



FORUM **2018**

GÉOENVIRONNEMENT

Tendances · Problématiques · Solutions



ASSOCIATION
DES FIRMES DE
GÉNIE-CONSEIL
QUÉBEC



ATELIER

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

DÉROULEMENT DE L'ATELIER

SUJET				DURÉE
13h30	Mot de bienvenue et objectifs de l'atelier			10 min.
13h40	Maillage	Introduction Travail en équipe Discussion plénière	5 min. 15 min. 15 min.	35 min.
14h15	Caractérisation des matériaux	Introduction Travail en équipe Discussion plénière	10 min. 15 min. 15 min.	40 min.
14h50	Pause			15 min.
15h05	Gestion des matériaux issus des travaux	Introduction Travail en équipe Discussion plénière	10 min. 15 min. 15 min.	40 min.
15h45	Particularités			40 min.
16h25	Conclusion			5 min.
16h30	Fin de l'atelier			

OBJECTIFS DE L'ATELIER

À l'aide d'études de cas :

- Élaborer un programme de caractérisation :
 - Maillage (nombre et distribution des sondages)
 - Caractérisation des matériaux
 - Nécessité d'analyser les échantillons
 - Paramètres à analyser notamment en fonction de la nature des matériaux et de la gestion finale envisagée
- Déterminer les modes de gestion possibles des matériaux

ATELIER

Maillage

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

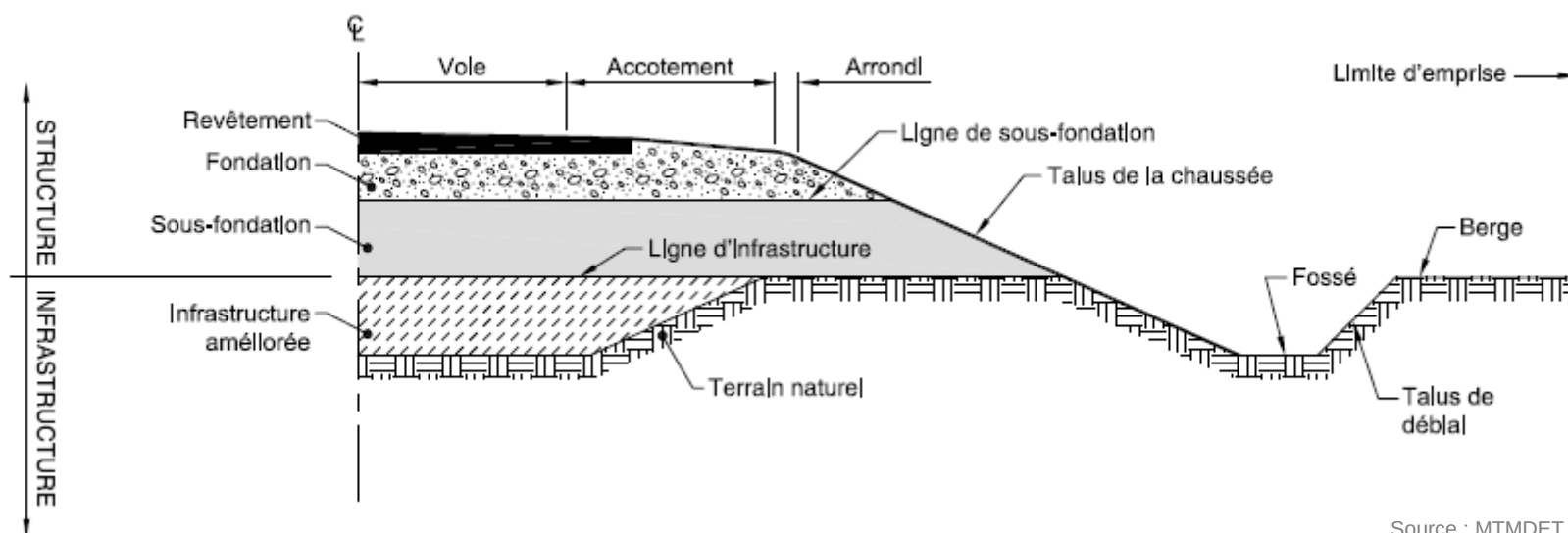
Particularités

MAILLAGE

Largeur variable de l'emprise

Selon le type de chaussée :

- de 1,5 m (piste cyclable) à 100 m (autoroute)



Source : MTMDET

MAILLAGE

2 références selon la largeur de la bande de terrain

- 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

MAILLAGE

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	100 m²
Risques inconnus ou peu suspectés (sondages de vérification)		
▪ Milieu urbain	1 sondage à tous les 50 à 100 m	250 à 500 m²
▪ Milieu rural ou naturel (sols homogènes ou structure de chaussée déjà existante)	1 sondage à tous les 300 à 500 m	1 500 à 2 500 m²

