - (Appendix A Interim Transmission electron microscopy analytical methods)	Cassette avec filtre de 25 à 37 mm en ester de cellulose	1 à 10 l/min (filtre 25mm)	Microscopie électronique à transmission (MET)	Fibre: longueur ≥ 0,5 µm diamètre : pas de restriction ratio longueur /diamètre ≥ 5 : 1 (catégorie de longueur ≥ 5 µm et < 5 µm)	Méthode spécifique à l'amiante utilisée, entre autres pour confirmer le type de fibre observé avec la méthode du MOCP ou diminuer la limite de détection lorsque la concentration est faible. Pour assurer la comparabilité des résultats de comptage au MET avec des mesures optiques historiques il est nécessaire d'utiliser une méthode de comptages "équivalent MOCP" (prise en compte de critères géométriques restreignant les fibres prisent en compte lors du comptage).
NIOSH	7402 (1994)	ASBESTOS by TEM	Cassette avec filtre de 25 mm en ester de cellulose	0,5 à 16 l/min		Fibre: longueur > 5 µm diamètre < 3 µm ratio longueur /diamètre > 3 : 1	
ISO	ISO 10312 (2019)	Air ambiant — Dosage des fibres d'amiante — Méthode par microscopie électronique à transmission par transfert direct	Cassette avec filtre de 25 à 50 mm en ester de cellulose ou polycarbonate	1 à 20 l /min (filtre 25 mm)		Fibre: longueur > 0,5 µm diamètre: pas de restriction ratio longueur / diamètre ≥ 5 : 1	
ISO	ISO 13794 (2019)	Air ambiant — Dosage des fibres d'amiante — Méthode par microscopie électronique à transmission par transfert indirect				Fibres d'amiantes équivalent MOCP: longueur > 5 µm diamètre entre 0,2 µm à 3 µm ratio longueur / diamètre > 3 : 1	

La microscopie optique à contraste de phase (MOCP) présente certains avantages, entre autres sa rapidité, sa simplicité d'application et son faible coût. Cette méthode est toutefois non spécifique puisqu'elle prend en compte toutes les fibres, amiante et autres (p. ex., cellulose, fibres de verre, fibres artificielles, etc.), qui correspondent aux critères de comptage. Elle peut donc entraîner une surestimation. Cette technique est recommandée pour une utilisation en milieu de travail puisqu'en général, la nature des fibres prédominantes est connue (INSPQ, 2010). De plus, cette méthode ne permet pas le décompte des fibres plus courtes que 5 µm (micromètre) et plus fines que 0,25 µm qui peuvent avoir un effet toxicologique. Ceci est dû à une résolution plus faible de la microscopie optique à contraste de phase par rapport à la microscopie électronique à transmission. La MOCP correspond davantage à une méthode de dépistage d'amiante dans l'air.

La microscopie électronique à transmission (MET) est la méthode privilégiée lorsqu'il faut déterminer la concentration d'amiante dans l'environnement puisque la nature des fibres présentes est inconnue. Cette microscopie permet d'obtenir une image de la microstructure des matériaux avec un grossissement et une résolution supérieurs à ce qui est obtenu en MOCP. La MET permet de visualiser des fibres ayant un diamètre inférieur à 0,2 nm (nanomètre) et permet de distinguer l'amiante des autres fibres et de déterminer la nature de la fibre d'amiante. Il existe deux méthodes de préparation des échantillons en MET, soit la méthode directe et la méthode indirecte. Pour la méthode directe, l'échantillon est analysé tel quel, tandis que pour la méthode indirecte, un traitement aux ultrasons peut être notamment effectué sur l'échantillon, ce qui pourrait entraîner une fragmentation de certaines fibres et ainsi augmenter le nombre de fibres dans l'échantillon (Dion et Perrault, 2000).

La détermination des concentrations en fibres d'amiante est complexe et peut se faire par l'entremise de plusieurs méthodes (INSPQ, 2010), ce qui peut complexifier la comparaison des concentrations obtenues par diverses études où différentes méthodes avec leurs critères de comptage ont été utilisées.

Étant donné qu'il n'y a pas de méthode pour l'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant extérieur, les méthodes mentionnées dans le tableau 2 développées pour l'hygiène industrielle doivent être adaptées. Par exemple, dans la cadre d'un suivi de l'air ambiant extérieur où l'atmosphère est considérée comme plus propre, pour pouvoir atteindre des limites de détection plus basses, il faut accroître le volume échantillonné en augmentant la durée d'échantillonnage et le débit. Il faut toutefois être vigilant afin de ne pas surcharger le filtre par des résidus de poussière, ce qui risquerait d'entraîner un biais sur la concentration de fibres mesurées.

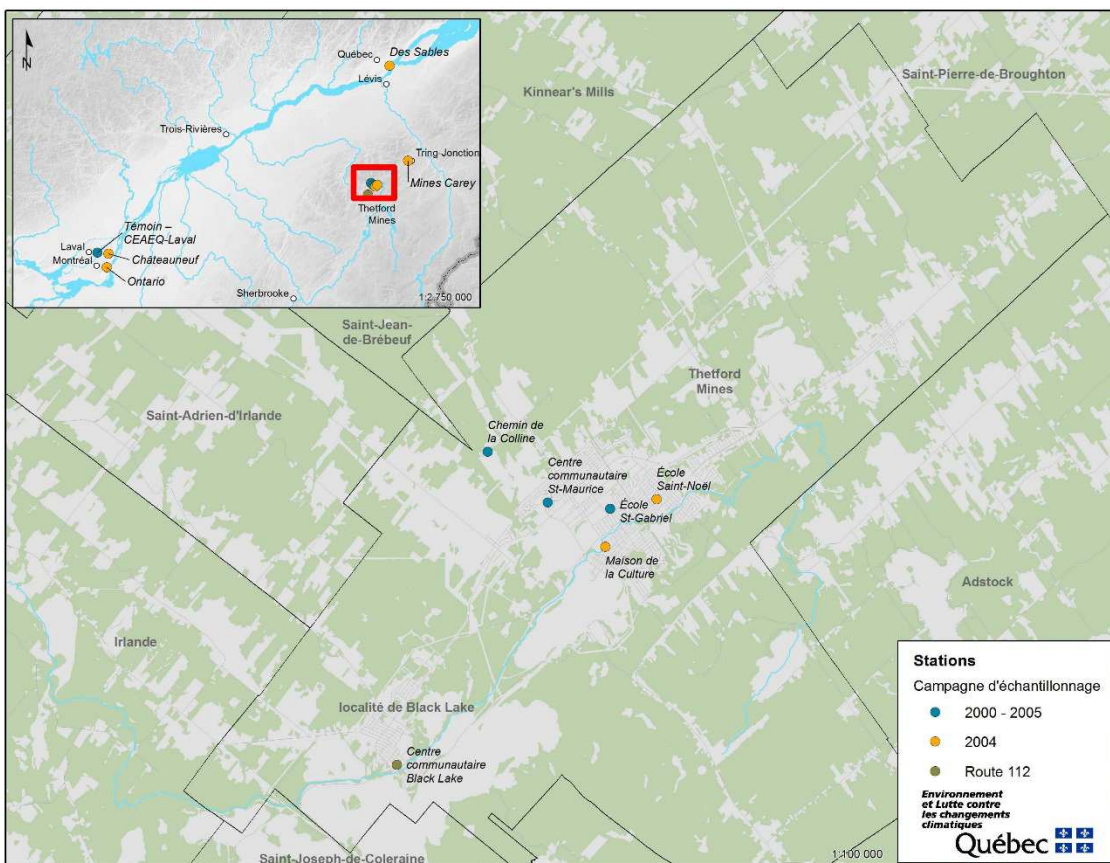
Le MELCC, par l'entremise du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), a l'équipement et l'expertise nécessaires pour réaliser des campagnes d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant et possède une certaine expertise analytique dans l'analyse de l'amiante dans l'air ambiant. Toutefois, le CEAEQ n'a plus de compteurs accrédités par l'IRSST pour la numération de fibres (méthode IRSST 243-1) depuis 2007.

