



ASSOCIATION
DES FIRMES DE
GÉNIE-CONSEIL
QUÉBEC

FORUM 2023

GÉOENVIRONNEMENT



Tendances · Problématiques · Solutions

FORUM 2023

GÉOENVIRONNEMENT

Comment favoriser la valorisation des matières granulaires résiduelles (MGR) en regard du cadre de gestion existant?

Dominic Bergeron, Alexandre Colas

David Garant, Vilma Goldstein

Samuel Laberge, Louis-Pierre Laurendeau

Geneviève Marquette, Alexandra Pelletier

Plan de la présentation

- 1.0 Rappel historique
- 2.0 Cadre de gestion actuel
- 3.0 Définitions
- 4.0 Caractérisation
- 5.0 Valorisation
- 6.0 Conclusion

1.0 Rappel historique

2.0 Cadre de gestion actuel

3.0 Définitions

4.0 Caractérisation

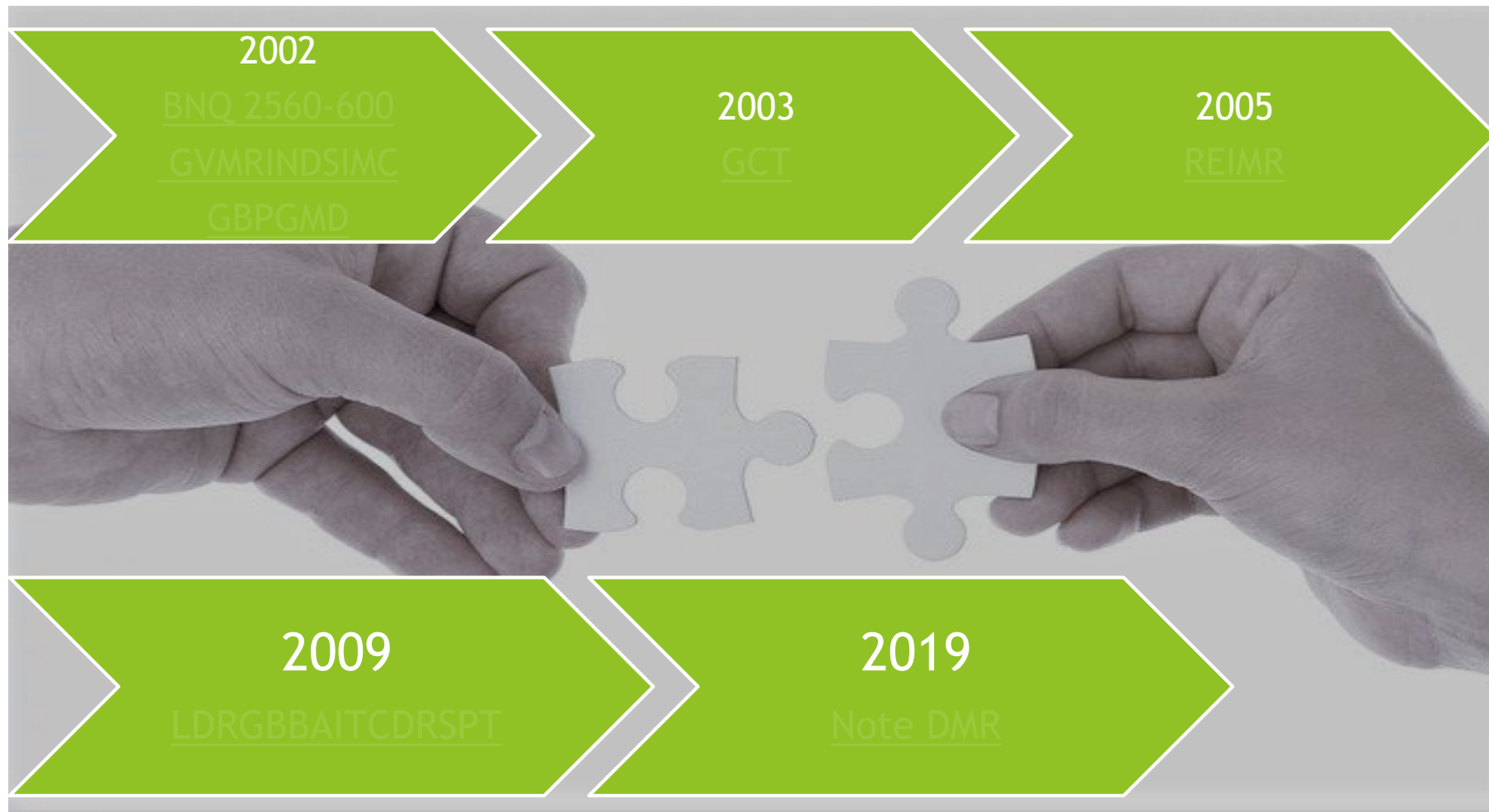
5.0 Valorisation

6.0 Conclusion

1.1 - L'origine du chaos



1.2- La marche vers l'organisation



1.3 - L'encadrement légal



1.0 Rappel historique

2.0 Cadre de gestion actuel

3.0 Définitions

4.0 Caractérisation

5.0 Valorisation

6.0 Conclusion

LQE - REAFIE - RVMR

LQE

Art. 22, 8° vise les installations de valorisation de matières résiduelles

Autorisation
ministérielle

Déclaration de
conformité

Exemption

Lignes directrices

