



# Caractérisation et gestion environnementales des matériaux des projets routiers

## MEMBRES DU COMITÉ

Laure Bassignot

Ville de Montréal

Karine Lemieux

GHD

Claude Marcotte

Englobe Corp.

Marika Mouscardy

MTMDET

Nathalie Roy

MTMDET

Marie-Claude Wilson

AECOM

## SUJETS DE DISCUSSION

Types de projets routiers

Nature des travaux de caractérisation

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

## SUJETS DE DISCUSSION

Types de projets routiers

Nature des travaux de caractérisation

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

## TYPES DE PROJET

### Définition d'une chaussée

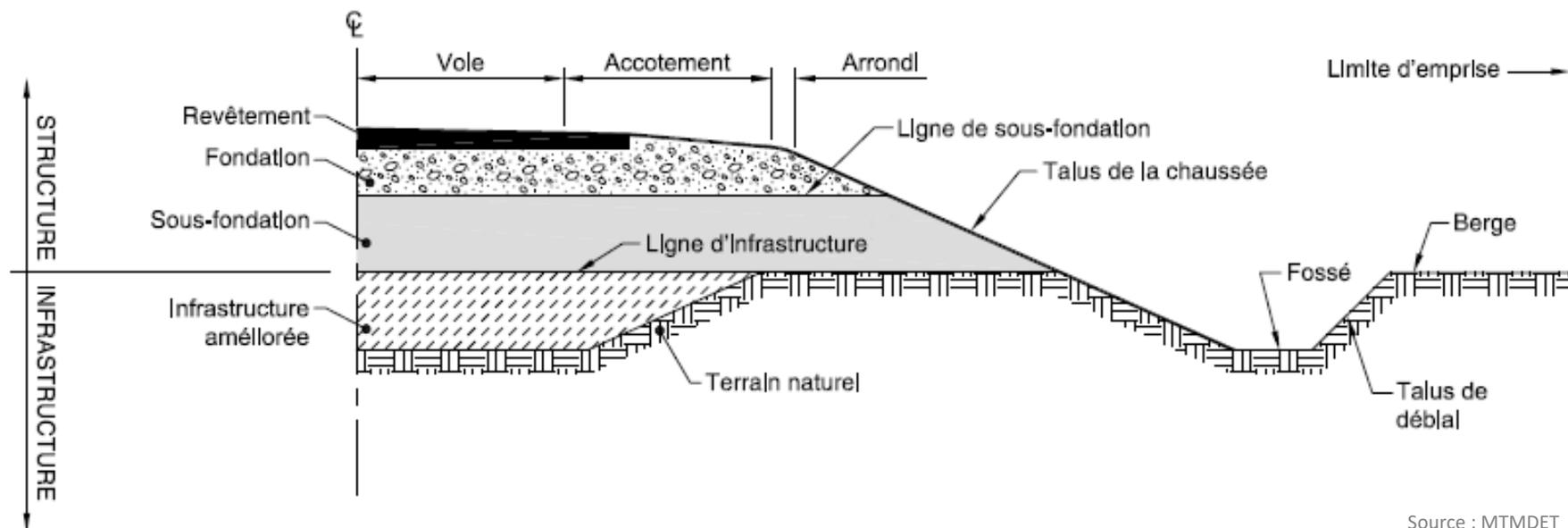
*« L'assiette d'une chaussée comprend tous les éléments pouvant composer une route (chaussée, accotement, fossé, talus, terre-plein, berge, banquettes), ces éléments étant définis dans les normes d'ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec (Tome I – Conception routière) et ayant comme limite la zone touchée par les travaux requis pour l'établissement d'une infrastructure routière et son drainage. »*

## TYPES DE PROJET

### Coupe-type d'une chaussée

Les différents éléments constituant la chaussée :

- largeur de l'emprise variant de 1,5 m (piste cyclable) à 100 m (autoroute)



Source : MTMDET

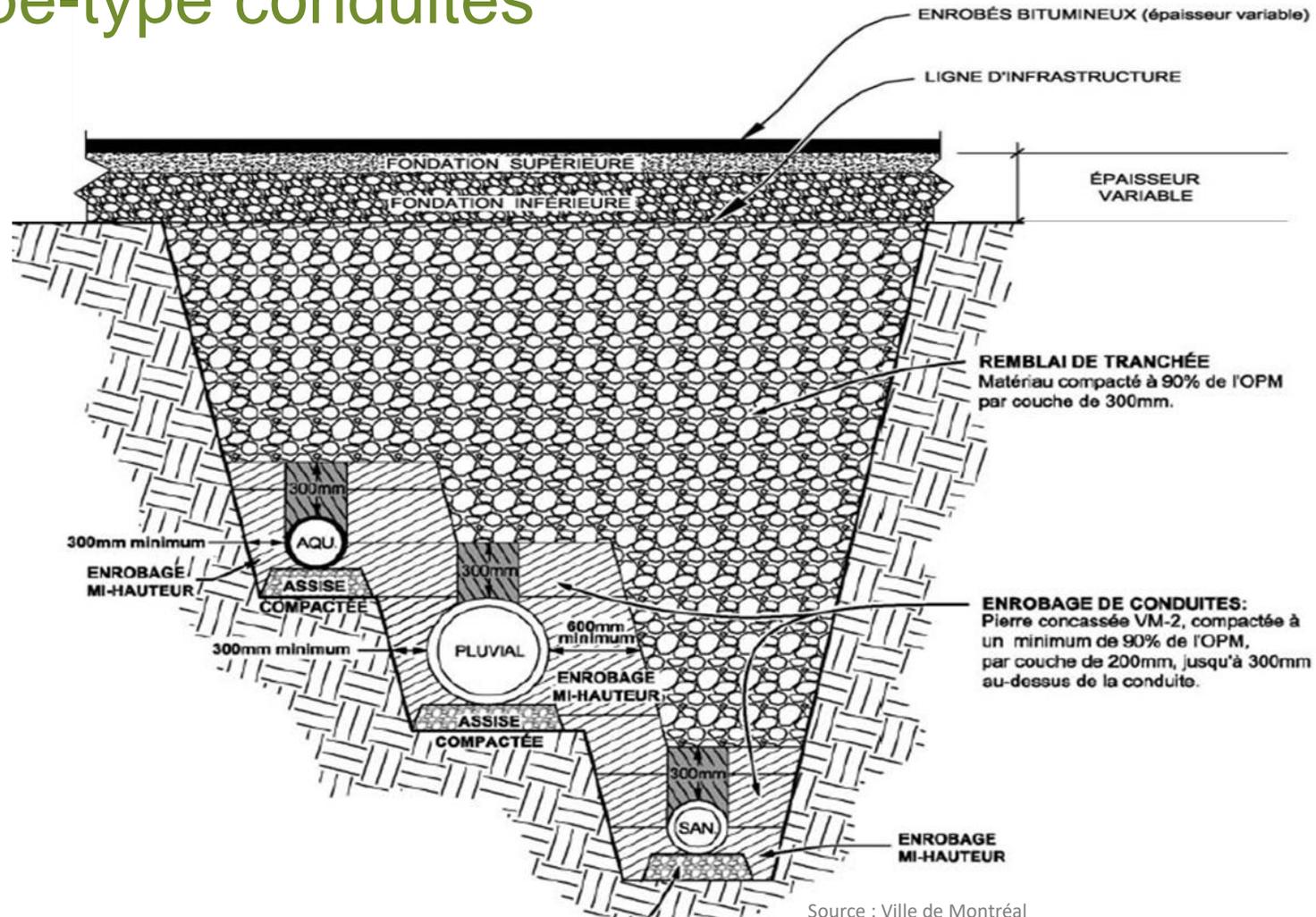
## TYPES DE PROJET

### Gestion des sols requise

- Construction ou réfection de conduites d'eau et d'égout
- Construction ou réfection de chaussée et de puisards
- Construction de terre-plein centraux, de saillies, de bandes d'arrêts d'autobus et voies réservées
- Construction de pistes cyclables et pistes multifonctionnelles
- Aménagement de talus, de murs anti-bruit, de fosses d'arbres et de lits de plantation