Les caractéristiques et limitations susmentionnées concernant les méthodes d'échantillonnage et d'analyse de l'amiante sont répertoriées dans la littérature.

5.4 Résultats de suivi de l'amiante dans l'air ambiant

Quelques projets de suivi de l'amiante dans l'air ambiant ont été réalisés dans le passé par le MELCC ou en collaboration avec le Ministère. Il est important de préciser qu'une attention particulière doit être apportée avant de faire la comparaison de ces différentes mesures puisque plusieurs éléments peuvent avoir influé sur les résultats. Par exemple, l'objectif poursuivi par le suivi peut avoir influé sur le protocole d'échantillonnage. La méthode d'analyse sélectionnée peut aussi avoir une incidence sur le nombre de fibres rapporté. De plus, le nombre d'échantillons parfois très limité peut influencer sur la représentativité de ces résultats. Enfin, certaines de ces analyses ont été réalisées alors que des activités minières étaient toujours en cours dans la région et ne sont pas représentatives de la situation qui prévaut actuellement. La section suivante présente les principaux résultats des quelques études de suivi de l'amiante dans l'air ambiant impliquant le MELCC qui ont été réalisées à ce jour. La figure 2 présente l'emplacement des stations des diverses campagnes d'échantillonnage.

Figure 2. Emplacement des stations des différentes campagnes d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant



Campagnes d'échantillonnage des fibres d'amiante à Thetford Mines en lien avec l'utilisation des résidus d'amiante comme matériaux de remblayage

Dans la région de Thetford Mines, des résidus miniers contenant des fibres d'amiante ont été utilisés dans le passé comme matériaux de remblayage de terrains, tant commerciaux que résidentiels. Deux campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en 2000 et 2005 afin de tenter d'évaluer l'exposition aux fibres d'amiante en lien avec leur utilisation comme matériaux de remblayage. Les stations et la période d'échantillonnage ont donc été choisies de manière à limiter la part attribuable aux activités minières et des aires d'accumulation des résidus (MENV, 2001). L'échantillonnage a été réalisé à environ un mètre du sol afin de mieux représenter l'exposition d'un enfant (MENV, 2001; CEAEQ, 2000). L'échantillonnage de 2000 a été réalisé du 26 juillet au 2 août; les résultats sont présentés au tableau 3.

Tableau 3. Résultats de la campagne d'échantillonnage du 26 juillet au 2 août 2000 à Thetford Mines

Station (voir la figure 1)	Analyses par MET ¹	
	Moyenne (fibre d'amiante/ml)	Nombre d'échantillons
712, chemin de la Colline	< 0,00004	1
Centre communautaire St-Maurice (395, rue Houle)	0,00083	1
École St-Gabriel (562, rue Charest)	0,00041	1
CEAEQ Laval (témoin)	< 0,000075	1

¹ La limite de détection est de 0,00004 fibre/ml pour les stations du chemin de la Colline, du Centre communautaire St-Maurice et de l'école St-Gabriel. La limite de détection pour la station CEAEQ est de 0,000075 fibre/ml.

L'échantillonnage de 2005 a été réalisé du 4 au 11 octobre. L'objectif de cette campagne de mesure était de fournir des données complémentaires à celles acquises en 2000 lors d'une première campagne d'échantillonnage pour vérifier s'il existe un risque potentiel associé aux terrains contenant des remblais de résidus d'amiante. Les échantillonnages ont été réalisés aux mêmes stations que lors de la campagne de 2000, avec le même protocole d'échantillonnage (un seul échantillon par station, à environ un mètre du sol). Afin de pouvoir distinguer les types de fibres présentes dans l'air ambiant, les analyses ont été réalisées par microscopie électronique à transmission selon la méthode NIOSH 7402. La limite de détection était de 0,0001 fibre/ml. Dans le cadre de cette campagne, aucune fibre d'amiante n'a été observée dans les échantillons (Couture et Bisson, 2006).

Campagne d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant au Québec en 2004

Un suivi de l'amiante dans l'air ambiant de quatre villes québécoises a été réalisé par le MELCC du 31 janvier au 31 août 2004. Parmi les quatre villes échantillonnées (Montréal, Québec, Thetford Mines et Tring-Jonction), de l'amiante dans l'air ambiant a été retrouvé seulement à Thetford Mines. Deux sites ont été échantillonnés à Thetford Mines, soit la Maison de la Culture et l'école Saint-Noël (figure 2). Les sites d'échantillonnage étaient situés sur le toit de ces deux édifices. Les concentrations moyennes de fibres mesurées par MOCP étaient de 0,0075 fibre/ml d'air à la station Maison de la Culture et de 0,0042 fibre/ml d'air pour la station de l'école Saint-Noël (tableau 4). Comme la méthode MOCP ne permet pas de distinguer le type de fibre, certains échantillons ont été analysés par MET. La proportion de fibres d'amiante dans les échantillons à Thetford Mines était en moyenne de 42 % (MDDEP, 2007).

Tableau 4. Résumé des résultats de la campagne d'échantillonnage de l'amiante dans l'air ambiant au Québec en 2004

Station	Analyses par MOCP ¹		Analyses par MET ²	
	Moyenne (fibre/ml)	Nombre d'échantillons	Moyenne (fibre d'amiante/ml)	Nombre d'échantillons
Thetford Mines				
Maison de la culture	0,0075	62	0,0039	4
École Saint-Noël	0,0042	63	0,0049	3
Tring-Jonction				
Mine Carey	0,0017	58	< 0,0006	2
Montréal				
Ontario	0,0017	31	< 0,0006	1
Châteauneuf	< 0,0015	31	< 0,0006	2
Québec				
Des Sables	< 0,0015	55	< 0,0006	2

¹ Analyses réalisées par MOCP, méthode 243-1, portant sur l'ensemble des fibres et non pas seulement les fibres d'amiante. La limite de détection par MOCP est de 0,0015 fibre/ml.

² La limite de détection par MET, méthode NIOSH 7402, est de 0,0006 fibre/ml.

Suivi de la qualité de l'air ambiant dans le cadre de la construction de la route 112

Un suivi de l'air ambiant a été réalisé de 2013 à 2015 dans le cadre du projet de la relocalisation de la route 112 entre Thetford Mines et Saint-Joseph-de-Coleraine. Le ministère des Transports du Québec a confié à Cima+ et WSP le suivi de la qualité de l'air. Le suivi visait à vérifier l'exposition aux fibres d'amiante de la population résidant à proximité des travaux ainsi que des travailleurs afin de pouvoir apporter des correctifs si une augmentation des concentrations de fibres d'amiante était mesurée. La station visant à mesurer l'exposition de la population était localisée dans la ville de Thetford Mines, sur le toit du centre communautaire dans le secteur Black Lake (WSP, 2016). Les résultats sont présentés au tableau 5.