Encadre le concassage, le tamisage et le stockage, le classement et les options de valorisation des MGR lorsque les conditions du REAFIE et du RVMR ne peuvent être respectées.

REAFIE

Art. 259 permet le concassage, le tamisage et le stockage des MGR sur déclaration de conformité, en respectant certaines conditions, incluant le respect des 4 catégories du RVMR.

REAFIE

Art. 284 permet une valorisation des MGR sans autorisation ni déclaration, en respectant certaines conditions, incluant les options de gestion du RVMR.

Art. 291 permet le concassage, le tamisage et le stockage des MGR sans autorisation ni déclaration, sous la condition de stocker sur le chantier.

1.0 Rappel historique

2.0 Cadre de gestion actuel

3.0 Définitions

4.0 Caractérisation

5.0 Valorisation

6.0 Conclusion

Que sont les MGR?



Matière Granulaire Résiduelle

Aux fins du REAFIE (art. 4, 10°) et du RVMR, (art.14, 2°), les MGR sont:

- ▶ la pierre concassée;
- ▶ le béton;
- ▶ les boues de rainurage et les sédiments des bassins de béton prêt à l'emploi de siccité supérieure à 55%;
- ▶ la brique;
- ▶ l'enrobé bitumineux;
- ▶ les croûtes et les retailles du secteur de la pierre de taille;
- ▶ les boues du secteur de la pierre de taille.