# TYPES DE PROJET

## Coupe-type conduites



Source : Ville de Montréal

## TYPES DE PROJET

### Origine de la contamination

- Route en service : activité à faible risque de contamination
- Risque provient surtout de :
  - Migration en provenance d'installations industrielles ou commerciales sises sur des terrains limitrophes
  - Activités qui se sont déroulées dans le passé à l'endroit des terrains concernés
  - Anciens remblais contaminés
  - Déversements accidentels

## TYPES DE PROJET

### Nouvelle construction vs Réfection

#### **Obligation** de caractériser et de réhabiliter

- Changement d'utilisation d'un terrain visé par une activité désignée (nouvelle construction)
- Migration de contaminants vers les terrains voisins (ordonnance du Ministre)
- Terrain visé par un décret, assujetti à une étude d'impact
- Présence sur le terrain de matières dangereuses

## TYPES DE PROJET

### Nouvelle construction vs Réfection

#### **Exemption** de caractériser et de réhabiliter

- Réfection sur un terrain visé par une activité désignée ≠ obligation de caractériser et de réhabiliter
- Projets soumis à l'article 32 si la Phase I démontre l'absence d'activités susceptibles d'avoir contaminé les sols (absence de remblais)

Toutefois, la gestion hors site des matériaux nécessite une caractérisation préalable à leur disposition et/ou traitement

## SUJETS DE DISCUSSION

Types de projets routiers

**Nature des travaux de caractérisation**

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Variantes de Phase I

- **Phase I attestée** : Terrains avec activités désignées sur le site ou les terrains desservis\* **ET** changement d'usage
- **Phase I non attestée** : Terrains avec activités désignées sur le site ou les terrains desservis\* **SANS** changement d'usage
- **Phase I allégée**\* : Cas simples — projets sur des terres agricoles, boisés, terrains vierges sans remblais et sans traces évidentes d'activité susceptible de générer une contamination des sols

\* Applicable dans le cadre d'une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la LQE (réf.: Guide de présentation d'une demande d'autorisation pour réaliser un projet assujetti à l'article 32 de la LQE, MDDELCC, Février 2016).

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : 2 références selon largeur de la bande

- Fiche No 5 du MDDELCC pour bande de terrain d'une largeur maximale de 5 mètres
- Guide de caractérisation des terrains pour bande de terrain d'une largeur supérieure à 5 mètres

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Fiche technique No 5 (MDDELCC)

Type de risque et de milieu	Fréquence des sondages	Maillage approximatif
Zones identifiées à risque	Sondages ciblés	-
Contamination diffuse dans des sols hétérogènes (ex.: remblais)	1 sondage à tous les 20 m	<b>100 m<sup>2</sup></b>
Risques inconnus ou peu suspectés (sondages de vérification)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Milieu urbain</li> <li>▪ Milieu rural ou naturel (sols homogènes ou structure de chaussée déjà existante)</li> </ul>	<p>1 sondage à tous les 50 à 100 m</p> <p>1 sondage à tous les 300 à 500 m</p>	<p><b>250 à 500 m<sup>2</sup></b></p> <p><b>1 500 à 2 500 m<sup>2</sup></b></p>

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Guide de caractérisation (MDDELCC)

- Sondages ciblés dans les zones identifiées à risque
- Selon l'approche aléatoire systématique : Sondages au centre d'une grille dont la dimension des mailles varie de 15 à 25 m de côté (**225 à 625 m<sup>2</sup>**)

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Stratégie d'échantillonnage en profondeur

- La fiche No 5 est équivalente au Guide de caractérisation
- La caractérisation en profondeur peut se limiter aux matériaux excavés (incluant les matériaux géotechniquement impropres)
  - S'il n'est pas requis de réhabiliter
  - S'il n'est pas requis d'attester l'étude

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Caractérisation des eaux souterraines

- Fiche no 5: Vérifier la qualité des eaux souterraines dans les secteurs **suspectés contaminés** ou **au centre de la bande linéaire** si aucune source précise de contamination n'est identifiée
- La connaissance de la qualité des eaux souterraines est principalement requise dans les cas suivants:
  - à des fins de gestion des eaux d'excavation si requis, et/ou
  - à des fins d'attestation pour les terrains visés

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Applicabilité de la fiche No 5

- Stratégie d'échantillonnage est très exhaustive par rapport au Guide de caractérisation
- Stratégie d'échantillonnage module le maillage selon le contexte
- Son application à des bandes de terrains linéaires est louable mais devrait-elle se limiter à une largeur de 5 mètres? Pourquoi ne pas l'étendre aux corridors de plus de 5 m?
- Est-il requis d'attester les Phases I et II exhaustives si seulement un terrain ou une faible proportion de terrains desservis par la bande linéaire sont visés ?

# NATURE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION

## Phase II : Stratégie de caractérisation

- Le maintien de la circulation rend la caractérisation par sondage complexe
- La densité de conduites rend parfois la réalisation de forages impossible en respectant les reculs vis-à-vis des conduites sous pression
- La caractérisation des matériaux peut être réalisée au moment du chantier après mise en pile
- La réalisation de sondages en début de chantier garantit une meilleure représentativité des matériaux à excaver (délais de réalisation restreints)

## SUJETS DE DISCUSSION

Types de projets routiers

Nature des travaux de caractérisation

**Caractérisation des matériaux**

Gestion des matériaux issus des travaux

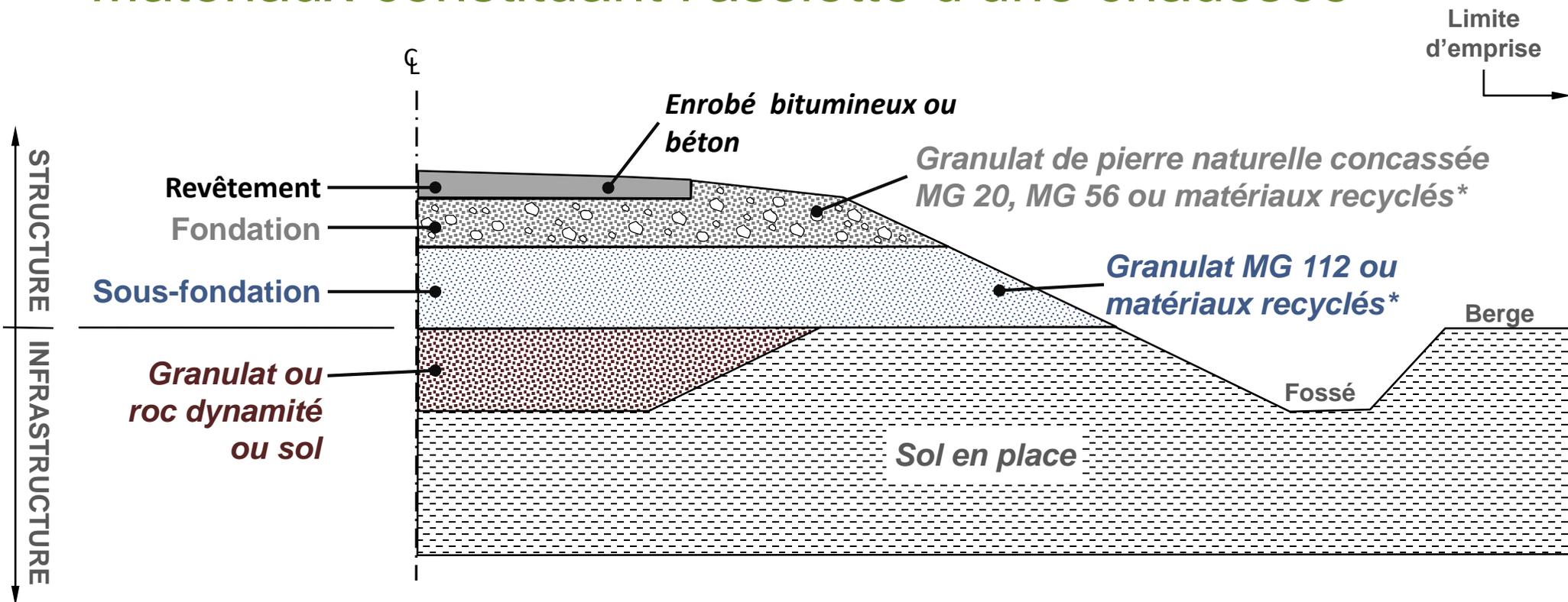
# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