Tableau 5. Résumé des résultats d'amiante échantillonné à la station Centre communautaire Black Lake dans le cadre de la construction de la route 112

Période d'échantillonnage	Analyses par MOCP ¹		Analyses par MET ²	
	Moyenne (fibre/ml)	Nombre d'échantillons	Moyenne (fibre d'amiante/ml)	Nombre d'échantillons
Du 14 août 2013 au 3 juillet 2014	0,0011	31	0,0009	30
Du 6 juillet au 31 décembre 2014	0,004	44	0,005	44
Du 8 avril au 16 novembre 2015	0,002	62	0,004	62

¹ Analyses réalisées par MOCP, méthode 243-1, portant sur l'ensemble des fibres et non pas seulement les fibres d'amiante.

² Les analyses ont été réalisées par la méthode NIOSH 7402 du 1^{er} août 2013 au 3 juillet 2014 et du 5 au 21 août 2014 inclusivement. Les analyses de juillet 2014 et du 26 août 2014 à la fin du suivi en 2015 ont été réalisées avec la méthode AHERA, 40 CFR Part 763.

La caractérisation de la qualité de l'air ambiant réalisé entre 2000 et 2005 par le MELCC a montré des concentrations moyennes de fibres d'amiante à Thetford Mines supérieures aux limites de détection des méthodes d'analyse, contrairement à Montréal et Québec (MDDEP, 2007). Il est toutefois à noter que ces concentrations ont été mesurées alors que les mines étaient en exploitation à Thetford Mines, ce qui n'est plus le cas depuis 2012. Les concentrations mesurées à Thetford Mines correspondaient à des niveaux de risques nettement plus élevés que ceux visés pour établir les normes et les critères de qualité de l'air (MDDELCC, 2017). Considérant les risques associés à l'exposition aux fibres d'amiante, les activités susceptibles d'augmenter la concentration de fibres d'amiante dans l'air doivent être évaluées avec attention.

6. PROBLÉMATIQUE DE LA CONTAMINATION DES EAUX DE SURFACE PAR LES HALDES

Généralités sur le comportement des fibres d'amiante dans le milieu aquatique

Insolubles dans l'eau, les fibres d'amiante sont relativement stables à pH neutre ou alcalin, tandis qu'elles peuvent relâcher du magnésium à pH acide.

Critères de qualité de l'eau – Fibres d'amiante

Il n'y a pas d'information disponible sur la toxicité aiguë de l'amiante chez les organismes aquatiques, bien que de l'amiante ait été détecté dans plusieurs espèces de poissons et de moules d'eau douce vivant dans des milieux contaminés par l'amiante (USEPA, 1980; Shugar, 1979). À cet égard, l'USEPA (2017) prévoit tenir compte des effets de l'amiante sur les organismes aquatiques potentiellement exposés à des conditions de toxicité aiguë ou chronique. Selon une étude (Bélanger, 1986), des effets de stress comportementaux ont été observés chez le saumon coho et le crapet vert à partir de concentrations de 3×10^6 fibres/l et de $1,5 \times 10^6$ fibres/l respectivement.

Critères de qualité de l'eau – Éléments chimiques associés à l'amiante

Il n'existe pas de critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique spécifique à l'amiante ou au chrysotile, ni au MELCC ni dans les autres États (USEPA, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Union européenne). Les critères s'appliquent généralement aux substances chimiques et non à des minerais, et il est attendu que le contrôle des matières en suspension (MES) assure le contrôle des fibres de chrysotile.

Le MELCC considère plutôt la présence d'éléments chimiques, tels les métaux, pouvant provenir de la dissolution de résidus miniers. Selon un rapport de caractérisation réalisé par le MDDEFP (2013), les

principaux éléments présents dans les haldes de résidus miniers provenant de l'exploitation de gisement de chrysotile à Thetford Mines sont les suivants : aluminium, calcium, chrome, fer, magnésium, manganèse et nickel. Il existe des critères de qualité spécifiques à ces éléments. Pour le chrome, le nickel et le manganèse, les critères de qualité sont fonction de la dureté de l'eau (calcium et magnésium), tandis que le critère de l'aluminium est fonction du pH, du carbone organique dissous et de la dureté.

Concentrations dans les eaux de ruissellement

Selon une campagne de caractérisation des eaux de ruissellement des haldes de résidus de la mine Jeffrey d'Asbestos réalisée en 1994 pour le compte de l'Association des mines d'amiante du Québec, les paramètres suivants ressortent en raison des concentrations mesurées : calcium (66 mg/l), chrome (9 µg/l), fer (3,2 mg/l), magnésium (217 mg/l), manganèse (1,1 mg/l), MES (45 mg/l), nickel (70 µg/l) et solides dissous (1 853 mg/l) (AMAQ., 1995).

Les concentrations de fibres d'amiante mesurées en 2002 dans le bassin d'eaux pluviales de l'usine de Métallurgie Noranda inc., dont la matière première était les résidus miniers d'amiante, ont varié de $1,6 \times 10^7$ fibres/l à $5,6 \times 10^7$ fibres/l (Noranda inc., 2003).

Données portant sur la contamination des eaux de surface par les haldes de résidus miniers

Le MELCC n'a pas procédé à des campagnes d'échantillonnage visant à mesurer spécifiquement la contamination du milieu aquatique par les fibres d'amiante provenant de haldes de résidus miniers. Les paragraphes qui suivent résument les informations tirées d'une brève revue de la documentation scientifique.

Monaro et coll., 1983 : Projet de recherche réalisé par l'Université de Montréal et visant à évaluer la relation entre les concentrations d'éléments chimiques et le nombre de fibres d'amiante dans la rivière Bécancour.

Il ressort de l'étude que le magnésium est l'élément prédisant le mieux la concentration de fibres. Les concentrations de fibres mesurées étaient de l'ordre de 1×10^8 fibres/l. Les concentrations en magnésium affichaient des pics aux stations situées au front de secteurs miniers. Des valeurs aussi élevées que 24 mg/l ont été mesurées en période de pluie. La plage de valeurs à l'embouchure des principaux tributaires du fleuve Saint-Laurent est de 0,4 mg/l à 24 mg/l (Duchemin et Hébert, 2014), tandis que les concentrations mesurées à l'embouchure de la rivière Bécancour en 2009 ont varié de 3,3 mg/l à 6,9 mg/l (MELCC, 2019). L'étude indique que l'érosion est une source probable de fibres et que ces dernières sédimentent sans doute rapidement en raison de leur taille et de leur poids.

Des échantillons d'eau prélevés dans la rivière Aliakmonas, en Grèce, quelques kilomètres en aval de haldes de résidus d'amiante, affichaient des concentrations variant de 8×10^6 fibres/l à $3,6 \times 10^7$ fibres/l (Emmanouil et coll., 2009). La concentration maximale, $1,6 \times 10^8$ fibres/l, a été mesurée à une station d'échantillonnage au front des haldes.

GROBEC, 2015 : Rapport sur la présence de métaux dans l'eau de surface du bassin versant de la rivière Bécancour, secteur minier de Thetford Mines (GROBEC, 2015a)

Cette étude visait à caractériser la présence de 32 éléments chimiques, dont certains métaux dans l'eau de cinq stations d'échantillonnage du secteur Thetford Mines.

Les résultats de l'étude ont démontré que le pH aux cinq stations était alcalin, variant de 7,35 à 9,56, et que la dureté était élevée, allant de 50 à 256 mg CaCO_3 /l. Aucune station n'a présenté de dépassement des critères de la qualité des eaux de surface, malgré des concentrations élevées en certains métaux, dont celles du nickel (25 µg/l) et du chrome VI (4 µg/l). Les plages de valeurs pour ces deux métaux à l'embouchure des tributaires du Saint-Laurent dans le Québec méridional sont respectivement de 0,2 µg/l à 32 µg/l et de 0,09 µg/l à 43 µg/l (chrome total) (Duchemin et Hébert, 2014).