Les MGR constituées de pierre concassée

Pierre concassée

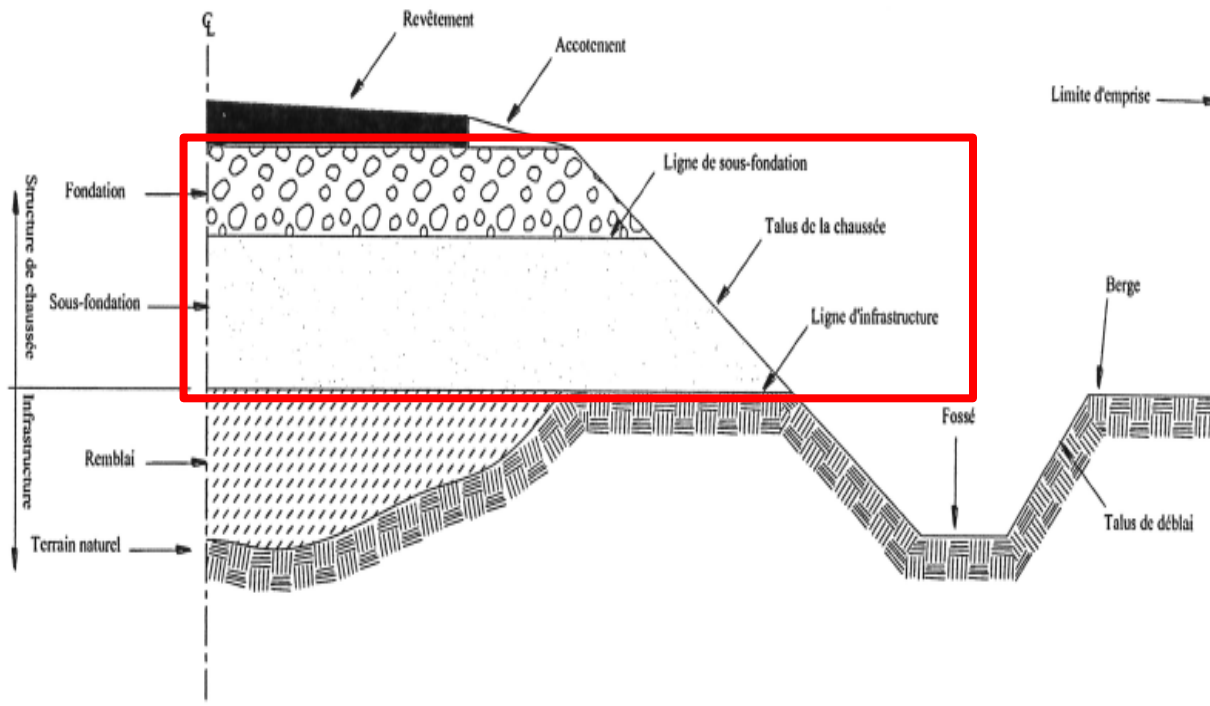
Aux fins du Guide d'interprétation du RVMR (art.14), la pierre concassée résiduelle est:

Une substance minérale de surface d'un diamètre égal ou supérieur à 2,5 mm et ayant été utilisées dans ou sous un ouvrage d'ingénierie civile en horizons distincts, soit notamment dans des infrastructures routières et excavées lors de travaux de démolition.

DÉFIS

- ▶ Comment distinguer efficacement une MGR constituée de pierre concassée et un remblai de sols?
 - ▶ Pierre concassée « contaminée » par des sols.
 - ▶ Remblai de criblure de pierre concassée ou de pierre nette.
 - ▶ Remblai de sable et gravier naturel.

Les MGR provenant d'une chaussée



DÉFIS

- Qu'en est-il des MGR localisées ailleurs sur un terrain?
- Assise de radier.
- Enrobage de conduite ou réservoir.
- Tranchée drainante.
- etc.

Les granulats utilisés en génie civil (BNQ 2560-114)

TABLEAU II-1

**FUSEAUX GRANULOMÉTRIQUES DE SPÉCIFICATION POUR
LES MATÉRIAUX DE FONDATION, DE SOUS-FONDATION, DE
COUCHE DE ROULEMENT GRANULAIRE ET D'ACCOTEMENT**

Matériau granulaire	Tamis, en mm									Tamis, en μm	
	112	80	56	40	31,5	20	14	5	1,25	315	80
Passant, en %											
MG 20				s. o.	100	90-100	68-93	35-60	15-38	5-17	2,0-7,0
MG 20b				s. o.	100	90-100	68-93	35-60	15-38	5-17	5,0-11,0
MG 31,5			100	s. o.	90-100	s. o.	60-90	30-60	15-40	5-20	2,0-8,0
MG 56		100	82-100	s. o.	55-85	s. o.	s. o.	25-50	11-30	4-18	2,0-7,0
MG 80	100	80-100	60-85	s. o.	35-60	s. o.	23-45	12-29	5-17	1-15	0-10,0
MG 112	100	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	12-100	s. o.	s. o.	0-10,0