## Principales difficultés

- Granulats naturels associés à un ouvrage (matière résiduelle vs sol?)
- Méthodes analytiques peu adaptées en présence d'une fraction grossière
- Fondations de routes contiennent parfois de l'enrobé pulvérisé ou des particules d'enrobé générées par l'usage prolongé de l'ouvrage (accroît la détection de HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>)

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

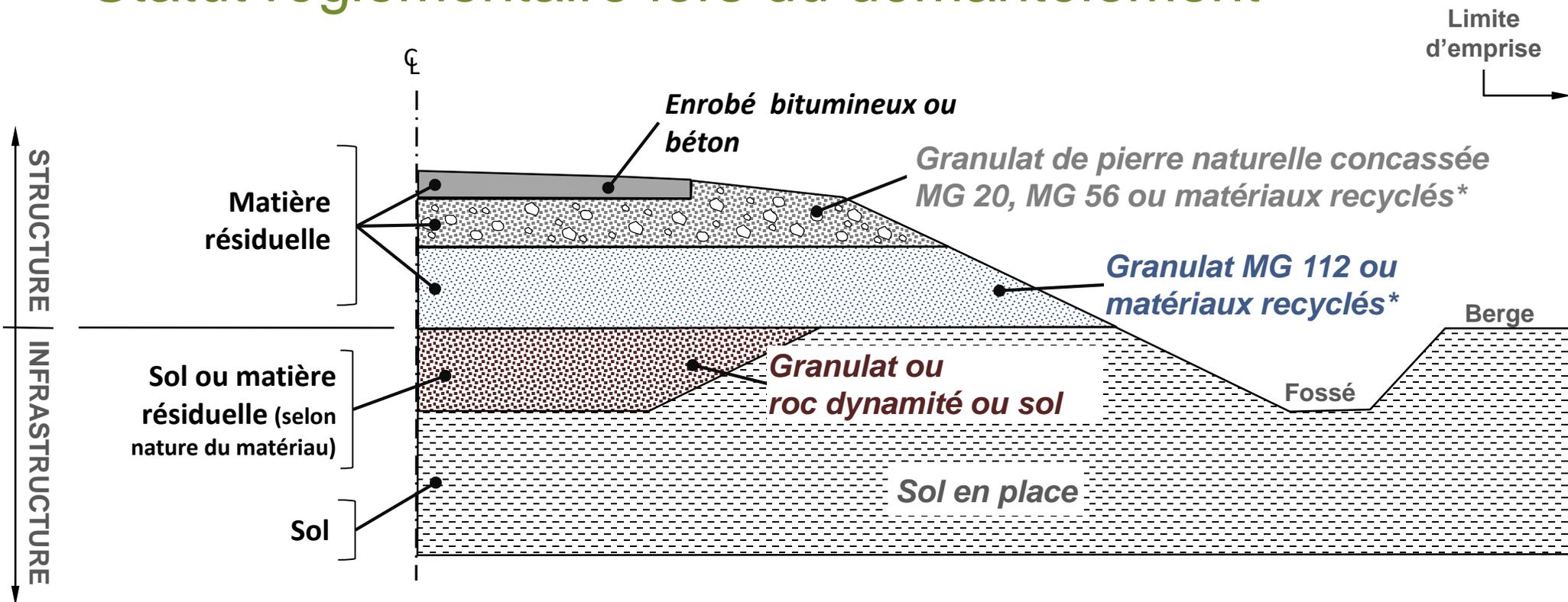
## Matériaux constituant l'assiette d'une chaussée



\*Matériaux recyclés : fragments d'enrobé bitumineux ou de béton parfois mélangés à des granulats naturels.

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

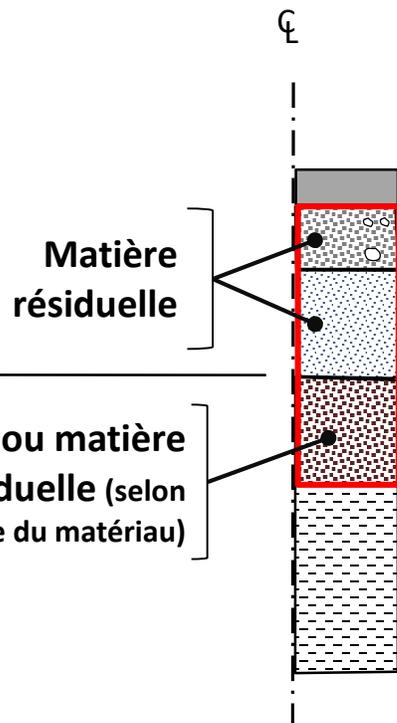
## Statut réglementaire lors du démantèlement



\*Matériaux recyclés : fragments d'enrobé bitumineux ou de béton parfois mélangés à des granulats naturels.

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

## Précision sur le statut des remblais routiers



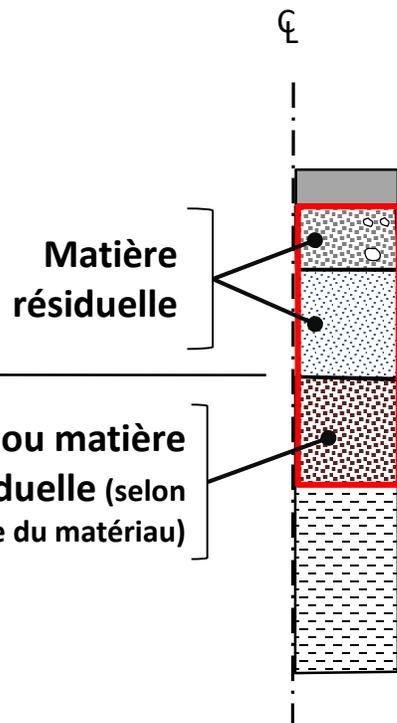
- Les remblais de matériaux recyclés et de granulats naturels associés à un ouvrage sont maintenant considérés comme des matières résiduelles lors de leur démantèlement.
- Les matériaux recyclés sont présentement encadrés par les LDBBA<sup>1</sup>.
- Les granulats naturels sont abordés dans le Guide de bonnes pratiques sur la gestion des matériaux de démantèlement<sup>2</sup> et leur statut réglementaire serait clarifié dans la prochaine édition de ce guide.