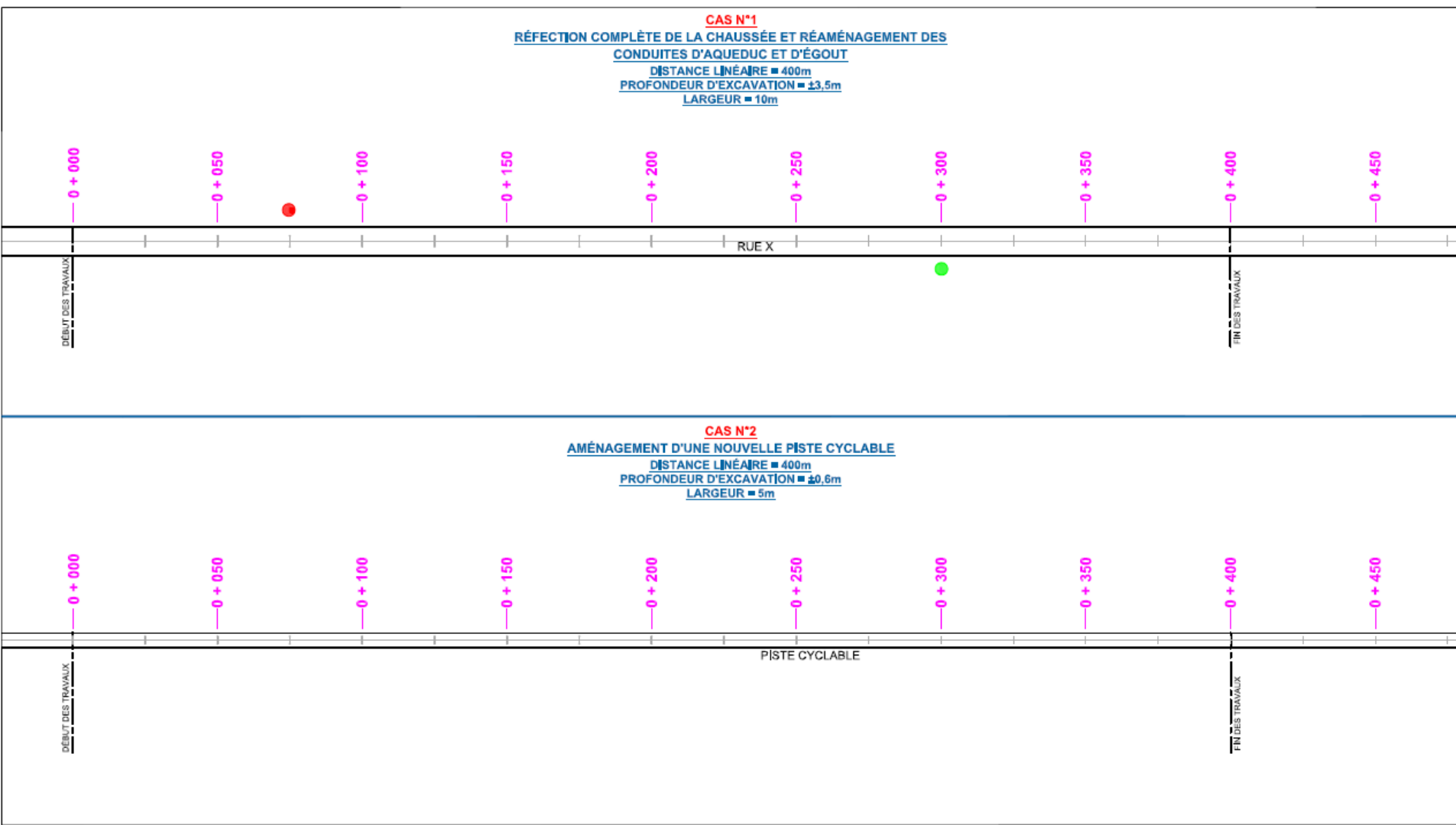
MAILLAGE

Guide de caractérisation des terrains (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 m²**)
- Maillage minimal obligatoire de **625 m²** pour les études nécessitant l'attestation d'un expert
- Le maillage employé est souvent moins serré lorsqu'une attestation n'est pas requise

SOMMAIRE DES CAS ÉTUDIÉS

	CAS N°1	CAS N°2
Projet	Réfection de chaussée et reconstruction de conduites d'aqueduc et d'égout	Aménagement d'une piste cyclable sur une ancienne voie ferrée
Phase I	Station-service et ancien garage à proximité	Pas d'activité désignée à l'annexe III du RPRT
Distance linéaire	400 m	400 m
Largeur d'excavation	10 m	5 m
Profondeur d'excavation	3,5 m	0,6 m



ÉNONCÉ GÉNÉRAL

- Établir un programme de caractérisation dont les résultats seront utilisés dans le devis de construction
- Doit permettre de déterminer le mode de gestion de tous les matériaux et les sols qui seront excavés lors des travaux
- Doit tenir compte des risques environnementaux identifiés en phase I
- Possibilité que certains matériaux et sols soient excédentaires ou inutilisables

MAILLAGE

Travail en équipe

Pour chacun des cas :

- Déterminez un nombre suffisant de sondages
- Positionnez les sondages sur les plans fournis
- Expliquez brièvement votre raisonnement

MAILLAGE

Selon les règles en vigueur

CAS N°1 – Rue	CAS N°2 – Piste cyclable
En milieu urbain, longueur de 400 m	
Projet de réfection sans modification d'emprise	
Réhabilitation du terrain non requise	
Caractérisation se limite aux matériaux de la chaussée en vue de gérer les matériaux excavés	
Largeur d'excavation : 10 m	Largeur d'excavation : 5 m
Guide de caractérisation des terrains	Fiche technique No 5
Approche systématique (1 / 625 m ²) : 6 sondages requis	1 sondage à tous les 20 m.lin. : 20 sondages requis ➤ 1 / 100 m ²

ATELIER

Maillage

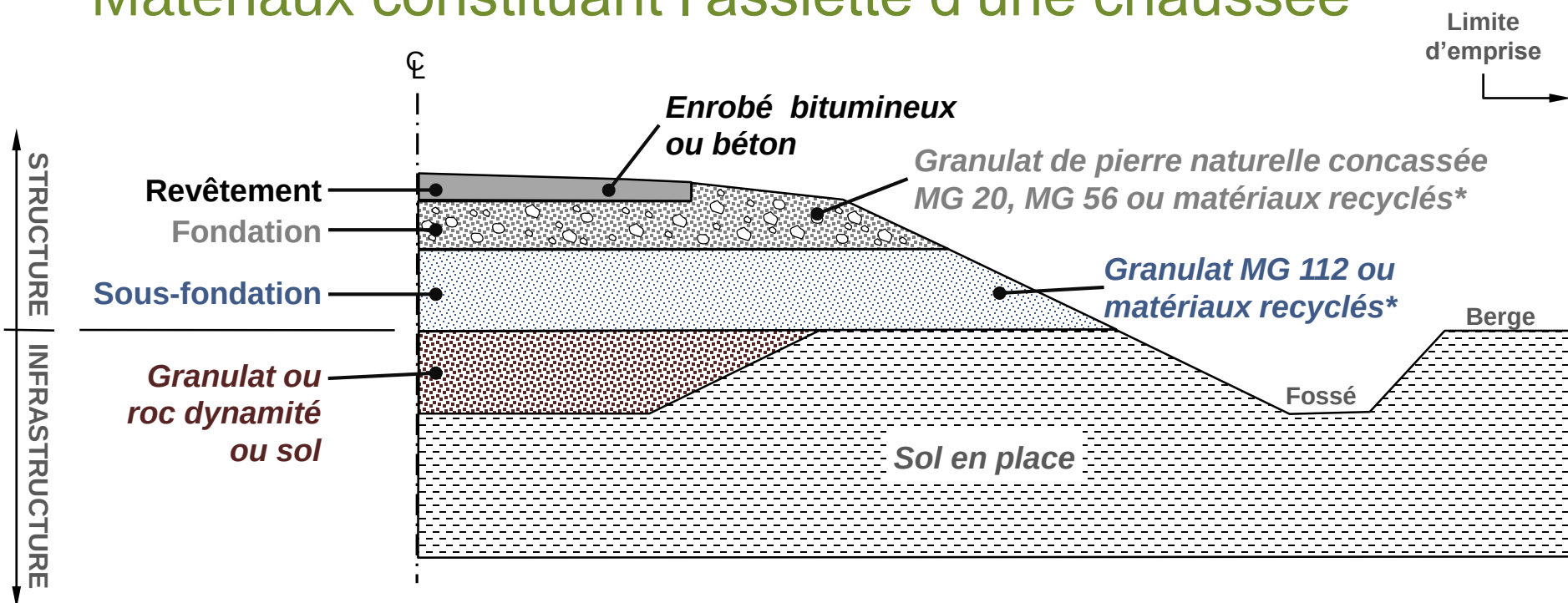
Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