NOTES —

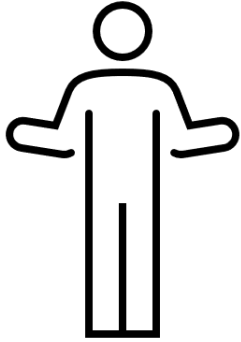
- 1 La mention s. o. signifie qu'il n'y a pas d'exigences pour le tamis concerné.
- 2 Comme il est indiqué dans l'objet et le domaine d'application, les exigences du présent tableau s'appliquent avant le transport et la mise en œuvre des granulats. Certains donneurs d'ouvrage peuvent établir des exigences qui s'appliquent après la mise en œuvre des granulats, notamment dans les clauses techniques de devis particuliers ou dans un cahier des charges. Il importe alors de noter que les conditions de mise en œuvre, notamment le compactage, la mise en circulation sur le chantier et la ségrégation peuvent avoir une incidence sur la granularité des matériaux.

DÉFIS

- Les matériaux de structure de chaussée peuvent être constitués de proportions importantes de particules de 2,5 mm ou moins.

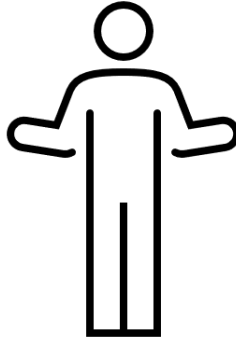
- < 2,5 mm : jusqu'à 45%
- < 2,5 mm : jusqu'à 45%
- < 2,5 mm : jusqu'à 45%
- < 2,5 mm : jusqu'à 39%
- < 2,5 mm : jusqu'à 24%
- < 2,5 mm : jusqu'à 100%

Qui sont les acteurs?



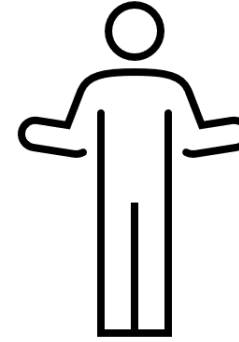
« GÉNÉRATEUR »

Il joue en quelque sorte le rôle de fournisseur de matière première. Il s'agit normalement du propriétaire du terrain d'où proviennent les MGR. **Il fait ne fait qu'une brève apparition dans le RVMR (art.9).**



« PRODUCTEUR »

Il joue le rôle de celui qui conditionne en MGR la matière première, qui stocke les MGR, qui distribue les MGR et qui est responsable de déterminer la catégorie de MGR. **Il est mis en avant scène dans le RVMR (art.15).**



« VALORISATEUR »

Il occupe le dernier rôle. Il reçoit les MGR du producteur et est responsable de les utiliser conformément aux options de gestion du RVMR. **Il ne figure pas dans le RVMR.**

1.0 Rappel historique

2.0 Cadre de gestion actuel

3.0 Définitions

4.0 Caractérisation

5.0 Valorisation

6.0 Conclusion

Caractérisation non requise

- ▶ Chapitre IV - Caractérisation - Article 19 - Quatre cas où une caractérisation est non requise par le producteur de matières granulaires résiduelles:
 - ▶ Terrain résidentiel, agricole, école, garderie et il n'y a pas de sols contaminés = Catégorie 1
 - ▶ Pierres concassées résiduelles provenant de travaux de construction seulement (surplus) = Catégorie 1
 - ▶ Valorisation sur le terrain d'origine (mais deux conditions à satisfaire) = Catégorie 2
 - ▶ Infrastructures routières et valorisées dans de telles infrastructures par le même exploitant = Catégorie 3
 - ▶ À noter: l'enrobé bitumineux non caractérisé = Catégorie 3