L'étude conclut qu'il est impossible de déterminer avec exactitude le rôle des haldes minières quant aux concentrations en métaux mesurées dans la rivière Bécancour et dans certains de ses tributaires. Cette conclusion tient au fait que les teneurs mesurées en amont des haldes de Black Lake étaient similaires à celles mesurées en aval de celles-ci et dans des ruisseaux drainant le secteur. Selon les auteurs, il est possible que la nature géologique et pédologique de la région abritant les gisements d'amiante contribue

naturellement au pH alcalin et aux concentrations élevées de certains métaux de l'eau de la rivière Bécancour dans ce secteur. Il faut toutefois signaler que la capacité de cette étude à distinguer l'effet des haldes de celui du bruit de fond régional était limitée par le faible échantillonnage (un seul échantillon par station) et par le fait que les stations amont n'étaient pas toutes exemptes d'effets d'activité minière en amont.

MELCC, 2019 : Analyse des concentrations en métaux de la rivière Bécancour en aval de Thetford Mines

En 2013, quatre prélèvements d'eau ont été effectués à une station d'échantillonnage située sur la rivière Bécancour à environ 1 km en aval du secteur minier de Thetford Mines. Les métaux dissous ont notamment été mesurés. L'eau était caractérisée par des concentrations élevées de certains métaux (antimoine, arsenic, bore, chrome, cobalt, nickel et molybdène). Aucun de ces métaux ne s'y trouvait en concentrations dépassant les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique. La dureté mesurée était de 70 mg/l. L'étude indique que les concentrations mesurées en chrome total (2 µg/l) et surtout en nickel (14 µg/l) dépassaient les valeurs obtenues ailleurs dans des cours d'eau du Québec méridional. À titre de comparaison, les concentrations maximales mesurées en nickel et en chrome total à l'embouchure de la rivière Bécancour en 2009 étaient respectivement d'environ 3 µg/l et 1 µg/l (MELCC, 2019).

GROBEC, 2015 : Caractérisation de l'état des bandes végétales riveraines et de l'érosion des secteurs urbain et minier, ville de Thetford Mines (GROBEC, 2015b)

Cette étude visait notamment à quantifier l'érosion des haldes du secteur de Thetford Mines : 222 sites d'érosion en haldes ont été caractérisés en 2014. En résumé, de l'écoulement préférentiel, du ravinement et du décrochement ont été observés sur les haldes ainsi que des apports directs de sédiments aux cours d'eau. Ces observations attestent que ces haldes continuent de générer des contaminants vers la rivière.

COOP-RAPPEL, 2019 : Diagnostic d'un tronçon problématique de la rivière Bécancour

En octobre 2018, un inventaire terrain réalisé en période de fortes pluies a permis de découvrir un effluent très turbide et de fort débit s'écoulant dans la rivière Bécancour. Cet effluent suivait un écoulement préférentiel au sein de haldes sur une distance d'environ 300 m. Un panache de sédiments a été observé au point de rejet de cet effluent dans la rivière Bécancour. Le MELCC a prélevé deux échantillons d'eau de cet effluent. Les concentrations moyennes mesurées en fer, en magnésium et en dureté étaient respectivement de 0,64 mg/l, 39 mg/l et 154 mg/l, et le pH moyen était de 8,5. Les deux échantillons ont réussi le test de toxicité aiguë pour la daphnie.

CONCLUSION

La contribution d'apports de particules provenant du ruissellement des haldes de résidus miniers d'amiante a été relevée au Québec, notamment pour la rivière Bécancour, au niveau de Thetford Mines. Selon les données disponibles, il est difficile d'établir les charges provenant des haldes et de distinguer l'effet de ces dernières de celui de la minéralogie régionale. L'incertitude quant à l'effet des haldes sur la qualité de l'eau et les organismes aquatiques tient aussi au fait qu'elles sont des sources de magnésium et de calcium, ce qui réduit la toxicité des autres métaux. Le calcium et le magnésium (constituant la dureté de l'eau) réduisent la toxicité des métaux en entrant en compétition avec ceux-ci pour se lier aux récepteurs des organismes aquatiques.

Les concentrations actuelles de fibres d'amiante dans la rivière Bécancour au niveau des haldes de résidus miniers sont également inconnues. Parallèlement, il est possible qu'aucune étude n'ait été menée sur les sédiments de ce secteur de la rivière Bécancour ou de zones de déposition en aval des haldes, tel que le lac à la Truite. Ce compartiment de l'écosystème est susceptible d'avoir accumulé des particules minières au fil des années.

7. LES SOLS CONTAMINÉS ET L'AMIANTE

L'amiante dans les sols résulte le plus souvent d'activités anthropiques (résidus miniers ou matériaux de démantèlement mélangés aux sols, etc.). La problématique touche de façon plus importante les régions de Thetford Mine et d'Asbestos où d'importants gisements d'amiante ont été exploités par le passé. La réglementation en vigueur pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs s'appliquent aussi sur les chantiers impliquant des travaux de caractérisation ou de réhabilitation des terrains. Cette réglementation ne vise toutefois pas spécifiquement les sols. Plusieurs dispositions de la réglementation actuelle en matière de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés s'appliquent aux sols contenant de l'amiante, tout en ne le visant pas spécifiquement comme contaminant, du moins jusqu'à tout récemment. De récentes dispositions du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains encadrent maintenant la valorisation sur d'autres terrains des sols excavés faiblement contaminés.

Désormais, tout projet de valorisation de sols contenant de l'amiante sur ou dans un terrain doit avoir été préalablement autorisé en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ou dans le cadre d'un plan de réhabilitation approuvé en vertu de cette loi.

Toutefois, en raison du risque pour la santé et l'environnement, le Ministère n'autorisera plus l'utilisation de sols excavés contenant de l'amiante en concentration supérieure à des traces ($\geq 0,1$ % v/v) pour remblayer l'excavation d'origine ni leur acheminement ailleurs au Québec, à l'exception de certains lieux autorisés à les recevoir en fonction de la réglementation en vigueur, comme les aires d'accumulation de résidus miniers existantes ou les lieux d'enfouissement de sols contaminés ou de matières résiduelles.

7.1 Gestion des sols contaminés contenant de l'amiante

L'amiante ne figure pas à la liste des contaminants visés par l'annexe I ou II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains. Par conséquent, les articles 31.51, 31.52, 31.54, 31.55, 31.57, 31.58 et 31.59 de la Loi sur la qualité de l'environnement ne s'appliquent pas si l'amiante est le seul contaminant présent dans le terrain. Par contre, en raison du risque qu'il représente pour la santé humaine, l'amiante est un contaminant visé par l'article 20 et l'article 31.43 de la LQE. Il est donc interdit de rejeter de l'amiante dans l'environnement et d'en permettre le rejet et, en cas de rejet accidentel, le responsable doit le faire cesser et en aviser le ministre sans délai (articles 20 et 21 de la LQE). De plus, lorsqu'il constate la présence d'amiante dans un terrain et qu'il estime que cette situation représente un risque pour la santé humaine ou l'environnement, le ministre peut ordonner au responsable, ou au gardien du terrain, de procéder à une étude de caractérisation du terrain en vertu de l'article 31.49 de la LQE et, le cas échéant, de lui soumettre un plan de réhabilitation pour approbation aux termes de l'article 31.43.