<sup>1</sup> 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 (MDDELCC)

<sup>2</sup> La gestion des matériaux de démantèlement - Guide de bonnes pratiques (MDDELCC)

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

## Précision sur le statut des remblais routiers

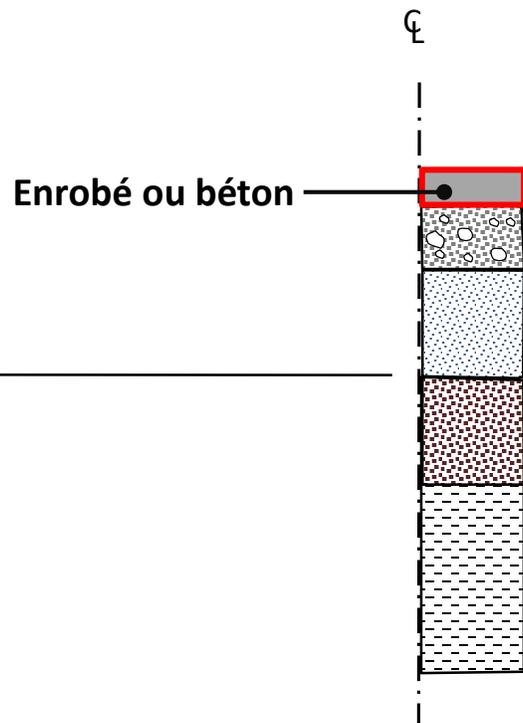


- Les conditions relatives à la caractérisation, valorisation et élimination des granulats naturels en tant que matières résiduelles ne sont pas encore déterminées.
- Par exemple, en principe, un granulat naturel excavé contaminé  $> C^1$  (mais respectant le RMD) pourrait être géré en tant que matière résiduelle non dangereuse.

<sup>1</sup> contaminants autres que ceux associés à l'enrobé bitumineux.

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

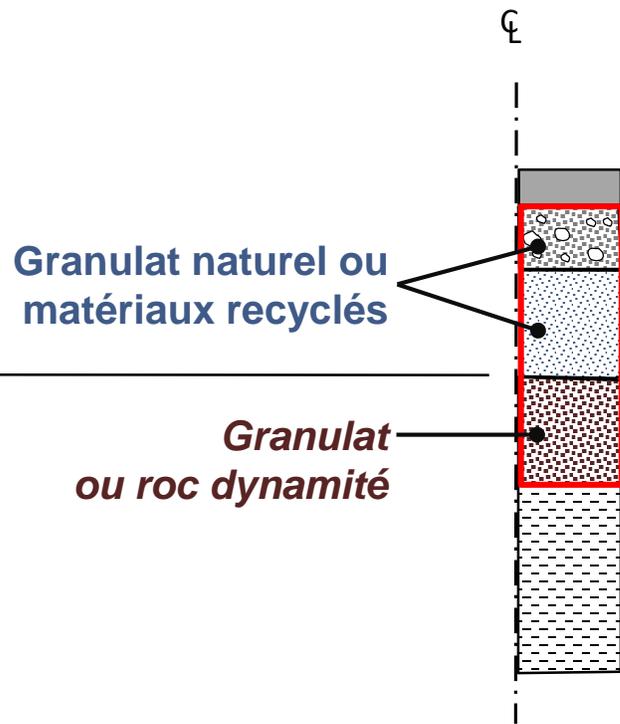
Approche selon le type de matériau



Caractérisation / échantillonnage	Analyses chimiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LDBBA</li> <li>▪ Requisite seulement si les matériaux seront réutilisés ailleurs que dans une infrastructure routière</li> <li>▪ 1 échantillon / 10 000 m<sup>3</sup> ≈ 20 000 tonnes de matériaux foisonnés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organiques (dans le béton seulement)</li> <li>▪ Inorganiques totaux</li> <li>▪ Tests de lixiviation (pour les inorganiques &gt; A)</li> </ul>

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

## Approche selon le type de matériau



Variante de matériau	Caractérisation / échantillonnage	Analyses chimiques
Granulat naturel (ou roc dynamité)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guide de démantèlement<sup>1</sup></li> <li>▪ Cahier 5<sup>2</sup></li> <li>▪ Grille de critères A, B, C<sup>3</sup></li> <li>▪ Guide de valorisation<sup>4</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organiques + IPP<sup>5</sup></li> <li>▪ Inorganiques totaux</li> <li>▪ Tests de lixiviation (pour pierre nette ≥ 2,5 mm)</li> </ul>

<sup>1</sup> La gestion des matériaux de démantèlement – Guide de bonnes pratiques (MDDELCC)

<sup>2</sup> Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (CEAEQ)

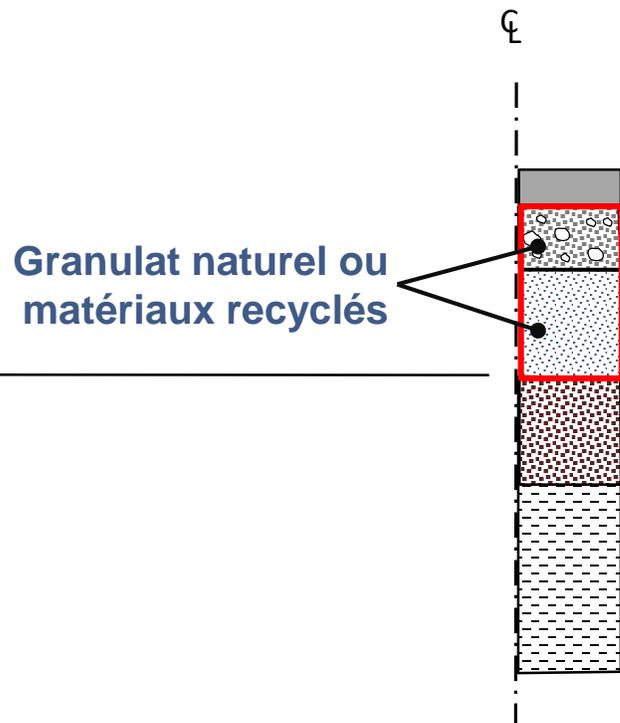
<sup>3</sup> Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)

<sup>4</sup> Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (MDDELCC)

<sup>5</sup> Identification des produits pétroliers; Analyser aussi les BPC si l'usage d'abat-poussières avant 1985 est probable et que l'IPP = huiles usées