Processus de caractérisation

- ▶ Chapitre IV - Caractérisation - Articles 20 à 25
 - ▶ Article 20 décrit les analyses à effectuer (sous réserve des cas particuliers aux articles 21 à 23) afin de pouvoir catégoriser la matière résiduelle:
 - ▶ Paramètres inorganiques = 13 métaux, cyanure et fluorure disponible
 - ▶ Paramètres organiques = HP C10-C50, HAP et COSV (« lorsque la matière granulaire résiduelle est susceptible de contenir des contaminants organiques, autre que de l'enrobé bitumineux, en raison par exemple de l'utilisation d'enduits ou de résine, de déversements ou d'activités industrielles »)
 - ▶ (À discuter en atelier: 1. Comment déterminer qu'une MGR est susceptible de contenir des contaminants organiques autres que de l'enrobé bitumineux ?; 2. Dans quelles circonstances est-ce qu'on devrait faire les analyses pour les COSV?)
 - ▶ Remarque: Cette caractérisation s'apparente beaucoup à une caractérisation de sols bien qu'ils s'agissent de matières résiduelles habituellement couvertes par le Règlement sur les matières dangereuses du point de vue de leur gestion. Par exemple, les colonnes 2 et 3 des tableaux 1 et 2 = critères A et C pour les métaux et HAP.

Tableau 1 – Exigences environnementales pour les métaux, les métalloïdes et les autres paramètres inorganiques (extrait de l'Annexe I Exigences particulières)

Paramètres	Teneur maximale 1 - mg/kg Critère A	Teneur maximale prévue par l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chapitre Q-2, r. 37) 1 - mg/kg Critère C	Teneur maximale - lixiviat 2, mg/L
Arsenic (As)	6	50	0,025
Baryum (Ba)	340	2 000	1
Cadmium (Cd)	1,5	20	0,005
Cobalt (Co)	25	300	
Chrome total (Cr)	100	800	0,05
Cuivre (Cu)	50	500	1
Cyanure disponible (CN-)3	2	100	0,2
Fluorure disponible (F-)	200	2 000	1,5
Manganèse (Mn)	1 000	2 200	0,05
Mercuré (Hg)	0,2	10	0,001
Molybdène (Mo)	2	40	
Nickel (Ni)	50	500	
Plomb (Pb)	50	1 000	0,01
Sélénium (Se)	1	10	0,01
Zinc (Zn)	140	1 500	
1. Métal extractible total. 2. Dans le cas de la lixiviation pour simuler les pluies acides, les teneurs maximales applicables sont celles de cette colonne multipliée par 10. 3. Lixiviation à l'eau seulement pour ce paramètre.			

Tableau 2 – Exigences environnementales pour les composés organiques
(extrait de l'Annexe I Exigences particulières)

Paramètres	Teneur maximale – catégories 1 et 2, mg/kg	Teneur maximale – catégorie 3, mg/kg
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Critère A	Critère C
Acénaphène	0,1	100
Acénaphthylène	0,1	100
Anthracène	0,1	100
Benzo (a) anthracène	0,1	10
Benzo (a) pyrène	0,1	10
Benzo (b+j+k) fluoranthène	0,1	10
Benzo (c) phénanthrène	0,1	10
Benzo (g, h, i) pérylène	0,1	10
Chrysène	0,1	10
Dibenzo (ah) anthracène	0,1	10
Dibenzo (ai) pyrène	0,1	0,1
Dibenzo (ah) pyrène	0,1	0,1
Dibenzo (al) pyrène	0,1	0,1
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	0,1	0,1
Fluoranthène	0,1	100
Fluorène	0,1	100
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0,1	10
3-Méthylcholanthrène	0,1	0,1
1-Méthylnaphtalène	0,1	0,1
2-Méthylnaphtalène	0,1	0,1
1,3-Diméthylnaphtalène	0,1	0,1
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0,1	0,1
Naphtalène	0,1	50
Phénanthrène	0,1	50
Pyrène	0,1	100

Tableau 2 – Exigences environnementales pour les composés organiques (extrait de l'Annexe I Exigences particulières)

Paramètres	Teneur maximale – catégories 1 et 2, mg/kg	Teneur maximale – catégorie 3, mg/kg
Composés organiques semi-volatils	Critère A	Critère A
Butylbenzylphthalate	0,1	0,1
Bis (2-Chloroéthoxy) méthane	0,1	0,1
Bis (2-Chloroisopropyl) éther	0,1	0,1
Bis (2-Éthylhexyle) phthalate	0,1	0,1
Diéthylphthalate	0,1	0,1
Diméthylphthalate	0,1	0,1
Di-n-butylphthalate	0,1	0,1
Di-n-octylphthalate	0,1	0,1
2,6-Dinitrotoluène	0,1	0,1
Hexachlorobenzène	0,1	0,1
Hexachlorocyclopentadiène	0,1	0,1
Hexachloroéthane	0,1	0,1

