

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE LA LUTTE CONTRE

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Lignes directrices relatives à la valorisation de résidus de béton, de brique, d'enrobé bitumineux, du secteur de la pierre de taille et de la pierre concassée résiduelle

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la direction des matières résiduelles du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/reenseignements.asp
Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Visitez notre site Web : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2022
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-92867-6 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.
© Gouvernement du Québec - 2022

Équipe de révision 2022

Rédaction et coordination

Natacha Veljanovski, ing. M. Sc.
Ariane Lévesque, ing. M. Sc.
Claude Trudel, ing. M. Sc. (chapitre 8)
Direction des matières résiduelles

Collaboration

Bureau de l'expertise en contrôle
Bureau de stratégie législative et réglementaire
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Direction des eaux usées
Direction de l'aménagement, du milieu hydrique et de l'agroenvironnement
Direction des lieux contaminés
Direction des mandats stratégiques et de la qualité de l'atmosphère
Direction de la qualité de l'air et du climat
Direction adjointe de la qualité de l'atmosphère
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Montérégie
Pôle d'expertise du secteur industriel
Pôle d'expertise municipale
Pôle d'expertise nordique et minier

Remerciements particuliers aux organismes externes suivants qui ont participé à la consultation réalisée dans le cadre de la révision:

Association des constructeurs de routes et des grands travaux du Québec (ACRGQTQ)
Association des firmes de génie-conseil (AFG)
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS)
Ministère des Transports du Québec (MTQ)

Équipe de réalisation 2009

Rédaction et coordination

Suzanne Burelle, ing. M. Sc.
Direction des politiques en milieu terrestre

Collaboration

Jean-Marie, jr Dion
Direction régionale du centre de contrôle environnemental de Montréal, de Laval, de Lanaudière et des Laurentides

Ruth Drouin, ing.
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

Guy Groleau, chimiste
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Michel Morency
Pôle d'expertise municipale
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides

Étienne Perreault
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

Mise en garde

Les présentes **Lignes directrices relatives à la valorisation de résidus de béton, de brique, d'enrobé bitumineux, du secteur de la pierre de taille et de la pierre concassée résiduelle** (ci-après, « Lignes directrices ») ont été rédigées dans un premier temps à l'intention du personnel de la Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales (DGAER) du sous-ministériat aux évaluations et aux autorisations environnementales pour l'analyse des demandes d'autorisation et du Contrôle environnemental du Québec (CEQ) pour la vérification des activités de valorisation. Actuellement, les Lignes directrices servent aussi d'outil d'information, de sensibilisation et d'éducation auprès des différentes clientèles concernées en vue de la préparation de leurs projets de valorisation et de leurs demandes d'autorisation, le cas échéant. Le présent document constitue la plus récente mise à jour rendue nécessaire par la modernisation du régime d'autorisation environnementale et la refonte de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) en 2018 (MELCC, 2018).

Les Lignes directrices s'appliquent aux activités qui nécessitent une autorisation ministérielle en vertu de l'alinéa 1 de l'article 22 (par. 8°) de la LQE. Les activités faisant l'objet d'une déclaration de conformité ou exemptées d'une autorisation en vertu de l'article 22 ou d'une modification de l'autorisation en vertu de l'article 30 de la LQE sont indiquées au Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE) et au Règlement concernant la valorisation de matières résiduelles (RVMR), tous deux en vigueur depuis le 31 décembre 2020. Le REAFIE centralise l'encadrement réglementaire applicable aux activités de gestion des matières résiduelles. Plus spécifiquement, l'article 284 du REAFIE exempte d'une autorisation, à certaines conditions, la valorisation de matières granulaires résiduelles réalisée conformément au RVMR. Ainsi, afin d'alléger le texte du REAFIE, les normes et d'autres exigences applicables aux activités à risque faible et négligeable (respectivement les activités admissibles à une déclaration de conformité et les activités exemptées d'une autorisation) ont été inscrites au RVMR. Bien que le RVMR ne s'applique pas aux activités nécessitant une autorisation ministérielle, on y réfère pour certaines exigences, dont les critères à respecter et le programme de caractérisation.

L'objectif des Lignes directrices est de favoriser la valorisation des matières granulaires résiduelles dans le respect de l'environnement. Elles permettent d'établir, dans une autorisation ministérielle, les conditions liées à des activités de stockage, de conditionnement et d'utilisation qui ne sont pas visées par le REAFIE et le RVMR. De plus, l'établissement des critères d'utilisation permet de préciser les situations où l'on peut confirmer qu'il s'agit bien de valorisation et non d'élimination de matières résiduelles.

Le respect des Lignes directrices ne dégage pas le promoteur de ses obligations dans le cadre de son autorisation. Il doit aussi s'assurer de respecter la réglementation en vigueur. De plus, seuls les aspects reliés au mandat du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) sont couverts dans ce document. Ainsi, **le fait d'indiquer un type d'utilisation n'est pas une garantie que le matériel possède les caractéristiques géotechniques ou autres spécifications techniques nécessaires pour cette utilisation.** Il est très important de connaître l'ouvrage auquel sera associée l'utilisation des matériaux afin de s'assurer de la compatibilité de ceux-ci et d'éviter d'avoir à les retirer du terrain par la suite.

Les matières suivantes ne sont pas incluses dans le domaine d'application des présentes Lignes directrices :

- Les **bardeaux d'asphalte et les graviers de toiture enduits de bitume.** Ceux-ci ne doivent pas être utilisés comme matériau de remblayage.
- Les **briques réfractaires**, qu'il ne faut pas confondre avec les briques de construction. Les briques réfractaires sont utilisées dans la construction des composants d'appareils métallurgiques exposés à de hautes températures et deviennent alors des résidus industriels faisant l'objet d'un autre encadrement lors de leur valorisation (*Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction* (Guide MRINDSI).

- Les **matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle**, par exemple le sable de fonderie, les scories d'aciérie, les résidus miniers, les stériles miniers, les mâchefers, etc., sont des résidus qui peuvent contenir de fortes teneurs en métaux et dont leur valorisation est encadrée par le Guide MRINDSI.

Le présent document est évolutif afin de prendre en compte les avancées technologiques et scientifiques dans le domaine ainsi que les modifications réglementaires.

Table des matières

Mise en garde	iv
Liste des tableaux	vii
Liste des acronymes	viii
Lexique	ix
1. Introduction	1
2. Généralités	3
2.1 Cadre légal	3
2.2 Prémisse	3
3. Autorisation	6
3.1 Autorisations existantes	6
3.2 Activités visées	6
3.3 Recevabilité	8
4. Matières résiduelles visées	9
4.1 Béton	9
4.2 Brique	11
4.3 Enrobé bitumineux	11
4.4 Pierre concassée	13
4.5 Résidus du secteur de la pierre de taille	14
5. Stockage et conditionnement	15
5.1 Champ d'application	15
5.2 Conditionnement et méthodes de traitement	15
5.3 Conditions d'exploitation	16
6. Caractérisation et classement	21
6.1 Caractérisation	21
6.2 Classement	23

7. Utilisation et mode d'emploi	25
7.1 Utilisations permises selon le classement	25
7.2 Mode d'emploi	25
8. Gestion des matières résiduelles contenant de l'amiante	28
8.1 Principes généraux concernant les travaux en présence d'amiante	28
8.2 Options de gestion pour les matières contenant de l'amiante	28
8.3 Valorisation de fraisât amianté stabilisé	29
8.4 Valorisation de granulats, béton et enrobé bitumineux contenant de l'amiante	34
Références bibliographiques	37

Liste des tableaux

Tableau 1. Activités exemptées ou pouvant faire l'objet d'une déclaration de conformité.....	7
Tableau 2. Recevabilité des demandes.....	8
Tableau 3. Principales méthodes de traitement des matériaux	16

Liste des figures

Figure 1. Schéma synthèse du champ d'application des présentes Lignes directrices.....	2
----------------------------------------------------------------------------------------	---

Liste des acronymes

BNQ	Bureau de normalisation du Québec
COSV	Composés organiques semi-volatils
CRD	Construction, rénovation et démolition
CNESST	Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité au travail
E/DC	Exemption/Déclaration de conformité
FAS	Fraisât amianté stabilisé
GPSRTC	Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
LET	Lieu d'enfouissement technique
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2)
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MENV	Ministère de l'Environnement
MRC	Municipalité régionale de comté
MGR	Matières granulaires résiduelles
MRINDSI	Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports du Québec
PPRLPI	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (chapitre Q-2, r. 35)
RAA	Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (chapitre Q-1, r. 4.1)
RCS	Règlement sur les carrières et sablières (chapitre Q-2, r. 7.1)
REAFIE	Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 17.1)
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19)
RMD	Règlement sur les matières dangereuses (chapitre Q-2, r. 32)
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (chapitre Q-2, r. 35.2)
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chapitre Q-2, r. 37)
RSST	Règlement sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1, r. 13)
RUBB	Règlement sur les usines de béton bitumineux (chapitre Q-2, r. 48)
RVMR	Règlement concernant la valorisation de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 49)

Lexique

La clarification de certaines définitions, dont la distinction entre élimination et valorisation, est très importante¹. Ainsi, afin de guider les différents intervenants, il convient de définir les termes ci-dessous utilisés dans le présent document.

Compactage : Opération de pilonnage et de tassement des matériaux en vue d'en augmenter la densité.

Concassage : Opération consistant à réduire un matériau en particules plus fines.

Conditionnement : Activités, manuelle ou mécanique, consistant à préparer ou à transformer des résidus, sur le plan de leur apparence ou de leurs propriétés, en vue soit de leur insertion dans un procédé de mise en valeur, soit l'usage pour lequel ils ont été conditionnés. Pour le présent document, ces activités consistent principalement dans le concassage et le tamisage des matières résiduelles ainsi qu'aux méthodes de traitement préalables, le cas échéant, en vue de les nettoyer et de les décontaminer.

Déchets de construction ou de démolition : Matières qui proviennent de travaux de construction, de réfection ou de démolition d'immeubles, de ponts, de routes ou d'autres structures, notamment la pierre, les gravats ou plâtras, les pièces de béton, de maçonnerie ou de pavage, les matériaux de revêtement, le bois, le métal, le verre, les textiles et les plastiques.

Démolition : Action de démolir (défaire ce qui a été construit).

Écocentre : Lieu public aménagé pour le dépôt de matières résiduelles visées par la collecte sélective, de matières résiduelles domestiques encombrantes, toxiques ou dangereuses, de matériaux de construction ou de rénovation et de matières résiduelles organiques dans le but d'en encourager le réemploi, le recyclage ou la valorisation.

Élimination : Toute opération visant le dépôt ou le rejet définitif de matières résiduelles dans l'environnement.

Impureté : Particule ou fragment de matière qui se retrouve dans un mélange de matières résiduelles visées par la section 4 du présent document et qui consiste en du plastique, du polymère, de la céramique, du verre, du bois, du plâtre (gypse), du carton, du papier, de l'acier d'armature, des pièces métalliques, de l'isolant ou tout matériau de construction ou de démolition autre que du béton, de la brique ou des enrobés bitumineux. Sont aussi exclus des impuretés les résidus du secteur de la pierre de taille et la pierre concassée.

Infrastructure routière : Ouvrage qui comprend le revêtement de la chaussée et des accotements, les matériaux composant la structure de la chaussée, tous les types de bordures et de trottoirs, les musoirs, les murets et glissières rigides, les enrobés bitumineux, les éléments de béton des murs de soutènement, des ponts, des dispositifs de retenue et de signalisation, les ponceaux et les éléments de drainage en béton.

Matière granulaire résiduelle² : Matière granulaire constituée de l'une ou plusieurs des matières résiduelles visées à la section 4 du présent document. Lorsqu'utilisé dans le présent document, le terme granulats recyclés revêt le même sens que matière granulaire résiduelle.

Matière résiduelle : Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, tout matériau ou tout produit ou, plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon.

¹ À cette fin, le Beneficial Use Task Force de l'Association of State and Territorial Solid Waste Management Officials propose certaines définitions (ASTSWMO, 2022) et le Parlement européen y travaille activement en plus d'établir les critères environnementaux pour chaque catégorie de déchet susceptible d'être utilisée comme produit (CCE, 2005).

² Basé sur Guiraud (2018).

Ouvrage : Structure ou infrastructure d'ingénierie telle que l'assise pour la fondation d'un édifice, un mur antibruit, un écran visuel, la paroi d'un ouvrage de retenue d'un bassin de sédimentation ou d'un parc à résidus miniers, un stationnement, une aire de stockage, la construction de routes (sous-fondation, fondation, accotement, coussin, couche de roulement, etc.) et les aménagements récréotouristiques (piste cyclable, parc, etc.).

Planage (ou fraisage) : Opération consistant à désagréger et à enlever la couche de roulement de la chaussée sur une épaisseur déterminée par une machine spéciale (fraiseuse) munie d'un tambour rotatif équipé de dents, de pics ou de couteaux. Les matériaux sont évacués à l'aide de tapis vers les camions et sont souvent réemployés ou recyclés. L'opération s'effectue généralement à froid, mais elle peut aussi avoir lieu après réchauffage par un dispositif à infrarouge.

Producteur de matières granulaires résiduelles (ou producteur de granulats recyclés) : Personne qui exploite une installation de stockage et de conditionnement, lorsque nécessaire, de matières résiduelles visées à la section 4 et qui effectue le stockage, la distribution ou la vente de matières granulaires résiduelles produites à partir de celles-ci. Les personnes qui réaliseraient ces activités de façon ponctuelle (p. ex., un écocentre ou une activité sur un lieu temporaire) sont aussi incluses.

Réhabilitation (Restauration)³ : Remise des lieux dégradés par des activités anthropiques dans un état acceptable concernant les risques pour la santé et l'environnement et compatible avec leur usage ultérieur. La réhabilitation fait référence plus précisément à la restauration de la qualité des sols au niveau requis pour respecter la vocation du terrain et pour préserver ou restaurer l'usage des eaux de surface et des eaux souterraines sur ce terrain et en aval hydraulique de celui-ci. La restauration minière fait référence plus précisément à la remise en état d'un site minier suivant la cessation des activités de la mine ou d'anciens sites miniers abandonnés.

Remblai : Masse de matériaux utilisés pour combler une excavation afin de niveler un terrain ou pour former un talus dans le cadre de la construction d'ouvrage. Lors de la construction d'une route, le remblai se situe entre le terrain naturel et la ligne d'infrastructures.

Terrain susceptible de contenir des matériaux contaminés : Terrain sur lequel il y a eu des activités mentionnées dans les listes de l'annexe 3 du Règlement sur les matières dangereuses, sauf le secteur d'activité économique 4591, et sur lequel il y a eu des activités listées à l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains ainsi que des activités de réparation, d'entretien et de recyclage de véhicules automobiles, de recyclage de bois traité ou toutes autres activités humaines pouvant contaminer les matériaux.

Valorisation : Toute opération visant par le réemploi, le recyclage et le traitement biologique (dont le compostage et la biométhanisation), l'épandage sur le sol, la régénération ou par toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination à obtenir, à partir de matières résiduelles, des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie.

³ Le terme « restauration » est utilisé au sens de la Loi sur les mines et le terme « réhabilitation », au sens de la LQE.

1. Introduction

Depuis 1993, différentes actions ont été entreprises par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)⁴ en vue de favoriser la valorisation notamment des résidus de béton, de brique et d'enrobé bitumineux ainsi que de différentes matières résiduelles industrielles.

Dans sa Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008 (MENV, 2000), le gouvernement a indiqué son intention de faciliter la valorisation des résidus de béton, de brique et d'enrobé bitumineux dans la mesure où ils satisfont à certains critères de qualité.

Les granulats fabriqués à partir de matériaux issus des travaux de construction et de démolition, tels que les résidus de béton, de brique et d'enrobé bitumineux et les résidus du secteur de la pierre de taille, c'est-à-dire les matières granulaires résiduelles (MGR) peuvent avantageusement remplacer des matériaux de carrière et de sablière en tant que matériaux de construction. La valorisation de ces matériaux génère ainsi des gains environnementaux sous deux aspects : 1) la réduction des quantités dirigées vers l'enfouissement; 2) la diminution de l'extraction d'une ressource non renouvelable.

En 2002, le Ministère a d'abord publié le *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction* (MENV, 2002), ci-après nommé « Guide MRINDSI ». Ce guide permet notamment d'évaluer l'innocuité environnementale de matières résiduelles industrielles en fonction de différentes utilisations. La procédure d'évaluation de l'innocuité environnementale décrite dans le Guide MRINDSI est adaptable aux MGR en raison de la similitude des usages et des sources potentielles de contamination. Une telle adaptation a d'ailleurs été faite pour les résidus de béton, de brique et d'enrobé bitumineux présents sur des terrains industriels en réhabilitation lors de la rédaction du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement* (MDDEP, 2002) rendu public en 2003. Puis, une première version des Lignes directrices a été publiée en 2009 (MDDEP, 2009).

De plus, la gestion des résidus du secteur de la pierre de taille étant de nature similaire à celle du béton et de la brique, il a été décidé qu'il fallait inclure ce secteur dans le domaine d'application des Lignes directrices.

Le présent document établit donc les balises à considérer pour la gestion de MGR issues de travaux de construction et de démolition ainsi que des résidus du secteur de la pierre de taille lors de l'évaluation des demandes d'autorisation ministérielle pour les nouvelles activités en vertu de l'article 22 (par. 8°) de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) ou lors de modification d'activités existantes en vertu de l'article 30 de la LQE. On y traite, entre autres, des caractéristiques environnementales, des différentes possibilités d'utilisation, du mode d'emploi ainsi que des activités de stockage et de conditionnement. L'origine des matériaux ainsi que les lieux de stockage, de conditionnement ou d'utilisation auront une incidence sur les obligations des entreprises ou des particuliers. Les obligations des différentes clientèles sont résumées à l'aide du schéma synthèse du champ d'application des présentes Lignes directrices à la figure 1 ci-dessous.