7.2 Maintien en place des contaminants

S'il n'est pas nécessaire de les excaver, par exemple pour des besoins de construction ou de réhabilitation, les sols contenant de l'amiante peuvent être maintenus en place dans le terrain, quel qu'en soit l'usage. À cette fin, la réglementation ne prévoit pas de disposition particulière relative à leur teneur en amiante. Cependant, afin de limiter l'exposition des futurs utilisateurs du terrain à ces sols et d'éviter leur dispersion dans l'environnement par l'érosion, le Ministère recommande de les confiner en tout temps sous un recouvrement constitué d'au moins 100 cm de sols $\leq$ critère A ou d'au moins de 40 cm de matériaux granulaires $\leq$ critère A sous le revêtement d'asphalte ou la dalle de béton d'une infrastructure. Ces mesures sont prescrites dans un document du Ministère intitulé *Note sur la gestion des remblais contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines* (MDDELCC, 2018). Ces mesures sont conséquentes aux recommandations que formulaient déjà en 2001 le Ministère et le MSSS dans le rapport intitulé *Rapport des travaux du comité directeur sur l'amiante – Dossier remblai d'amiante* (MENV, 2001).

Ces mesures de confinement sont les mêmes que celles prescrites dans le document du Ministère intitulé *Lignes de conduite pour le traitement des dossiers de terrains contaminés ayant recours à l'analyse de risque – Groupe technique d'évaluation (GTE)* (MDDEP, 2008). Elles sont appliquées dans tous les dossiers de réhabilitation prévoyant le maintien dans le terrain de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires du RPRT, en se prévalant de la procédure d'évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques ainsi que des impacts sur les eaux souterraines prévue aux articles 31.45, 31.51, 31.55 ou 31.57 de la LQE. Ces dossiers de réhabilitation, lorsqu'ils sont soumis au Ministère pour approbation, sont traités par le GTE, un groupe de spécialistes en santé et en environnement provenant du Ministère et du MSSS. Ainsi, ces mesures de confinement ont été conçues en collaboration avec le MSSS et le CEAEQ (division écotoxicologie) spécifiquement pour :

- empêcher tout contact avec les sols contaminés pour les utilisateurs du terrain;
- redonner au terrain une qualité écologique supérieure pour les organismes du sol, de la faune et de la flore terrestre;
- empêcher la dispersion des contaminants dans l'environnement par l'érosion;
- limiter le risque que les contaminants soient ramenés en surface par l'action des végétaux ou des animaux;
- assurer en tout temps la présence d'un recouvrement sur les sols contaminés.

En présence dans le terrain de contaminants non visés par le RPRT, par exemple l'amiante, ces mesures de confinement, ou d'autres mesures permettant d'atteindre les mêmes objectifs, seront demandées par le Ministère dans le cadre d'une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE ou, le cas échéant, d'un plan de réhabilitation approuvé en vertu de cette loi.

7.3 Gestion des sols excavés

S'ils doivent être excavés, les sols contenant de l'amiante, comme tous les sols excavés, doivent être gérés conformément à la réglementation et aux exigences du Ministère présentées dans le document intitulé *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2019).

Jusqu'à récemment, la réglementation en matière de protection et réhabilitation des terrains ne visait pas spécifiquement l'amiante comme contaminant. De manière générale, les sols doivent être gérés en fonction de leur niveau de contamination selon la grille de critères génériques pour les sols présentée à l'annexe 2 du guide d'intervention (critères A, B et C). Une fois excavés, les sols doivent aussi être gérés selon la « Grille de gestion des sols excavés » présentée à l'annexe 5 du guide, laquelle assure la conformité à la réglementation en vigueur et le respect des exigences du Ministère.

Par contre, d'autres dispositions réglementaires s'appliquent aux sols contenant de l'amiante, notamment en matière de transport et d'entreposage. De plus, depuis le 8 août 2019, de nouvelles dispositions réglementaires ajoutées au RPRT, publiées dans la *Gazette officielle du Québec* [n° 30 du 24 juillet 2019](#),

[p. 3041](#), encadrent maintenant la valorisation sur d'autres terrains des sols excavés faiblement contaminés ($\leq$ critère B). Ces dispositions et les autres exigences du Ministère relatives à l'amiante dans les sols seront précisées dans les sections suivantes.

Entreposage et transport des sols contenant de l'amiante

En vertu de l'article 62 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail, des mesures particulières s'appliquent relativement à la disposition et au transport de toute poussière ou de tout rebut de matériau friable qui contient de l'amiante en concentration supérieure à des traces ($\geq 0,1$ % v/v). Selon notre interprétation, ces dispositions s'appliquent aussi aux sols excavés contenant de l'amiante en concentration supérieure à des traces. Ces matières doivent notamment être entreposées et transportées dans un contenant étanche sur lequel doit être apposée une étiquette comprenant des indications suivantes :

1. Matériaux contenant de l'amiante;
2. Toxique par inhalation;
3. Conserver le contenant bien fermé;
4. Ne pas respirer les poussières.

L'amiante ne figure pas à la liste des contaminants visés par l'annexe I ou II du Règlement sur stockage et les centres de transfert de sols contaminés, ni par aucune autre disposition de ce règlement. Par conséquent, les dispositions de celui-ci ne s'appliquent que si les sols excavés contiennent d'autres contaminants visés par l'annexe I ou II.

Traitement des sols excavés contenant de l'amiante

À ce jour, le Ministère a autorisé, en vertu de l'article 22 de la LQE, 32 centres de traitement de sols contaminés à exercer leurs activités au Québec. Parmi ces centres de traitement, un seul, la compagnie Stalex Canada inc., située à Blainville dans la région des Laurentides, a été dûment autorisé à recevoir des sols contenant de l'amiante, mais non à les traiter. Ce lieu est autorisé pour le traitement de sols contaminés, de matières dangereuses ou de matières résiduelles non dangereuses¹⁴. Les sols y sont traités par un procédé de stabilisation-solidification en vue de leur élimination sur place. Dans la région de Montréal, le Ministère a aussi accepté, de manière exceptionnelle, que des sols contaminés par de l'amiante soient reçus par le centre de traitement Solution (d'Englobe Corp.) et traités pour les autres contaminants qu'ils sont dûment autorisés à traiter en vertu de l'autorisation délivrée, mais sous certaines conditions¹⁵. À cette exception près, le traitement *ex situ* des sols contaminés par de l'amiante, même en traces, que ce soit sur place ou ailleurs, n'est pas autorisé par le Ministère en raison du risque de disperser les poussières d'amiante quand les sols sont manipulés (p. ex. brassage des sols).

Comme l'amiante n'est pas un contaminant spécifiquement visé par la réglementation, il est souvent assimilé à des matières résiduelles et les données sur celles-ci ne sont pas compilées formellement dans le cadre des bilans annuels qui doivent être transmis au Ministère.

Valorisation des sols excavés contenant de l'amiante sur le terrain d'origine ou sur autre terrain

Depuis le 8 août 2019, en vertu de l'article 2.7 du RPRT, la simple présence d'amiante dans les sols constitue une restriction pour être admissible à l'exemption de l'application de l'article 22 de la LQE pour la réception de sols contaminés en concentration égale ou inférieure aux valeurs limites de l'annexe I de

¹⁴ Stalex détient trois autorisations distinctes du Ministère : une pour les sols contaminés, une pour les matières dangereuses et une autre pour les matières résiduelles non dangereuses. Ce lieu est toutefois considéré par le Ministère comme un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses (après le mélange et le traitement).

