



FORUM 2014

GÉOENVIRONNEMENT

Tendances, problématiques et solutions

Des partenaires de nature à vous aider

acle

association des consultants
et laboratoires experts

Ingénierie des sols et matériaux
Géoenvironnement
Toiture et étanchéité

FORUM **2014**
GÉOENVIRONNEMENT

Problématique de réutilisation des matériaux valorisables



acle

Équipe du comité no 3

- Christian Barrette, biol., M.Env., ÉESA,
Ville de Longueuil
- Dominique Boivin, ing.,
Hydro-Québec
- Suzanne Burelle, ing.,
MDDELCC
- André Carange, ing.,
LVM inc.
- Laval Labrie, ing.,
Les Services exp inc.
- Pierre Lupien, ing., ÉESA,
GCEnvironnement

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Matières valorisables étudiées

- Sols contaminés A-B, B-C et >C
- Asphalte, béton, brique et résidus de pierre de taille
- Scories, sables de fonderie, cendre de grille et autres
- Résidus miniers

Non traitées dans le cadre de ce forum

- Matières putrescibles
- Particules fines des centres de tri

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
- 2. Cadre réglementaire**
3. Sols contaminés
4. Asphalte, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Cadre réglementaire :

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

- *Article 20 : Interdiction d'émettre des contaminants dans l'environnement*
- *Article 22 : Obtention d'un certificat d'autorisation obligatoire pour les projets susceptibles d'émettre des contaminants dans l'environnement*

Cadre réglementaire :

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

- *Article 31.54 : Plan de réhabilitation approuvé par le MDDELCC lorsque les dispositions de la section IV.2.1 de la LQE s'appliquent*
- *Article 31.64 : travaux soustraits à l'article 22 lorsqu'un plan de réhabilitation a été approuvé par le ministre*

Cadre réglementaire :

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

- *Article 65 : Permission du ministre pour la construction sur un lieu d'élimination de matières résiduelles (MR) désaffecté*
- *Article 66 : Interdiction d'éliminer des MR dans un endroit autre qu'un lieu autorisé*

Cadre réglementaire :

*Règlement sur l'enfouissement et
l'incinération des matières résiduelles
(REIMR)*

Ce règlement encadre l'enfouissement des MR en désignant les lieux d'enfouissement autorisés pour les différentes MR (art. 2)

Cadre réglementaire :

La valorisation des MR comme matériau de recouvrement dans les sites d'enfouissement de MR autorisés est prévue par ce règlement aux conditions décrites aux articles suivants :

- art. 42 du REIMR : recouvrement journalier
- art. 50 du REIMR : recouvrement final

Cadre réglementaire :

Essentiellement, les conditions suivantes doivent être respectées pour servir de matériaux de recouvrement :

- Conductivité hydraulique spécifique minimale
- Concentration en COV < annexe I du RPRT
- Concentration pour les autres contaminants < annexe II du RPRT

Cadre réglementaire :

Règlement sur le stockage et les centres de transfert des sols contaminés (RSCTSC)

Sols contaminés < annexe I du RPRT (art. 4)

- Interdiction de déposer ces sols sur ou dans des sols moins contaminés que les sols déposés
- Terrain résidentiel : remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation si la contamination des sols récepteurs est supérieure ou égale

Cadre réglementaire :

Règlement sur le stockage et les centres de transferts des sols contaminés (RSCCTSC)

Sols contaminés < annexe I du RPRT (art. 4)

- Ne s'applique toutefois pas aux sols déposés sur leur terrain d'origine ou à l'origine de leur contamination

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
- 3. Sols contaminés**
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Sols contaminés

- Plage A-B
- Plage B-C
- >C

Sols contaminés plage A-B

Usages actuellement autorisés

- Grille intérimaire du MDDELCC
- Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes (MRF)

Grille intérimaire du MDDELCC

- Matériaux de remblayage sur terrain résidentiel en voie de réhabilitation ou sur terrains commercial ou industriel à condition de ne pas augmenter le niveau de contamination du terrain récepteur
- Matériaux de recouvrement journalier LET
- Matériaux de recouvrement final LET si recouvert de 15 cm de sol < critère A

Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes (MRF)