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

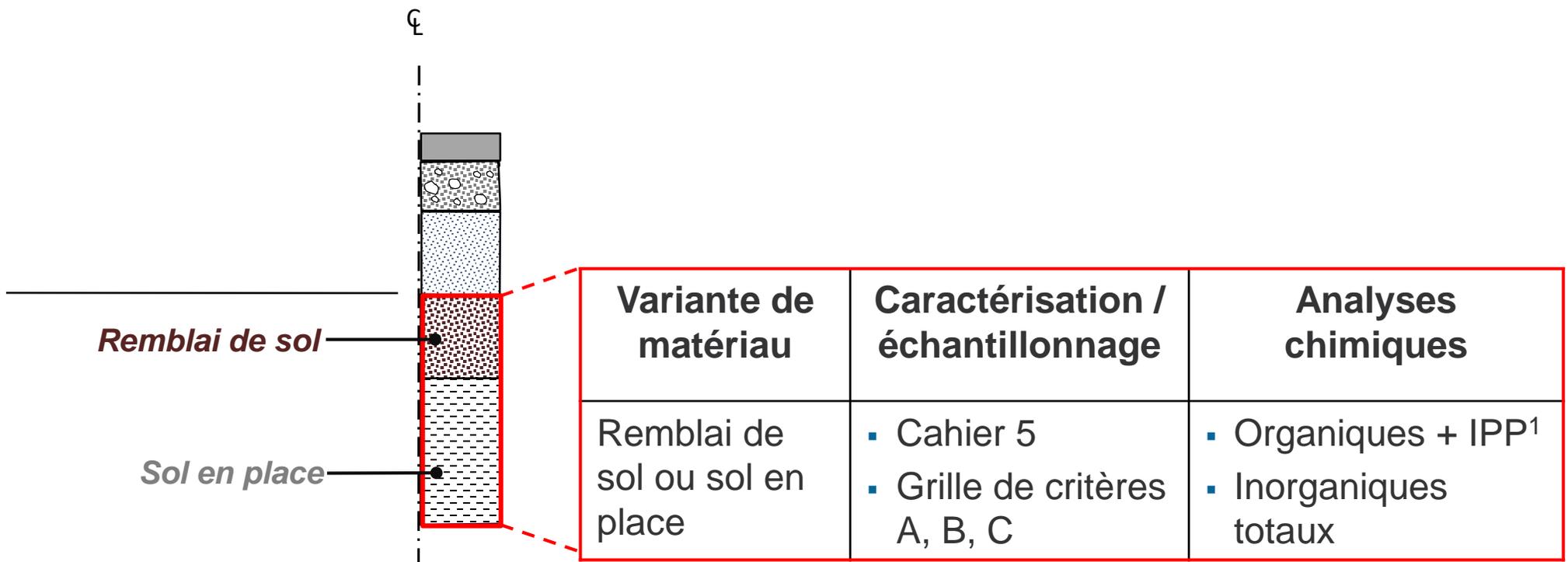
Approche selon le type de matériau



Variante de matériau	Caractérisation / échantillonnage	Analyses chimiques
Matériaux recyclés (ou granulat naturel avec enrobé)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cahier 5</li> <li>▪ Classification des LDBBA (tableau 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organiques (sauf si enrobé)</li> <li>▪ Inorganiques totaux</li> <li>▪ Tests de lixiviation (pour les inorganiques &gt; A)</li> </ul>

# CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

## Approche selon le type de matériau



<sup>1</sup> Analyser aussi les BPC si l'usage d'abat-poussières avant 1985 est probable et que l'IPP = huiles usées

## SUJETS DE DISCUSSION

Types de projets routiers

Nature des travaux de caractérisation

Caractérisation des matériaux

**Gestion des matériaux issus des travaux**

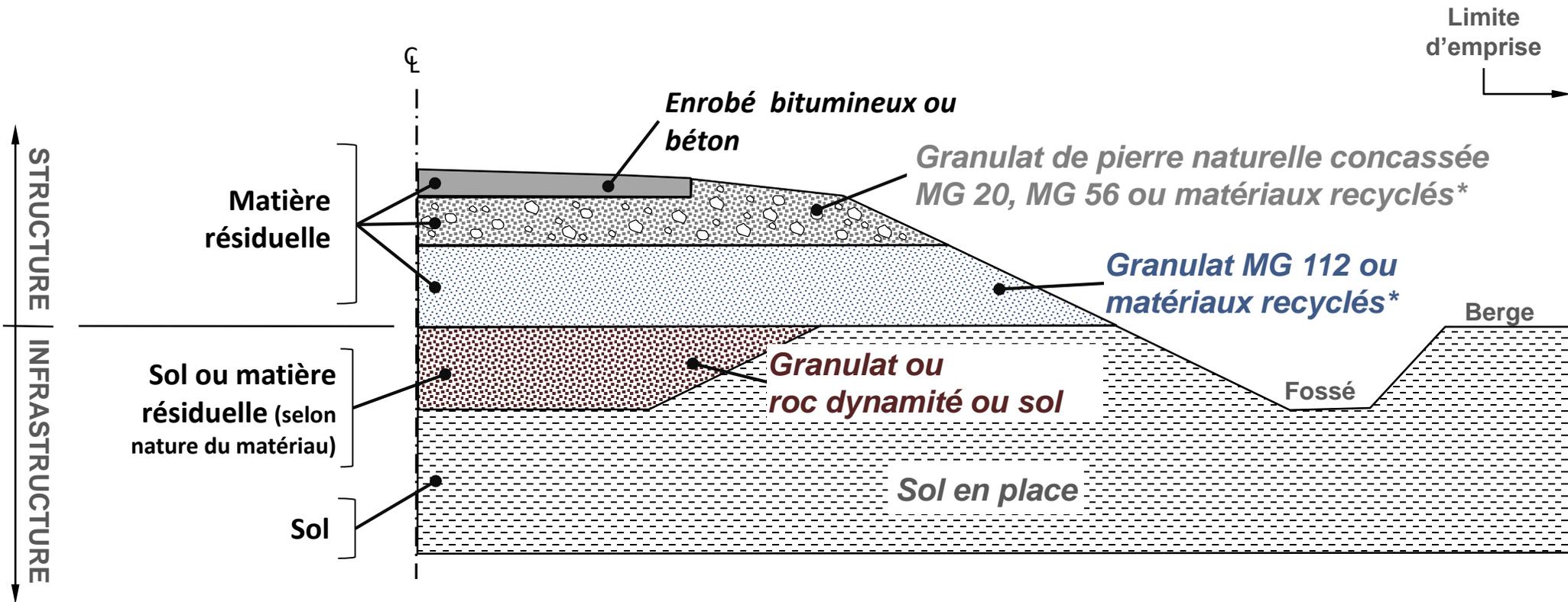
## GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

### Principales difficultés

- Matériaux excédentaires souvent abondants :
  - Sol naturel en place parfois non adéquat pour la construction (ex.: argile)
  - Lors de réfections routières, la fondation doit souvent être remplacée en raison de modifications de ses propriétés physiques dues à l'usage prolongé de l'ouvrage
- Superficies excavées et volumes de matériaux importants mais espace restreint pour activités connexes (stockage, ségrégation, etc.)

# GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

Revêtement (y compris agrégats) + matériaux de remblais + sols



\*Matériaux recyclés : fragments d'enrobé bitumineux ou de béton parfois mélangés à des granulats naturels.