Particularités

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

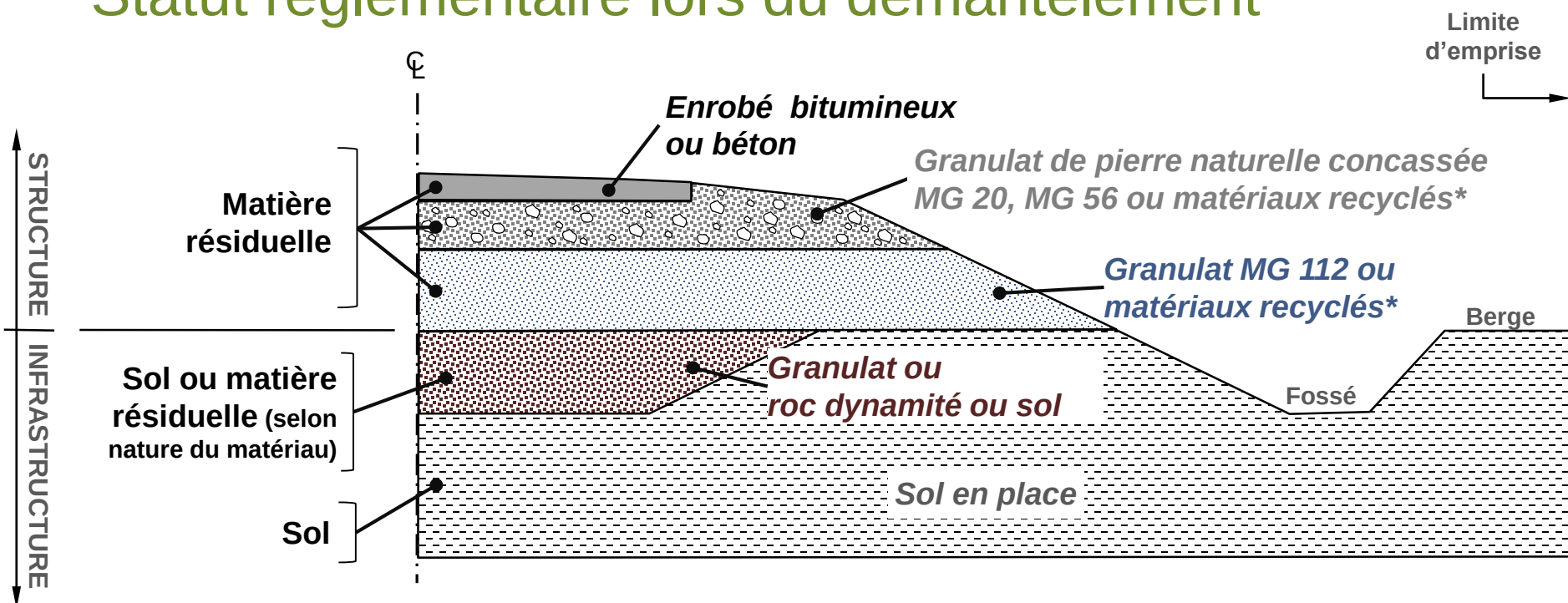
Matériaux constituant l'assiette d'une chaussée



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

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

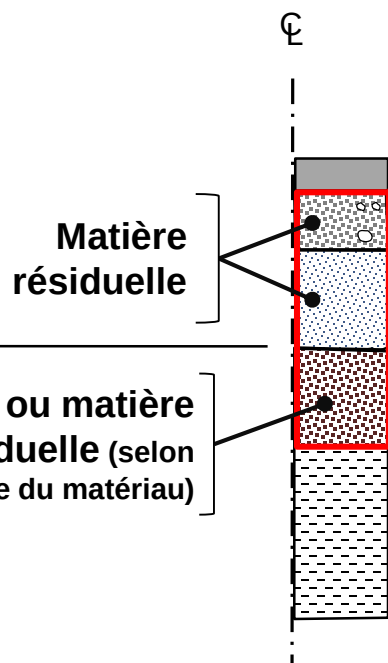
Statut réglementaire lors du démantèlement



***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



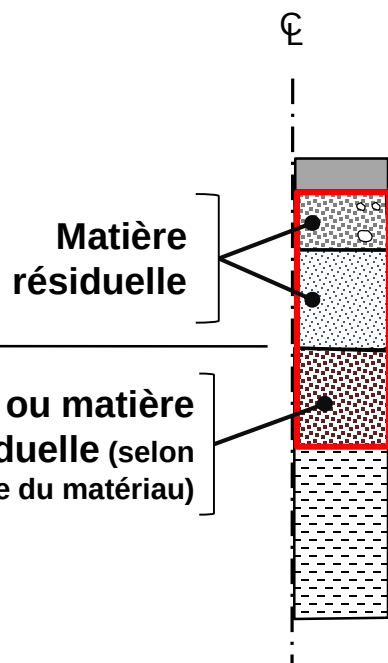
- Les remblais de matériaux recyclés et de granulats naturels associés à un ouvrage sont maintenant considérés comme des matières résiduelles lors de leur démantèlement.
- Les matériaux recyclés sont présentement encadrés par les LDBBA¹.
- Les granulats naturels sont abordés dans le Guide de bonnes pratiques sur la gestion des matériaux de démantèlement² et leur statut réglementaire serait clarifié dans la prochaine édition de ce guide.

¹ 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, 2009)

² La gestion des matériaux de démantèlement - Guide de bonnes pratiques (MDDELCC, 2003)

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Précision sur le statut des remblais routiers

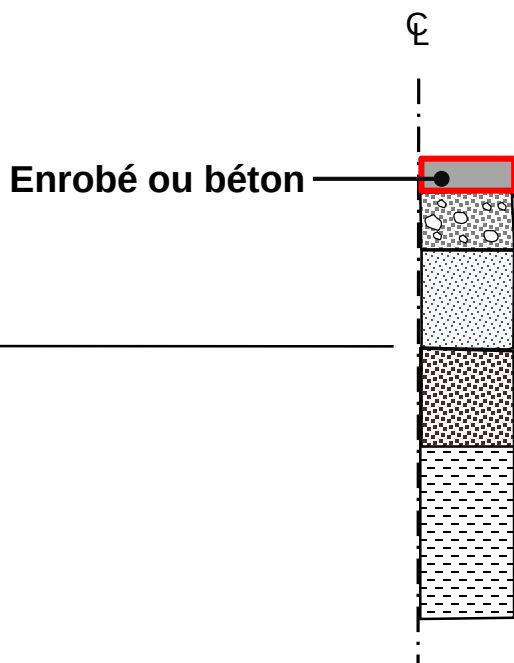


- Les conditions relatives à la caractérisation, valorisation et élimination des granulats naturels en tant que matières résiduelles ne sont pas encore déterminées.
- Par exemple, en principe, un granulat naturel excavé contaminé $> C^1$ (mais respectant le RMD) pourrait être géré en tant que matière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

¹ contaminants autres que ceux associés à l'enrobé bitumineux.