⁴ Le MDDEP devient le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) en 2018. Le terme « Ministère » fait donc référence au MDDEP ou au MELCC au fil des ans.

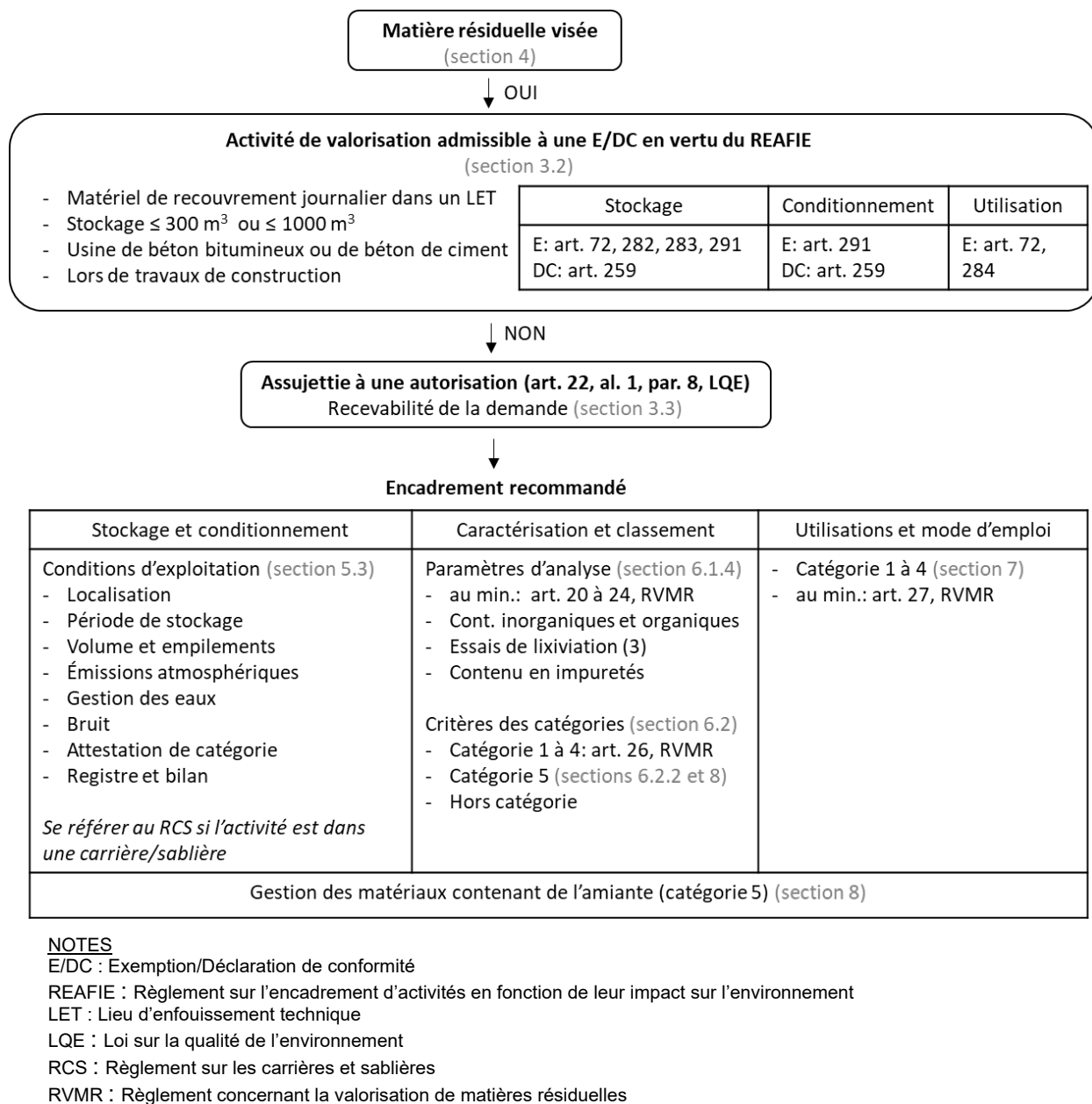


Figure 1. Schéma synthèse du champ d'application des présentes Lignes directrices

2. Généralités

2.1 Cadre légal

Du point de vue légal, quatre articles de la LQE (titre I) doivent être pris en compte :

- Article 20 pour le rejet de contaminants dans l'environnement;
- Article 22 portant sur les projets devant obtenir une autorisation préalable du Ministère;
- Article 31.64 régissant le plan de réhabilitation lorsque les dispositions de la section IV du chapitre IV concernant la protection et la réhabilitation des terrains s'appliquent;
- Article 66 sur le dépôt illégal de matières résiduelles.

Rejet de contaminants (art. 20)

En ce qui concerne le rejet de contaminants, les Lignes directrices définissent une classification des matériaux prenant en compte leurs caractéristiques pour en définir l'innocuité environnementale. À partir de celle-ci, il est possible d'y associer des utilisations et un mode d'emploi.

Autorisation préalable (art. 22)

Le présent document établit les balises à considérer lors des différentes activités liées à la gestion de MGR issues des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille qui nécessiteront une autorisation préalable de la part du Ministère. À noter que les Lignes directrices ne s'appliquent pas aux activités faisant l'objet d'une déclaration de conformité ou d'une exemption en vertu du REAFIE, lesquelles devront alors se conformer au RVMR.

Réhabilitation de terrains (art. 31.64)

Les dispositions particulières pouvant avoir une incidence sur la gestion de MGR issues des travaux de démolition sur un terrain en voie de réhabilitation conduiront à une classification différente de ces matériaux lorsqu'ils seront utilisés sur le terrain d'origine dans le cadre du plan de réhabilitation.

Dépôt illégal de matières résiduelles (art. 66)

Les Lignes directrices permettront de préciser les situations où l'on pourra confirmer qu'il s'agit de valorisation et non d'élimination de matières résiduelles, qui est régie par l'article 66 de la LQE. Or, cet article stipule que :

Nul ne peut déposer ou rejeter des matières résiduelles, ni permettre leur dépôt ou rejet, dans un endroit autre qu'un lieu où leur stockage, leur traitement ou leur élimination est autorisé par le ministre ou le gouvernement en application des dispositions de [cette] loi et des règlements.

En vertu de cet article, **le dépôt ou le rejet de matières résiduelles peut être illégal qu'il y ait ou non un dommage environnemental puisqu'il s'applique selon le lieu où sont déposées les matières.** Ainsi, les matières résiduelles doivent être acheminées vers un lieu autorisé ou être utilisées dans le cadre d'une activité de valorisation réalisée conformément aux REAFIE et RVMR.

2.2 Prémisse

Cette section présente les différents principes à la base des présentes Lignes directrices.

2.2.1 Développement durable

Dans un contexte de développement durable et de rationalisation des ressources non renouvelables, l'utilisation de granulats fabriqués à partir de matériaux issus des travaux de construction et de démolition présente l'avantage que ces granulats possèdent des propriétés géotechniques équivalentes aux granulats naturels. En plus, la valorisation de ces matières permet de :

- **Détourner des matières de l'enfouissement** (permet d'augmenter la durée de vie utile des lieux d'enfouissement existants et de diminuer le besoin d'en ouvrir de nouveaux);
- **Réduire le recours à l'extraction** d'une ressource non renouvelable;
- **Diminuer les émissions** en gaz à effet de serre reliées au transport de ces matières résiduelles lorsque les lieux d'utilisation sont situés à proximité des lieux de traitement (McRobert, 2008).

2.2.2 Valorisation

La valorisation repose sur la prémisse que la matière a une valeur (est utile). Ainsi, les matières visées par les présentes Lignes directrices possèdent les caractéristiques physiques comparables aux matériaux qu'ils remplacent (ASTSWMO, 2022). Étant donné que ces matières ont déjà fait l'objet d'une première utilisation dans des infrastructures et sont des résidus, contrairement aux ressources naturelles, il faudra prendre en compte leur susceptibilité de contamination et leurs comportements environnementaux en fonction de leurs nouveaux usages.

Un usage est ainsi reconnu comme de la valorisation s'il répond à un besoin réel. Une démonstration du besoin peut se faire en documentant la demande d'autorisation, par exemple à l'aide des éléments suivants :

- Études (bruit, sécurité, caractérisation paysagère, etc.);
- Information compilée dans un système;
- Observations de patrouilleurs ou d'inspecteurs;
- Plaintes validées.

Afin d'être considérée comme de la valorisation, lorsqu'il y a opération de remblayage, celle-ci devra être normalement⁵ associée à une construction d'ouvrage ou à des travaux de restauration ou de réhabilitation du terrain. La surélévation d'un terrain en l'absence de construction⁶ ou sans autre besoin précis n'est pas considérée comme de la valorisation (SESA, 2007), mais plutôt comme un dépôt illégal de matières résiduelles en vertu de l'article 66 de la LQE. L'objectif doit être de valoriser des matières résiduelles et non de les éliminer en les dispersant dans l'environnement.

Afin de s'assurer que les MGR sont utilisées dans le cadre d'un projet de valorisation, la réalisation du projet devrait se faire dans un délai relativement court (au cours de la même saison ou avant l'échéance du permis de construction) ou en même temps que le remblayage. Dans le cas de travaux de réhabilitation de terrains contaminés ou de restauration de carrières et sablières approuvés ou autorisés en vertu de la LQE, ceux-ci devront être faits selon l'échéancier déposé auprès du Ministère, le cas échéant.

⁵ Un cas d'exception est expliqué à la section 2.2.5 pour le remblayage lors de travaux de démantèlement.

⁶ À noter qu'en l'absence de construction, seuls le nivellement et le rehaussement à partir de pierre concassée de catégorie 1 au sens du RVMR sont considérés comme de la valorisation (article 27).

2.2.3 Protection des sols

Le principe de protection des sols contenu dans le *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (GPSRTC; Beaulieu, 2021) a été retenu étant donné que les utilisations se font presque toutes en contact avec les sols. **Dans le cadre de la réhabilitation d'un terrain**, en application des dispositions de la LQE ou réalisée de façon volontaire, les conditions prévues dans le RVMR et dans les présentes Lignes directrices pour la valorisation des matériaux s'appliquent aussi, selon que les matériaux à valoriser sont issus du terrain (p. ex., catégorie 4 définie à la section 6.2) ou proviennent d'ailleurs.

Les matériaux valorisés pour des besoins de construction ou de réhabilitation **doivent former des horizons distincts des sols en place et ne doivent pas être mélangés avec ceux-ci afin de préserver les caractéristiques géotechniques recherchées et d'en permettre le retrait ultérieurement** en cas de besoin. Ceci permettra aussi d'éviter la dispersion de ces matières et la problématique entourant la gestion des remblais hétérogènes (mélange de matières résiduelles et de sols). De la même manière, au moment de l'excavation, les horizons distincts doivent être retirés séparément et ne doivent pas être mélangés.

Une fois excavés, les matériaux distincts doivent être gérés conformément à la réglementation en vigueur, selon leur nature. Les mélanges de sols et de matières résiduelles devront être gérés conformément à la section 7.7 du GPSRTC (Beaulieu, 2021).

2.2.4 Innocuité environnementale

L'évaluation de l'innocuité environnementale des matières résiduelles en fonction de différentes utilisations permet une classification de ces matières résiduelles. Notamment, la provenance des résidus (taillage de la pierre, béton d'établissement industriel, route, etc.) servira à établir les analyses requises (présence potentielle de contaminants).

La dilution en vue de respecter un critère n'est pas une pratique acceptable. Chaque type de matière résiduelle doit respecter les critères pour l'usage visé individuellement avant d'être éventuellement mélangé.

2.2.5 Bonnes pratiques de démantèlement

La bonne pratique voudrait que, à la fin de vie utile d'une installation, les structures soient démantelées et les matériaux valorisés, car elles peuvent constituer un passif devant être mentionné aux futurs acquéreurs. Ces structures peuvent toutefois demeurer en place dans la mesure où elles ne sont pas une source de contamination au sens de l'article 20 de la LQE, que leur présence est compatible avec l'usage du terrain et qu'elles ne fassent pas l'objet d'un retrait obligatoire en raison d'une réglementation municipale ou d'une autorisation ministérielle.

Dans le cas de structures présentes sur une propriété résidentielle, les matières résiduelles ne peuvent pas être jetées à l'intérieur d'une piscine ou d'une fondation pour les remblayer. Cependant, la section de la structure de béton qui dépasse le sol pourrait y être remblayée après son concassage. Il est recommandé de briser ou de casser le fond et les côtés d'une piscine ou d'une fondation afin de permettre le libre écoulement des eaux souterraines et l'infiltration des eaux de surface.

En l'absence d'un projet de construction et pour se départir des surplus de matériaux lors d'un démantèlement, **il est recommandé de privilégier l'expédition de ces matériaux vers un éco-centre qui accepte ce type de matière, un centre de tri de résidus de construction, rénovation et démolition (CRD) ou un producteur de granulats recyclés plutôt que vers un lieu d'enfouissement.**

3. Autorisation

La responsabilité environnementale des initiateurs de projets ainsi que la susceptibilité de l'activité à modifier la qualité de l'environnement feront partie de l'évaluation des demandes d'autorisation ministérielle. À ce sujet, il est important de ne pas confondre l'impact potentiel sur l'environnement des matériaux utilisés au regard de la construction elle-même, qui pourrait ici être une perturbation en soi.

3.1 Autorisations existantes

Pour les autorisations délivrées avant la mise à jour des présentes Lignes directrices, ce sont les conditions inscrites à l'autorisation existante qui doivent être satisfaites. Toutefois, lorsque l'autorisation fait seulement référence aux Lignes directrices, c'est la version en vigueur au moment de la délivrance qui s'applique.

Néanmoins, il est recommandé au détenteur d'une autorisation existante, lorsque celle-ci porte sur la production de matières granulaires résiduelles, d'adapter notamment son programme de caractérisation afin que le classement des matières puisse se faire conformément au RVMR et que l'utilisateur de ses matières puisse être exempté d'une autorisation en vertu de l'article 284 du REAFIE. Ainsi, le respect des plus récentes recommandations pourrait faciliter l'écoulement des matières chez les producteurs autorisés.

Pour ces mêmes raisons, il est aussi recommandé de faire modifier son autorisation pour la mise à jour des conditions ou pour qu'elle tienne compte de la plus récente version des Lignes directrices.

Concernant les entreprises qui utilisent des granulats recyclés dans leurs procédés industriels, celles-ci possèdent déjà leurs propres spécifications concernant l'acceptabilité des intrants en fonction des caractéristiques du produit fini. Par conséquent, le Ministère n'aura généralement pas à intervenir, sauf pour la modification, s'il y a lieu, de l'autorisation de l'entreprise en fonction des dispositions prescrites relativement aux matières premières ainsi qu'au stockage des granulats recyclés. Lorsqu'un nouveau béton ou un nouvel enrobé bitumineux est produit en utilisant des granulats recyclés dans sa formule, ceux-ci sont considérés comme équivalents, d'un point de vue environnemental, à un produit confectionné à partir de granulats issus d'une carrière ou d'une sablière, et ce, pour leur gestion et leur utilisation.

3.2 Activités visées

Toutes les activités réalisées sur une rive, dans le littoral ou dans une zone inondable au sens de l'article 4 du Règlement sur les activités dans les milieux hydriques, humides et sensibles sont assujetties à l'obtention d'une autorisation au préalable en vertu de l'article 22 (alinéa 1, paragraphe 4°) de la LQE.

De plus, une autorisation en vertu de ce même article (alinéa 1, paragraphe 4°) peut être requise pour une activité de valorisation de matières résiduelles (stockage, traitement, utilisation) en fonction du risque pour l'environnement. Ainsi, les Lignes directrices devraient être consultées conjointement avec le REAFIE et le RVMR afin de confirmer si le projet comprend une activité pouvant être exemptée ou être admissible à une déclaration de conformité prévue par ces règlements, tel que le résume le Tableau 1.

Tableau 1. Activités exemptées ou pouvant faire l'objet d'une déclaration de conformité

	Stockage	Traitement	Utilisation
Exemption	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 72, REAFIE (Matériel de recouvrement) conformément au REIMR • Art. 282, REAFIE (Général) • Art. 283, REAFIE (Usine de béton bitumineux ou de béton de ciment) conformément au RVMR • Art. 291, REAFIE (Lors de travaux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 291, REAFIE (Lors de travaux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 72, REAFIE (Matériel de recouvrement) conformément au REIMR • Art. 284, REAFIE (Général) conformément au RVMR
Déclaration de conformité	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 259, REAFIE (Général) conformément au RVMR 	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 259, REAFIE (Général) conformément au RVMR 	-

REAFIE : Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement

REIMR : Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles

RVMR : Règlement concernant la valorisation de matières résiduelles

Dans le cadre de la réhabilitation d'un terrain contaminé, à l'exception de l'activité de démantèlement elle-même, sauf si elle a lieu en bande riveraine, l'autorisation pourra être délivrée en vertu de l'article 22 de la LQE ou dans un plan de réhabilitation d'un terrain approuvé en vertu des dispositions de la section IV du chapitre IV du titre I de la LQE en application de l'article 31.64 de cette loi. Dans ce cas, le plan de réhabilitation approuvé comprendra les exigences découlant de l'application de l'article 22, notamment celles des présentes Lignes directrices pour les matériaux visés (section 4 ci-après) ou celles du Guide MRINDSI pour les autres matières ou résidus industriels.