¹⁵ Ces conditions ont été transmises par le Ministère au centre de traitement Solution d'Englobe par courriel daté du 9 octobre 2015. Elles consistaient notamment à respecter les normes de la réglementation provinciale en matière de santé et sécurité au travail, et d'obtenir un permis de la division Contrôle des rejets industriels de la Ville de Montréal.

ce règlement sur un terrain en vue de les valoriser. Par conséquent, tout projet de valorisation de sols contenant de l'amiante sur ou dans un terrain autre que celui d'origine, c'est-à-dire le terrain d'où les sols sont excavés, doit avoir été préalablement autorisé en vertu de l'article 22 de la LQE, ou dans le cadre d'un plan de réhabilitation approuvé en vertu de cette loi. De plus, en vertu des articles 2.1 et 2.3 du RPRT, la présence d'amiante dans les sols constitue aussi une restriction pour être admissible à la déclaration de conformité pour valoriser des sols faiblement contaminés en vertu de l'article 31.0.6 de la LQE, ou à la déclaration de conformité pour réhabiliter un terrain en vertu de l'article 31.68.1 de cette loi (articles 2.4 à 2.6 du RPRT).

Toutefois, en raison du risque que représente l'amiante pour la santé et l'environnement, et tel qu'il est stipulé dans sa *Note sur la gestion des remblais contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines* (MDDELCC, 2018), le Ministère interdit désormais l'utilisation de sols excavés dans la région de Thetford Mines qui contiennent de l'amiante en concentration supérieure à des traces ($\geq 0,1$ % v/v) pour remblayer l'excavation d'origine, ou leur acheminement ailleurs au Québec pour y être valorisés, traités ou éliminés, à l'exception de certains lieux dûment autorisés à les recevoir en fonction de la réglementation en vigueur. Ces lieux sont :

- les aires d'accumulation de résidus miniers existante (à des fins de restauration);
- les lieux d'enfouissement de matières résiduelles;
- les lieux d'enfouissement de sols contaminés;
- les lieux de dépôt définitif de matières dangereuses.

Les conditions relatives à l'admissibilité des sols contenant de l'amiante selon chacun de ces lieux sont précisées dans les sections suivantes.

À titre informatif, ces mesures seront intégrées dans une nouvelle fiche technique du Ministère à venir pour compléter le guide d'intervention (Beaulieu, 2019). Elles viseront ainsi l'ensemble du Québec. Cette fiche technique est en préparation et sa diffusion est prévue en début de 2020. Elle vise, d'une part, à préciser les exigences du Ministère relatives à la caractérisation, au prélèvement et à l'analyse de l'amiante dans les sols, et, d'autre part, à fixer des balises claires relativement à la gestion des sols contenant de l'amiante, en respect de la réglementation en vigueur au Québec et aux exigences du Ministère.

Valorisation dans une aire d'accumulation de résidus miniers existante

Comme le stipule la *Note sur la gestion des remblais contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines* (MDDELCC, 2018), les sols et les poussières aéroportées contenant de l'amiante peuvent être acheminés dans une aire d'accumulation de résidus miniers existante pour y être valorisés à des fins de restauration et aux conditions d'une autorisation délivrée à cet effet en vertu de l'article 22 de la LQE, mais seulement si la contamination pour tous les contaminants présents provient uniquement de résidus miniers d'amiante qui ont été mélangés aux sols ou aéroportés. Les sols sont, dans ce cas particulier, assimilés à des résidus miniers.

Depuis le 30 décembre 2018, le Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante (DORS/2018-196) du gouvernement fédéral interdit, entre autres, l'utilisation de résidus miniers d'amiante pour fabriquer des produits contenant de l'amiante, ainsi que la vente, pour utilisation dans des activités de construction ou d'aménagement paysager, des résidus miniers d'amiante qui se trouvent sur des sites miniers d'amiante ou sur des aires d'accumulation de tels résidus, à moins que la province concernée n'autorise une telle utilisation. Au Québec, ces dispositions pourraient aussi s'appliquer aux sols contenant des résidus miniers d'amiante ou des poussières aéroportées provenant d'une activité minière, car ces sols sont, dans ce cas particulier, assimilés à des résidus miniers.

Toutefois, il est important de mentionner que le Ministère n'a délivré aucune autorisation au Québec qui visait la reprise de résidus miniers d'amiante, ou de sols contaminés par ces résidus, présents sur des sites miniers pour utilisation à des fins de construction ou d'aménagement paysager ailleurs que sur ces sites. Par ailleurs, le Ministère n'a pas l'intention d'autoriser de tels projets à l'avenir.

Valorisation ou élimination dans un lieu d'enfouissement de matières résiduelles

Les sols ne contenant pas d'amiante au sens du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles ($< 0,1 \text{ \% v/v}$) peuvent être éliminés ou utilisés comme matériau de recouvrement dans un lieu d'enfouissement de matières résiduelles visées par le REIMR, soit les mêmes possibilités qui s'appliquent aux sols qui contiennent un ou plusieurs contaminants en concentration égale ou supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT ($\leq$ critère B). Les exigences relatives aux sols contaminés sont détaillées dans le REIMR ainsi que dans la « Grille de gestion des sols excavés » présentée à l'annexe 5 du guide d'intervention (Beaulieu, 2019).

Les sols contenant de l'amiante au sens du REIMR ($\geq 0,1 \text{ \% v/v}$) peuvent aussi être éliminés dans un lieu d'enfouissement de matières résiduelles visé par ce règlement, mais ils ne doivent pas contenir un ou plusieurs contaminants en concentration supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RPRT ($>$ critère B). De plus, ces sols, comme toutes matières résiduelles contenant de l'amiante, doivent être recouverts par d'autres matières dès leur déchargement dans la zone de dépôt.

Élimination dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés

L'amiante ne figure pas à la liste des contaminants visés par l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), ni par aucune autre disposition de ce règlement. L'amiante constitue toutefois une matière résiduelle et, en vertu de l'article 4 (par. 3°) du RESC, les sols contenant plus de 25 % de matières résiduelles ne peuvent pas être éliminés dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés (LESC) visé par ce règlement.

Les sols contenant des matières résiduelles avec présence d'amiante en proportion égale ou inférieure à 25 % peuvent donc être éliminés dans un LESC, aux conditions de l'autorisation délivrée en vertu de l'article 22 de la LQE pour l'exploitation du lieu. Les sols contenant de l'amiante (même en traces) et un ou plusieurs contaminants en concentration égale ou supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RESC ($\geq$ critère D) pourront aussi être éliminés dans un LESC, mais conditionnellement à l'obtention préalable d'une dérogation en vertu de l'article 4 (par. 1°c) du RESC, car, sauf exception, les centres de traitement ne sont pas autorisés à réaliser le traitement *ex situ* des sols contenant de l'amiante.

Comme mentionné à la section précédente sur le traitement de sols contaminés, étant donné que l'amiante n'est pas un contaminant spécifiquement visé par la réglementation, il est souvent assimilé à des matières résiduelles et les données sur celles-ci ne sont pas compilées formellement dans le cadre des bilans annuels qui doivent être transmis au Ministère. À titre informatif, une demande du Ministère sera aussi transmise prochainement aux propriétaires de chacun des cinq LESC autorisés pour vérifier les données dont ils disposent sur la quantité de sols contenant de l'amiante qu'ils ont reçus.

Élimination dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses

Les sols contaminés par de l'amiante peuvent être mélangés à d'autres matières (dangereuses ou non), puis traités par un procédé de stabilisation-solidification. Un tel mélange traité est considéré comme une matière dangereuse et doit être éliminé dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses. Au Québec, il n'existe à ce jour qu'un seul lieu de dépôt définitif de matières dangereuses autorisé à éliminer des sols contenant de l'amiante (après le mélange et le traitement), soit la compagnie Stablex Canada inc., qui est située à Blainville, dans la région des Laurentides.