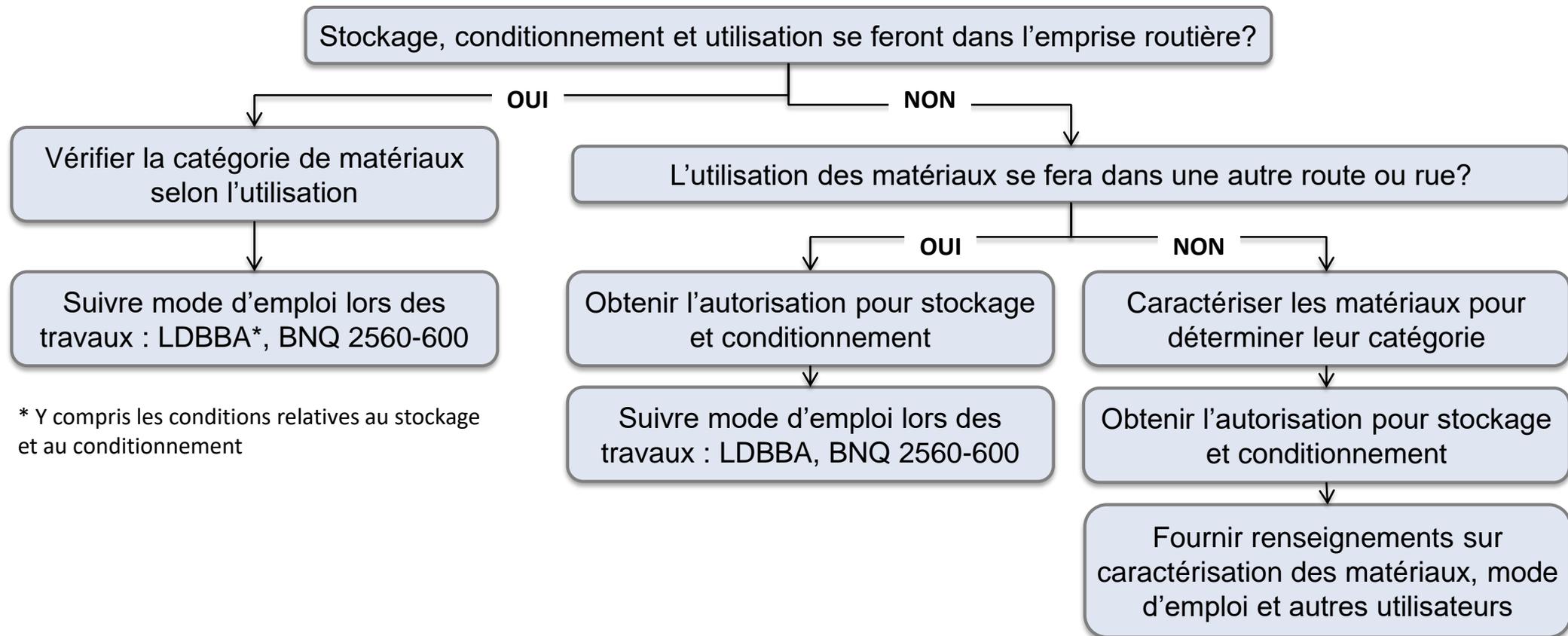
## **GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX**

### **Revêtement de chaussée**

- L'utilisation de granulats issus d'enrobé ou de béton, ou mélangés à ceux-ci, doit respecter les LDBBA.
- La norme BNQ (NQ 2560-600) encadre les aspects géotechniques des matériaux à valoriser et doit être appliquée conjointement avec les LDBBA, qui traite des aspects environnementaux.

## GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

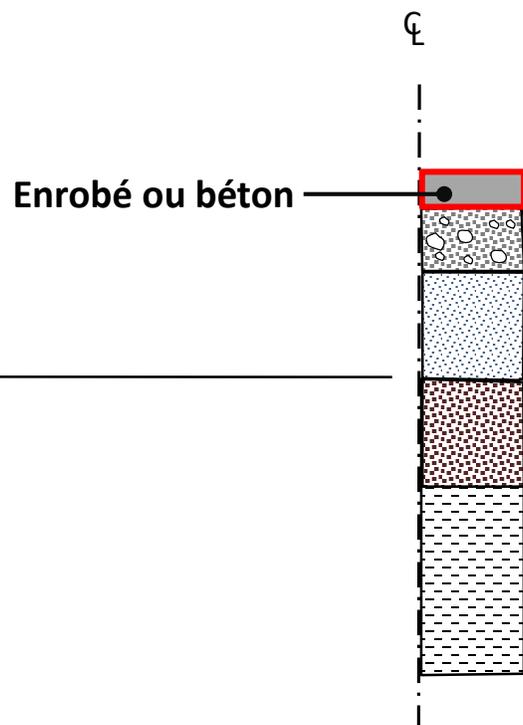
- Revêtement ou surface de roulement
- Remblais de matériaux recyclés
- Béton des ouvrages d'art



\* Y compris les conditions relatives au stockage et au conditionnement

# GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

## Revêtement ou surface de roulement



Enrobé	Béton
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Broyage et recyclage dans le mélange d'enrobé recyclé</li> <li>▪ Concassage en granulats (construction ou réparation de routes et rues)</li> <li>▪ Élimination dans un LEDCD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concassage en granulats (construction ou réparation de routes et rues)</li> <li>▪ Petits ponceaux et conduites en béton : réemploi tel quel ou seulement les sections intactes</li> <li>▪ Élimination dans un LEDCD</li> </ul>

## GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

### Revêtement ou surface de roulement

Ex : Agrégats de béton concassé en chantier pour chemin d'accès sous le pont de l'autoroute 10



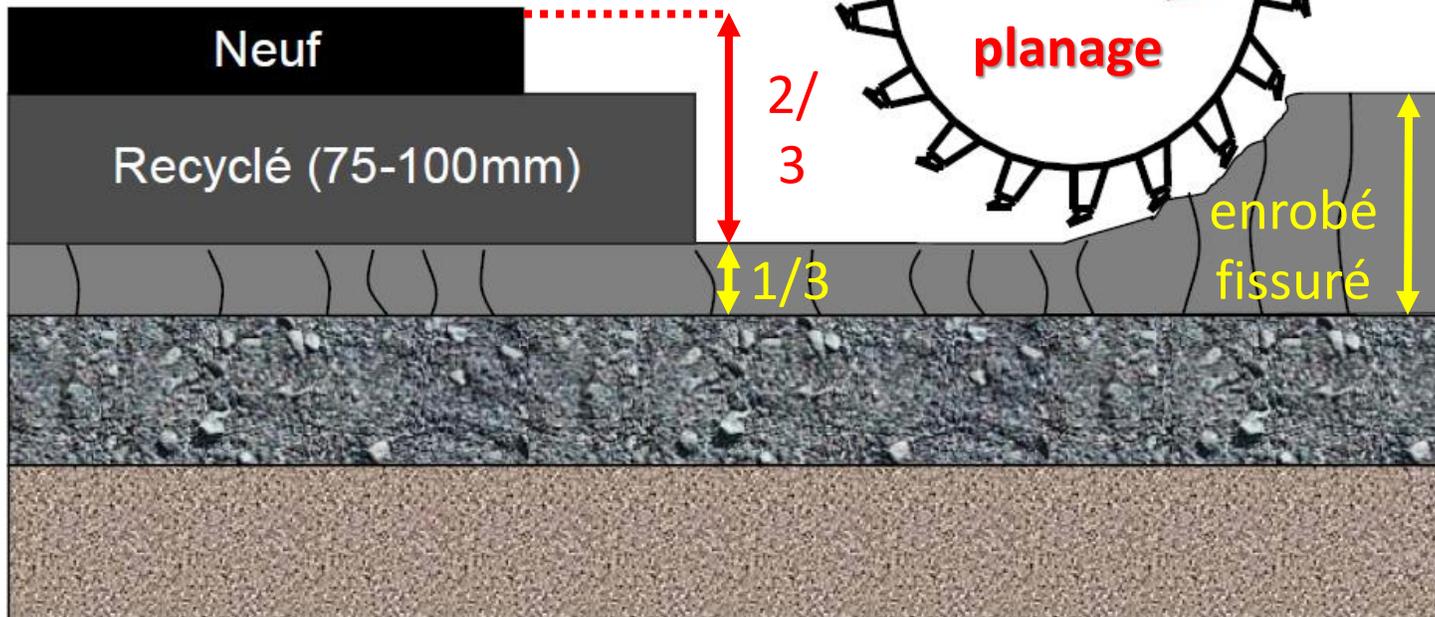
Source: MTMDET

# FABRICATION D'ENROBÉ RECYCLÉ À FROID

## Du « Botox » pour nos routes!

Ratio de :

