

# L'état des lieux et la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés

Ministère de l'Environnement  
et de la Lutte contre les  
changements climatiques

4 décembre 2019

# Équipe MELCC

Jérôme Bérubé, biologiste - Direction de la qualité du milieu aquatique

Félix-Antoine Blanchard, ingénieur - Direction des eaux usées

Alain Boutin, chimiste - Direction régionale de Chaudière-Appalaches

Marie-Pier Brault, biologiste M.E.I. - Direction de la qualité de l'air et du climat

Suzanne Burelle, ingénieure - Direction des matières résiduelles

Karine Gingras, chimiste M.Sc. - Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec

Yves Grégoire, ingénieur - Direction régionale de l'Estrie

Michel Guay, ingénieur - Direction adjointe des politiques de la qualité de l'atmosphère

Geneviève Naud, ingénieure – Centre de Contrôle environnemental de Chaudière-Appalaches

Gilbert Parent, M. Sc. A. (Env.) - Centre de Contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie

Mélanie Plante, agronome, directrice adjointe - Centre de Contrôle environnemental de Chaudière-Appalaches

Claude Trudel, ingénieur - Direction des matières résiduelles

Veronika Varfalvy, Ph.D. - Direction du Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés

Pierre Walsh, biologiste, Ph.D. - Direction des matières résiduelles

# État des lieux et gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés

- 1. Historique
- 2. Les résidus miniers et leur utilisation
- 3. Qualité de l'air
- 4. Sols contaminés
- 5. Valorisation de l'asphalte-amiante
- 6. Élimination des matières résiduelles contenant de l'amiante
- 7. Milieu aquatique

# Le chrysotile (amiante blanc)

Silicate de magnésium :  $(\text{Mg})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$



Serpentine



Chrysotile

Source: Wikipédia

# Exploitation de l'amiante en Estrie

- 1870 - Carrière d'ardoise dans le canton de Shipton
- 1893 : Faillite de William Jeffrey
- 1918 - 1983 : Canadian Johns-Mansville Corporation
- 2012 : Fermeture