8. PERTINENCE D'ÉLABORER UN CADRE DE VALORISATION DES RÉSIDUS MINIERS AMIANTÉS

Le Ministère est favorable à l'élaboration d'un cadre de valorisation qui prend en considération la protection de l'environnement, la santé de la population et la santé des travailleurs. Toutefois, considérant que tout projet de valorisation des résidus miniers amiantés comporte des risques de remise en suspension de fibres d'amiante, le Ministère recommande d'agir avec précaution avant de permettre l'accès à ces ressources. Les conditions suivantes sont des exemples de ce qui pourrait être exigé pour la valorisation des résidus miniers :

- Les projets visant l'extraction de métaux et de métalloïdes nécessitant la manipulation (extraction, concassage, tamisage et broyage de résidus miniers) devraient faire l'objet d'une modélisation de la dispersion atmosphérique démontrant que les mesures de mitigation proposées sont suffisantes pour se conformer à l'article 20 de la LQE et à l'article 197 du RAA. Cette démonstration doit être faite pour tous les contaminants, incluant les fibres d'amiante.
- Les projets devraient inclure un suivi de la qualité de l'air ambiant incluant la mesure des fibres d'amiante dans l'air ambiant (mesurée par microscopie électronique) sur les sites et dans les communautés riveraines, afin de s'assurer qu'il n'y a aucune augmentation de l'exposition de la population à l'amiante. Une évaluation de la qualité de l'air pour l'amiante devra également être réalisée en avant-projet sur une période suffisamment longue pour obtenir une évaluation adéquate de la concentration initiale en fibres d'amiante.
- Le suivi de la qualité de l'air ambiant devrait être encadré dans une autorisation ministérielle. Pour ce faire, un devis détaillé devrait être soumis au MELCC pour approbation. De plus, un processus de consultation de la population devra être mis en place afin d'informer les populations limitrophes des impacts du projet sur la qualité de l'air ambiant.
- Dans ses actions et décisions concernant la valorisation des résidus amiantés, le Ministère s'appuiera sur les positions du MSSS en matière de protection de la santé publique.

Le MELCC est d'avis qu'il est important de stopper la dispersion des résidus miniers amiantés dans l'environnement. Il est également impératif que tout projet d'exploitation des résidus miniers afin d'en extraire des métaux soit réalisé en cohérence avec les objectifs de protection de la santé du MSSS. L'utilisation des résidus miniers d'amiante à des fins de remblais ou d'agrégats sur le sol ou dans des matériaux d'infrastructure devrait être interdite.

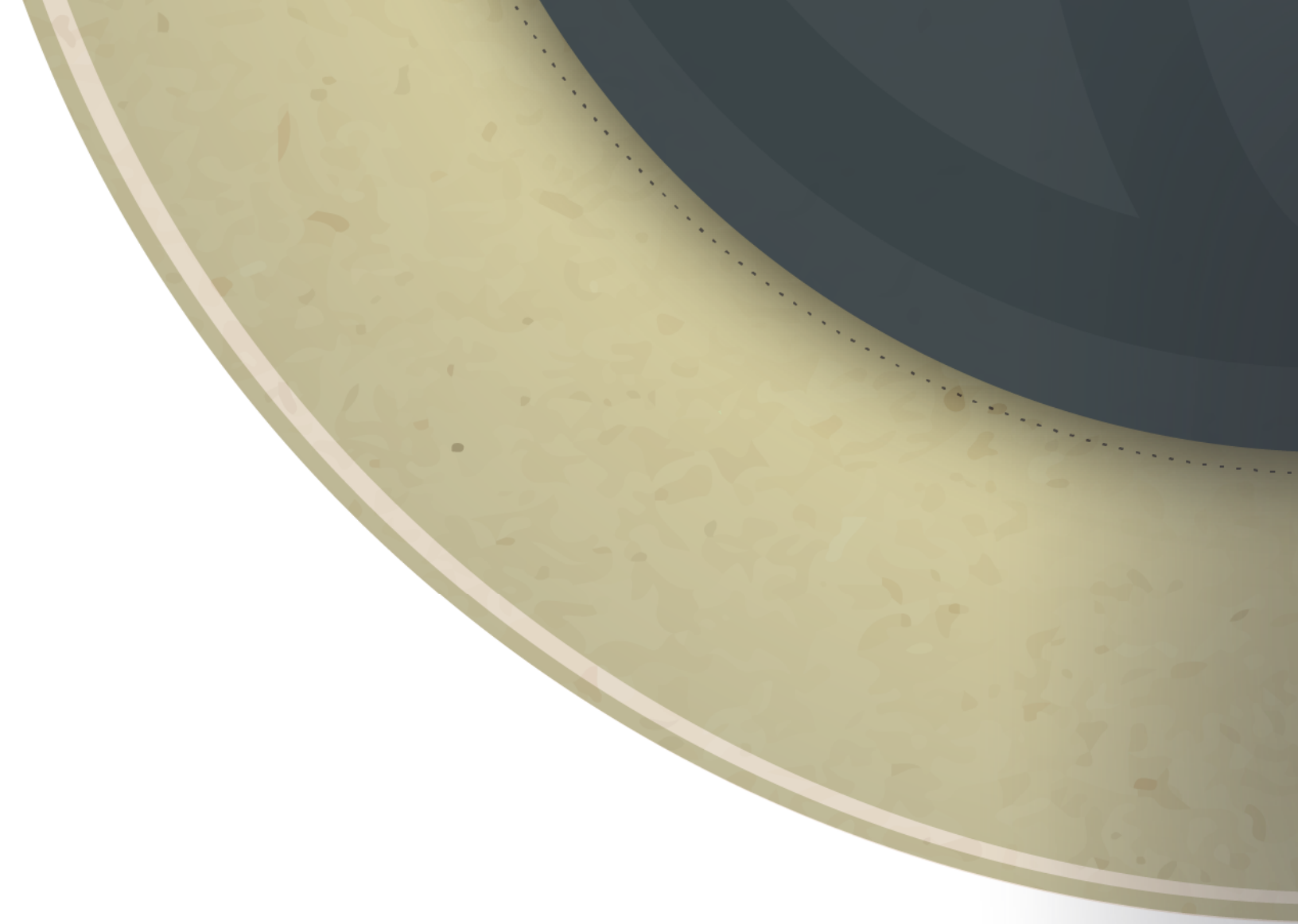
Par ailleurs, le réaménagement et la restauration des secteurs miniers devraient être planifiés de manière à limiter les apports de contaminants provenant du ruissellement des haldes, ce qui pourrait avoir un effet positif sur la qualité de l'eau de surface. Les éventuels projets industriels de valorisation des résidus d'amiante devraient être précédés et accompagnés d'un suivi environnemental portant notamment sur les concentrations de métaux, de MES et de solides dissous totaux dans les cours d'eau exposés et dans des secteurs témoins, exempts d'activité minière. L'approche du MELCC devra être utilisée pour analyser l'impact environnemental dans le milieu aquatique découlant d'un éventuel rejet d'eaux minières provenant de ces projets de valorisation. Certaines mesures d'atténuation pourraient alors être requises.