Les situations suivantes sont des exemples où l'activité de valorisation est assujettie à une autorisation en vertu de l'article 22 (alinéa 1, paragraphe 8°) de la LQE :

- Valorisation de MGR qui ne se classent dans aucune des catégories du RVMR;
- Valorisation de matières résiduelles qui ne sont pas de catégorie 4 et qui contiennent un contaminant non listé aux tableaux 1 et 2 de l'annexe I du RVMR;
- Valorisation de matières résiduelles contenant de l'amiante visées à la section 4 des présentes Lignes directrices;
- Stockage aux fins de valorisation d'un volume total de matières résiduelles (traitées et non traitées) de 1 000 m³ et plus lorsque celui-ci est réalisé hors d'un chantier de construction ou du lieu d'une usine de béton bitumineux ou de béton de ciment mobile;
- Stockage aux fins de valorisation d'un volume total de matières résiduelles (non traitées) de plus de 300 m³ (à l'exception de la pierre concassée et des résidus du secteur de la pierre de taille d'un diamètre inférieur à 300 mm);
- Stockage aux fins de valorisation de MGR sur le site d'une usine de béton bitumineux ou de béton de ciment mobile qui ne sont pas utilisées dans le procédé de fabrication;
- Stockage et traitement aux fins de valorisation de matières résiduelles à l'extérieur de l'aire des travaux, lors de travaux de construction ou de démolition;

- Utilisation de MGR pour d'autres usages que ceux permis pour leur catégorie;
- Mise en place de MGR à une élévation inférieure au niveau maximal des eaux souterraines;
- Utilisation des résidus⁷ du secteur de la pierre de taille pour la restauration de carrières et de sablières;
- Utilisation de MGR lorsque leur granulométrie est supérieure à 300 mm pour des usages autres que le remblai routier.

3.3 Recevabilité

Les renseignements et les documents exigés pour qu'un projet assujéti à une autorisation soit analysé par le ministre sont inscrits au REAFIE.

Le Tableau 2 ci-dessous liste les articles du REAFIE qui concernent la recevabilité d'une nouvelle demande d'autorisation ministérielle ou d'une demande de modification d'une autorisation ministérielle déjà délivrée.

Tableau 2. Recevabilité des demandes

Contenu d'une demande	Encadrement transitoire jusqu'au 30 décembre 2021	Encadrement à partir du 31 décembre 2021
	REAFIE	REAFIE
Autorisation (En vertu de l'art. 22, premier alinéa, par. 8°, de la LQE)	Art. 363, premier alinéa.	Art. 15 à 18 Art. 246
Modification d'autorisation (En vertu de l'art. 30 de la LQE)	Art. 363, deuxième alinéa	Art. 27 à 30

LQE : Loi sur la qualité de l'environnement

REAFIE : Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement

⁷ Ne sont pas inclus les résidus générés à l'intérieur d'une carrière qui sont régis par le Règlement sur les carrières et sablières.

4. Matières résiduelles visées

Cette section présente les principales caractéristiques des matériaux constituant les matières résiduelles visées par les présentes Lignes directrices :

- **Béton** (béton concassé, sédiments des bassins de béton prêt à l'emploi, boues d'entretien de surface en béton, remblai sans retrait, béton frais [non durci]);
- **Brique** (excluant les briques réfractaires);
- **Enrobé bitumineux** et fraisât amianté stabilisé;
- **Pierre concassée**;
- **Pierre de taille** (croûtes, retailles et boues).

Ces matériaux sont susceptibles de contenir les contaminants suivants :

- Contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) en provenance de la matière première (granulat naturel ou recyclé, matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle), d'enduits, de déversements ou d'activités industrielles;
- Contaminants organiques en provenance d'enduits, de déversements ou d'activités industrielles;
- Impuretés.

Le Guide MRINDSI (MENV, 2002) demeure la référence pour d'autres matières ou résidus industriels d'intérêt qui ne sont pas listés à la présente section.

4.1 Béton

4.1.1 Provenance

Le béton (ou béton de ciment) est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde. Mélange durci constitué de pierre, de sable, de ciment et d'eau, le béton est très utilisé dans les structures, les revêtements et les finitions. Le béton constitue le résidu de CRD le plus important et son recyclage en granulats devrait être favorisé.

4.1.2 Matières résiduelles dans le procédé de fabrication

Béton de ciment Portland

La fabrication du béton exige une grande quantité d'énergie, notamment pour l'exploitation minière de la pierre à ciment et la production de granulats prélevés dans des gravières ou des carrières, conditionnés et cuits au four à une température d'environ 1 500 °C. De plus, les cimenteries utilisent des sous-produits industriels, tels que des résidus de minerai d'aluminium, des cendres de balle de riz, des scories de hauts fourneaux, des scories d'aciérie, la poussière de combustion et les cendres volantes, pour réduire la quantité de ciment requise et augmenter la résistance et l'imperméabilité du béton.

Béton ternaire ou à contenu recyclé

Le béton qui a été fabriqué avec des **sous-produits industriels** communément appelés matériaux cimentaires supplémentaires est connu sous le nom de béton ternaire. Ce béton surclasse souvent le béton classique en matière de résistance, de perméabilité, de force, de maniabilité et de durabilité. L'utilisation de ce béton contribue à l'obtention de crédits LEED, à la réduction de la consommation énergétique et à la diminution de matières résiduelles enfouies.

Le **mâchefer** est une substance provenant du recyclage des scories de houilles (résidus de haut fourneau) et d'un liant (chaux ou ciment, ou les deux).

Le **clinker** sert à la fabrication du ciment. Il est produit par la fusion partielle d'un mélange de chaux, d'alumine, de silice et d'oxyde de fer par chauffage à haute température. Une partie du clinker présent dans la fabrication du ciment peut être remplacé par des sous-produits industriels tels que des cendres volantes, un sous-produit des centrales électriques au charbon.

4.1.3 Résidus de béton

Béton prêt à l'emploi excédentaire : Matière durcie composée de granulats, de ciment et d'eau provenant des retours de béton des usines de béton prêt à l'emploi (andins ou bétons défectueux générés aux aires de moulage comme les blocs, le mobilier urbain, etc.).

Les **sédiments des bassins de béton prêt à l'emploi** accumulés dans des bassins de décantation sont issus du lavage des bétonnières et sont composés des mêmes matières que le béton excédentaire, mais le tout n'est pas durci. La siccité des sédiments des bassins de béton prêt à l'emploi et des boues d'entretien de chaussée doit être supérieure ou égale à 55 % pour sa valorisation à titre de matière granulaire résiduelle, c'est-à-dire qu'elle doit contenir moins de 45 % d'eau.

Les **boues d'entretien de surface en béton** proviennent de la texturisation et du profilage (p. ex., meulage et rainurage) des chaussées de béton de ciment.

Le **remblai sans retrait** est un granulat fabriqué qui se compose de granulats grossiers (de 5 à 20 mm) pouvant provenir des sédiments de bassins de béton prêt à l'emploi, de granulats fins (sable à béton), de ciment et d'eau se substituant à une pierre concassée de type MG-20.

Le **béton concassé** est un matériau qui provient soit du démantèlement ou de la réfection d'infrastructures (routes, viaducs, bâtiments résidentiels, commerciaux ou industriels, bassins, fosses, etc.), soit de béton excédentaire provenant des usines de béton prêt à l'emploi. Ainsi, le béton peut être concassé en granulats et être utilisé comme matériau de remblai pour les routes ou comme granulats combinés à de l'enrobé bitumineux. Il est aussi possible de récupérer le béton résiduel des coffrages aux fins d'utilisation dans les murs de soutènement.

Le **béton armé** consiste en du béton auquel sont ajoutées des armatures métalliques en acier carbone ou en acier inoxydable. Les barres d'armature sont séparées du béton si le concassage se fait sur place. Le béton armé peut être reconditionné pour l'acier d'armature, les poutres et les charpentes.

Le **béton frais (non durci)** peut être retourné à l'usine de dosage.

4.1.4 Caractéristiques complémentaires

- Additifs à la formulation du béton pour atteindre certaines propriétés recherchées lors de la première utilisation (p. ex., résistance à l'eau et à l'abrasion) qui peuvent avoir une incidence sur le comportement du béton lors de la valorisation (Workshop, 2005a).
- Utilisation de plastifiants ou de laitiers, notamment, pour augmenter la résistance aux agressions chimiques telles que la corrosion des armatures par des eaux chargées en chlorures et des sols acides dues à la présence de sulfates (Ernenwein et collab., 2021).

- Amiante dans certaines formulations de béton. Certaines conduites d'égout et d'aqueduc sont susceptibles d'en contenir.
- Impuretés (p. ex., acier d'armature).
- pH élevé en raison de la présence d'ions hydroxyles contenus dans la pâte de ciment.

4.2 Brique

4.2.1 Provenance

La **brique** est un matériau de construction composé d'argile cuite qui provient du démantèlement de bâtiments résidentiels, commerciaux, industriels, etc. **Ne sont pas incluses les briques réfractaires** qui sont des résidus industriels pour lesquels le Guide MRINDSI (MENV, 2002) doit être utilisé pour leur gestion.

4.2.2 Résidus de briques

Les briques et les maçonneries à base d'argile, y compris les revêtements extérieurs et les tuiles en terre cuite, peuvent être concassées pour recyclage. Les maçonneries à base d'argile peuvent être utilisées comme remblai propre de la même façon que le béton, sous forme de granulats mixtes, avec le béton et les blocs. Les résidus de brique sont utilisés dans la production de granulats, dans la construction d'assises routières comme matériaux de remblai, pour l'aménagement paysager et pour d'autres applications dans le domaine de la construction.

4.2.3 Caractéristiques complémentaires

- Impuretés (p. ex., mortier, gypse, bois, etc.) provenant principalement du secteur du bâtiment.

4.3 Enrobé bitumineux

4.3.1 Provenance

L'enrobé bitumineux (**asphalte sans goudron** ou **béton bitumineux**), communément appelé asphalte, est un mélange de granulats et de bitume (environ 5 %) destiné au revêtement de surface d'une route, d'un stationnement ou d'une aire de stockage. Le granulats provient essentiellement de l'exploitation des substances minérales de surface consolidées (pierre) ou non consolidées (sable ou gravier). Le bitume est un produit d'origine pétrolière qui contient en moyenne 80 à 85 % de carbone, 10 à 15 % d'hydrogène, 2 à 3 % d'oxygène, jusqu'à 6 % de soufre et 1 % d'azote. Divers métaux sont présents à l'état de traces, comme le nickel, le vanadium, le fer et le silicium. La présence de ces différents éléments est liée à l'origine du pétrole brut.

4.3.2 Matières résiduelles dans le procédé de fabrication

Depuis plusieurs décennies, de l'enrobé bitumineux recyclé est incorporé au procédé pour diminuer la quantité de granulats naturels nécessaire. Au Québec, depuis 1996, des scories d'aciérie font l'objet d'utilisation sous forme de granulats pour la fabrication du béton, d'enrobé bitumineux et d'abrasifs hivernaux et comme matériau de construction en vertu d'une entente de valorisation avec le Ministère. Les scories d'aciérie sont des matières résiduelles qui proviennent de la fusion des métaux et sont utilisées pour les mêmes usages que les granulats naturels provenant de carrières et de sablières, soit, entre autres, pour la construction des routes (sous-fondation, fondation, accotement, couche filtrante, etc.) et pour différentes constructions telles que des stationnements, des dépôts à neige et des assises de fondation.

Depuis 2016, les normes du ministère des Transports du Québec (MTQ) permettent l'incorporation d'au plus 3 ou 5 % de fines de bardeaux d'asphalte post-consommation (BPC) et même post-fabrication (BPF) dans les enrobés à chaud (MTQ, 2019b). Ainsi, c'est la fraction fine constituée de gravier (entre 20 et 38 %), de minéraux (entre 8 et 40 %) et de bitume (entre 30 et 36 %) qui peut être utilisée comme un apport de bitume dans les formules d'enrobés. La fraction constituée de fibre organique (papier) enduite de bitume est utilisée comme combustible de rechange dans les cimenteries. Toutefois, l'utilisation de bardeaux d'asphalte dans le procédé de fabrication de l'enrobé est prévue au Règlement sur les usines de béton bitumineux.

4.3.3 Résidus d'enrobé bitumineux

Les résidus d'**enrobé bitumineux** proviennent de l'enlèvement par planage (résidus de planage) ou de l'excavation du revêtement de routes, d'aires d'entreposage et de stationnements privés, commerciaux ou industriels.

Le **fraisât amianté stabilisé** (FAS) provient de l'enlèvement par planage d'enrobés bitumineux amiantés qui ont été stabilisés conformément à la méthode du devis spécial du MTQ « Enlèvement et gestion d'un enrobé additionné de fibres d'amiante ». Les résidus de planage d'enrobés amiantés du MTQ sont stabilisés par l'ajout d'un liant qui est obligatoirement ajouté lors de l'enlèvement du revêtement de l'enrobé amianté pour encapsuler le plus rapidement possible les fibres d'amiante afin de prévenir l'exposition indésirable aux fibres d'amiantes dans l'air.

4.3.4 Caractéristiques complémentaires

- En fonction de la composition du bitume et des différents contaminants résultant de la circulation automobile (usure des pneus, émissions, etc.) sur l'enrobé bitumineux, les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les composés organiques semi-volatils (COSV) sont présents en concentration plus ou moins élevée dans l'enrobé bitumineux (les formulations plus récentes d'enrobé bitumineux présentent des concentrations généralement plus faibles en HAP). Selon une étude menée par le Ministère (MELCC, 2019)⁸ en collaboration avec l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTQ), le risque de relargage de ces contaminants dans l'environnement est faible.
- Le bitume mis en émulsion est du même type que celui utilisé pour les enrobés. Les émulsions sont effectivement constituées de bitume (55 à 65 %), d'eau (35 à 45 %) et d'additifs (acide ou base et agents tensio-actifs, moins de 1 %). Il peut arriver que certaines émulsions spécialisées, comme celles utilisées en liants d'imprégnation ou en traitement de surface, contiennent de petites quantités de fluxants⁹, mais ces utilisations demeurent marginales. Il ne faut pas confondre les émulsions de bitume avec les bitumes fluidifiés (*cutback*)¹⁰. Les bitumes fluidifiés contiennent une coupe pétrolière légère pour solubiliser le bitume plutôt que de l'eau, mais ils ne sont plus utilisés au Québec depuis plusieurs années.

⁸ L'objectif de cette étude était de simuler le stockage extérieur de résidus d'enrobé bitumineux afin d'évaluer la possible migration par lixiviation de contaminants dans les eaux de ruissellement et de percolation.

⁹ Produit pétrolier destiné à être mélangé avec un bitume en vue d'obtenir un produit d'une consistance plus faible.

¹⁰ Liant liquide obtenu en mélangeant au bitume un diluant volatil hydrocarboné d'origine pétrolière pour diminuer temporairement sa viscosité. Le bitume fluidifié est employé dans la confection d'enduits routiers superficiels, comme liant dans une sous-couche servant de base à une structure bitumineuse imperméable ou comme liant d'un revêtement de sable enrobé à chaud. Le diluant ajouté au bitume est souvent du kérosène. Dans la norme 4104 traitant des bitumes fluidifiés (MTQ, 2019a), le MTQ distingue quatre types de bitumes fluidifiés en fonction de leur vitesse de séchage.

- Les cas de remontée de liant d'accrochage¹¹ sont assez rares et sont généralement attribuables à une contamination du liant par un déversement à l'interface lors de la mise en œuvre (huile ou diesel provenant de la machinerie) ou à un grand excès de liant. Dans ces cas, le liant remonte à la surface sous la pression exercée par le passage des véhicules sur la chaussée plutôt que de migrer dans la couche sous-jacente. Lors de la mise en œuvre d'un liant d'imprégnation sur une surface granulaire, il y a pénétration du liant sur les premiers centimètres de la surface (1 à 2 cm). Avec l'évaporation de l'eau, il y a formation d'une croûte à la surface. Les matériaux granulaires ont ainsi une meilleure cohésion et l'enrobé aura une meilleure adhésion à ceux-ci.
- Le goudron ou goudron de houille (*coal tar pitch*) est souvent confondu avec le bitume. Cette confusion est attribuable à sa couleur noire et à son usage passé dans le « tarmacadam », ancêtre des revêtements de chaussées flexibles qui était fabriqué avec du goudron. Il a aussi été utilisé comme additif dans les infrastructures aéroportuaires pour sa résistance aux hydrocarbures. Le goudron provient entre autres de la pyrogénéation de charbon, de sorte qu'il ne s'agit pas d'un produit d'origine pétrolière comme le bitume, d'où la nécessité de distinguer ces deux matières. Il est important de différencier ces matières si on s'attarde à leur toxicité respective. Le goudron de houille est classé cancérigène, en raison de la présence de benzo[a]pyrène (BaP) en quantité importante. Le bitume quant à lui ne contient des BaP qu'à un taux extrêmement faible¹². Pour ces raisons, les revêtements de chaussées contenant du goudron ne sont pas inclus dans le domaine d'application des présentes Lignes directrices.
- Impuretés (p. ex., polystyrène, etc.).

4.4 Pierre concassée

4.4.1 Provenance

La pierre concassée provient d'une carrière ou d'une sablière. Elle est obtenue par le concassage ou le tamisage de roche, de galets, de cailloux, de gravier ou de sable. Le tamisage permet de séparer la pierre en plusieurs classes granulométriques.

Dans le domaine du génie civil, on utilise le terme granulat. Le terme granulat naturel, qui fait référence au matériau naturel extrait d'une carrière ou sablière, est souvent employé pour le différencier du granulat recyclé, qui fait référence au matériau recyclé fabriqué à partir d'un mélange de particules de béton, d'enrobé bitumineux ou de briques, combinés ou non avec des granulats naturels (BNQ, 2002).