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

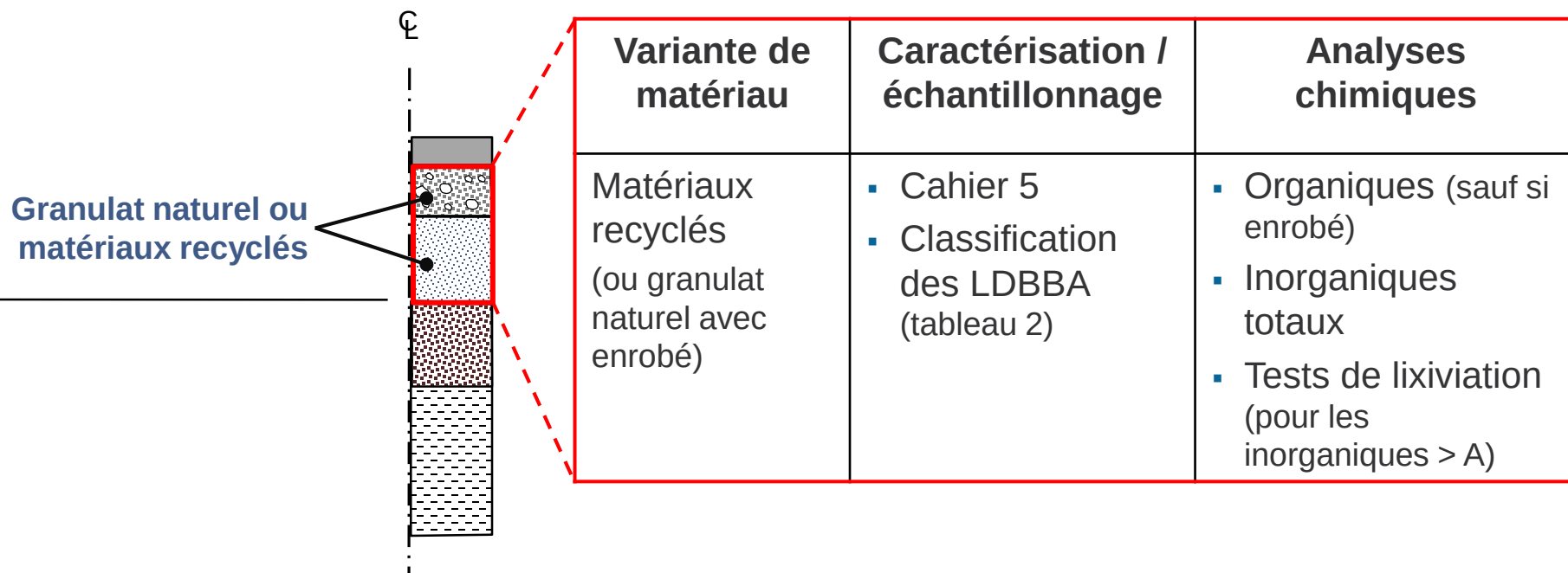
Approche selon le type de matériau



Caractérisation / échantillonnage	Analyses chimiques
▪ LDBBA ▪ Requisite seulement si les matériaux seront réutilisés ailleurs que dans une infrastructure routière ▪ 1 échantillon / 10 000 m³ ≈ 20 000 tonnes de matériaux foisonnés	▪ Organiques (dans le béton seulement) ▪ Inorganiques totaux ▪ Tests de lixiviation (pour les inorganiques > A)

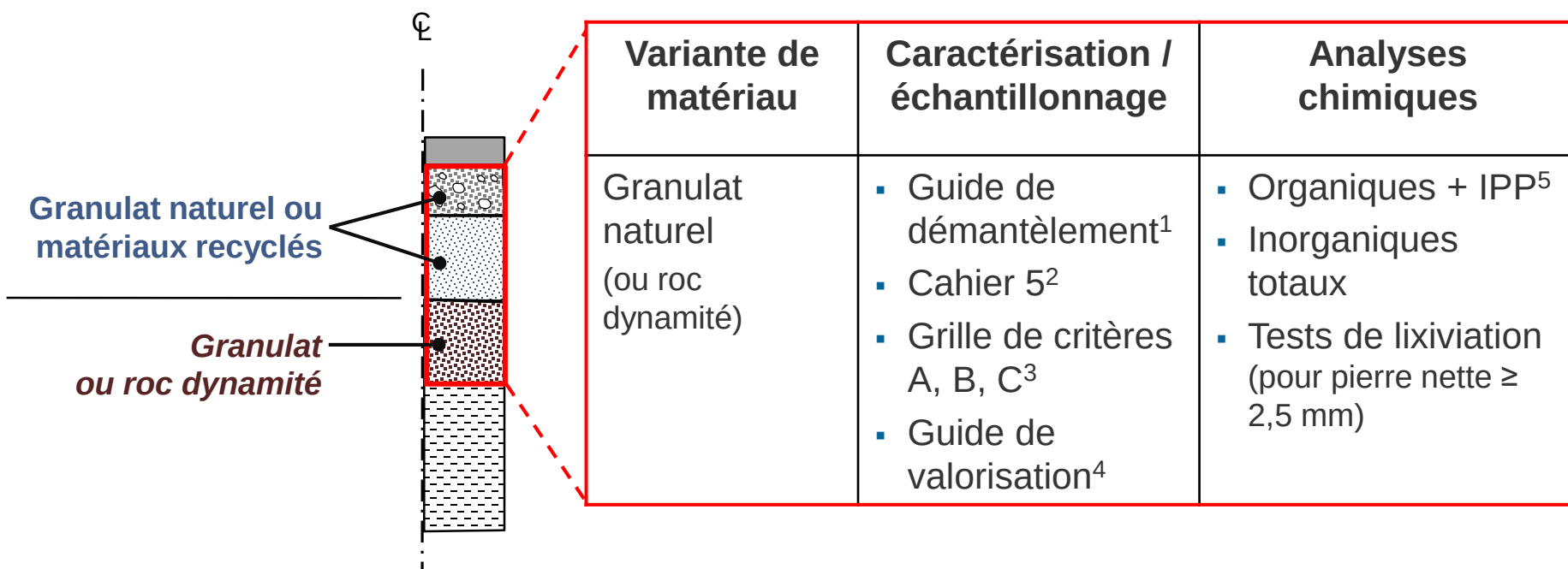
CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Approche selon le type de matériau



CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Approche selon le type de matériau



¹ La gestion des matériaux de démantèlement – Guide de bonnes pratiques (MDDELCC)

² Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (CEAEQ)