Source : BAnQ

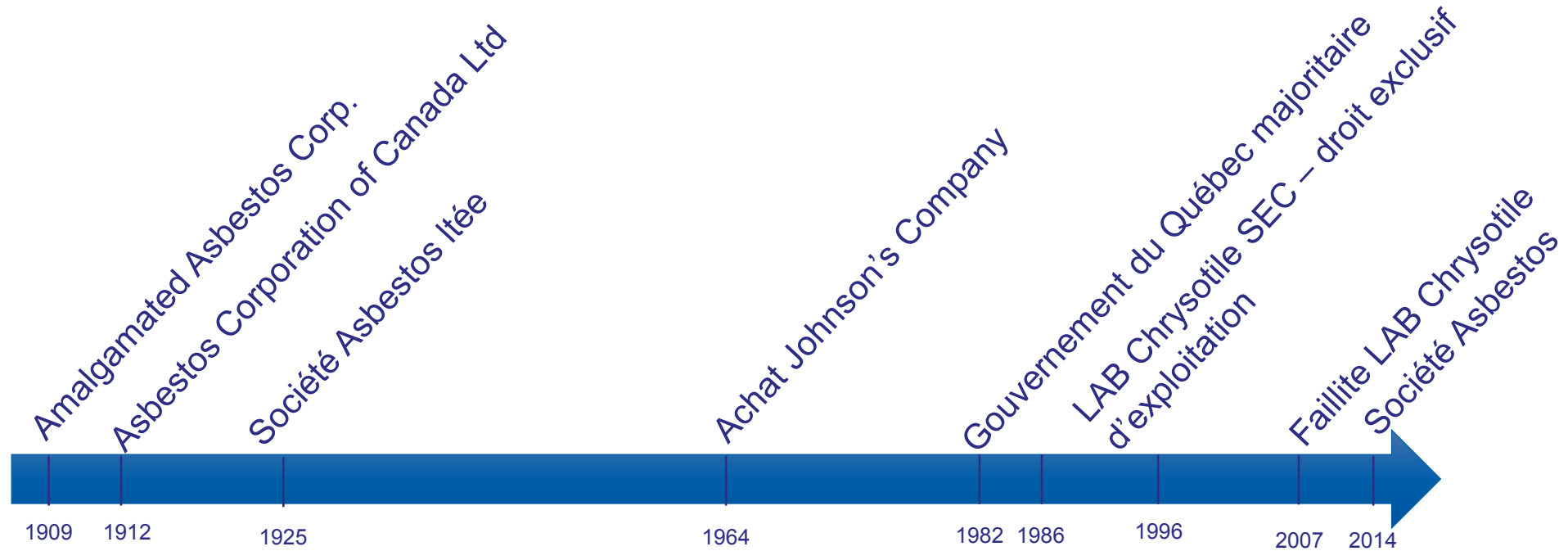
# Chaudière-Appalaches

- Début vers 1870
- Fin en 2012
- Nombreuses consolidations et fusions d'entreprises au fil des ans



# Historique - Chaudière-Appalaches

## Exemple de la Société Asbestos limitée



# Résidus miniers

- Nombreuses haldes et plusieurs centaines de millions de tonnes

En Chaudière-Appalaches :

- Réutilisation des résidus miniers depuis les début de l'exploitation :
- Remblai (stationnement, terrains commerciaux et résidentiels, etc.)
- Comme agrégat dans les infrastructures routières ou municipales
- Ballast de chemin de fer
- Abrasif d'hiver sur les routes et les stationnements



Halde de Black Lake Source BAnQ

# Contenu en amiante des résidus miniers

- 56 échantillons analysés en provenance de plusieurs haldes
- *IRSST 244-2 : Caractérisation minéralogique en microscopie polarisante et dispersion de couleurs*
- Détermination semi-quantitative du contenu en fibres dans les échantillons en vrac, exprimé en pourcentage (v/v)
- Le matériau contient de l'amiante (MCA) lorsque le résultat de l'analyse de l'un des échantillons du matériau est  $<1\%$  ou l'une des gammes supérieures
- Les résultats varient des gammes de concentrations : 5-10 % à 35-40 %
- CSST 2013. *Gestion sécuritaire de l'amiante. Prévenir l'exposition des travailleurs à l'amiante.* 31 pages



# Végétalisation des haldes

- En Chaudière-Appalaches, depuis 2001 :
  - Mine Lac d'Amiante (282 hectares)
  - Mine BC-1 (98 hectares)
  - Mine Carey (77 hectares)
  - Ancienne mine KB-3 (2 hectares)
- En Estrie : 300 ha
- Application de matières résiduelles fertilisantes et de sols AB pour favoriser l'enracinement (*Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*)
- Approches différentes selon les pentes



# Valorisation industrielle : Les sables Olimag

- Les sables Olimag inc.
  - Autorisé en 1989
  - Production d'olivine commercialisé sous le nom commercial Jetmag
  - Utilisé pour le nettoyage au jet
- Magnola
  - Décret 1998
  - Capacité 58 000 tonnes de magnésium / an
  - Procédé électrolytique
  - Fermeture définitive en 2003
  - Site démantelé, caractérisé et réhabilité selon la LQE
- Alliance Magnésium
  - 2015 : Projet pilote
  - 2017 : Acquisition des actifs de Magnola
  - 2019 : Usine pré commerciale de 11 700 t/an



## Moulin Carey à East Broughton - 1947



Source : BAnQ

# Règlement sur la qualité de l'atmosphère (1979)



- Procédés : émissions  $< 2$  fibres/m<sup>3</sup>
- Convoyeurs, points de transfert, chargement, déchargement : couverts et reliés à un dépoussiéreur et  $< 2$  fibres/m<sup>3</sup>
- Humidification des résidus avant dépôt sur les haldes
- Mélange des fines dans un malaxeur
- $> 5 \mu\text{m}$  et longueur / largeur  $> 3/1$ .