La taille des particules d'un granulat est comprise entre 0 et 125 mm; il est qualifié de fin lorsque les particules ont entre 0 et 5 mm. La classification des granulats utilisés dans des travaux de génie civil, spécifiquement dans des usages du domaine des chaussées, sont définis à la norme BNQ 2560-114. Cette norme établit une désignation MG-X, où les matériaux granulaires sont désignés selon leur fuseau granulométrique.

4.4.2 Pierre concassée résiduelle

La pierre concassée résiduelle au sens des Lignes directrices est un granulat naturel excavé ou retiré lors du démantèlement ou de la réfection d'ouvrages de génie civil (routes, aires d'entreposage, stationnements privés, commerciaux ou industriels, etc.). Lors de travaux de démantèlement, on la retrouve intégrée à l'infrastructure ou située sous celle-ci, dans des horizons distincts du terrain. Par exemple, le MG-20 excavé d'une fondation d'une route est considéré comme de la pierre concassée résiduelle.

¹¹ Bitume destiné à solidariser deux couches de matériaux.

¹² Extrait tiré de Lépine-Thériault (2002).

Comme il est parfois difficile de distinguer les horizons et la nature des granulats mis en place dans le passé, il est donc possible de gérer la pierre concassée résiduelle d'une dimension inférieure à 2,5 mm (à plus de 50 % de l'échantillon) selon la réglementation des sols. À cet effet, il faut se référer au GPRSTC (Beaulieu, 2021). Ainsi, les cas suivants sont des exemples de la non-application des Lignes directrices : le sable d'environ 0,02 à 2 mm et le gravier¹³ de 5 à 80 mm qui n'est pas en lien avec une infrastructure ou un ouvrage.

4.4.3 Caractéristiques complémentaires

L'article 367 du REAFIE permet aux centres de traitement de sols contaminés de recevoir la pierre concassée résiduelle (p. ex., du MG-20) malgré le fait que ces matières constituent des matières résiduelles. Il s'agit toutefois d'une disposition transitoire, car après la date butoir précisée à cet article, les centres de traitement de sols contaminés qui voudront continuer à recevoir ces matières devront être autorisés spécifiquement à cette fin.

4.5 Résidus du secteur de la pierre de taille

4.5.1 Provenance

Les **résidus du secteur de la pierre de taille** sont générés lors du taillage de la pierre servant dans le domaine de la construction (bordure de rue, pierre architecturale, etc.), à la fabrication de comptoirs, à la fabrication de monuments ou dans des bâtiments. Ces résidus de nature minérale (inorganique) sont constitués de **croûtes** et de **retailles** contenant ou non un polymère de type époxyde, formé de résine et d'un durcisseur dont la réaction est complétée, ainsi que de **boues décantées et épaissies** issues des bassins de décantation du secteur de la pierre de taille. La siccité des boues doit être supérieure ou égale à 55 % pour sa valorisation à titre de matière granulaire résiduelle, c'est-à-dire qu'elle doit contenir moins de 45 % d'eau.

4.5.2 Caractéristiques complémentaires

Croûtes et retailles

- Contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) en provenance de la matière première.
- Contaminants organiques s'il y a utilisation de résine.

Boues décantées et épaissies

- Contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) en provenance de la matière première, des abrasifs de polissage, de la matrice de segments diamantés des scies, d'acier ou d'ajout de chaux.
- Contaminants organiques s'il y a utilisation de résine.

Ces boues sont normalement exemptes d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ (HP C₁₀-C₅₀). Si une contamination par les HP C₁₀-C₅₀ est suspectée ou avérée, il est recommandé de demander à l'entreprise qui génère les boues d'investiguer l'origine de cette contamination afin de la faire cesser.

¹³ Roche dure naturelle ou concassée.

5. Stockage et conditionnement

Il pourra être nécessaire de procéder au stockage de matières résiduelles à la suite du démantèlement, avant et après le conditionnement chez un producteur de granulats recyclés ou lors de leur utilisation. L'autorisation devra prévoir les conditions de stockage et de conditionnement selon le lieu où l'activité de conditionnement (p. ex., concassage ou tamisage) des matières se déroulera, notamment dans une carrière, une sablière, un chantier routier, de construction, de démolition ou de réhabilitation, un écocentre, en milieu industriel ou commercial, un centre de services du MTQ ou un terrain municipal.

5.1 Champ d'application

Le stockage en vue d'un transport vers un lieu de stockage, de conditionnement ou de disposition lors de **travaux de construction ou de démolition** n'est pas visé par les Lignes directrices si les conditions de l'article 291 du REAFIE sont respectées.

Lorsque l'activité de stockage et de conditionnement est réalisée **dans une carrière ou une sablière** pendant l'exploitation de la substance minérale de surface, les exigences en matière de localisation, de bruit, d'émission de particules et d'eaux contaminées sont celles du Règlement sur les carrières et sablières. Dans les autres cas, la section 5.2 du présent document énonce les recommandations pour assurer une protection adéquate de l'environnement.

En raison de la nature particulière des matières résiduelles **contenant de l'amiante**, l'information concernant leur stockage et leur conditionnement se retrouve à la section 8 du présent document, laquelle est entièrement consacrée à la gestion de ces matières.

5.2 Conditionnement et méthodes de traitement

Pour les matières résiduelles visées par les présentes Lignes directrices, le conditionnement consistera principalement dans le concassage et le tamisage. L'utilisation de pinces installées à l'extrémité des pelles hydrauliques (ou un équipement équivalent) qui broient les morceaux de béton, de brique et de pavage en une seule étape qui se déroule en même temps que l'activité de démantèlement (un seul équipement qui fait le démantèlement et le concassage) n'est pas considérée comme une activité de conditionnement au sens des présentes Lignes directrices.

De plus, avant de procéder au conditionnement des matières résiduelles, il peut s'avérer judicieux de traiter les matériaux contaminés aux fins de leur valorisation et de nettoyer les équipements de conditionnement en vue de réduire la quantité de matières contaminées à éliminer. Différentes méthodes peuvent s'appliquer selon le type de contamination et la nature des matériaux.

Ces méthodes peuvent découler de technologies d'extraction ou de destruction. Les **technologies d'extraction** consistent à extraire les contaminants des matériaux par des procédés physiques, chimiques ou thermiques. Les contaminants extraits doivent ensuite être gérés de façon adéquate. De façon générale, ces méthodes s'appliquent aux matériaux et aux équipements dont la contamination se situe en surface. Pour leur part, les **technologies de destruction** ont pour effet de dégrader les contaminants. Ces technologies incluent la biodégradation, l'oxydation et la réduction chimique.

Pour traiter les équipements, les techniques appropriées seraient le nettoyage au jet de sable, le balayage et frotage ainsi que les méthodes d'extraction chimique. Dans la pratique, les méthodes de nettoyage à l'aide d'un jet à haute pression utilisant de l'eau ou tout autre liquide comme solvant se sont montrées très efficaces pour les contenants et le métal. Les équipements de petite taille peuvent être nettoyés par frotage.

Le béton et les matériaux associés montrent généralement une contamination de surface. Dans ces cas, des méthodes telles que la scarification, le forage et le cassage peuvent être utilisées pour réduire les volumes des matériaux à traiter, et ce, jusqu'à l'atteinte du niveau non contaminé. Dans le cas des blocs, d'autres techniques sont applicables, telles que le nettoyage à haute pression au jet de sable, à l'eau ou

avec d'autres produits. Pour retirer le mortier sur les briques, un frottement ou un nettoyage à l'acide peut être utilisé. Une nouvelle technique mécanique employant des lames au diamant et un système de filtration des poussières est en développement au Québec (Bouillon et collab., 2021).

En ce qui concerne la pierre concassée, la méthode de décontamination qui est proposée pour la fraction supérieure à 5 mm est un lavage à haute pression à l'eau ou avec un autre liquide approprié aux contaminants d'intérêt. Dans le passé, cette technique a été utilisée avec succès bien qu'elle soit difficilement applicable à de très grands volumes. Par ailleurs, certaines méthodes usuelles de traitement de sols contaminés peuvent être applicables à la fraction inférieure à 5 mm, mais aussi aux fractions grossières.

Le Tableau 3 résume les principales méthodes de traitement des matériaux. Il est important de mentionner que la liste des méthodes n'est pas exhaustive et que des opérations de préparation des matériaux pourront être réalisées (découpage, cassage, broyage, etc.) préalablement à la décontamination. Par ailleurs, il pourrait être nécessaire de faire des essais pour vérifier l'efficacité des méthodes choisies.

Tableau 3. Principales méthodes de traitement des matériaux ⁽¹⁾

Procédé de traitement
Extraction (contamination en surface)
Nettoyage au jet de matériel abrasif, mais production d'abrasifs contaminés. Ces résidus de nettoyage peuvent avoir les caractéristiques d'une matière dangereuse et devoir être gérés comme s'il s'agissait d'une telle matière.
Nettoyage à l'eau ou à l'aide d'une solution, au jet de vapeur, au solvant, mais production de grandes quantités d'eaux usées à gérer
Scarification
Forage et cassage
Vibrations, mais les contaminants retrouvés en surface doivent par la suite être récupérés.
Enlèvement des poussières, balayage et frottage, mais l'aspirateur doit être muni d'un sac et d'un filtre pour récupérer les poussières
Extraction au solvant en phase gazeuse
Désorption thermique
Destruction (dégradation des contaminants)
Biodégradation
Oxydation chimique
Réduction chimique

(1) Basé sur Almeria (1998).

5.3 Conditions d'exploitation

On distingue deux types de lieux de stockage et de conditionnement pour l'application des conditions d'exploitation :

- Lieu temporaire de stockage ou de conditionnement, p. ex., sur un chantier de construction, de démolition ou de réhabilitation ou dans un lieu distinct des activités de démantèlement, où est réalisée sur une base ponctuelle l'activité en question pour la durée des travaux seulement;
- Lieu permanent de stockage ou de conditionnement, p. ex., chez un producteur de granulats recyclés ou chez un utilisateur de granulats recyclés dans un procédé industriel, où est réalisée l'activité en question dans le cadre des opérations régulières du lieu.

Les conditions d'exploitation recommandées pour ces deux types de lieux sont décrites en détail ci-après.

5.3.1 Localisation

Les dispositions pour la localisation des activités de stockage et de conditionnement doivent respecter celles de l'article 6 du RVMR¹⁴, à moins que des mesures de mitigation soient prévues.

5.3.2 Période de stockage

Lieux temporaires

Concernant les lieux temporaires, la période de stockage doit être fixée dans l'autorisation ou dans le plan de réhabilitation, s'il y a lieu, et **ne devrait pas excéder un an**. Le promoteur devra vider le lieu avant l'expiration de ce délai. La période de stockage autorisée devrait débuter au moment du transport hors de l'emprise, ne devrait durer que la période des travaux de construction ou de démantèlement et devrait prendre fin lorsque ceux-ci se terminent¹⁵.

Un délai plus long pourrait être autorisé lorsque le promoteur en justifiera le besoin, notamment lorsqu'un projet de réfection routière est prévu dans la région au cours des prochaines années. L'analyse devrait prendre en compte, entre autres, le lieu, la durée et les quantités de matières à entreposer.

Dans le secteur de la pierre de taille, cette période doit être établie en fonction du volume de matière nécessaire au déplacement de l'équipement de concassage.

Lieux permanents

Concernant les lieux permanents, il n'y a pas de période de stockage à fixer dans l'autorisation. Néanmoins, un délai de conditionnement des résidus devrait être fixé pour un producteur de granulats recyclés.

Résidus d'enrobé bitumineux

Le délai pour conditionner les résidus d'enrobé bitumineux stockés sous forme de galettes doit être le plus court possible (MELCC, 2019). La période maximale de stockage avant conditionnement devrait être de trois ans. Ainsi, il faut qu'au moins une fois tous les trois ans l'enrobé bitumineux sous forme de galettes soit entièrement conditionné. Le moment à partir duquel on calcule ce délai est le début de l'accumulation des résidus au lieu de stockage. Advenant que le volume accumulé minimal et nécessaire à un conditionnement économiquement viable, soit 10 000 m³, n'était pas atteint après trois ans, l'autorisation ministérielle pourrait être modifiée, à la demande de l'exploitant, afin de prévoir une extension pour le conditionnement des résidus. Toutefois, si le matériel ne pouvait être conditionné après ce délai prolongé, les résidus d'enrobé bitumineux devront être redirigés dans un autre lieu autorisé.

5.3.3 Volume maximal de stockage

Lors d'une nouvelle construction

Le volume de matières doit se limiter à celui requis pour la construction; pour cette activité spécifique, aucune mesure particulière ne sera liée au stockage.

Secteur de la pierre de taille

Pour le stockage des boues décantées et épaissies issues des bassins de décantation du secteur de la pierre de taille, une structure de retenue doit être aménagée. Le volume maximal autorisé ne devrait pas dépasser celui requis pour stocker les matières produites pendant une période maximale d'un an. Cette structure devrait donc permettre d'accumuler les quantités nécessaires avant leur incorporation aux croûtes et aux retailles ou leur transport hors du lieu.

¹⁴ En carrière et sablière, ce sont les dispositions prévues au Règlement sur les carrières et sablières qui s'appliquent.

¹⁵ Un délai supplémentaire de quatre semaines suivant la fin des travaux, en respect des dispositions de l'article 291 du REAFIE, peut être appliqué si les besoins en sont justifiés (p. ex., en attente de résultats d'analyse des matières ou de la fin d'un processus de déshydratation des boues).

Producteur de granulats recyclés

Un volume maximal de stockage doit être fixé et l'exploitant doit décrire les éléments qui permettent d'évaluer le taux de roulement. Pour le stockage de l'enrobé bitumineux, ce volume ne devra pas excéder 60 000 m³ et un taux de roulement moyen de 20 % sur une période de cinq ans devrait être visé. Malgré ce qui précède, le volume maximal peut être plus élevé si on peut démontrer qu'un volume plus grand sera valorisé; il faudra dans ce cas présenter un plan d'affaires précisant la capacité de traitement et le taux de roulement attendu. Le volume de stockage doit être établi en fonction de la capacité de traitement des équipements et de la superficie du terrain.

Utilisateur de granulats recyclés dans un procédé industriel

Un volume maximal de stockage doit être fixé. La capacité doit être établie en fonction des équipements et des quantités utilisés (pourcentage dans le mélange), basée sur une période maximale d'un an d'approvisionnement. Des vérifications seront effectuées à partir de ce volume maximal autorisé pour éviter l'accumulation de matières sur le site, le cas échéant.

5.3.4 Mise en place des empilements

Pour tous les lieux, afin de limiter l'impact visuel et la génération de poussières, la hauteur des empilements ne devrait pas dépasser cinq mètres. Dans des situations particulières ou lors de l'implantation de mesures d'atténuation, cette hauteur pourrait être plus élevée en respect de la réglementation municipale, le cas échéant. De plus, les empilements doivent être mis en place de façon conique ou pyramidale afin de limiter l'infiltration des eaux provenant des précipitations.

Sur un terrain susceptible de contenir des matériaux contaminés

Des mesures doivent être prises afin d'éviter la contamination de matériaux qui ne sont pas contaminés (contamination croisée). Le cas échéant, des empilements distincts et identifiés en fonction des types de matières doivent être utilisés.

Secteur de la pierre de taille

Aucun aménagement particulier n'est associé au stockage des croûtes et des retailles. Pour une utilisation sur place, l'emplacement choisi pour la construction de l'ouvrage doit être défini sur un plan, en précisant les matériaux qui y seront acheminés sur une base régulière. Les différents travaux de construction pourront être faits par la suite. Cette section du terrain ne sera pas considérée comme un lieu de stockage, mais plutôt comme le lieu d'utilisation.

Producteur de granulats recyclés

Des aires de stockage distinctes et identifiées doivent aussi être établies en fonction des catégories de matières afin d'éviter toute confusion lors de la manutention des granulats recyclés, notamment pour le suivi des résultats de caractérisation et des volumes autorisés. Une aire de stockage distincte pour les impuretés avant leur transport vers un lieu autorisé devrait être aménagée, s'il y a lieu.

Pour l'enrobé bitumineux, l'emplacement choisi doit permettre le stockage distinct de l'enrobé conditionné de celui qui est non conditionné, et ce, dans la limite de l'aire de stockage définie. Dans une carrière ou une sablière, l'emplacement où sera effectué le stockage peut varier, mais il doit se trouver dans les limites du lieu d'exploitation de la substance minérale de surface.

Les matières résiduelles provenant de chantiers de construction, de démantèlement ou de réhabilitation qui sont susceptibles d'être contaminées doivent être gérées de façon à ne pas entraîner une contamination des autres matières. Lors de la réception, une vérification visuelle et olfactive (odeur d'hydrocarbure, présence de matières hétéroclites, impuretés, etc.) doit être faite. De plus, ces matières résiduelles doivent être stockées et conditionnées séparément des autres jusqu'à leur classification et expédition. Ces matières peuvent être accompagnées des données sur la caractérisation du générateur, le cas échéant, ce qui facilitera la prise de décision du producteur quant à la réception ou non des matières aux fins de valorisation. Si les matières sont déjà sous une forme granulaire adéquate, le producteur pourra utiliser la caractérisation du générateur, sinon, il lui incombe de caractériser les matières une fois qu'elles auront été conditionnées.

Utilisateur de granulats recyclés dans un procédé industriel

Des aires d'entreposage distinctes et identifiées doivent aussi être établies en fonction des catégories de matières afin d'éviter toute confusion lors de la manutention de ces granulats pour le suivi des résultats de caractérisation et des volumes autorisés. Aucun aménagement spécifique n'est requis pour des produits finis fabriqués à partir des granulats recyclés (p. ex., fabrication de béton ou d'enrobé à chaud ou à froid).