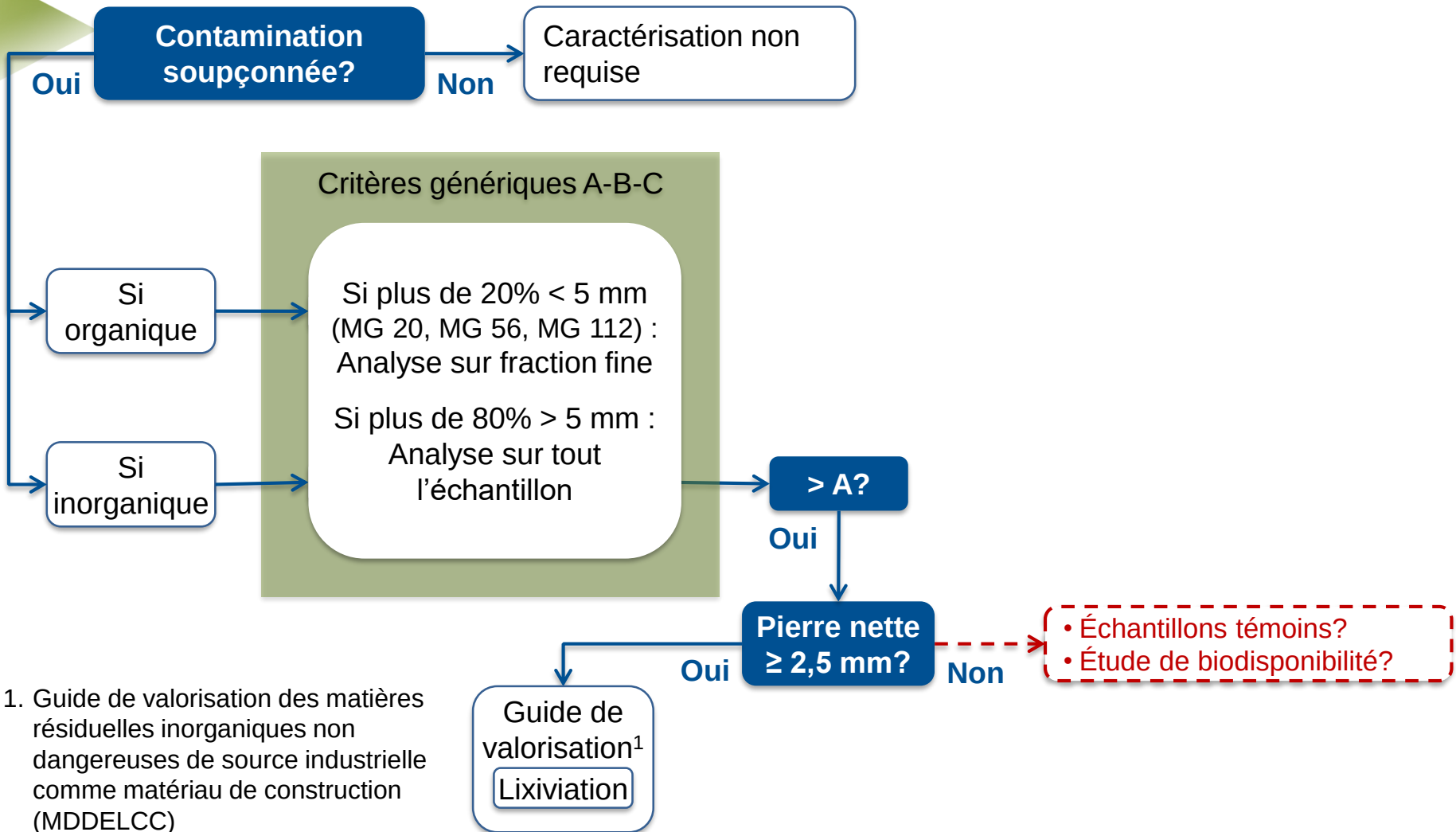
³ Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)

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

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

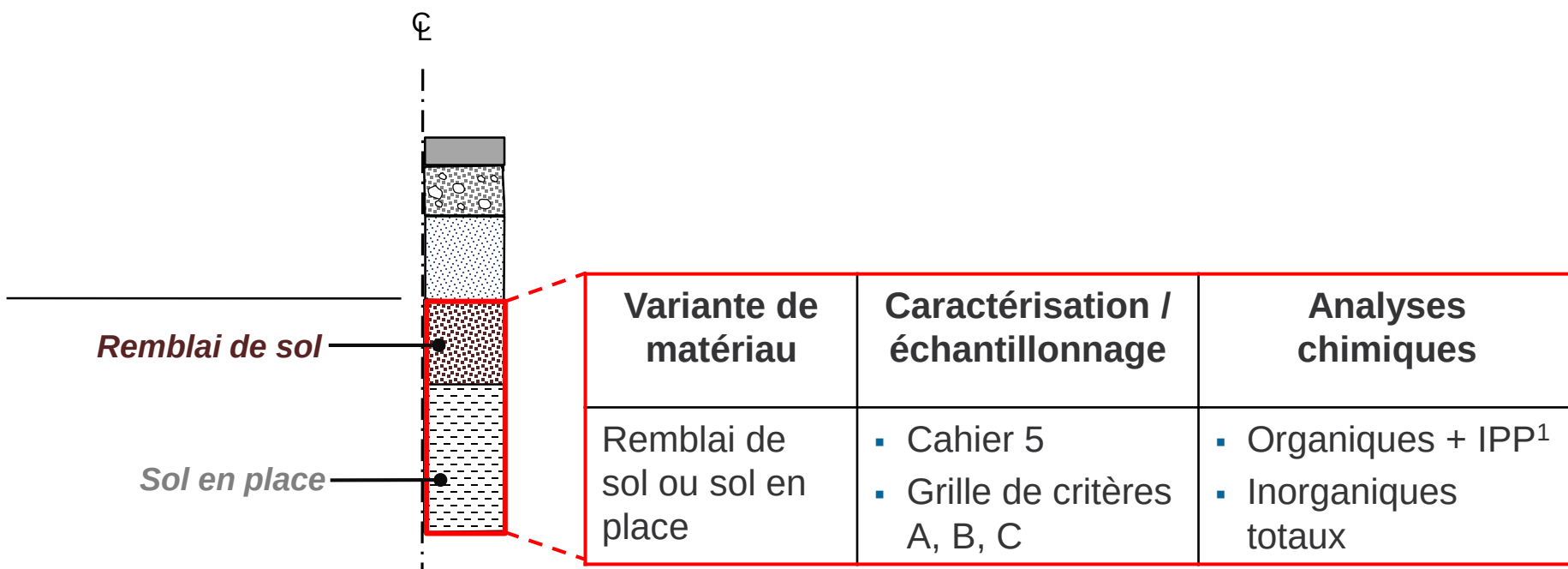
Caractérisation des granulats naturels selon le Guide de bonnes pratiques – La gestion des matériaux de démantèlement

afg



CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Approche selon le type de matériau



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

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Échantillonnage en coupe des sols et des remblais

- Prélever au moins 1 échantillon dans chaque unité stratigraphique rencontrée
- Prélever 1 échantillon pour chaque horizon dont la contamination est perceptible
- Si une seule unité est rencontrée (épaisseur > 1 m) et que la contamination est imperceptible, prélever 1 échantillon chaque 0,5 m ou 1 m de profondeur
- Prélever (et analyser au besoin) 1 échantillon sous le niveau le plus bas de la contamination (ou de l'excavation prévue)

Références :

- La gestion des matériaux de démantèlement – Guide de bonnes pratiques (MDDELCC)
- Guide de caractérisation des terrains (MDDELCC)
- Cahier 5 du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (CEAEQ)
- Fiche technique No. 5 (MDDELCC)

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Travail en équipe

Pour chacun des cas, à partir des rapports de sondages qui vous sont remis :

- Indiquez les échantillons qui devraient être analysés
- Précisez les paramètres analytiques pour chaque échantillon sélectionné
- Expliquez brièvement votre raisonnement