- Incorporation de dépôts sableux ou de sols à des MRF pour la fabrication de terreaux commerciaux
- Ces matériaux devront comporter une proportion importante de sable, de limon ou d'argile ou permettre d'améliorer le pH, la teneur en MO ou en éléments nutritifs du terreau (ex.: cendre de grille, sols d'excavation, sols décontaminés)
- Pertinence agronomique fournie par un agronome
- Respect des critères de qualité pour les contaminants chimiques

Recommandations de l'ACLE à la suite du Forum 2012

1. Lever toutes restrictions à l'utilisation des sols dans la plage A-Béco (utilisation du critère A si Béco non établi)
2. Utilisation des sols Béco-B sur leur terrain d'origine, ce qui est déjà conforme à la réglementation actuelle

Recommandations de l'ACLE à la suite du Forum 2012

3. Utilisation des sols Béco-B à l'extérieur du terrain d'origine sans augmentation du niveau de contamination du terrain récepteur, par groupe de contaminants et par plage de contamination
4. Développer des filières de valorisation à l'extérieur du terrain d'origine sur le principe de gestion des MR, tel que les guides de valorisation des matières inorganiques et de gestion des résidus de béton, de brique et ...

Recommandations pour discussion

1. Mettre en vigueur les recommandations de l'ACLE 2012
2. Permettre tous les sols A-B naturels et traités dans la fabrication des terreaux
3. Permettre tous les sols A-B naturels et traités comme matériaux inclus dans la couverture végétale pour la restauration de lieux dégradés

Recommandations pour discussion

4. Assouplir ou modifier les exigences de conductivité hydraulique
5. Assouplir ou modifier le % en poids de particules d'un diamètre $\leq 0,08$ mm

Sols contaminés plage B-C

Usages actuellement autorisés

Grille intérimaire du MDDELCC

- Décontamination optimale dans un lieu de traitement autorisé et gestion en fonction du résultat obtenu
- Remblayage sur le terrain d'origine à condition de ne pas augmenter le niveau de contamination et que la vocation du terrain soit commerciale ou industrielle
- Matériaux de recouvrement journalier LET

Recommandations de l'ACLE à la suite du Forum 2012

1. Terrain d'origine :

valorisation selon les conditions du plan de réhabilitation approuvé dans le cadre de la procédure d'analyse de risques pour la construction d'un écran visuel ou antibruit avec recouvrement de sols dont les concentrations sont $< \text{Béco}$

Recommandations de l'ACLE à la suite du Forum 2012

2. Terrain d'origine :

- a) concentration $< 80\%$ du critère C : réutilisation sans restriction
- b) concentration $> 80\%$ du critère C mais $<$ critère C : réutilisation si n'augmente pas le niveau de contamination des sols récepteurs d'un même secteur homogène
- c) valorisation selon l'une des options permises au tableau no. 3 des lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte..., aux conditions prévues dans ce document

Recommandations de l'ACLE à la suite du Forum 2012

3. Importation de sols :

- a) si n'augmente pas le niveau de contamination des sols récepteurs d'un même secteur homogène
- b) valorisation selon l'une des options permises au tableau no. 3 des lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte..., aux conditions prévues dans ce document
- c) valorisation aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre de la procédure d'évaluation des risques

Recommandations pour discussion

1. Mettre en vigueur les recommandations de l'ACLE 2012
2. Assouplir ou modifier les exigences de conductivité hydraulique
3. Assouplir ou modifier le % en poids de particules d'un diamètre $\leq 0,08$ mm

FORUM 2014

GÉOENVIRONNEMENT

Sols contaminés > critère C

Usages actuellement autorisés

Grille intérimaire du MDDELCC

- Décontamination optimale dans un lieu de traitement autorisé et gestion en fonction du résultat obtenu
- Si l'option précédente est impraticable, dépôt définitif dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé pour recevoir des sols

Sols contaminés > critère C

Usages actuellement autorisés

- Ces sols peuvent également être laissés en place sur le terrain d'origine aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre de la procédure d'évaluation des risques

Recommandations pour discussion

1. Permettre de réutiliser les sols $> C$ en métaux ou en hydrocarbures avec un procédé de stabilisation et solidification jusqu'en surface avec l'ajout d'un recouvrement étanche et dans le cadre de la procédure d'évaluation des risques
2. Permettre la réutilisation de tous les sols avec des concentrations naturelles $> C$ comme matériaux de remblai