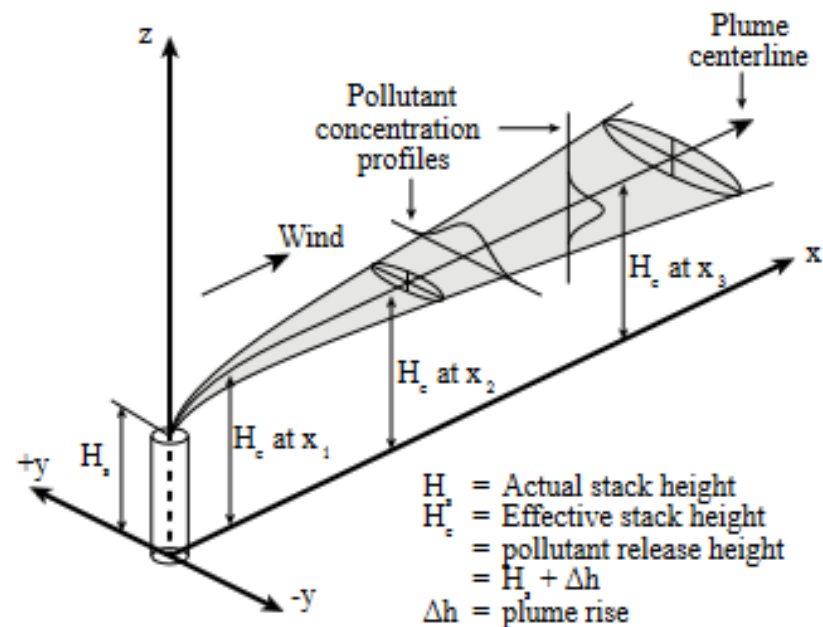
# Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

## Titre IV - Normes de qualité de l'atmosphère



- **Article 197** : Respect des normes de qualité de l'atmosphère exigé pour les nouvelles sources d'émission et la modification de sources d'émission existantes
- Démonstration par calcul mathématique de la dispersion (dilution) du contaminant émis entre la source d'émission (cheminée ou autre type de source) et les récepteurs : encadrement à l'**annexe H**
- Normes listées à l'**annexe K** : environ 100 substances comme les particules fines en suspension, les métaux

# Titre IV - Normes de qualité de l'atmosphère



## QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT — ASSAINISSEMENT DE L'ATMOSPHÈRE

### ANNEXE K

(a. 196, 197 et 202)

### NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

| Nature des contaminants | CAS <sup>1</sup> | Colonne 1                          | Colonne 2                                   | Période   |
|-------------------------|------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
|                         |                  | Valeur limite (µg/m <sup>3</sup> ) | Concentration initiale (µg/m <sup>3</sup> ) |           |
| Acétone                 | 67-64-1          | 8 600                              | 170                                         | 4 minutes |
| Acétone                 | 67-64-1          | 380                                | 4                                           | 1 an      |
| Acétophénone            | 98-86-2          | 100                                | 0                                           | 1 an      |
| Acétophénone            | 98-86-2          | 830                                | 0                                           | 4 minutes |
| Acide acrylique         | 79-10-7          | 270                                | 0                                           | 4 minutes |
| Acide acrylique         | 79-10-7          | 1                                  | 0                                           | 1 an      |

# Critère de qualité de l'air pour l'amiante

- Le MELCC n'a pas déterminé une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère pour l'amiante
- Selon le risque unitaire (Unit Risk) de US EPA, un risque négligeable de 1 cas/un million correspond à une concentration de :
  - $4 \times 10^{-6}$  fibre/ml
  - 0,000004 fibres/ml

## [Quantitative Estimate of Carcinogenic Risk from Inhalation Exposure \(PDF\)](#)

(15 pp, 129 K)

**Inhalation Unit Risk:**  $2.3 \times 10^{-1}$  per f/mL

**Extrapolation Method:** Additive risk of lung cancer and mesothelioma, using relative risk model for lung cancer and absolute risk model for mesothelioma

**Tumor site(s):** Respiratory

**Tumor type(s):** Lung cancer and mesothelioma (Selikoff et al., 1979; Peto et al., 1982; Seidman et al., 1979; Peto, 1980; Finkelstein, 1983)

<sup>1</sup> 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>].