CAS N°1 : Réfection de chaussée et reconstruction de conduites

Sondage F-04

[illegible]

Sondage F-05

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBÔLES	NIVEAUX D'EAU	PIEZOMÈTRES	ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm	ODEURS			
	ÉLÉV. PROF.	DESCRIPTION	TYPE - NO				SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)		FAIBLE	MOYEN	FORT	
20.41		Niveau													
0.00		Enrobé bitumineux de type apparent EC-10.					CR-1	A							
20.33		Fondation granulaire : pierre concassée de calibre apparent MG 20, grise, sèche avec un peu de silt.					PW-2	B		87					
0.08															
20.19															
0.22															
1		Remblai : silt, un peu d'argile à argileux, un peu de sable et de gravier, brun, humide. Présence de matières organiques (1%). Présence de cailloux et/ou blocs.					CF-3			71	R	22-50 /13cm			
18.89															
1.52		Sol naturel : sable silteux à sable et silt, un peu de gravier, brun, sec, très dense.					CF-4			100	R	50 /8cm			
2															
18.28		Devenant un silt sableux, un peu de gravier, brun-gris, humide, très dense.					CF-5			100	R	34-60 /13cm			
2.13															
17.67		Devenant gris.					CF-6			100	R	32-50 /13cm			
2.74															
3							CF-7			100	R	25-50 /13cm			
18.45															
3.86		Devenant saturé.					CF-8			87	53	23-25-28-40			
4															
14.62							CF-9			86	R	7-31-50 /13cm			
5.79															
14.38		Devenant un sable graveleux, un peu de silt, gris, saturé.					CF-10			100	R	29-50 /13cm			
6.05		Fin du forage à une profondeur de 6.05m suite à l'obtention d'un refus.					CF-11			100	R	24-50 /11cm			

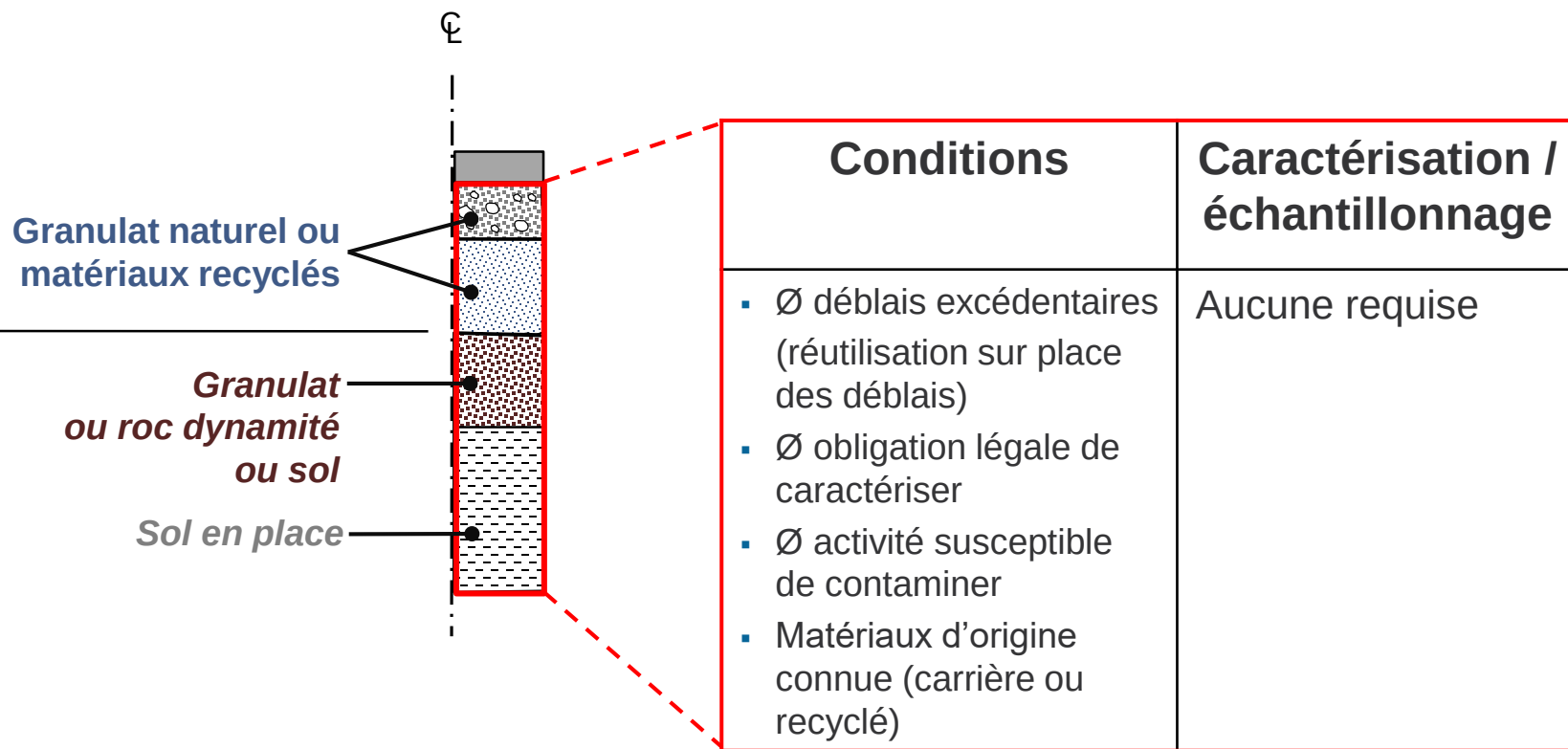
CAS N°2 : Aménagement d'une piste cyclable

Sondage F-10

PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS		PROFONDEUR (m)	NIVEAU VENUE D'EAU	ESSAIS
	NIVEAU (m) PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLS	ECH. NUMERO	LOCALISATION			
	18.87	Niveau						AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Dup : échantillon duplicata prélevé
	0.00	Remblai : Pierre concassée de calibre 0-58 mm, gris-noir. Présence de morceaux d'enrobé bitumineux (2-5 %), de racines et de radicelles.		EM-1				AC
0.5	18.27 0.60	Remblai : Horizon organique, noir, humide. Présence de morceaux de verre et de brique (-1 %).		EM-2		0.5		AC
1.0	17.97 0.90	Remblai : Gravier et sable, brun, humide. Présence de cailloux et de blocs.		EM-3		1.0		
1.5				EM-4		1.5		AC
2.0	17.07 1.80	Remblai : Silt sableux, traces de gravier, humide. Présence de morceaux de bois.		EM-5		2.0		AG w = 28,5%
2.5						2.5		
3.0	15.87 2.90	FIN DE LA TRANCHEE				3.0	2.80	

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Est-elle toujours requise?