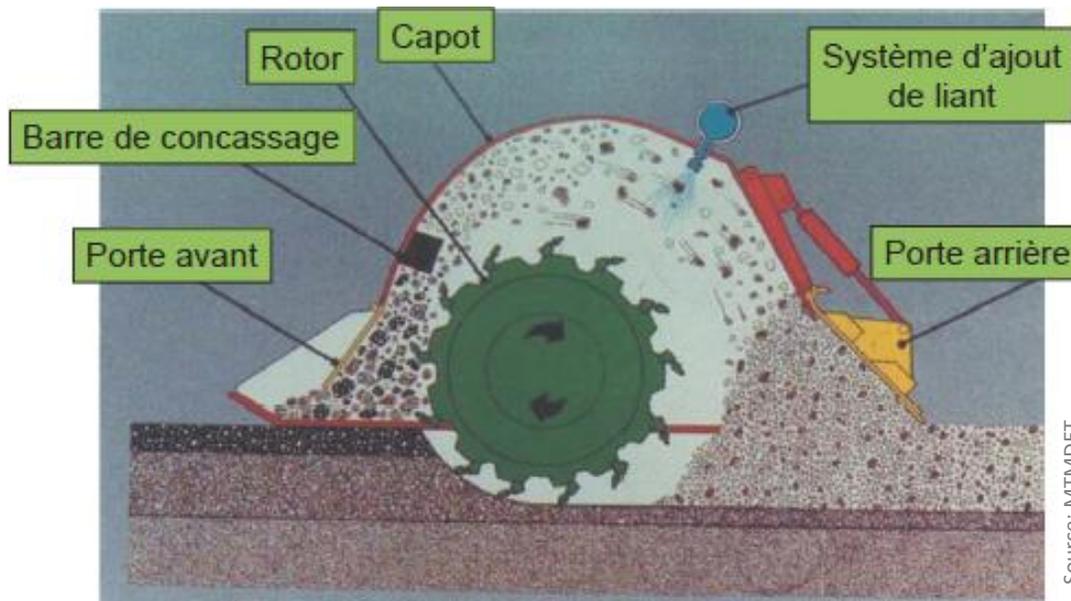
1/3 épaisseur fissurée vs  
2/3 épaisseur réparée



Source: MTMDET

# FABRICATION DE FONDATIONS PAR RETRAITEMENT EN PLACE

Décohéssionnement de l'enrobé et de la fondation



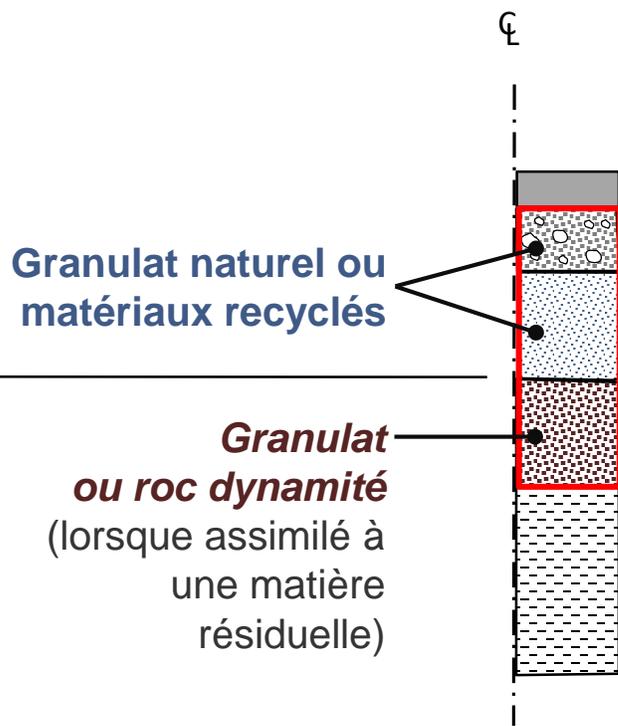
Source: MTMDET



...suivi de nivelage et compaction, avant la pose d'enrobé

# GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

## Remblais de la structure et de l'infrastructure

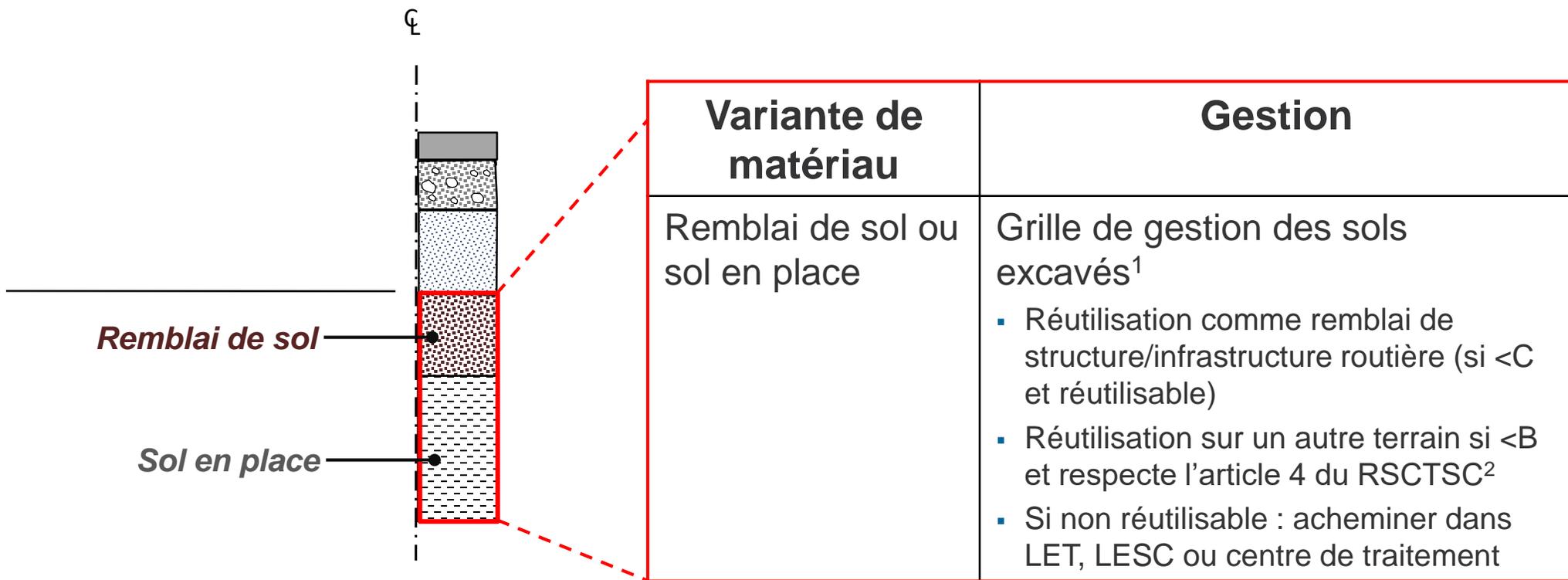


Variante de matériau	Gestion
Granulat naturel (MG 20, MG 56, MG 112) (ou roc dynamité)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guide de bonnes pratiques sur la gestion des matériaux de démantèlement (MDDELCC)?</li> <li>• Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (MDDELCC)?</li> <li>• Grille de gestion des sols excavés<sup>1</sup>?</li> </ul>
Matériaux recyclés (ou granulat naturel avec enrobé)	Usages permis des LDBBA en fonction de la catégorie

<sup>1</sup> Annexe 5 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)

# GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

## Matériaux de l'infrastructure



<sup>1</sup> Annexe 5 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)

<sup>2</sup> Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés

## GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

### Problématiques spécifiques

- Sols et granulats à teneur naturelle en métaux supérieure à la teneur de fond régionale
  - Réemploi sans contrainte mais le propriétaire du terrain récepteur des sols conserve un document attestant que leur teneur est d'origine naturelle = traçabilité
- Réemploi des granulats usagés
  - « Nouveau statut » de matières résiduelles
  - Traçabilité recommandée donc conserver la localisation et la quantité des granulats réutilisés.