# Avis – Point de vue du MELCC

- En avant-projet
  - Démontrer le respect du RAA et de l'article 20 de la LQE
  - Documenter la concentration initiale d'amiante dans l'air ambiant
- En phase d'exploitation
  - Exiger un programme de mesure de l'amiante dans l'air ambiant
  - Échantillonner régulièrement les concentrations dans l'air autour de la source pendant les opérations
  - Démontrer qu'il n'y a aucun ajout de fibre mesurable

# Mesure de l'amiante dans l'air au Québec

- Campagne d'échantillonnage (MOCP) en 2004<sup>1</sup>
- Thetford Mines
  - Maison de la culture : moyenne = 0,0075 f/ml (62 échantillons)
  - École Saint-Noël : moyenne = 0,0042 f/ml (63 échantillon)
- Tring Junction
  - Mine Carey : moyenne = 0,0017 f/ml (58 échantillons)

# Gestion des sols contaminés

Les sols excavés contenant  $\geq 0,1 \text{ \% v/v}$  ne peuvent en aucun cas être utilisés pour remblayer l'excavation d'origine, ou être acheminés ailleurs pour y être valorisés, traités ou éliminés, à **l'exception des lieux suivants** autorisés selon la réglementation en vigueur :

- les aires d'accumulation de résidus miniers existantes (spécifiquement autorisées par le MELCC 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

# Gestion des sols contaminés

- S'il n'est pas nécessaire de les excaver dans le cadre des travaux, les sols contenant de l'amiante peuvent être maintenus en place dans le terrain. Le MELCC recommande toutefois de les confiner sous un recouvrement :
  - au moins 100 cm de sols propres ( $\leq$  critère A) dans les aménagements paysagers
  - au moins de 40 cm de matériaux granulaires propres ( $\leq$  critère A) sous le revêtement d'asphalte ou la dalle de béton d'une infrastructure

# Gestion des sols contaminés

Les sols excavés contenant **< 0,1 % v/v** d'amiante peuvent être gérés de façon usuelle (critères A, B et C pour les autres contaminants du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés), **à l'exception suivante** :

- Les sols faiblement contaminés par d'autres contaminants (sols A-B) ne peuvent pas être valorisés sur un autre terrain à moins que le projet soit **préalablement autorisé** par le MELCC en vertu de la LQE (RPRT, art. 2.1, 2.3 et 2.7)

# Valorisation de l'asphalte amiante sur d'anciens sites miniers d'amiante



- Procédure du MELCC pour encadrer les autorisations
- Possible seulement avec le béton amiante, l'asphalte amiante et les granulats provenant de travaux de réfection routière, de trottoirs, de voies ferrées, d'excavation ou de démantèlement de stationnement
- Exigence de limiter l'émission de poussières lors des manipulations
- Exigence de mise en place d'une couverture végétale.
- Modification 2016 des *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* (LDBBA)

# Valorisation de l'asphalte amiante sur d'anciens sites miniers d'amiante

- Autorisation de trois projets de réhabilitation de sites miniers en Chaudière-Appalaches :
  1. Portion Nord de la halde Flintkote (Groupe Nadeau inc.)
  2. Secteur I de la mine BC-1 (Englobe Corp.)
  3. Secteur Nord-Ouest de la halde de la mine National (Pavage Centre Sud du Québec inc.)



Vestiges du site minier National

# Valorisation de l'asphalte amiante dans les infrastructures routières



- Possible de valoriser l'asphalte amiante dans les infrastructures routières, y compris les écrans antibruit et les buttes
  - Encadrement par les lignes directrices du MELCC
  - Possible seulement pour le MTQ – système de suivi de gestion des chaussées (traçabilité)
  - Ajout d'un liant pour encapsuler les fibres lors de l'enlèvement – protection de la santé
  - Projet pilote en cours pour bonifier l'encadrement et prise en charge d'importante quantité à gérer dans les prochaines années

# Élimination des matières résiduelles contenant de l'amiante

- Plusieurs matériaux de construction contiennent de l'amiante (isolation, calorifugeage, plaques et tuyaux amiante-ciment, tuiles, stuc et plâtre, etc.)
- Travaux de réparation, rénovation et démolition génèrent des matières résiduelles contenant de l'amiante
- Matières provenant de chantier de construction assujettie au Code de sécurité pour les travaux de construction
  - Concentration  $\geq 0,1\%$  d'amiante
  - Contenants étanches étiquetés