5.3.5 Émissions dans l'atmosphère

Pour tous les lieux, le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère prescrit les normes à l'égard de l'émission de particules dans l'atmosphère¹⁶.

5.3.6 Gestion des eaux

L'aire de stockage doit être conçue de façon à limiter l'infiltration des eaux provenant des précipitations (compaction sous les empilements), particulièrement lorsque le terrain est susceptible de contenir des matériaux contaminés ou que les matériaux sont stockés hors de l'aire des travaux.

Les eaux qui auront été en contact avec les empilements ou avec les équipements de traitement doivent respecter les exigences suivantes avant d'être rejetées dans l'environnement¹⁷ ou dans l'égout municipal¹⁸ : moins de 2 mg/l en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀; moins de 50 mg/l en matières en suspension; pH compris entre 6 et 9,5¹⁹.

Si un appareil ou un équipement de traitement des eaux est requis pour respecter les normes de rejet recommandées, une autorisation en vertu du paragraphe 3° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE pourrait être requise. Le demandeur d'autorisation doit consulter les articles 204 à 214 du REAFIE pour connaître l'encadrement applicable à son activité.

5.3.7 Bruit

Pour les activités de conditionnement, les dispositions applicables pour le bruit sont celles de la note d'instructions NI-98-01 intitulée « Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent » (MDDEP, 2006). À noter que les activités de conditionnement en chantier de construction ou de démolition ne sont pas visées en vertu de l'article 291 du REAFIE, et que les exigences du Règlement sur les carrières et sablières s'appliquent lorsque celles-ci sont réalisées en carrière ou sablière.

5.3.8 Attestation de la catégorie

Quiconque utilise les matières granulaires résiduelles doit détenir une attestation fournie par la personne auprès de laquelle il acquiert les matières.

Tous les producteurs de matières granulaires résiduelles autorisés doivent produire une attestation de la catégorie de la matière aux fins de son utilisation. Les résultats d'analyse peuvent aussi servir d'attestation si les matières sont utilisées par le producteur de matières granulaires lui-même.

Cette attestation, remise à l'utilisateur lors de la distribution ou de la vente des matières, doit comprendre les renseignements suivants :

¹⁶ En carrière et sablière, ce sont les dispositions prévues aux articles 27 et 29 du Règlement sur les carrières et sablières qui s'appliquent.

¹⁷ S'il y a une réglementation municipale, l'exigence la plus sévère sera retenue.

¹⁸ Ces exigences s'appliquent lorsqu'il n'y a pas de traitement de ces eaux par la municipalité ni de réglementation pour ces paramètres.

¹⁹ En carrière et sablière, ce sont les dispositions prévues à l'article 26 du Règlement sur les carrières et sablières qui s'appliquent.

- Le nom du producteur;
- Les coordonnées du lieu de production;
- Pour chaque type de matière, la quantité, la nature et le numéro de catégorie conformément au RVMR ou à l'autorisation du producteur;
- La déclaration signée du producteur qui atteste qu'il est légalement en mesure de produire les matières granulaires résiduelles en vertu d'une exemption, d'une déclaration de conformité ou d'une autorisation ministérielle, le cas échéant;
- Le numéro de l'autorisation, le cas échéant, ou l'article applicable du REAFIE dans le cas d'une exemption et d'une déclaration de conformité.
- La date de la transaction;
- Le nom du client ou le lieu de valorisation.

De plus, il est à noter qu'en vertu de l'article 284 du REAFIE, pour qu'un utilisateur puisse être exempté d'une autorisation, il doit détenir les documents attestant de la catégorie de chacune des matières, lesquelles doivent être caractérisées conformément au RVMR. Ainsi, l'utilisateur doit détenir une autorisation pour la valorisation des matières lorsque celles-ci sont classées selon un autre système de classement que le RVMR. Par conséquent, il est recommandé pour le producteur de matières granulaires résiduelles de caractériser ses matières conformément au RVMR ou, sinon, de s'assurer que le lieu de valorisation est autorisé pour éviter que son dépôt de matières soit considéré comme étant dans un lieu non autorisé.

5.3.9 Registre et bilan

Tous les producteurs de matières granulaires résiduelles autorisés doivent tenir un registre d'exploitation journalier et produire un bilan annuel des entrées et sorties de matières au Ministère afin de permettre la vérification du taux de roulement et de l'écoulement des matières sur le lieu. Les renseignements indiqués à l'article 9 du RVMR doivent être recueillis et conservés sur le lieu pendant une **période minimale de cinq ans** à compter de leur inscription, et devront être fournis à la demande du personnel du Ministère.

Un bilan annuel doit être préparé à partir du registre d'exploitation journalier. Celui-ci doit être conservé sur le lieu pendant cinq ans et être transmis au Ministère ou consulté sur place à la demande de ce dernier. L'information suivante devra être incluse dans le bilan annuel :

- Quantité totale reçue par type de matière;
- Quantité totale traitée par type de matière;
- Quantité totale expédiée par type de matière;
- Quantité entreposée à la fin de l'année civile.

6. Caractérisation et classement

L'objectif de la caractérisation des matières granulaires résiduelles à valoriser est d'établir la présence de certains paramètres physicochimiques et de connaître leur comportement quand ils sont soumis à différentes conditions environnementales simulées en laboratoire. L'impact sur l'environnement de l'utilisation des matières résiduelles visées par les présentes Lignes directrices sera alors déterminé sur la base des concentrations en contaminants et du potentiel de lixiviation (migration) (Colombel, 2011). À partir de l'information obtenue lors de la caractérisation, un classement des matières résiduelles sera fait afin de faciliter la prise de décision quant aux utilisations possibles.

Cette section présente les différents éléments au regard de la caractérisation (échantillonnage et analyse en laboratoire) ainsi que les éléments d'interprétation qui permettent le classement des matériaux visés par les présentes Lignes directrices.

6.1 Caractérisation

Le producteur de matières granulaires résiduelles est responsable de caractériser ces matières et d'attester de leur catégorie (voir la section 5.2.8) avant qu'elles puissent être adéquatement valorisées. Lorsque le générateur utilise la matière, il est considéré comme producteur de granulats recyclés et est responsable de la caractérisation, le cas échéant.

6.1.1 Méthodes d'échantillonnage

Le nombre et la qualité des échantillons doivent être représentatifs de la matière à valoriser tant au regard de la composition que de la granulométrie. Il existe différents documents de référence à ce sujet dont :

- La série « Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale » (MDDEP, 2008);
- La méthode d'essai LC 21-010 du MTQ (secteur – granulats, échantillonnage) (MTQ, 2002).

La caractérisation de matières résiduelles, lorsqu'elles sont déjà sous la forme granulaire, peut être effectuée en place, avant le démantèlement des structures, en ciblant les endroits susceptibles d'être contaminés lorsqu'un terrain fait l'objet d'une caractérisation des sols, volontaire ou en vertu de la section IV du chapitre IV du titre I de la LQE. L'échantillonnage des matières granulaires résiduelles doit alors respecter la stratégie d'échantillonnage prescrite au guide prévu à l'article 31.66 de la LQE. Ce cas pourrait s'appliquer notamment lorsque le générateur des matières est aussi l'utilisateur de ces matières.

6.1.2 Fréquence d'échantillonnage

Pour les matières granulaires résiduelles de même nature que celles visées à l'article 14 du RVMR et pour une caractérisation conforme au RVMR, la fréquence d'échantillonnage précisée à partir de l'article 20 du RVMR est celle recommandée pour des volumes de matières granulaires résiduelles en piles. Pour les autres matières ou pour une autre forme de prélèvement qui doit être jugée équivalente, la fréquence d'échantillonnage dépendra de la nature des matières granulaires résiduelles et de leur provenance.

Dans le cas où les matières granulaires résiduelles de même nature sont empilées sans égard à la provenance ou à la susceptibilité de présenter une contamination, il est attendu que la fréquence d'échantillonnage retenue soit plus élevée et que l'ensemble des paramètres soient analysés puisque la caractérisation prévue est basée sur la provenance des matières résiduelles et l'endroit où le projet de valorisation aura lieu (terrain d'origine ou un autre terrain). Il faut se référer aux articles 21 à 24 du RVMR pour la fréquence et les paramètres d'analyse plutôt qu'à l'article 20 lorsque la provenance des matières granulaires résiduelles n'est pas connue ou qu'une contamination est suspectée.

Enfin, à la demande du producteur et sur la base de résultats obtenus lors de caractérisations précédentes, une modification de la fréquence d'échantillonnage à l'autorisation pourrait être recommandée pour des projets d'envergure et d'une même provenance.

6.1.3 Préparation des échantillons

Les matières résiduelles visées par les présentes Lignes directrices peuvent parfois être constituées de particules de dimensions variables. Il n'est pas recommandé de broyer les matériaux grossiers (plus de 5 mm), mais plutôt de tamiser l'échantillon pour en recueillir la fraction fine (moins de 5 mm) aux fins d'analyse en laboratoire. Cette méthode conservatrice permet d'établir la concentration mesurée dans la fraction à laquelle les récepteurs humains et écologiques sont principalement exposés. Toutefois, cette approche soulève un enjeu de représentativité des échantillons dans un contexte de gestion environnementale des matières granulaires résiduelles.

Dans le cas où la fraction grossière représente plus de 80 % p/p (base massique) de l'échantillon, il est recommandé de soumettre l'échantillon complet (fraction fine et fraction grossière) au laboratoire. Dans ce cas, le prélèvement d'un minimum de 1 kg pour réaliser l'analyse des paramètres inorganiques et de 1 kg pour l'analyse des paramètres organiques pourrait être requis. Une adaptation des méthodes d'analyse (p. ex., augmentation du volume de solvant en respectant les ratios) et un broyage léger des matériaux (tout en évitant d'en altérer la matrice) peuvent être tolérés. Il est recommandé de contacter un laboratoire accrédité pour le domaine visé afin de discuter des méthodes de préparation des échantillons qui sont recommandées en présence de fractions grossières importantes.

Pour certaines méthodes, l'information pertinente sur la préparation des échantillons est précisée dans la méthode, comme dans le cas des essais de lixiviation.

6.1.4 Paramètres d'analyse

Les paramètres d'analyse et les teneurs maximales à respecter sont précisés aux articles 20 à 24 et à l'annexe I du RVMR. Les limites analytiques ou de quantification des différentes méthodes utilisées en laboratoire devront permettre la prise de décision. Si la limite de quantification ou la limite de détection rapportées sont supérieures à la valeur maximale en raison de la complexité de la matrice, celles-ci deviennent alors les limites maximales à respecter.

Dans le cadre de l'autorisation, il est possible de préciser d'autres paramètres d'analyse, propres aux matières résiduelles à valoriser et selon les usages visés. À noter qu'aucune analyse de l'amiante n'est requise systématiquement, à moins que les matières soient susceptibles d'en contenir. Pour plus d'information, consulter la section 8 consacrée à la gestion de matières résiduelles contenant de l'amiante. De plus, l'enrobé amianté sur le réseau du MTQ est répertorié dans le système de gestion des chaussées et ne doit pas être caractérisé (MTQ, 2019c).

Un programme de suivi évolutif sur la durée de l'autorisation peut aussi être proposé et varier dans le temps en fonction de résultats d'analyse reproductibles et après démonstration de l'innocuité environnementale des matières.

6.1.5 Analyses en laboratoire

Les échantillons prélevés doivent être transmis, aux fins d'analyse, à des laboratoires accrédités par le ministre en vertu de l'article 118.6 de la LQE.

Lorsqu'il n'y a pas de laboratoire accrédité par le ministre pour l'analyse d'une substance visée aux Lignes directrices, les échantillons doivent être transmis à un laboratoire accrédité selon la norme ISO/CEI 17025 intitulée « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais » et diffusée conjointement par l'Organisation internationale de normalisation et la Commission électrotechnique internationale, ou à un laboratoire accrédité par le ministre pour l'analyse de substances similaires.

Malgré le paragraphe précédent, l'analyse du contenu en impuretés doit être effectuée par une personne certifiée à la norme ISO 9001 intitulée « Systèmes de management de la qualité – Exigences » et dont la portée couvre la prestation d'essais ou à la norme ISO/CEI 17025, ou par un laboratoire accrédité par le ministre pour l'analyse de substances similaires.

6.2 Classement

À partir de l'information obtenue lors de la caractérisation, cinq catégories peuvent être définies. **À noter qu'un mélange de matières granulaires résiduelles appartient à la catégorie la plus restrictive des matières le composant.**

6.2.1 Catégories 1 à 4

Les catégories 1 à 4 sont les mêmes que celles décrites à l'article 26 du RVMR.

Lorsque des scories sont présentes dans un enrobé bitumineux et que leur valorisation a été encadrée par une autorisation ou dans une entente de valorisation, l'enrobé bitumineux sera classé dans la catégorie 3, pourvu que le matériel respecte les valeurs maximales concernant la lixiviation.

6.2.2 Catégorie 5

Lorsque les granulats, le béton et l'enrobé bitumineux contiennent de l'amiante, ils sont de catégorie 5. La présence d'amiante peut être démontrée par une analyse réalisée conformément aux dispositions de l'article 69.5 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail, soit selon la méthode analytique 244 de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST)²⁰. Pour plus d'information, consulter la section 8 consacrée à la gestion des matières résiduelles contenant de l'amiante.

6.2.3 Hors catégorie

Certaines matières granulaires résiduelles sont considérées « **hors catégorie** » et une analyse de leur qualité environnementale plus approfondie est requise pour autoriser leur valorisation. À cet effet, le Ministère pourrait demander des échantillons ou des analyses supplémentaires dans le cadre de la demande d'autorisation. Par exemple, lorsque des résultats d'analyse indiquent la présence d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ à teneur élevée dans un échantillon de pierres concassées, une identification des produits pétroliers à partir du chromatogramme de l'analyse des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ pourrait être fournie pour démontrer que cette teneur est associée au bitume, ce qui permettrait de justifier une reprise d'analyse (en s'assurant d'enlever toutes les particules d'enrobé dans l'échantillon) et de reclasser les matières en catégorie 3.

Les matériaux hors catégorie sont des matériaux démontrant au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Le contenu pour l'un des paramètres en contaminants inorganiques est supérieur aux valeurs maximales fixées à la troisième colonne du tableau 1 de l'annexe I du RVMR;
- Le contenu ne respecte pas les valeurs maximales fixées à la quatrième colonne du tableau 1 de l'annexe I du RVMR pour l'un des paramètres concernant les trois essais de lixiviation;

²⁰ Suivant cette méthode, pour l'application des Lignes directrices, la détection d'une seule fibre d'amiante sur un ensemble d'au moins neuf montages sur lames de microscope faits à partir de toutes les fractions granulométriques ou fragments qui composent l'échantillon confirme la présence d'amiante (IRSST, 2015).

- Le contenu en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ est supérieur ou égal à 3 500 mg/kg;
- Le contenu pour l'un des paramètres en composés organiques est supérieur aux teneurs maximales applicables à leur catégorie qui sont prescrites au tableau 2 de l'annexe I du RVMR ou aux valeurs limites prévues au Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains dans le cas des matières granulaires résiduelles de catégorie 4;
- Le matériau est constitué de béton taché par des hydrocarbures pétroliers ou ayant reçu un enduit à base de peinture au plomb²¹ (présence de plomb dans la peinture intérieure jusqu'en 1980 et dans la peinture extérieure jusqu'en 1992) à moins qu'il ait préalablement subi un nettoyage au jet ou une scarification;
- Le matériau est assimilé à une matière dangereuse (article 4, paragraphe 8°, du Règlement sur les matières dangereuses);
- Le contenu en impuretés dépasse 1 % p/p pour l'ensemble des impuretés et 0,1 % p/p pour les particules de faibles densités (bois et plastique);
- Les boues de rainurage et les sédiments des bassins de béton prêt à l'emploi inclus dans les résidus de béton ont une siccité inférieure à 55 %.

²¹ Des règlements fédéraux ont graduellement limité cette concentration à 5 000, 600 et 90 mg/kg en 1976, 2005 et 2010, respectivement. En 1991, les fabricants ont cessé volontairement l'utilisation du plomb dans la peinture destinée au grand public. Lors du démantèlement de bâtiments âgés, il est fort probable de retrouver des revêtements de peinture au plomb, d'où l'importance de s'informer sur l'historique du bâtiment à démanteler. Ainsi, une peinture contenant du plomb a une concentration totale extractible égale ou supérieure à 90 mg/kg, qu'il est possible de mesurer. La méthode d'analyse requiert un gramme d'échantillon. Si la concentration totale extractible est inférieure à 100 mg/kg, on peut considérer qu'il ne s'agit pas d'une matière dangereuse lixiviable au sens du Règlement sur les matières dangereuses (RMD). Le test de lixiviation nécessite un rapport solide-liquide de 1:20, il est donc impossible que la norme de lixiviation de 5 mg/l en plomb (article 3 du RMD) soit dépassée dans cette situation, même si tout le plomb était soluble. La concentration en plomb lixiviable devra toutefois être mesurée advenant que la concentration totale extractible excède 100 mg/kg.

7. Utilisation et mode d'emploi

Les utilisations proposées pour les matières granulaires résiduelles visées par les présentes Lignes directrices sont généralement les mêmes que pour les granulats provenant de carrières et de sablières. Les matières granulaires résiduelles seront utilisées, entre autres, pour construire des routes, pour réaliser différentes constructions comme des stationnements, des dépôts à neige et des buttes antibruit ainsi que pour fabriquer du béton ou de l'enrobé bitumineux.