Réf.: Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)  
La gestion des matériaux de démantèlement – Guide de bonnes pratiques (MDDELCC)

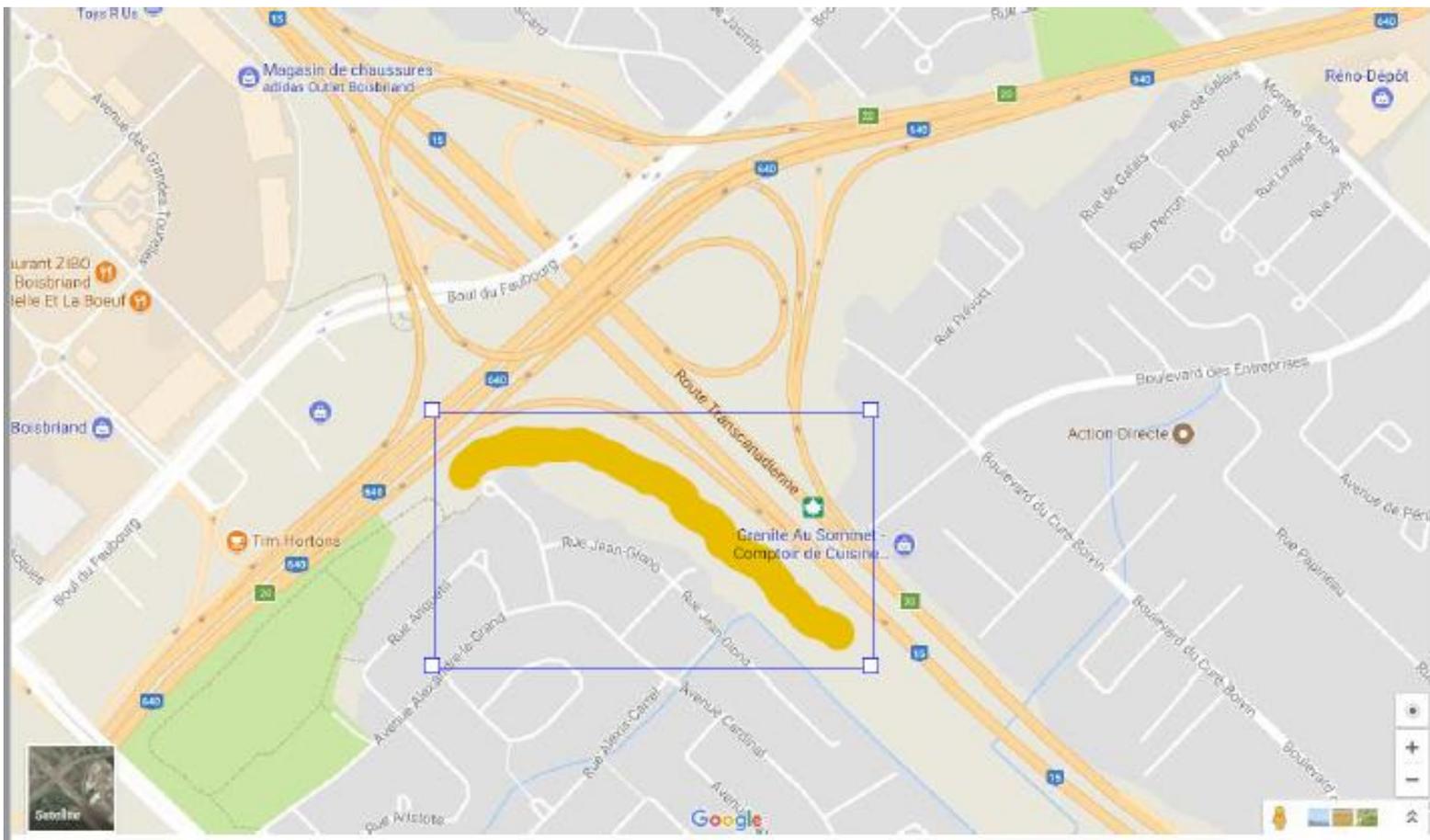
## GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

### Gestion des déblais (ceux gérés comme des sols)

- Attention! Gestion hors site de déblais excédentaires:
  - Contamination **remblai** ≤ contamination **sol récepteur**  
(article 4 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés)
- Conception de buttes dans l'emprise routière:
  - Buttes anti-bruit et écrans visuels ou l'art du « camouflage contrôlé » (Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains)

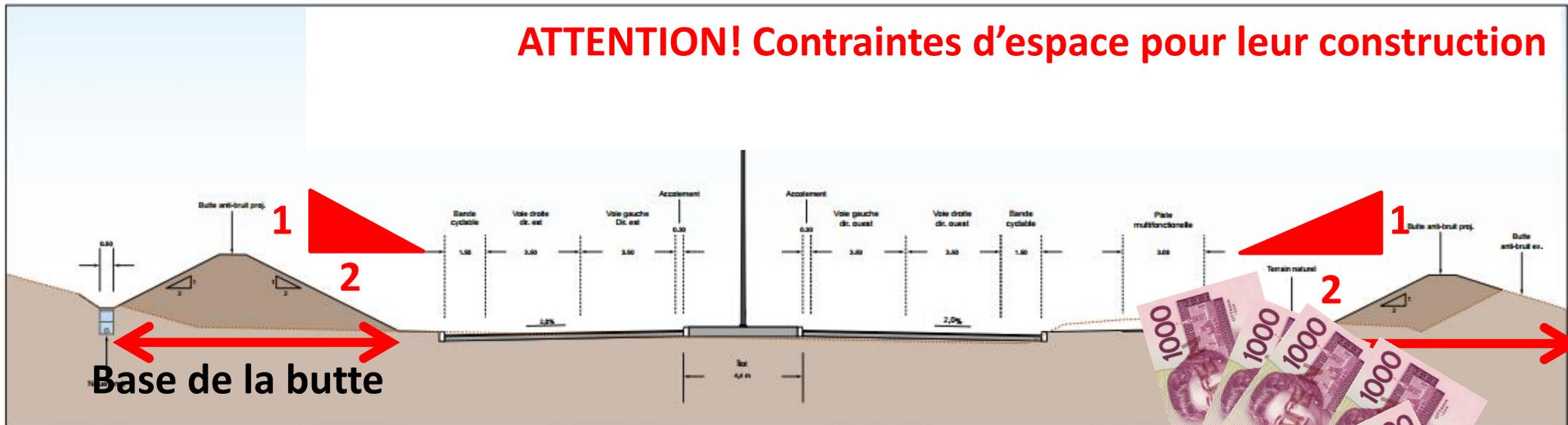
# BUTTE ANTI-BRUIT ET ÉCRAN VISUEL = «CAMOUFLAGE CONTRÔLÉ»

Exemple à l'intersection des autoroutes 15 et 640



## EXEMPLE DE COUPE POUR BUTTES ANTI-BRUIT

**ATTENTION! Contraintes d'espace pour leur construction**



Source: Ville de Montréal

**Entretien paysager requis!**



# BUTTE ANTI-BRUIT ET ÉCRAN VISUEL

## Autoroutes 15 et 640



Associés



Collaborateurs



CHEF DE FILE EN  
EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE  
& PRODUITS SPÉCIALISÉS



Essais Environnementaux