Catégorisation et usages permis

- ▶ Chapitre V - Catégories de matières granulaires résiduelles - Article 26
 - ▶ Article 26 présente un tableau qui décrit les quatre catégories de matières granulaires résiduelles suivant les résultats de la caractérisation effectuée au chapitre IV
 - ▶ Article 27 présente les usages permis, la catégorie 1 étant la moins restrictive

Article 26. Une matière granulaire résiduelle appartient à l'une des 4 catégories suivantes, selon leurs caractéristiques :

CATÉGORIE 2

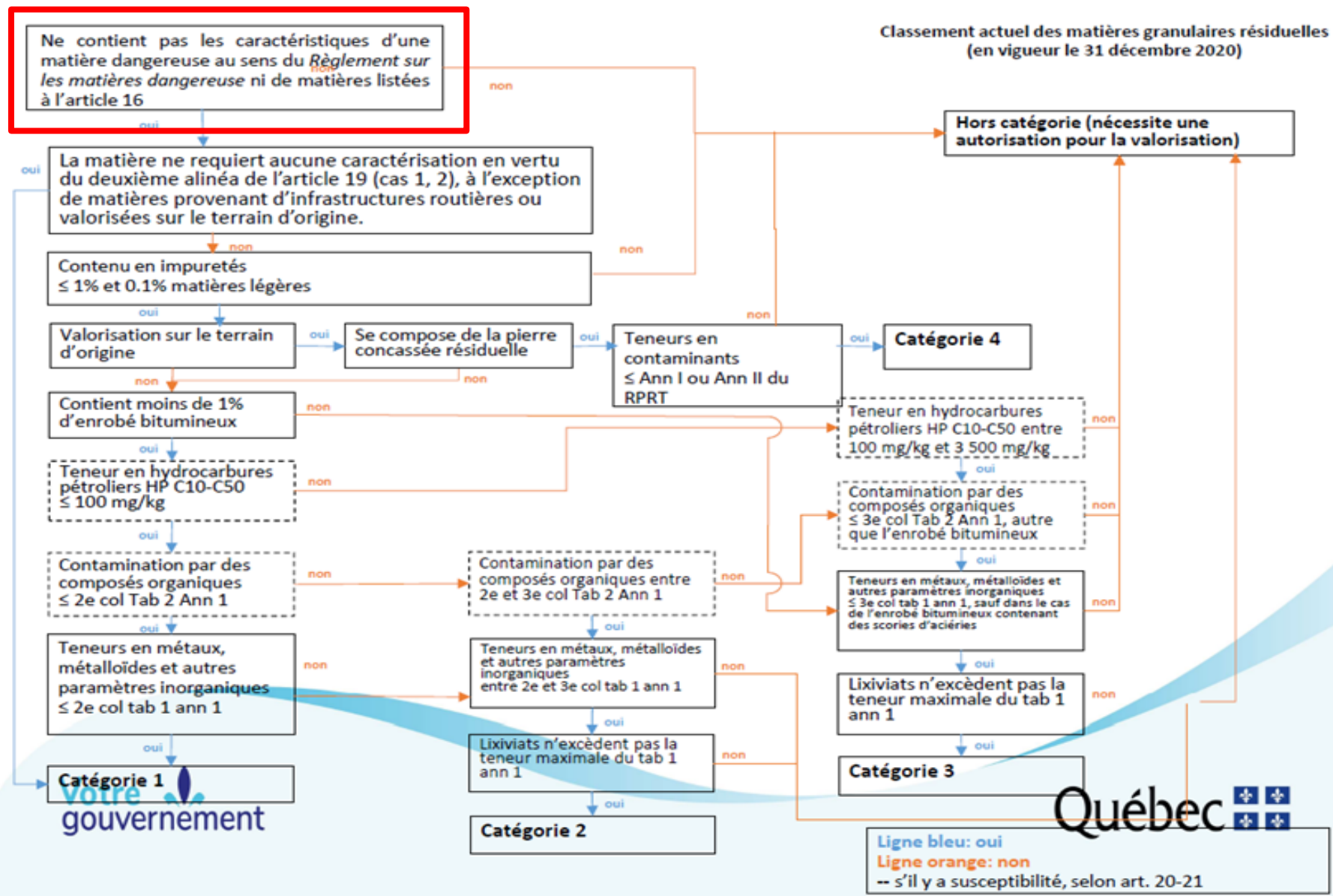
Cas 1 : La matière granulaire résiduelle contient 1 % ou moins d'enrobé bitumineux et elle est visée au paragraphe 3 du deuxième alinéa de l'article 19.