Cette section présente les utilisations permises ainsi que le mode d'emploi à suivre à partir du classement obtenu en fonction des caractéristiques des matières ou de leur qualité environnementale.

7.1 Utilisations permises selon le classement

Des usages sont exemptés d'une autorisation ministérielle sous certaines conditions, conformément à l'article 284 du REAFIE, et sont définis à l'article 27 du RVMR. Pour d'autres usages²² ou pour les mêmes usages avec des matières d'une qualité environnementale autre que celle indiquée à l'article 27 du RVMR, le projet de valorisation doit être autorisé.

Les matières devront être utilisées selon le mode d'emploi décrit dans la section 7.2 ci-après. Il est très important de connaître l'ouvrage auquel sera associée l'utilisation des matériaux afin de s'assurer de la compatibilité de ceux-ci et d'éviter leur enlèvement ultérieur.

Par ailleurs, les Lignes directrices ne constituent pas un document de référence pour le volet géotechnique²³. L'acceptabilité des matières selon les usages n'est basée que sur des critères environnementaux; elle ne garantit aucunement que le matériau réponde aux spécifications techniques reliées à ces usages. Ainsi, certaines caractéristiques techniques autres qu'environnementales peuvent être problématiques dans l'usage projeté. Néanmoins, le projet de valorisation tel que conçu doit permettre de répondre à un besoin réel et avoir une utilité. Ces éléments doivent être justifiés dans la demande d'autorisation par un plan et un devis signés et scellés par un ingénieur, par une étude sonore préparée par des professionnels ou par toute autre démonstration pouvant appuyer la réalisation du projet. Par ailleurs, l'article 246 du REAFIE précise les éléments de base à la recevabilité pour les demandes d'autorisation concernant une activité relative à l'établissement et à l'exploitation d'une installation de valorisation de matières résiduelles, incluant toute activité de stockage et de conditionnement de ces matières aux fins de leur valorisation.

7.2 Mode d'emploi

À partir des comportements environnementaux, de la classification et des recherches sur les pratiques dans le domaine²⁴, un mode d'emploi au regard des usages a été établi.

²² Exemples : matériel de recouvrement final d'un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition ou d'un lieu d'enfouissement technique, en conformité avec les dispositions du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, ou remblayage d'une carrière ou d'une sablière conformément au Règlement sur les carrières et sablières.

²³ D'autres outils permettent de vérifier l'acceptabilité d'un point de vue géotechnique en fonction de l'utilisation choisie, telle la norme NQ 2560-600/2002 publiée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ, 2002). Cette dernière fixe les caractéristiques physiques, chimiques et intrinsèques nécessaires pour l'utilisation des granulats fabriqués à partir de résidus de béton, d'enrobé bitumineux et de briques (de béton ou d'argile) en relation principalement avec le domaine routier.

²⁴ Burelle (2008), CCE (2005), Colombel (2011), McRobert (2008), MHSPE (1999), PADEP (2021), PADEP (2022a, b, c, d), Rubaud et collab. (2005), SESA (2007), USDA (2004).

7.2.1 Conditions d'utilisation de base

Les conditions d'utilisation de base acceptables sont décrites ci-dessous **et s'ajoutent à celles de l'article 284 du REAFIE et de l'article 18 du RVMR (granulométrie)**. Elles sont applicables pour toutes les catégories de matières granulaires résiduelles. Cependant, il est possible de déroger à ces conditions dans le cadre d'une autorisation en proposant des mesures de mitigation adéquates. Des conditions supplémentaires s'appliquent aux matières de la catégorie 5 (contenant de l'amiante) et sont présentées à la section 8.

- 1) Les matières granulaires résiduelles sont utilisées seulement pour les utilisations permises en fonction de leur catégorie.
- 2) La granulométrie des matières granulaires résiduelles est établie en fonction de l'usage. Lors de la restauration de carrières et de sablières à partir de résidus du secteur de la pierre de taille, il n'y a pas de dimension maximale exigée pour ces matériaux.
- 3) Un contact direct avec les eaux souterraines ou en milieux humides et hydriques²⁵ est admissible seulement pour les matières de catégorie 1 qui sont de la pierre concassée ou provenant de croûtes et de retailles de la pierre de taille. D'autres matières résiduelles sont admissibles seulement lors de la restauration de carrières et sont listées à l'article 42 du Règlement sur les carrières et sablières.
- 4) Pour limiter l'exposition, les matières granulaires résiduelles doivent être recouvertes (par la structure, la couche de roulement ou autre). Cette exigence n'est pas requise lorsque le matériau est de la pierre concassée ou provient de croûtes et de retailles de la pierre de taille de catégorie 1. Toutefois, lorsqu'il s'agit de la couche de roulement, d'un stationnement ou d'un accotement, les matériaux peuvent être utilisés en surface si l'ouvrage est conçu de façon à limiter le temps de contact des précipitations avec les matériaux et l'infiltration de celles-ci. Cette conception doit inclure l'utilisation de pentes et le compactage des matériaux. Le *Cahier des charges et devis généraux* du MTQ (MTQ, 2009) précise différents éléments en ce qui concerne le compactage²⁶.

Il est néanmoins nécessaire de recouvrir d'une surface de roulement lorsque l'utilisation est dans un stationnement, sur un terrain à vocation résidentielle ou agricole, sur le terrain d'un établissement d'enseignement primaire ou secondaire, d'un centre de la petite enfance ou d'une garderie, ou pour des centres hospitaliers, des centres d'hébergement et de soins de longue durée, des centres de réadaptation, des centres de protection de l'enfance et de la jeunesse et des établissements de détention. Cette exigence n'est pas requise lorsque le matériau est de la pierre concassée ou provient de croûtes et de retailles de la pierre de taille et est de catégorie 1.

- 5) Lorsqu'il y a remblayage, afin de garantir qu'il y aura effectivement une construction associée (fondation d'un édifice, mur antibruit, écran visuel, berme, stationnement, route ou fossé en milieu agricole), les travaux doivent être entrepris au cours de la même saison ou respecter l'échéancier déposé auprès du Ministère lors d'une autorisation délivrée pour la restauration d'une carrière ou pour un plan de réhabilitation approuvé en vertu de la LQE.
- 6) Lorsque les boues décantées du secteur de la pierre de taille sont utilisées sur le lieu de production, elles doivent avoir préalablement été épaissies (siccité supérieure à 55 %) afin de permettre leur incorporation aux croûtes et aux retailles. Cette incorporation permettra d'ajuster la capacité portante pour la construction de l'aire de stockage ou du stationnement ou permettra de stabiliser l'ouvrage dans le cas d'une butte antibruit ou d'un écran visuel.

²⁵ Se référer à l'article 46.0.2 de la LQE.

²⁶ À titre d'exemple, pour le compactage des remblais de pierre, chacune des couches des trois derniers mètres sous la ligne de sous-fondation doit être densifiée au moyen de quatre passages d'un tracteur à chenilles d'un poids minimal de 30 tonnes (MTQ, 2009).

- 7) Les matières peuvent être utilisées à des fins de rehaussement complet d'un terrain seulement si elles sont associées à un ouvrage ou à un usage listé à l'article 27 du RVMR. Cette exigence n'est pas requise pour la pierre concassée de catégorie 1.

8. Gestion des matières résiduelles contenant de l'amiante

8.1 Principes généraux concernant les travaux en présence d'amiante

Les effets délétères de l'exposition aux fibres d'amiante sur la santé humaine sont connus et documentés dans la littérature. Afin de considérer le risque d'exposition à l'amiante des populations situées à proximité de travaux de valorisation, et comme formulé dans le cadre des travaux du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement portant sur l'état des lieux et la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés (BAPE, 2020), une entente tripartite est sur le point d'être conclue entre le MELCC, le ministère de la Santé et des Services sociaux et la Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité au travail (CNESST).

Les principes généraux de cette entente sont la reconnaissance du risque important des résidus miniers contenant de l'amiante pour la santé publique et la santé des travailleurs, la responsabilisation des promoteurs quant aux mesures à proposer pour la santé associée à la présence d'amiante ainsi que la collaboration des parties concernées et le respect de leurs compétences respectives. L'entente a pour but de s'assurer que les mesures proposées par les promoteurs pour la mitigation des risques d'émission des fibres d'amiante dans l'air et le suivi de la qualité de l'air ambiant lors de la réalisation des travaux sont adéquates et suffisantes pour assurer la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement.

L'entente s'applique notamment pour tous les projets de valorisation de matières contenant de l'amiante pour lesquels une autorisation ministérielle est requise.

Dans un souci de protection de la santé des populations susceptibles d'être exposées à l'amiante dans le cadre de la gestion de matières qui en contiennent, des mesures particulières visant à limiter le plus possible l'émission de fibres d'amiante dans l'air doivent être prises. Ainsi, une demande d'autorisation pour un projet de valorisation impliquant des matières résiduelles qui contiennent de l'amiante doit comprendre les mesures de mitigation qui seront mises en place afin de limiter l'émission de fibres d'amiante dans l'air, de même qu'un programme de suivi de l'amiante dans l'air ambiant.

Les présentes Lignes directrices portent sur les recommandations concernant la gestion des matières contenant de l'amiante, du point de vue de la qualité de l'environnement. Comme la santé et la sécurité des travailleurs durant les travaux sont une préoccupation constante, **il importe de consulter et de respecter les recommandations de la CNESST concernant les mesures de protection ainsi que les exigences inscrites au Règlement sur la santé et la sécurité au travail.**

8.2 Options de gestion pour les matières contenant de l'amiante

Les ouvrages autorisés doivent avoir comme objectif la valorisation de grandes quantités de matières dans un nombre limité de lieux afin de restreindre la dispersion géographique de matières résiduelles contenant de l'amiante dans l'environnement. De plus, le lieu de valorisation choisi ne doit pas être affecté par de futurs travaux de reconfiguration qui feraient en sorte que des fibres d'amiante soient remises en suspension dans l'air. **Pour ces raisons, la restauration minière est l'option à privilégier, de préférence à la réfection routière, dans le cadre d'un projet de valorisation de matières contenant de l'amiante.**

La section 8.3 présente l'option de valorisation en réfection routière pour les résidus de planage d'enrobés amiantés stabilisés et la section 8.4 présente celle en restauration minière pour toutes les matières contenant de l'amiante qui proviennent d'infrastructures routières ainsi que certaines issues du démantèlement du bâtiment.

Enfin, lorsque les travaux impliquent de faibles quantités seulement, il est recommandé d'acheminer les matières contenant de l'amiante conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de

matières résiduelles (REIMR) dans un lieu d'enfouissement à proximité pour en assurer un dépôt définitif. Ainsi, les lieux d'enfouissement régis par le REIMR peuvent recevoir des enrobés amiantés non stabilisés. À noter que seuls les lieux d'enfouissement techniques (LET) sont assujettis à l'obligation de recevoir certaines matières et que cette obligation ne vaut que pour les matières résiduelles générées sur le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) où est situé ce LET.

8.3 Valorisation de fraisât amianté stabilisé

8.3.1 Champ d'application

Le fraisât amianté stabilisé (FAS) provient des résidus de planage d'enrobés amiantés qui ont été **stabilisés** et sa valorisation est assujettie à une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 (premier alinéa, paragraphe 8°) de la LQE.

La valorisation du FAS en réfection routière est permise par la réglementation fédérale²⁷, pour autant qu'il s'agit de fibres d'amiante intégrées aux infrastructures routières avant le 30 décembre 2018 qui sont réutilisées dans des infrastructures routières, y compris des écrans antibruit et des buttes, ou pour la restauration des sites miniers d'amiante. Autrement, la réglementation interdit la fabrication de produits contenant des fibres d'amiante traitées.

Les résidus d'enrobés amiantés non stabilisés ou qui ne respectent pas les exigences du devis spécial du MTQ intitulé « Enlèvement et gestion d'un enrobé additionné de fibres d'amiante » ne peuvent être valorisés en réfection routière. Néanmoins, ils peuvent être utilisés dans d'anciens sites miniers d'amiante selon les conditions décrites à la section 8.4 ou être éliminés dans un lieu autorisé par le MELCC.

8.3.2 Usages reconnus dans l'infrastructure routière

Les trois seuls usages reconnus comme de la valorisation de FAS lors de réfection routière sont décrits dans la liste ci-dessous. Il s'agit d'ouvrages d'ingénierie liés aux infrastructures routières qui doivent être situés dans l'emprise routière du MTQ conformément à la réglementation fédérale²⁸.

- 1) **Remblai routier** : les matières sont utilisées pour constituer un remblai sous la ligne d'infrastructure d'une chaussée, à l'intérieur des limites de l'emprise.
- 2) **Modification des talus d'un remblai routier** : modifications à des fins d'amélioration de la sécurité routière ou de la stabilité du remblai. Les matières peuvent servir pour constituer une berme ou une clé au pied d'un remblai existant afin d'en améliorer la stabilité, pour adoucir la pente ou pour ajouter une berme.
- 3) **Aménagement de buttes** (base et noyau) : butte servant soit d'écran brise-vent, d'écran visuel ou d'écran antibruit, de repère visuel en architecture du paysage ou à l'implantation d'un mur ou d'un monument.

Les utilisations suivantes **ne sont pas permises** :

- Abord de ponceaux
- Sous-fondation

²⁷ Règlement interdisant l'amiante et les produits contenant de l'amiante (DORS/2018-196), <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2018-196/page-1.html>.

²⁸ *Idem*

- Fondation – route asphaltée
- Épaulement de chaussée
- Aire de travail à l'intérieur de bretelles d'autoroutes

8.3.3 Critères de sélection des sites de valorisation

Des critères de choix de sites de valorisation de ces résidus ont été définis par un comité interministériel (MTQ-MSSS-MELCC) créé en 2018, dont l'objectif était d'établir un encadrement sécuritaire pour la gestion des résidus d'enrobés amiantés générés lors des travaux de planage du MTQ. De plus, un projet pilote réalisé en Estrie²⁹, en deux phases, de l'automne 2019 à l'été 2020, avait comme principal objectif la démonstration de la faisabilité d'une pratique de valorisation de FAS. Ce projet a permis de documenter les conditions optimales de réalisation et les critères d'utilisation applicables à la gestion de FAS pour l'encadrement de futures demandes d'autorisation de projets de valorisation similaires.

L'emplacement des travaux doit être choisi en fonction notamment des éléments suivants :

- Le lieu retenu représente une solution pérenne dans le temps et ne nécessite pas de déplacements ultérieurs de la matière. Il n'est pas susceptible d'être affecté par de futurs travaux de construction ou de réaménagement qui nécessiteraient de manipuler de nouveau les matières;
- Le lieu retenu doit être dans l'emprise routière du MTQ, en priorisant des sites dans des secteurs où on ne risque pas de causer de nuisances ou de danger à la population;
- La capacité du lieu retenu doit être estimée pour permettre la valorisation d'un volume compacté de FAS. Ainsi, le concepteur peut considérer un facteur de foisonnement³⁰ minimal de 1,2 pour le FAS par rapport au volume théorique d'enrobé amianté à valoriser;
- Le lieu retenu nécessite des travaux minimaux d'aménagement, dont le déboisement. Toutefois, il est recommandé de récupérer la terre végétale du lieu de valorisation en vue de limiter l'apport de matériaux requis pour le recouvrement des FAS;
- Le lieu retenu ne doit pas comporter d'infrastructures souterraines;
- Le lieu doit se situer à une distance minimale de 60 m de la ligne des hautes eaux, d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide et à l'extérieur des aires de protection intermédiaire³¹ d'un site de prélèvement d'eau souterraine de catégories 1, 2 ou 3 délimitées conformément au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection.

8.3.4 Mode d'emploi dans l'infrastructure routière

8.3.4.1. Conditions d'utilisations de base

- 1) **Volume** minimal de FAS à valoriser pour le projet global : un minimum de **30 000 m³ de matières** (volume théorique estimé avant planage basé sur la superficie planée et l'épaisseur) devrait être utilisé.

²⁹ Projet de démonstration de valorisation de fraisât amianté stabilisé dans l'emprise de l'autoroute 55 à Saint-François-Xavier-de-Brompton (MTQ, 2021).

³⁰ Rapport entre le volume théorique d'enrobé amianté avant planage et le volume de FAS final une fois mis en place et compacté au site de valorisation.

³¹ L'aire de protection intermédiaire « englobe, le cas échéant, les eaux de surface, les portions de tributaires ainsi qu'une bande de terre de **120 m** calculée à partir de la ligne des hautes eaux » (voir l'article 72 du RPEP).

- 2) **Localisation** : le FAS doit être utilisé à **un mètre au-dessus** du niveau de la nappe phréatique à la période où celui-ci sera le plus élevé.
- 3) **Enrobage** : le pourcentage d'enrobage doit être vérifié et évalué visuellement selon la méthode d'essai LC 26-002 du MTQ³², de façon journalière lors des travaux de planage, afin d'obtenir un enrobage **minimal de 80 %**.
- 4) **Compacité** : le FAS doit être compacté afin d'obtenir une compacité minimale de **90 %** dans le but de limiter l'infiltration de l'eau des précipitations à travers les résidus. La mesure de la compacité avec un nucléodensimètre directement dans le FAS devrait être effectuée seulement dans l'incertitude, afin de limiter le contact avec le FAS et considérant que le degré de compacité peut être atteint après un nombre précisé de passages de rouleau et selon un poids de rouleau minimal.
- 5) **Plan de localisation arpenté** : la localisation des ouvrages doit être enregistrée au système de gestion des chaussées GCH-6011 à la fin de chaque saison de travaux, particulièrement lorsque la valorisation est prévue sur plusieurs années.
- 6) **Traçabilité** : il doit y avoir un système de traçabilité accepté par le MELCC jusqu'au lieu de valorisation sous la responsabilité de l'exploitant.
- 7) **Stockage temporaire** : un stockage temporaire de trois jours, hors du site de valorisation, sur un site prévu et aménagé à cet effet, ne devrait être autorisé **qu'exceptionnellement**, et seulement pour la période des travaux de construction. Les conditions de stockage doivent être telles que les FAS ne peuvent être la cause d'une contamination de l'eau, de l'air ou des sols sous-jacents. L'accès au site doit être restreint au personnel autorisé.
- 8) **Plans de construction et d'aménagement** : un plan d'aménagement d'ensemble du site de valorisation doit être préparé. La conception d'aménagement d'ensemble et de chaque butte, le cas échéant, doit être réalisée par un architecte paysagiste. Les plans de construction des sites doivent être signés par un ingénieur.
- 9) Le projet de valorisation doit être conçu de sorte qu'il n'y ait pas de résurgence dans les eaux de surface.