# Élimination des matières résiduelles contenant de l'amiante



- Élimination selon le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles
  - Obligation de recouvrement immédiat dès leur déchargement
- Usage limitée des lieux d'élimination après leur fermeture
- Autorisation nécessaire pour construction ou changement d'utilisation sur un terrain où il y a un lieu d'élimination désaffecté

# Milieu aquatique - Directive 019 sur l'industrie minière

- Précise les informations à fournir lors d'une demande d'autorisation pour un projet minier
- Précise les exigences environnementales, notamment :
  - Suivi et exigences de rejet à l'effluent final
  - Gestion des eaux
  - Protection de l'eau souterraine
  - Vibrations et surpressions d'air lors d'un sautage
  - Gestion des résidus miniers
  - Suivi en période post-exploitation et en période post-restauration

# Directive 019 sur l'industrie minière



- La Directive 019 vise notamment les activités suivantes :
  - Certains travaux de mise en valeur
  - Extraction de minerai
  - Traitement de minerai (incluant le traitement de résidus miniers pour en extraire des substances économiques)
  - Autres activités inhérentes à l'exploitation d'un site minier

# Qualité de l'eau de surface

- Au fil des années, du ruissellement des haldes de résidus miniers d'amiante a été observé dans la rivière Bécancour
- Des concentrations en métaux dans la rivière Bécancour ont été mesurées, mais il n'y a aucune donnée récente sur les concentrations de fibres d'amiante
- En 2013, aucun dépassement de critères de qualité de l'eau n'a été observé à environ 1 km en aval du secteur minier de Thetford
  - Les haldes sont des sources de magnésium et de calcium, ce qui réduit la toxicité des autres métaux lessivés
- Il est difficile de distinguer l'effet des haldes de celui de la minéralogie régionale

# Orientations relatives aux haldes

- Le réaménagement et la restauration des secteurs miniers devraient être planifiés de manière à limiter les apports de contaminants provenant du ruissellement des haldes
- Les projets industriels de valorisation des résidus d'amiante devraient être accompagnés d'un suivi environnemental
- L'approche du MELCC avec application des objectifs environnementaux de rejets (OER) peut être utilisée pour analyser l'impact environnemental dans le milieu aquatique découlant d'un éventuel rejet d'eaux minières

# Pertinence d'un cadre de valorisation des résidus miniers amiantés

- Le cadre de valorisation devra prendre en considération la santé de la population, des travailleurs et la protection de l'environnement
- Compte tenu de la toxicité des fibres d'amiante, le MELCC recommande d'agir avec précaution et recommande les conditions suivantes :
  - Respect de l'article 20 de la LQE et du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
  - Accompagner les projets d'exigences de suivis des fibres d'amiante dans l'air par microscopie électronique
- Le MELCC s'appuiera sur les recommandations du MSSS en matière de protection de la santé publique
- Le MELCC recommande de limiter le ruissellement vers le milieu aquatique et de protéger la qualité des eaux souterraines

FIN



# Contenu en métaux des résidus miniers

- *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*
- < critère B
  - As, Ba, Cd, Cr VI, Cu, Hg, Mo, Pb, Se, Zn
- > critère B
  - Co, Cr
- > critère C
  - Ni



# Problème de limite de détection des méthodes

- Ne permettent pas d'atteindre des concentrations aussi basses que  $4 \times 10^{-6}$  fibres/ml.
- 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.
- La microscopie électronique à transmission est recommandée

# Microscopie optique à contraste de phase

- Microscopie utilisée dans les méthodes de référence pour l'application des normes d'exposition en milieu de travail et les normes d'émission réglementaires
- Technique recommandée pour mesurer les concentrations d'amiante dans les milieux où la nature prédominante des fibres d'amiante est connue



# Microscopie électronique à transmission

- Technologie privilégiée lorsque la nature des fibres n'est pas connue
- Technologie qui permet de détecter, d'identifier et de mesurer les fibres d'amiante
- Possible de visualiser des fibres d'amiante qui sont très minces; allant jusqu'à 0,2 nm de diamètre



Microscope du Centre de caractérisation des matériaux de l'Université de Sherbrooke