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
- 4. Asphalte, béton, briques et pierre de taille**
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Cadre réglementaire :

Article 101 du REIMR : Ces matériaux font partie des matériaux de construction et de démolition tel que définis à l'article 101

Document de référence du MDDELCC :

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

Objectifs :

- Favoriser la valorisation de ces matériaux dans le respect de l'environnement
- Confirmer la valorisation et non l'élimination de matières résiduelles (construction d'ouvrage ou activité de restauration)

Dans un contexte de développement durable la valorisation de ces MR permettra de :

- Réduire le recours à l'extraction d'une ressource non-renouvelable
- Détourner les matières de l'enfouissement
- Réduire la consommation d'énergie et les émissions liées à l'extraction des granulats naturels
- Diminuer les émissions liées au transport lorsque les lieux d'utilisation sont situés à proximité des lieux de conditionnement

Classification des MR :

Les MR sont classées selon 5 catégories, soit de 1 à 4 et hors catégorie

- **Catégorie 1** : Contenu en contaminants inorganiques et HP C10-C50 < A et COV < limite de quantification (LQ)
- **Catégorie 2** : Contenu en contaminants inorganiques plage A-C et pour l'organique idem à la catégorie I. Lixiviation < valeurs limites de l'annexe 4.

Classification des MR :

- **Catégorie 3** : Contenu en contaminants organiques de l'annexe 5 et inorganiques situé dans la plage A-C, autres organiques < LQ. Lixiviation < valeurs limites de l'annexe 4

L'asphalte est placé d'office dans la catégorie 3

- **Catégorie 4** : Asphalte amiante remise sous forme d'enrobé
- **Hors catégorie** : ne peut être valorisé au Québec

Autre norme :

*Bureau de normalisation du Québec
NQ2560-600/2002 – Granulats –
Matériaux recyclés fabriqués à partir de
résidus de béton, d'enrobé bitumineux,
et de briques – Classification et
caractéristiques*

La norme NQ2560-600/2002 régit :

- Les catégories de MR selon leurs composantes
- Les usages prescrits pour chaque catégories pour des applications comme matériaux de construction
- Les résidus miniers, les mâchefers et les scories sont exclus de cette norme

La norme NQ2560-600/2002 :

- Définis sept classes de matériaux : MR1 à MR 7 en fonction des différentes plage proportion de ces trois constituants
- Ces matériaux sont composés uniquement de béton (incluant la brique de béton), d'enrobés bitumineux et de granulats naturels

La norme NQ2560-600/2002 :

Catégorie	MR-1	MR-2 ... MR-7
<u>Constituants</u>		
Béton (%)	≤ 50	> 50 < 15
Asphalte (%)	≤ 15	≤ 15 > 85
Granulats (%) naturels	≥ 35	< 50 < 15

*Ville de Montréal : Devis technique normalisé
6VM-20 – Matériaux granulaires de
recyclage destinés aux travaux routiers*

- Basé sur la norme NQ 2560-600/2002
- Infrastructures de transport uniquement
- Catégories MR-1 et MR-2 acceptées

Ville de Montréal : Devis technique normalisé 6VM-20 – Matériaux granulaire de recyclage destinés aux travaux routiers

Les MR de béton et d'asphalte doivent provenir du concassage :

- d'infrastructures routières (chaussé, trottoir, accotement...)
- Des structures de bâtiments en béton armé excluant les constructions où se sont exercées des activités visées à l'annexe III du RPRT

Recommandations pour discussion

1. Revoir avec la Ville de Montréal la possibilité d'intégrer dans son devis les MR provenant de lieux où ont été réalisées des activités visées si ces derniers ont été décontaminés ou voir même propres
2. Élargir le concept de réemploi des MR dans le contexte de favoriser l'usage comme matériaux de recouvrement

Recommandations pour discussion

3. Actuellement, le réemploi des MR dans les mélanges de béton de ciment est interdit sauf pour la pierre concassée

Au MTQ, il existe une certaine flexibilité pour le béton bitumineux et autres résidus bitumineux