ATELIER

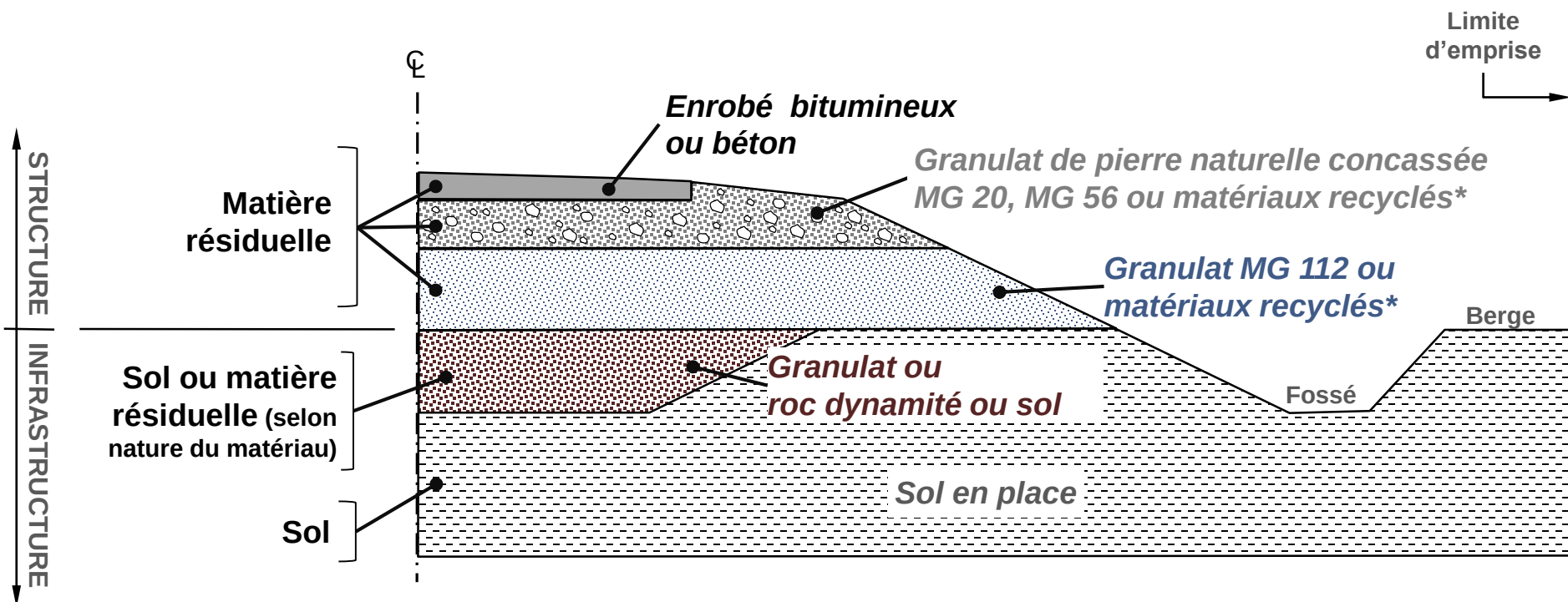
Maillage

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

Particularités

GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX



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

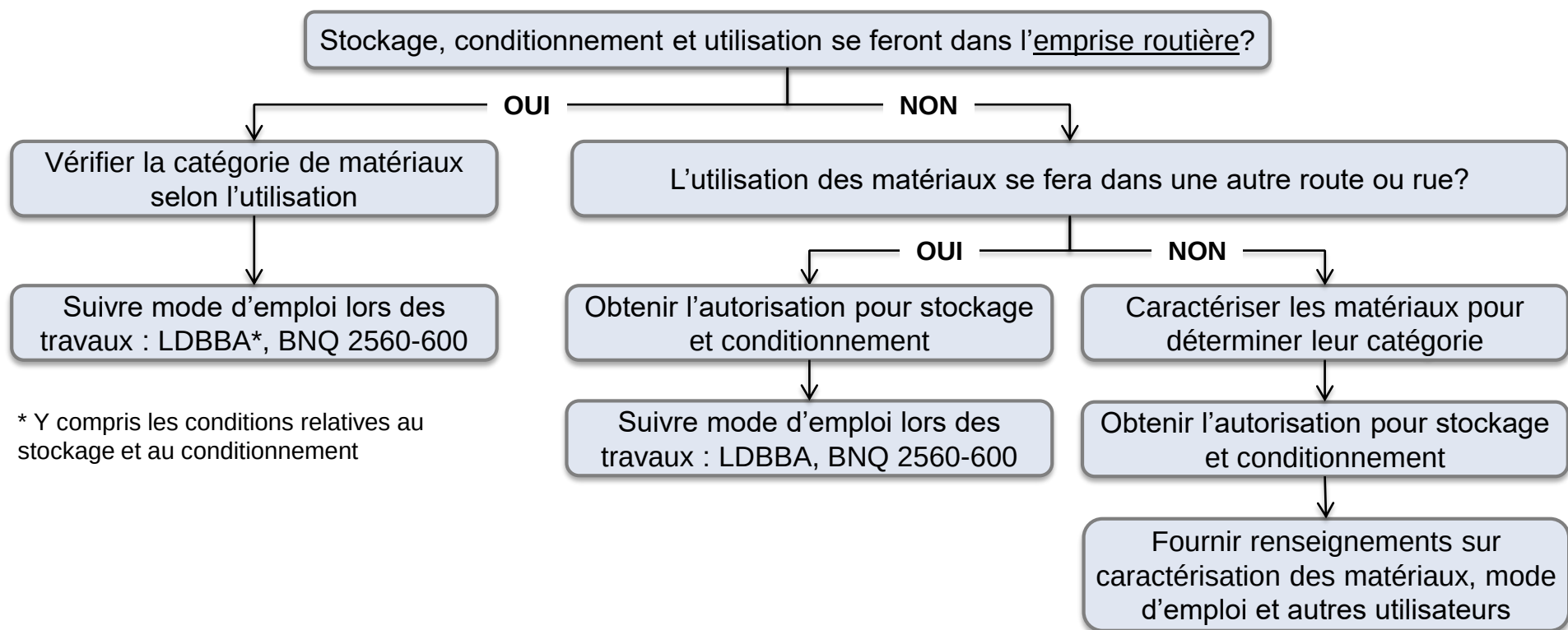
GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

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.

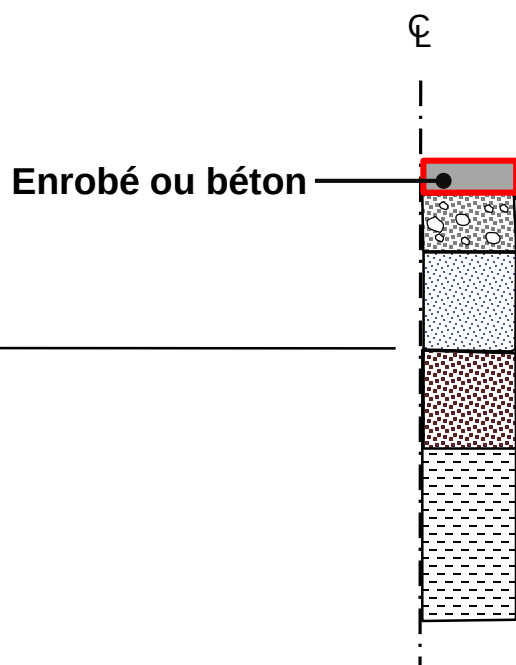
GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