Cas 2 : La matière granulaire résiduelle contient 1 % ou moins d'enrobé bitumineux et elle satisfait aux exigences suivantes :

Teneur en métaux, métalloïdes et autres paramètres inorganiques	Teneur en hydrocarbures pétroliers (C ¹⁰ -C ⁵⁰)	Teneur en composés organiques	Lixiviats	Contenu en impuretés
supérieure à celle de la deuxième colonne et inférieure ou égale à celle de la troisième colonne du tableau 1 de l'annexe I	inférieure ou égale à 100 mg/kg	inférieure ou égale à celle de la deuxième colonne du tableau 2 de l'annexe I	les lixiviats n'excèdent pas la teneur maximale du tableau 1 de l'annexe I, le cas échéant	inférieur ou égal à 1 % (p/p), dont 0,1 % (p/p) pour les matières légères

« Hors catégorie »

- ▶ Le règlement est muet dans le cas où les résultats de caractérisation ne respectent aucune des quatre catégories - Que faire?
- ▶ Consulter le Guide d'application:
 - ▶ « *Dans les cas où les matières résiduelles ne se classent pas dans aucune de ces quatre catégories, une autorisation serait requise en vertu de l'article 22 de la LQE pour leur valorisation* »



Gestion « Hors catégorie »

- ▶ Autorisation article 22 pourrait ne pas être très pratique pour des petits ou moyens volumes en chantier
- ▶ Donc, dernière option : disposition comme MR - non valorisable!
- ▶ Mais est-ce une matière dangereuse?
 - ▶ Lixiviation pour l'évaluation de la mobilité des espèces inorganiques (TCLP 1311) à l'article 3 du RMD - « matière lixiviable »;
 - ▶ Huiles et graisses (HP C10-C50), article 4, alinéa 5 (contenu max. de 3 % ou 30 000 ppm)
- ▶ Or, le TCLP 1311 est l'une des trois lixiviations demandées à l'article 24 du RVMR lorsque la teneur d'un des paramètres inorganiques > la colonne 2 du tableau 1 (+ lixiviation pour les pluies acides SPLP 1312 et lixiviation à l'eau CTEU-9)

Tableau 1 – Exigences environnementales pour les métaux, les métalloïdes et les autres paramètres inorganiques (extrait de l'Annexe I Exigences particulières)

Paramètres	Teneur maximale 1 - mg/kg	Teneur maximale prévue par l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chapitre Q-2, r. 37) 1 - mg/kg	Teneur maximale - lixiviat 2, mg/L
Arsenic (As)	6	50	0,025
Baryum (Ba)	340	2 000	1
Cadmium (Cd)	1,5	20	0,005
Cobalt (Co)	25	300	
Chrome total (Cr)	100	800	0,05
Cuivre (Cu)	50	500	1
Cyanure disponible (CN-) ³	2	100	0,2
Fluorure disponible (F-)	200	2 000	1,5
Manganèse (Mn)	1 000	2 200	0,05
Mercurure (Hg)	0,2	10	0,001
Molybdène (Mo)	2	40	
Nickel (Ni)	50	500	
Plomb (Pb)	50	1 000	0,01
Sélénium (Se)	1	10	0,01
Zinc (Zn)	140	1 500	

1. Métal extractible total.

2. Dans le cas de la lixiviation pour simuler les pluies acides, les teneurs maximales applicables sont celles de cette colonne multipliée par 10.