Y a-t-il lieu d'autoriser d'avantage l'intégration des MR dans les infrastructures et les structures pourvu que leurs propriétés géotechniques le permettent

Recommandations pour discussion

4. Étant donné que la fabrication de MR est régie par des normes standardisées, l'intégration des MR dans un contexte plus large par des mesures incitatives (obligation, subvention, etc.) pourrait être envisagée
5. Devrait-on instaurer l'obligation d'utiliser en tout ou en partie des MR plutôt que des matériaux neufs lorsque possible (ministère et municipalité)

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
- 5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres**
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Valorisation des matières résiduelles inorganiques

- Scories
- Sables de fonderie
- Cendre de grille
- Mâchefers
- Autres

Guide de valorisation des matières inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction

Approche de valorisation guidée par trois principes :

- La matière résiduelle devra être connue
- L'utilisation devra être contrôlée
- Dans la mesure du possible, les lieux d'utilisation devront être connus

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

L'utilisation devra être contrôlée :

- La matière résiduelle devra être incorporée dans des infrastructures d'ingénierie afin de limiter le contact des contaminants avec l'environnement
- Elle devra être distinctement séparable pour récupération future au besoin

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

**Les lieux d'utilisation devront être
connus :**

- information aux acquéreurs (ex.: liste des usages autorisés)

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Cadre réglementaire :

- La valorisation des MR doit faire l'objet d'un C.A. en vertu de l'article 22 de la LQE. Un C.A. serait nécessaire pour chaque usage prévu
- Possibilité de regrouper les C.A. et conclure une entente de valorisation entre le MDDELCC et le promoteur (art. 12 de la Loi sur le ministère de l'Environnement)

Guide de valorisation des matières inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction

La procédure du *guide* permet de classer les matières résiduelles selon les catégories I, II et III et matériaux exclus d'office (hors catégorie)

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Catégorie I: Utilisation

- La plus permissive
- Permet la construction sur des terrains commerciaux et industriels
- Sur des terrains résidentiels si la granulométrie est $> 5\text{mm}$

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Catégorie I : critères de classification

- Concentration du contenu < critères A
- Réussir les tests de mobilité (lixiviation à l'acide acétique, à l'eau et simulant les pluies acides)
- Granulométrie > 2,5 mm

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Catégorie II : Utilisation

- L'usage doit assurer un certain confinement des MR
- Usages confinés sur des terrains commerciaux et industriels envisageables sous certaines conditions

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Catégorie II : critères de classification

- Concentration du contenu < critères C
- Réussir les tests de mobilité (lixiviation à l'acide acétique, à l'eau et simulant les pluies acides)
- Granulométrie < 2,5 mm

Guide de valorisation des matières inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction

Catégorie III : Utilisation

- Usages moins nombreux et sans contact direct avec les sols
- Usages confinés comme pour la catégorie II sous certaines conditions

*Guide de valorisation des matières
inorganiques non dangereuses de source
industrielle comme matériau de construction*

Catégorie III : critères de classification

- Les MR qui échouent un test se retrouvent en catégorie III

(Concentration du contenu en contaminant >critère C ou test de mobilité échoué)

Recommandations pour discussion

1. Les industries qui produisent une MR valorisable de catégorie I, II ou III sont soumises à l'art. 22 de la LQE et doivent tenir un registre du lieu de disposition

Devrait-il y avoir un registre public?

Recommandations pour discussion

2. Tests de mobilité très difficiles à réussir

Comparaison des résultats avec les normes de potabilité

MR souvent classées dans la catégorie III permettant peu d'usages courants

Pourrait-on comparer les résultats aux critères du RESIE?

Recommandations pour discussion

3. Autoriser des usages plus permissifs lorsque les MR sont utilisées sur le terrain d'origine en restauration comparativement à l'importation de MR sur un site

Ce principe est appliqué dans 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* (annexe 6)

Recommandations pour discussion

4. Terrain d'origine : il pourrait être possible de laisser les MR en place en démontrant qu'elles n'ont aucun impact sur les eaux souterraines
5. Devrait-on permettre l'analyse de risque sur les MR (scories et autres) ?
6. Comment augmenter la valorisation des résidus de balayage de rue?