9. RÉFÉRENCES

- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR), 2001. *Toxicological profile for Asbestos*. [En ligne], États-Unis, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service. [<https://www.atsdr.cdc.gov/>].
- AMAQ, 1995. *Rapport – Échantillonnage, campagne de caractérisation des eaux usées minières des mines d'amiante du Québec*. Mine Jeffrey (J.M. Asbestos inc.), 44 p. + 6 annexes.
- ARMSTRONG, R., 1979. « L'industrie de l'amiante au Québec, 1878-1929 ». [En ligne], *Revue d'histoire de l'Amérique française*, vol. 33, n° 2, p. 187-195. [<https://doi-org/10.7202/303774ar>].
- BEAULIEU, M., 2019. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. [En ligne], Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 219 p. + annexes. [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf>].
- BÉLANGER, S.E., K. SCHURR, D.J. ALLEN et A.F. GOHARA, 1986. « Effects of chrysotile asbestos on coho salmon and green sunfish: evidence of behavioral and pathological stress ». *Environmental Research*, vol. 39, n° 1, p. 74-85.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2000. *Échantillonnage et analyse de l'air ambiant – 26 juillet au 2 août 2000*. Projet Exposition à l'amiante, Thetford Mines.
- CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (CIRC), 2012. *Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts – IARC Monographs on the evaluation of Carcinogenic Risk to Human*. [En ligne]. A review of human Carcinogens, volume 100C, Lyon. [<http://publications.iarc.fr/120>].
- COOP-RAPPEL, 2019. *Diagnostic d'un tronçon problématique de la rivière Bécancour*. Rapport préparé pour l'Association de protection du lac à la Truite d'Irlande, 16 p.
- COUTURE, Y., et M. BISSON, 2006. *Rapport sur l'échantillonnage des fibres d'amiante à Thetford Mines (octobre 2005)*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- DION, C., et G. PERRAULT, 2000. *Évaluation de la concentration de fibres d'amiante émise dans l'air ambiant de bâtiments scolaires*. Montréal, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail.
- DUCHEMIN, M., et S. HÉBERT, 2014. *Les métaux dans les rivières du sud-ouest du Québec (2008-2011)*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-71296-1 (PDF), 24 p. + 17 annexes.
- EMMANOUIL, K., A. KALLIOPI, K. DIMITRIOS et G. EVANGELOS, 2009. « Asbestos pollution in an inactive mine: determination of asbestos fibers in the deposit tailings and water ». *Journal of Hazardous Materials*, vol. 167, n° 1-3, p. 1080-1088.
- GAUTHIER, R., 2008. *Lignes de conduite pour le traitement des dossiers de terrains contaminés ayant recours à l'analyse de risque – Groupe technique d'évaluation (GTE)*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, version préliminaire, 29 p. (Document fourni sur demande).
- GROBEC, 2015a. *Rapport sur la présence de métaux dans l'eau de surface du bassin versant de la rivière Bécancour, secteur minier de Thetford Mines*. Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour, 48 p.

- GROBEC, 2015b. *Caractérisation de l'état des bandes végétales riveraines et de l'érosion du secteur urbain et minier, ville de Thetford Mines*. Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour, 74 p. + 1 annexe.
- INSTITUT DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC, 2010. *Présence de fibres d'amiante dans l'air intérieur et l'air extérieur de la ville de Thetford Mines : estimation des risques de cancer du poumon et de mésothéliome*. [En ligne], Québec, Institut de santé publique du Québec, 50 p. + 2 annexes. [<https://www.inspq.qc.ca/publications/1225>].
- INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL (IRSST), 1991. « Numération de fibres. Méthode 243-1 ». Dans *Méthodes de laboratoire : méthodes analytiques*, Montréal.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 2001. *Rapport des travaux du comité directeur sur l'amiante – Dossier remblai d'amiante*. Québec, Services des lieux contaminés, 20 p. + annexes. (Document fourni sur demande).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. *Rapport de caractérisation des résidus miniers*. Québec, région de Thetford Mines, 86 p. + annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2007. *Les fibres d'amiante dans l'air ambiant au Québec – Analyse des données disponibles*. [En ligne], Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 8 p. + 3 annexes. [http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/amiante/fibres_amiante.pdf].
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2015. « Question en rapport avec des sols contenant de l'amiante ». Courriel destiné à M. Daniel Bourque d'Englobe Corp., Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, Québec, 2 p. (Document fourni sur demande).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application*. [En ligne], Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-79483-7 (PDF), 18 p. [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>].
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2019. « Données extraites de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique ». Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2018a. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 6*. [En ligne], Québec, Direction des avis et des expertises, ISBN 978-2-550-82698-9. [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>].
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2018b. *Note sur la gestion des remblais contenant de l'amiante dans la région de Thetford Mines*. Québec, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Chaudière-Appalaches, n° AB20180618, 3 p. (Document fourni sur demande).
- MONARO, S, et COLL., 1983. « Asbestos pollution levels in river water measured by proton-induced X-ray emission (PIXE) techniques ». *Environmental Pollution Series B, Chemical and Physical*, vol. 5, n° 2, p. 83-90.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH), 1994. « Asbestos by TEM: Method 7402 ». [En ligne], dans *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM)*, 4th Edition. [<http://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdf/9002.pdf>].

- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH), 2019. « Asbestos and others fibers by PCM: Method 7400 ». [En ligne], dans *NIOSH Manual of Analytical Methods* (NMAM), 5th Edition. [<https://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdf/7400-method-final.pdf>].
- NORANDA INC., 2003. « Demande de modification au certificat d'autorisation pour l'installation d'un système de traitement d'eau par osmose, le rejet du bassin des eaux pluviales et le suivi environnemental ».
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA), 1997. *Asbestos in Air. ID-160*. [En ligne], États-Unis, United States Department of Labour. [<https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/inorganic/id160/id160.html>].
- ORGANISATION MONDIALE DE NORMALISATION (ISO), 2019a. *Air ambient – Dosage des fibres d'amiante – Méthode par microscopie électronique à transmission par transfert direct*. ISO 10312.
- ORGANISATION MONDIALE DE NORMALISATION (ISO), 2019b. *Air ambient – Dosage des fibres d'amiante – Méthode par microscopie électronique à transmission par transfert indirect*. ISO 13794.
- PERRY, A., 2004. *A discussion of asbestos detection techniques for air and soil*. Washington. [En ligne], États-Unis, Washington, D.C., National Network of Environmental Management Studies Fellow (NNEMS) – Environmental Protection Agency. [http://www.clu-in.org/download/studentpapers/Asbestos_Paper_Perry.pdf].
- SHUGAR, S., 1979. *Effects of Asbestos in the Canadian Environment*. Volume 40 of Canada NRC Environmental Quality Report, National Research Council of Canada, 185 p.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 1980. *Ambient water quality criteria for asbestos*. États-Unis, document EPA/440/5-80/022.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2011. « Asbestos-Containing Materials in Schools; Final Rule and Notice – Appendix A, Interim Transmission Electron Microscopy Analytical Methods ». *40 CFR Part 763*, p. 845-932.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2017. *Scope of the risk evaluation for asbestos*. États-Unis, EPA Document EPA-740-R1-7008.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2019. « Integrated Risk Information System ». [En ligne], États-Unis, Environmental Protection Agency Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, IRIS data bank. [<http://www.epa.gov/iris>].
- VILLENEUVE, M., S. POIRIER et S. GARNEAU-LAPOINTE, 2013. *Rapport de caractérisation des résidus miniers – Région de Thetford Mines*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.
- WSP, 2016. *Suivi de la qualité de l'air dans le cadre de la surveillance de la construction de la route 112. Mesure des concentrations en fibres d'amiante et en particules, année 2015 et résultats globaux*. Québec, Rapport produit pour le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, projet n° 141-18880-00, 37 p. + annexes.



**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 