3. Lixiviation à l'eau seulement pour ce paramètre.

Lixiviation TCLP 1311 - Comparatif

Lixiviation TCLP 1311 (mg/L) - RMD - Solide			
Paramètres	RVMR	RMD	REIMR (*)
Arsenic	0,025	5	a.c.
Baryum	1	100	a.c.
Cadmium	0,005	0,5	0,005
Chrome	0,05	5	0,05
Cuivre	1	a.c.	a.c.
Cyanure	0,2	a.c.	0,2
Fluorure	1,5	150	a.c.
Manganèse	0,05	a.c.	0,05
Mercure	0,001	0,1	0,001
Plomb	0,01	5	0,01
Sélénium	0,01	1	a.c.
a.c. = aucun critère ou norme			
(*) = Valeurs applicables à la consommation humaine			

Constats « Hors catégorie »

- ▶ Constats:
 - ▶ MR hors catégorie
 - ▶ Pas une matière dangereuse
 - ▶ Pas valorisable sans autorisation ministérielle
 - ▶ Ça me rappelle les « déchets spéciaux »
- ▶ Piste de solution: créer une nouvelle catégorie
 - ▶ Ajuster les teneurs de la colonne 4 du tableau 1 comme on le fait déjà pour la lixiviation pour les pluies acides en multipliant les valeurs par 10. Pour le TCLP 1311 on pourrait multiplier par 100;
 - ▶ Considérer appliquer la notion de toxicité selon SIMDUT (Voir le RMD: article 3 « matière toxique », troisième alinéa) et les normes de 0,1 % ou 1 % selon les composés chimiques.

- 1.0 Rappel historique
- 2.0 Cadre de gestion actuel
- 3.0 Définitions
- 4.0 Caractérisation
- 5.0 Valorisation**
- 6.0 Conclusion

Comment arrimer le RVMR avec la réalité terrain?



DÉFIS

- ▶ Demande d'utilisation de remblais/ granulat naturel
 - ▶ Contrainte géotechnique
 - ▶ Choix des propriétaires de ne pas accepter de la contamination
 - ▶ Standardisation antérieure de toujours utiliser du matériel neuf
- ▶ Délais d'émission des autorisations ministérielles
 - ▶ Demandes laborieuses pour effectuer des changements aux AM

Option de valorisation à étendre pour MGR de Catégorie 1



DÉFIS

- ▶ Limitation des possibilités de valorisation même pour les MGR de catégorie 1
 - ▶ Pierre concassée et béton recyclé de catégorie 1
 - ▶ Restauration des carrières et sablières: stabilisation géotechnique des remblais

Catégorisation et gestion hors site

DÉFIS

- Il peut être difficile de ségréger la matière granulaire résiduelle de la couche de sol sous-jacente, particulièrement lorsqu'il s'agit d'une vieille structure



FORUM 2023

GÉOENVIRONNEMENT

1.0 Rappel historique

2.0 Cadre de gestion actuel

3.0 Définitions

4.0 Caractérisation

5.0 Valorisation

6.0 Conclusion

Conclusion

- ▶ Le RVMR permet de bien encadrer le processus de valorisation des MGR dans les cas où aucune autorisation ministérielle n'est requise en vertu du REAFIE
- ▶ Toutefois, il y a des difficultés d'application, de compréhension et d'interprétation en raison du cadre de gestion existant au niveau législatif, réglementaire et des bonnes pratiques
- ▶ Notre but est de travailler ensemble avec le MELCCFP pour proposer des modifications au Guide d'application, et au mieux au règlement lui-même, pour faciliter l'utilisation du RVMR.

Et ça commence dès cet après-midi en atelier!

FORUM 2023

GÉOENVIRONNEMENT