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
- 6. Résidus miniers**
7. Présentation de cas types
8. Conclusions

Résidus miniers

Définition selon la directive 019 :

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

Document de référence :

La Directive 019 sur l'industrie minière est l'outil utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un C.A. en vertu de la LQE

Problématique :

- Production de drainage minier acide (DMA) provenant surtout des parcs à résidus (composés sulfureux tels la pyrite et la pyrrhotine)
- Environ 50 sites sulfureux dans la province pour une superficie totale > 2 220 ha (Marcotte et Marcoux, 1993)

Exigences générales pour la gestion des résidus miniers (Directive 019)

- 3RV
- Potentiel d'utilisation dans les infrastructures routières, stationnements ou autres aménagement fait sur le site minier
- Valorisation selon le *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle ...*
- Norme NQ 0419-090 – Amendements calciques ou magnésiens provenant de procédés industriels , BNQ 1997

Différents types de résidus miniers

- **À faibles risques** : valorisables
- **Acidogènes** : doit empêcher l'oxydation
- **Cyanurés** : plan de gestion des cyanures
- **Contaminés avec des composés organiques** : gestion selon le niveau de contamination et la toxicité des composés
- **Radioactifs** : mesures de radioprotection
- **Inflammables** : contrôle de la réactivité des résidus

Recommandations pour discussion

1. Faut-il faire une distinction entre stérile et résidus de traitement minier ?
2. Les emplacements des sites miniers sont un enjeu majeur pour la valorisation. Comment pouvons-nous minimiser cet impact ?
3. Quelles sont les avenues de valorisation possibles pour les stériles et les résidus de traitement miniers ?

Recommandations pour discussion

4. Pouvons-nous donner une deuxième vie aux stériles et aux résidus de traitement miniers pour en diminuer l'impact environnemental ?
5. Devrions-nous créer des chaires de recherche environnementales sur les utilisations possibles des stériles et des résidus de traitement miniers ?
(ex.: granulats dans un remblai en pâte ou pour fondation de route, matériel de nettoyage au jet...)

Recommandations pour discussion

6. Le coût de valorisation pour les résidus miniers est un frein pour une deuxième exploitation. Une augmentation des subventions pour trouver des solutions de valorisation aurait-elle un effet bénéfique sur l'environnement ?
7. Pouvons nous faire un mélange de stériles avec du compost ou MRF pour la fabrication d'un terreau industriel pour le recouvrement des stériles ou des résidus de traitement miniers ?

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
- 7. Présentation de cas types**
8. Conclusions

Étude de cas

- **Cas no 1** : Projet de développement d'un parc récréotouristique avec bâtiment et aire de jeux et de pique-nique sur un ancien site industriel
- **Cas no 2** : Construction d'une route sur une partie d'un terrain industriel ayant abrité des installations minières

Plan de la présentation

1. Présentation des matières étudiées
2. Cadre réglementaire
3. Sols contaminés
4. Asphalté, béton, briques et pierre de taille
5. Scories, sable de fonderie, cendres et autres
6. Résidus miniers
7. Présentation de cas types
- 8. Conclusions**

Conclusion

La réutilisation des MR permet de :

1. Réduire le recours à l'extraction d'une ressource non-renouvelable
2. Détourner les matières de l'enfouissement
3. Réduire la consommation d'énergie et les émissions liées à l'extraction des granulats naturels
4. Diminuer les émissions liées au transport lorsque les lieux d'utilisation sont situés à proximité des lieux de conditionnement

FORUM 2014

GÉOENVIRONNEMENT

MERCI À NOS COMMANDITAIRES

LVM inc.

Inspec-Sol inc.

Maxxam Analytique

Groupe Qualitas inc.

Les Services exp inc.

Exova

Le Groupe Solroc

Qualilab Inspection inc.

Solmatech inc.

Valusol inc.

Chemco inc.

Des partenaires de nature à vous aider



association des consultants
et laboratoires experts

Ingénierie des sols et matériaux
Géoenvironnement
Toiture et étanchéité

6360, Jean-Talon Est, bureau 211, Saint-Léonard (QC) H1S 1M8

514 253-2878 | info@acle.qc.ca

acle.qc.ca