8.3.4.2. Recouvrement intermédiaire et final

- 1) **Recouvrement intermédiaire** : lorsqu'il y a phasage des travaux sur plusieurs années, un recouvrement intermédiaire d'une **épaisseur minimale de 500 mm** de sol ou de matières granulaires résiduelles ne contenant pas d'amiante est requis à la fin des travaux de chaque année d'exploitation. Cette épaisseur pourrait être réduite de 200 mm avant la mise en place d'une nouvelle couche de FAS si l'état des lieux (compaction, érosion, etc.) permet de conserver une épaisseur minimale de 300 mm au-dessus de l'ouvrage de FAS (de la phase antérieure).

Il est recommandé d'utiliser la terre végétale retirée pour l'aménagement du lieu de valorisation en vue de limiter l'apport de matériaux requis. Avant la mise en place d'une autre couche de FAS, la couche de terre végétale doit être retirée pour éviter des enjeux de stabilité. Le recouvrement intermédiaire devra être compacté avant de recevoir la nouvelle couche de FAS.

Après une période d'inactivité de trois ans, même si une autre phase d'exploitation est prévue, les surfaces exposées de la butte ou d'un remblai en FAS munies d'un recouvrement intermédiaire doivent être recouvertes d'une couche supplémentaire de sol (500 mm) et être végétalisées pour respecter les dispositions relatives au recouvrement final énumérées ci-dessous.

³² Devis spécial « Enlèvement et gestion d'un enrobé additionné de fibres d'amiante ».

L'inspection semestrielle permettra de vérifier l'intégrité du recouvrement intermédiaire et d'apporter les correctifs appropriés, au besoin.

- 2) **Recouvrement final** : les surfaces exposées de la butte ou d'un remblai en FAS doivent être recouvertes d'une couche de sol d'une **épaisseur minimale de 1 m**, laquelle doit être végétalisée. Pour ce faire, celle-ci doit comprendre, dans sa partie supérieure, une épaisseur minimale de 300 mm de terre végétale ou de matériaux propices à la végétalisation, telles des matières résiduelles fertilisantes, pour améliorer les propriétés du sol et fournir des éléments au couvert à implanter. Au terme de l'aménagement (butte et modification des pentes), le bilan du couvert forestier doit être positif.

Les sols utilisés pour le recouvrement intermédiaire et final peuvent contenir des contaminants en concentration égale ou inférieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains. Les caractéristiques physiques des sols (granulométrie, teneur en eau, propriétés géotechniques, etc.) devront être prises en considération afin d'assurer la stabilité de l'empilement de FAS et de matériaux de recouvrement.

8.3.4.3. Inspections semestrielle et annuelle

L'inspection doit permettre d'assurer une surveillance étroite des sites de valorisation. Après chaque phase de construction du site de valorisation, une inspection visuelle semestrielle (printemps et automne) doit être réalisée pour vérifier le comportement des recouvrements intermédiaire et final afin de s'assurer de leur stabilité (qu'ils ne se déforment pas). Après le recouvrement final, un suivi annuel devra être réalisé durant trois ans pour s'assurer d'une reprise adéquate de la végétation. Les bris, tels que les trous, les failles ou les affaissements, susceptibles de se former dans les recouvrements intermédiaire et final devront être réparés sans délai, et ce, jusqu'à la stabilisation complète de ces zones.

8.3.4.4. Contrôle de l'accès et affichage

Tant que le recouvrement final n'aura pas été mis en place, l'accès au lieu devrait être interdit à la population afin d'assurer sa sécurité. Une clôture doit être mise en place pour bloquer le passage, notamment aux véhicules tout-terrain.

De plus, le lieu devra être pourvu d'une affiche placée bien à la vue du public pour indiquer la présence d'un ouvrage de valorisation de FAS.

8.3.4.5. Programme de suivi de la qualité de l'air

Le devis détaillé du programme de suivi de la qualité de l'air soumis dans le cadre de la demande d'autorisation doit être approuvé par le Ministère. Le devis doit comprendre la stratégie d'échantillonnage (nombre d'échantillons, emplacement des stations d'échantillonnage, équipements utilisés, paramètres d'échantillonnage [volume, débit, durée, etc.]), la méthode d'analyse (analyse par microscopie électronique en transmission (MET-EDS), types de fibres, tailles de fibres, etc.), l'emplacement de la station météorologique, une description des travaux envisagés et les mesures de mitigation qui seront mises en place. Par ailleurs, l'interprétation des résultats doit être réalisée par le responsable des travaux qui devra transmettre, dans un délai de trois mois suivant la fin des travaux, son rapport final au Ministère à des fins d'acquisition de connaissances, d'analyses et de recommandations futures.

8.3.4.6. Programme de suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface

Le suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface a pour but de s'assurer que l'ouvrage de valorisation de FAS n'entraîne pas d'impact sur la qualité de ces eaux.

Les eaux de la nappe libre susceptible d'être affectée par l'ouvrage de valorisation de FAS doivent faire l'objet d'un suivi pendant toute la durée des travaux au lieu de valorisation et aussi pendant une période minimale de trois ans après la fin des travaux. Pour ce faire, il faut prévoir l'aménagement d'un minimum de trois puits d'observation répartis à l'aval hydraulique et à une distance maximale de 50 m des limites de

l'ouvrage de valorisation. Un puits supplémentaire (pour un minimum de quatre puits d'observation au total) doit être localisé en amont de l'ouvrage de valorisation. L'aménagement (localisation, profondeur, etc.) des puits d'observation doit être appuyé par une étude hydrogéologique. Un échantillonnage de tous les puits d'observation doit avoir lieu avant le début des travaux au lieu de valorisation (état initial). Par la suite, l'échantillonnage doit avoir lieu au moins deux fois par année, soit au printemps et à l'automne.

Le suivi de la qualité des eaux souterraines se fait à l'intérieur d'un rayon maximal de 50 m de l'ouvrage de valorisation et le suivi de la qualité des eaux de surface n'est requis que pour celles s'écoulant dans un fossé localisé à l'intérieur de ce rayon de 50 m, si un tel fossé est présent ou aménagé pour les travaux de valorisation. La fréquence (état initial et autre) de suivi des eaux de surface est la même que celle pour les eaux souterraines. L'échantillonnage doit avoir lieu à une distance maximale de 50 m des limites de l'ouvrage de valorisation. Si le point d'origine du fossé se situe en amont de l'ouvrage de valorisation, l'échantillonnage supplémentaire de ce point (amont) est nécessaire afin de comparer la qualité des eaux (amont et aval de l'ouvrage). Sinon, la qualité des eaux du fossé doit être comparée avec celle des eaux du milieu hydrique dans lequel il se rejette.

Le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface doit être réalisé conformément aux exigences du document *Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau* (Hébert et collab., 2000) pour les eaux de surface et selon des cahiers 1 et 3 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du CEAEQ (MDDEP, 2008). Les résultats de la qualité des eaux en aval doivent être comparés à la qualité en amont ainsi qu'à la qualité initiale.

Les paramètres suivants concernant la présence de bitume et d'amiante doivent être analysés :

- Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀;
- Métaux extractibles totaux, soit cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc;
- Amiante;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les résultats des analyses devront être compilés dans un rapport, lequel devra expliquer la nature et la provenance des contaminants décelés ainsi que les mesures correctives à implanter le cas échéant. Toute situation problématique doit être rapportée sans délai au MELCC afin que des mesures appropriées soient prises le plus rapidement possible.

8.3.4.7. Rapport d'avancement du projet de valorisation et bilan des résultats de suivis

Un rapport doit être préparé et transmis au Ministère dans un délai de trois mois suivant la fin des travaux (ou après chacune des phases). Ce rapport doit comprendre notamment les éléments suivants :

- Quantités de résidus de planage et de FAS valorisés par phase;
- État d'avancement du projet (hauteur, section, etc.), incluant un support visuel (photographie);
- Résultats du suivi de la qualité de l'air et de l'eau, avec une interprétation des résultats. Advenant une augmentation notable de l'émission de fibres d'amiante dans l'air, les mesures de mitigation additionnelles qui seront mises en place doivent être décrites.

Les rapports doivent être conservés au moins cinq ans sur place ou chez le détenteur de l'autorisation lors de la cessation des travaux.

De plus, au terme de la période de suivi exigé (trois ans après le recouvrement final), un bilan sur l'ensemble des résultats des suivis réalisés, avec recommandations sur les suites à y donner, doit être

transmis au Ministère afin que ce dernier puisse, selon le cas, exiger le maintien du suivi pendant une période supplémentaire déterminée, exiger un suivi moindre ou permettre au promoteur de cesser le suivi.

8.3.5 Plan de communication

Préalablement aux travaux de valorisation de FAS, un plan de communication devra être préparé pour que la population locale soit informée notamment du lieu retenu des travaux impliquant du FAS et de la durée de ceux-ci. L'information suivante doit être diffusée dans un journal distribué dans la municipalité où sont situés les sites de travaux et de valorisation :

- La désignation des sites et les noms et adresses de leurs propriétaires;
- Un résumé du projet, des risques et des impacts sur le milieu, le cas échéant.

8.3.6 Déclaration d'activité répertoriée

Bien qu'il n'existe pas de registre public pour l'enregistrement des sites de valorisation de FAS, les activités seront inscrites, outre dans le système de gestion des chaussées GCH-6011 du MTQ, dans le système d'aide à la gestion des opérations (SAGO) du Ministère, système qui permet de répertorier les activités de valorisation de FAS autorisées par le Ministère. Cette information est accessible au public en ligne au https://www.registres.environnement.gouv.qc.ca/index_LQE.asp.

8.4 Valorisation de granulats, béton et enrobé bitumineux contenant de l'amiante

8.4.1 Champ d'application

Les granulats, le béton et l'enrobé bitumineux générés lors de travaux de réfection routière, de trottoirs, de voies ferrées, d'excavation ou de démantèlement de stationnement qui proviennent du territoire de la MRC des Appalaches sont susceptibles de contenir de l'amiante. Bien que ces matériaux n'aient pas été fabriqués en y incorporant de l'amiante, on y retrouve des fibres d'amiante qui proviendraient notamment de l'utilisation de granulats constitués de résidus miniers de mines d'amiante de la région.

Ces matériaux, ainsi que ceux provenant d'infrastructures routières de l'extérieur de ce territoire et certaines matières du secteur du bâtiment (p. ex., béton, enrobés et granulats des fondations), s'il est démontré qu'ils contiennent de l'amiante, peuvent être utilisés pour la restauration d'anciens sites miniers d'amiante. La présence d'amiante peut être démontrée par une analyse réalisée conformément aux dispositions de l'article 69.5 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail.

Les conditions pour la valorisation de ces matières résiduelles en restauration minière sont décrites à la section 8.4.2.

8.4.2 Mode d'emploi en restauration minière

8.4.2.1. Conditions d'utilisations de base

- 1) La valorisation des matières contenant de l'amiante sur les terrains d'une ancienne mine d'amiante est encadrée par une autorisation ministérielle et contribue à sa restauration.
- 2) Le plan des sections à restaurer et les quantités nécessaires sont indiqués dans les documents faisant partie de l'autorisation.

- 3) Les matières en provenance du secteur du bâtiment sont interdites, sauf les dalles de béton et les fondations. Tous les autres matériaux en provenance de bâtiments démantelés qui contiennent de l'amiante sont interdits et doivent être éliminés conformément aux dispositions du Règlement sur l'élimination et l'incinération de matières résiduelles.
- 4) Pour être admis sur les sites d'anciennes mines d'amiante en restauration, le béton (dalles de béton et fondation) doit satisfaire aux exigences minimales quant au contenu en amiante et être exempt d'impuretés (moins de 1 % d'impuretés totales et moins de 0,1 % (p/p) en matières légères). Les matières résiduelles en provenance de bâtiments sont encore plus susceptibles de contenir des impuretés non compatibles avec l'usage prévu, de sorte qu'une analyse doit systématiquement être demandée dans le cadre d'une demande d'autorisation et celle-ci doit être réalisée conformément à l'annexe II du RVMR. De plus, le béton provenant de bâtiments de la MRC des Appalaches n'est toutefois pas considéré de facto comme contenant de l'amiante, de sorte qu'une analyse pour confirmer la présence d'amiante doit être exigée afin de déterminer s'il peut être accepté sur le site, comme dans le cas des matériaux contenant de l'amiante en provenance de l'extérieur de la MRC.
- 5) Aucune matière contenant de l'amiante ne doit sortir du lieu de restauration.
- 6) Les matières admissibles doivent être utilisées dans l'aire d'exploitation (fosse), sur les pentes ou les plateaux des aires d'accumulation et sur l'emplacement des infrastructures démantelées.
- 7) Toutes les opérations sur ces matières, à l'exception de l'enlèvement sur le chantier de démantèlement, doivent se faire sur les terrains de l'ancienne mine d'amiante à restaurer.
- 8) Les matières contenant de l'enrobé bitumineux doivent être mises en place à au moins un mètre au-dessus de la nappe phréatique, à la période où elle est à son niveau le plus élevé. Elles ne doivent pas être utilisées dans une fosse qui serait située sous le niveau de la nappe phréatique.
- 9) La granulométrie des matières doit être déterminée en fonction des travaux de restauration.
- 10) Aucun métal d'armature ne doit excéder des morceaux et les matières doivent être exemptes de matières non compatibles (métal, verre, bois, plastique, etc.).
- 11) Toutes les manipulations devront être faites de façon à limiter l'émission de poussières.
- 12) S'il est nécessaire de gérer les eaux (nettoyage des camions, entre autres) sur le lieu, elles devront être dirigées vers un bassin pour décantation des matières en suspension (fibres principalement). Les eaux rejetées à l'environnement doivent satisfaire aux normes suivantes : quantité d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ inférieure ou égale à 2 mg/l, quantité de matières en suspension inférieure ou égale à 50 mg/l, pH compris entre 6 et 9,5.
- 13) Les boues recueillies par des bassins de décantation du lieu peuvent être utilisées pour la restauration.
- 14) Les matières admissibles sur le lieu de restauration sont les matières contenant de l'amiante ainsi que les sols (contenant de l'amiante ou non) et les autres matières requises pour la restauration de la couverture végétale.
- 15) Si les terrains de l'ancienne mine d'amiante sont aussi utilisés pour la réception, le stockage ou le conditionnement d'autres matières que celles utilisées pour la restauration, ces activités devront être localisées sur une aire distincte de celle des opérations reliées aux matières utilisées pour la restauration. Cette dernière devra être identifiée par une affiche.

- 16) La restauration doit se faire de façon progressive, par section, avec remise en végétation de façon à limiter la mise en suspension de fibres d'amiante. L'implantation d'une couverture végétale, lorsque nécessaire, se fera avec une épaisseur suffisante de terreau de restauration ou de terre végétale pour permettre la mise en végétation.
- 17) L'accès au lieu doit être limité. De plus, des barrières physiques pour interdire l'accès au public doivent être mises en place sur les principales voies d'accès aux aires concernées du lieu en restauration.

En plus de ces éléments, différentes obligations s'appliquant spécifiquement au générateur et à l'entreprise sont nécessaires.

8.4.2.2. Obligations du générateur

Le bordereau de transport doit être remis à l'arrivée et il doit préciser le chantier d'où proviennent les granulats, le béton et l'enrobé bitumineux. Les chargements provenant de chantiers situés à l'extérieur du territoire de la MRC des Appalaches ainsi que les matières admissibles en provenance d'un bâtiment situé dans la MRC des Appalaches ou non doivent être accompagnés de résultats d'analyse confirmant la présence de fibres d'amiante dans les matériaux. De plus, les matières admissibles en provenance d'un bâtiment doivent satisfaire aux exigences pour le contenu en impuretés.

8.4.2.3. Obligations de l'entreprise procédant à la restauration minière

La procédure d'admissibilité (type de matériaux, provenance) et de contrôle de l'entrée (bordereau de transport, résultats d'analyse) des matières doit être approuvée par le Ministère et être affichée au poste d'accueil. Aucun chargement ne doit être accepté sans le bordereau ou les résultats d'analyse.

- Une procédure en lien avec les émissions de poussières (p. ex., utilisation d'eau pour abattre la poussière) et le contrôle des fibres (bassin pour décantation) pour l'ensemble du lieu doit être établie.
- Une procédure de suivi des eaux superficielles du lieu doit être établie et inclure la localisation des points de mesure (minimum d'un échantillon par mois lors des travaux pour les matières en suspension), s'il y a lieu.
- Des registres d'entrée, d'opération, de suivi des eaux et d'événements (p. ex., nombre de camions retournés pour chargement non conforme) doivent être tenus et consultables et ils doivent être conservés pendant au moins cinq ans sur place ou chez le détenteur de l'autorisation suivant la cessation des travaux de restauration.
- Un rapport annuel des activités de valorisation doit être préparé et transmis au Ministère. Il doit comprendre notamment les éléments suivants :
 - Quantités par type de matériaux;
 - État d'avancement de la restauration (hauteur, section, etc.), incluant un support visuel (photographie);
 - Résultats du suivi de la qualité de l'air, avec une interprétation des résultats. Advenant une augmentation notable de l'émission de fibres d'amiante dans l'air, les mesures de mitigation additionnelles qui seront mises en place doivent être décrites.

Les rapports annuels doivent être conservés au moins cinq ans sur place ou chez le détenteur de l'autorisation suivant la cessation des travaux.

Références bibliographiques

- AIR & WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION (AWMA) (2003). *Beneficial Use of Recycled Materials in Transportation Application*, 1^{re} édition, Arlington, Virginie (États-Unis), Sewickley, Pa: The Association, 1051 p.
- ALMERIA, S. (1998). *Rcra Land Disposal Restrictions: A Guide to Compliance, 1998 Ed. (The Hazardous Waste Consultant, volume 16)*. Elsevier, Issue 5 edition (January 1, 1998).
- ASSOCIATION OF STATE AND TERRITORIAL SOLID WASTE MANAGEMENT OFFICIALS (ASTSWMO) (2022). *Beneficial Use Task Force, Materials Management Subcommittee*, [En ligne], ASTSWMO Publications, Washington, D.C. (États-Unis) [<https://astswmo.org/category/materials-management/beneficial-use-task-force/>].
- BEAULIEU, M. (2021). *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 326 p.
- BOUILLON, T., ET D. DUFOUR (2021). « Brique-Recyc – Sauver la planète une brique à la fois », Maçonnerie Gratton dans *Vecteur Environnement*, vol. 54, n° 4, p. 26-30.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE) (2020). *L'état des lieux et la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés – Rapport d'enquête et d'audience publique 351*, Québec, gouvernement du Québec, 343 p.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE) (1997). *Déchets d'hier, ressources de demain – Le rapport d'enquête et d'audience publique 115*. Québec, gouvernement du Québec, 477 p.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC (BNQ) (2002). *Norme NQ 2560-600, Granulats – Matériaux recyclés fabriqués à partir de résidus de béton, d'enrobés bitumineux et de briques – Classification et caractéristiques*, Québec, 20 p.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC (BNQ) (2014). *Norme BNQ 2560-114, Travaux de génie civil – Granulats*, Québec, 69 p.
- BURELLE, S. (2008). *Béton et Asphalte – Usage et entreposage*, résumé de conversations téléphoniques de D. Mercier avec des représentants : Alberta, Île-du-Prince-Édouard, Manitoba, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Ontario, Saskatchewan, Terre-Neuve-et-Labrador, Connecticut, Maine, Massachusetts, Rhode Island, Vermont. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des matières résiduelles (document interne).
- COLOMBEL, L. (2011). *Caractérisation du comportement à la lixiviation : quels essais pour quels objectifs ? – Rapport final*, BRGM/RP-600088-FR, France, Bureau de recherches géologiques et minières, Centre scientifique et technique, Service environnement industriel et procédés innovants, 73 p.
- COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES (CCE) (2005). *Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative aux déchets*, Bruxelles, 44 p.
- ENGELSEN, C.J., ET COLLAB. (2003). « Leaching characteristic of unbound recycled aggregates: Preliminary study and ongoing research », WACSON, *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne), 10 p.

- ERNENWEIN, C., P. FALZON, J. NICOLAS ET E. PICAUD (2021). « Architecture & technique/Le dossier – Des bétons à toutes épreuves », *Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment*, n° 6164, p. 40-54.
- GUIRAUD, P. (2018) « Caractéristiques et types de granulats », [En ligne], *Infociments* [<https://www.infociments.fr/betons/caracteristiques-et-types-de-granulats>].
- HARRISON, J. (2007). *Sols et granulats – Notes de cours, Module 1, Travaux de génie civil TCH-025 (Hiver 2007)*, Université du Québec, École de technologie supérieure, 21 p.
- HÉBERT, S, ET S. LÉGARÉ (2000). *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq n° ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes.
- INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL (IRSST) (2015). *Méthodes de laboratoire – Caractérisation des fibres dans les poussières déposées ou dans les matériaux en vrac, Méthode analytique 244*, Québec, 17 p.
- INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES (INERIS) (2001). « Circulaire n° 2001-39 du 18/06/01 relative à la gestion des déchets du réseau routier national », [En ligne], AIDA, République Française, ministère de la Transition écologique et solidaire, [https://aida.ineris.fr/consultation_document/7831].
- ISO (2015). *Norme ISO 9001:2015, Systèmes de management de la qualité – Exigences*, Organisation internationale de normalisation.
- ISO (2017). *Norme ISO/CEI 17025:2017, Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais*, Organisation internationale de normalisation.
- LÉPINE-THÉRIAULT, S. (2020). « Les fumées de bitume : une nouvelle préoccupation pour l'industrie des enrobés ». *Via Bitume*, vol. 15, n° 3, p. 39-42.
- McROBERT, J. (2008). « Recycle aggregate – Environmental considerations », Presentation at the Workshop *Uses of recycled materials in road construction*.
- MEHUS, J., ET COLLAB. (2003). « Recycled Aggregates a Viable Alternative for the Norwegian Building and Construction Industry », WACSON, *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne), 10 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV) (2005). *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles – Loi sur la qualité de l'environnement*, Québec, décret 451-2005, 11 mai 2005, Gazette officielle du Québec, 137^e année, n° 21.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV) (2003). *Guide de caractérisation des terrains*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés, 111 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV) (2002). *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des matières résiduelles, 47 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV) (2000). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008 – Loi sur la qualité de l'environnement*, Québec, ministère de l'Environnement, Gazette officielle du Québec, 132^e année, n° 39.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV) (1999). *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Québec, Les Publications du Québec.
- 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, 51 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) (2008). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahiers 1 à 8*. [En ligne], Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec [<https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage.htm>].
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) (2006). *Note d'instructions – Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent, NI-98-01*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 23 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) (2002). *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques du secteur industriel, Secteur des lieux contaminés, 74 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2021a). *Loi instaurant un nouveau régime d'aménagement dans les zones inondables des lacs et des cours d'eau, octroyant temporairement aux municipalités des pouvoirs visant à répondre à certains besoins et modifiant diverses dispositions (2021, chapitre 7) – Loi sur les pesticides, Loi sur la qualité de l'environnement*, décret 1596-2021, 15 décembre 2021, Québec, Gazette officielle du Québec, 154^e année, n° 1.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2021b). « Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables », [En ligne], Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/index.htm>].
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2019). *Étude sur le stockage des résidus d'asphalte en milieu contrôlé – Rapport final (juillet 2019)*, Centre de recherche industrielle du Québec, dossier CRIQ n° 50168, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des matières résiduelles, 35 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2018). « Une nouvelle Loi sur la qualité de l'environnement pour faire avancer le Québec de façon responsable au bénéfice de tous – Un régime d'autorisation environnementale moderne, clair et prévisible », [En ligne], Québec, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [<https://environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/index.htm>].
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (1979). *Les granulats*, Québec, ministère des transports du Québec, Direction des sols et matériaux, Laboratoire central, CANQTRGSM239, 49 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (1998). *Matériaux recyclés dans les chaussées*. Québec, ministère des Transports du Québec, Direction du laboratoire des chaussées, Bulletin d'information technique, vol. 3, n° 3, 2 p.

- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2002). *Méthode d'essai LC-21-010 – Échantillonnage, Secteur – Granulats*, Québec, ministère des Transports du Québec, Direction du laboratoire des chaussées, 7 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2009). *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2009*, Québec, ministère des Transports du Québec, Les Publications du Québec.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2019a). *Norme 4104 – Bitumes fluidisés, Tome VII – Matériaux, Chapitre 4*, Québec, ministère des Transports du Québec.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2019b). *Norme 4202 – Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées, Tome VII – Matériaux, Chapitre 4, 4.2 Enrobés à chaud*, Québec, ministère des Transports du Québec, 19 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2019c). *Note aux concepteurs – Valorisation du fraisât amianté stabilisé dans l'emprise du Ministère* (document de travail, 22 novembre 2019), Québec, ministère des Transports du Québec, 4 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ) (2021). *Projet de démonstration de valorisation de fraisât amianté stabilisé dans l'emprise de l'autoroute 55 à Saint-François-Xavier-de-Brompton – Livrable 2*. Québec, ministère des Transport du Québec, 37 p.
- MINISTRY OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT (MHSPE) (1999). *Building Materials Decree*, Pays-Bas, Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment.
- MISSOURI DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (MDNR) (2008). *Managing Construction and Demolition Waste – Waste Management Program fact sheet*. Jefferson City, Missouri, Department of Natural Resources, Division of Environmental Quality.
- MROUEH, U.-M., J. LAINE-YLIJOKI ET M. WAHLSTRÖM (2003). « Development of a Standardized Quality Control System for Reclaimed Concrete », WACSON, *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne), 448 p.
- MULDER, E., ET COLLAB. (2003). « A Closed Material Cycle for Concrete, as part of an Integrated Process for the Reuse of the Total Flow of C&D Waste », WACSON, *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne).
- NATIONAL PARK SERVICE (NPS) (1998). *Environmental Contaminants Encyclopedia – Asphalt*, document n° I 29.2:2003003734, Colorado State University, Water Resources Divisions, National Park Service.
- NORIN, M., ET A.-M. STRÖMVAIX (2004). « Leaching of organic contaminants from storage of reclaimed asphalt pavement », *Environmental Technology*, vol. 25, n° 3, p. 323-340.
- OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE (OQLF) (2022). *Grand dictionnaire terminologique*, [En ligne], Gouvernement du Québec, [<https://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>].
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES (OMNR) (2008). *Aggregate & Petroleum Resources – Importation of Inert Fill for the Purpose of Rehabilitation*, Policy No A.R. 6.00.03, Ontario, ministère des Ressources naturelles.

ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, CONSERVATION AND PARKS (OMECPC) (2011). « Soil, ground water and sediment standards for use under Part XV.1 of the Environmental Protection Act », [En ligne], Ontario, ministère de l'Environnement [<https://www.ontario.ca/page/soil-ground-water-and-sediment-standards-use-under-part-xv1-environmental-protection-act>].

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PADEP) (2022a). « Municipal Waste Beneficial Use General Permits – Special Conditions General Permit WMGM014 – Beneficial use of roadway excavation waste as roadway construction material », [En ligne], Pennsylvanie, Department of Environmental Protection [<https://www.dep.pa.gov/Business/Land/Waste/SolidWaste/MunicipalWaste/MunicipalWastePermitting/Pages/List-of-Municipal-Waste-Beneficial-Use-General-Permits.aspx>].

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PADEP) (2022b). « Municipal Waste Beneficial Use General Permits – Special Conditions General Permit WMGM019 – Processing and beneficial use of concrete, asphalt, hardwood timber as mulch and uncontaminated soil as construction materials, and topsoil for commercial purposes », [En ligne], Pennsylvanie, Department of Environmental Protection [<https://www.dep.pa.gov/Business/Land/Waste/SolidWaste/MunicipalWaste/MunicipalWastePermitting/Pages/List-of-Municipal-Waste-Beneficial-Use-General-Permits.aspx>].

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PADEP) (2022c). « Municipal Waste Beneficial Use General Permits – Special Conditions General Permit WMGM024 – Processing and beneficial use of concrete and asphalt waste as: an aggregate, sub-grade or sub-base material for roadway construction; cold-mix or hot-mix construction material for compacted roadway applications covered with a pavement; or construction material for compacted roadway shoulder applications covered with a sealer », [En ligne], Pennsylvanie, Department of Environmental Protection [<https://www.dep.pa.gov/Business/Land/Waste/SolidWaste/MunicipalWaste/MunicipalWastePermitting/Pages/List-of-Municipal-Waste-Beneficial-Use-General-Permits.aspx>].

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PADEP) (2022d). « Municipal Waste Beneficial Use General Permits – Special Conditions General Permit WMGM096 », [En ligne], Pennsylvanie, Department of Environmental Protection [<https://www.dep.pa.gov/Business/Land/Waste/SolidWaste/MunicipalWaste/MunicipalWastePermitting/Pages/List-of-Municipal-Waste-Beneficial-Use-General-Permits.aspx>].

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PADEP) (2021). *Management of Fill Policy*, document n° 258-2182-773, Pennsylvanie, Department of Environmental Protection, Bureau of Waste Management, 26 p.

QUÉBEC (2021a). *Loi sur la qualité de l'environnement, chapitre Q-2, à jour au 31 octobre 2021*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.

QUÉBEC (2021b). *Loi sur les mines, chapitre M-13.1, à jour au 31 octobre 2021*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.

QUÉBEC (2021c). *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, chapitre Q-2, r. 35, à jour au 15 juillet 2021*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.

QUÉBEC (2021d). *Règlement concernant la valorisation de matières résiduelles, chapitre Q-2, r. 49, à jour au 15 juillet 2021*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.

QUÉBEC (2021e). *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement, chapitre Q-2, r. 3, abrogé le 31 décembre 2020*, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.

- QUÉBEC (2021f). *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, chapitre Q-2, r. 37*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021g). *Règlement sur la qualité de l'atmosphère, chapitre Q-2, r. 38*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021h). *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, chapitre S-2.1, r. 13*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021i). *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, chapitre Q-2, r. 4.1*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021j). *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement, chapitre Q-2, r. 17.1*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021k). *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, chapitre Q-2, r. 19*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021l). *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, chapitre Q-2, r. 35-2*, à jour au 15 septembre 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021m). *Règlement sur les carrières et sablières, chapitre Q-2, r. 7.1*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021n). *Règlement sur les matières dangereuses, chapitre Q-2, r. 32*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- QUÉBEC (2021o). *Règlement sur les usines de béton bitumineux, chapitre Q-2, r. 48*, à jour au 15 juillet 2021, [Québec], Éditeur officiel du Québec, pag. multiple.
- RUBAUD, M., J.-F. PASQUET ET F. BOURGEOIS (2005). « Recyclage des matériaux de construction : les nouvelles filières pour préserver l'environnement », *Géoscience*, n° 1, p. 48-53.
- SANCHEZ, F. (2006). *Leaching from Granular Waste Materials used in Highway Infrastructures during Infiltration coupled with Freezing and Thawing – Final Report*, Nashville (Tennessee), Vanderbilt University, Department of Civil and Environmental Engineering, RMRC Project #29, 168 p.
- SERVICE DES EAUX, SOLS ET ASSAINISSEMENT (SESA) (2007). *Recyclage des déchets minéraux de chantier dans le canton de Vaud – Évaluation du recyclage des déchets minéraux de chantier dans le canton de Vaud; potentiel de substitution des graviers naturels et perspectives d'avenir*, Canton de Vaud (Suisse), Département de la sécurité et de l'environnement, Service des eaux, sols et assainissement, 54 p.
- TOWNSEND, T. G. (1998). « Leaching Characteristics of Asphalt Road Waste », *National Asphalt Pavement Association (NAPA)*, vol. 3, n° 4, p. 21-27.
- U.S. DEPARTMENT OF THE ARMY (USDA) (2004). *Reuse of Concrete Materials from Building Demolition*, Public Works Technical Bulletin 200-1-27. Washington, D.C., U.S. Army Corps of Engineers.
- U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR (USDI) (1998). *Crushed Cement Concrete Substitution for Construction Aggregates – A Materials Flow Analysis*, Gouvernement des États-Unis, U.S. Geological Survey Circular 1177, 15 p.

- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (USDT) (2020). « Asphalt Pavement recycling with Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) », [En ligne], Washington, D.C., Federal Highway Administration [<https://www.fhwa.dot.gov/PAVEMENT/recycling/rap/index.cfm>].
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (USDT) (2016a). « User Guidelines for Waste and Byproduct Materials in Pavement Construction – Reclaimed Concrete Material », [En ligne], Washington, D.C., Federal Highway Administration Research and Technology [<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/97148/051.cfm>].
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (USDT) (2016b). « User Guidelines for Waste and Byproduct Materials in Pavement Construction – Reclaimed Asphalt Pavement », [En ligne], Washington, D.C., Federal Highway Administration Research and Technology [<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/97148/rap132.cfm>].
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (USDT) (2004). *Transportation Applications of Recycled Concrete Aggregate – FHWA State of the Practice National Review*, Washington, D.C., Federal Highway Administration, 47 p.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (USDT) (2000). *Recycled Materials in European Highway Environments: Uses Technologies, and Policies*, Washington, D.C., Federal Highway Administration.
- WORKSHOP (2005a). *Standardisation in Europe: Still Some Barriers to Overcome Before a Routine Use of Recycled Aggregates and Aggregates from Secondary Sources Can be Achieved?*, document présenté à l'atelier « Recycled materials in road and airfield pavements ».
- WORKSHOP (2005b). *Certification Rules for Alternative Material – How to Make Them, How to Use Them and Why They Are Needed*, document présenté à l'atelier « Recycled materials in road and airfield pavements ».
- WORKSHOP (2005c). *Development of National Specifications for Recycled Materials Use in the United States*, document présenté à l'atelier « Recycled materials in road and airfield pavements ».
- WACSON (2003a). *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne).
- WACSON (2003b). « Construction and Demolition waste recycling in Italy », WACSON, *Progress on the Road to Sustainability - Environmental and Technical Implication of Construction with Alternative Materials*, 5^e Conférence internationale, 4 au 6 juin 2003, San Sebastian (Espagne).
- WACSON (2000). *Waste Management Series, Volume 1 – Waste Materials in Construction – Science and Engineering of Recycling for Environmental Protection*, Conférence internationale, 31 mai au 2 juin 2000, Harrogate (Angleterre).



**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 