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



GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

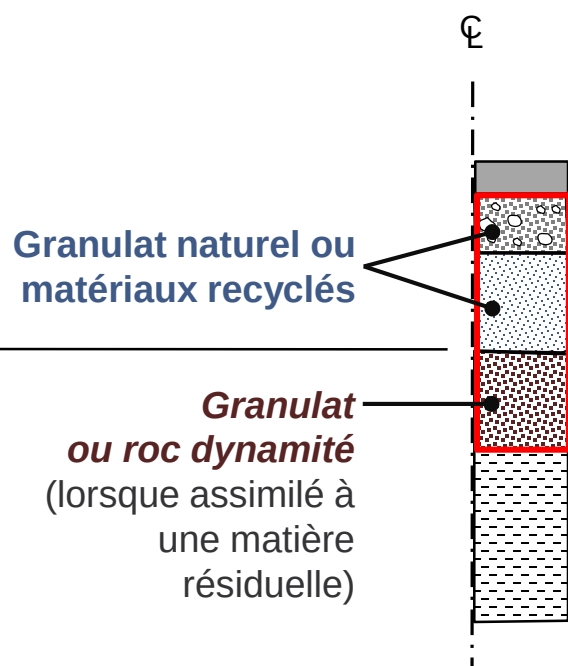
Revêtement ou surface de roulement



Enrobé	Béton
▪ Broyage et recyclage dans le mélange d'enrobé recyclé ▪ Concassage en granulats (construction ou réparation de routes et rues) ▪ Élimination dans un LEDCD	▪ Concassage en granulats (construction ou réparation de routes et rues) ▪ Petits ponceaux et conduites en béton : réemploi tel quel ou seulement les sections intactes ▪ Élimination dans un LEDCD

GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

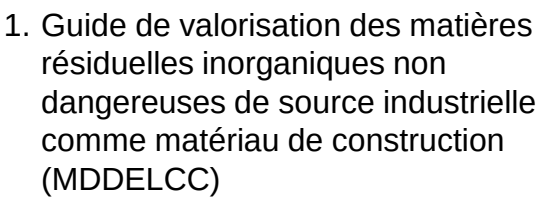
Remblais de la structure et de l'infrastructure



Variante de matériau	Gestion
Granulat naturel (MG 20, MG 56, MG 112) (ou roc dynamité)	• Guide de bonnes pratiques sur la gestion des matériaux de démantèlement (MDDELCC)? • Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (MDDELCC)? • Grille de gestion des sols excavés¹?
Matériaux recyclés (ou granulat naturel avec enrobé)	Usages permis des LDBBA en fonction de la catégorie

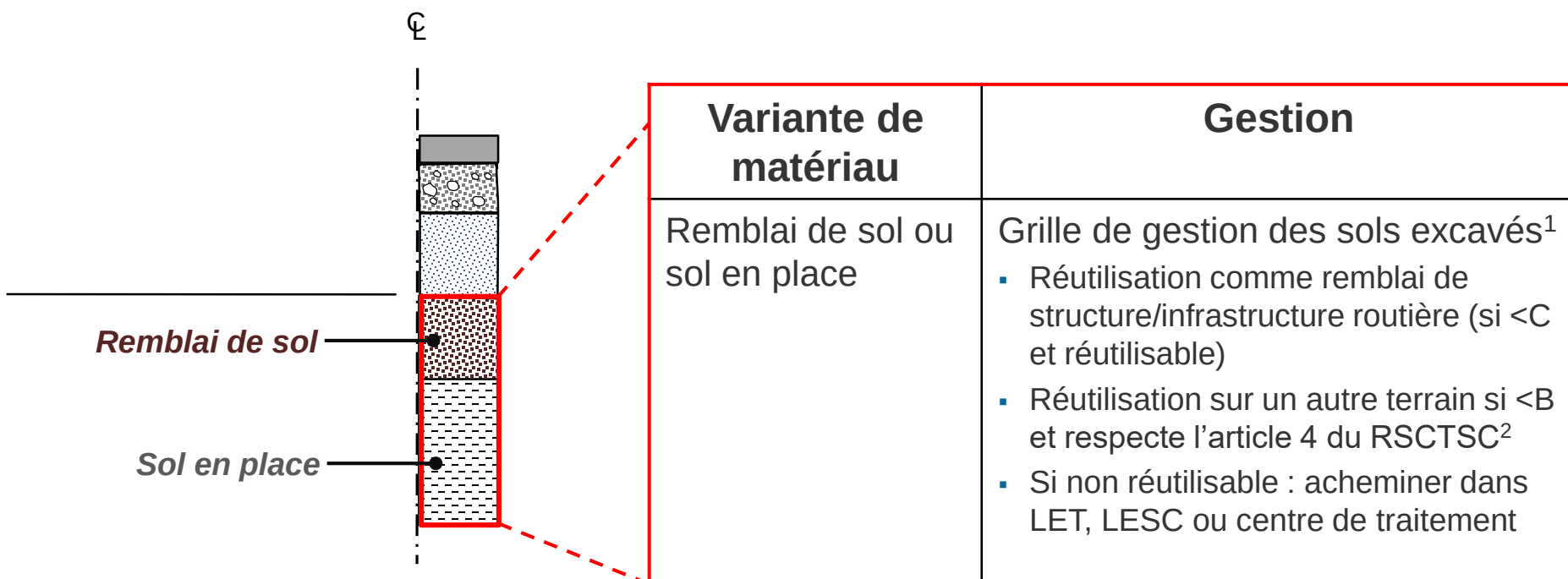
¹ Annexe 5 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC)

afg



GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

Matériaux de l'infrastructure



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

² Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés

GESTION DES MATÉRIAUX ISSUS DES TRAVAUX

Travail en équipe

Pour chacun des cas, d'après les résultats analytiques qui vous sont fournis et des rapports de sondages :

- Déterminez le mode de gestion de tous les matériaux qui seront excavés (utiliser le gabarit fourni)
- Expliquez brièvement votre raisonnement
- Recommandations à formuler à votre client?

Paramètres	Unités	Résultats analytiques - CAS N°1			
Echantillon		F-04 PW2B	F-04 CF7B	F-05 CF3	F-05 CF10
Profondeur (m)		0,46 à 0,91	3,60 à 3,96	0,91 à 1,19	5,18 à 5,46
Unité stratigraphique		Pierre concassée MG-20	TN : sable silteux à sable et silt, un peu de gravier à graveleux	Remblai : silt argileux à silt	TN : silt sableux à silt et sable
Niveau de contamination interprété		B-C	< A	B-C	< A
HYDROCARBURERS PÉTROLIERS TOTAUX					
HP C ₁₀ -C ₅₀	mg/kg	1 200	<100	<100	<100
Région chromatographique	--	Diesel n° 2, huile à chauffage	-	-	-
MÉTAUX					
Argent (Ag)	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum (Ba)	mg/kg	66	53	160	79
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chrome total (Cr)	mg/kg	19	7,4	18	33
Cobalt (Co)	mg/kg	11	4,1	5,5	18
Cuivre (Cu)	mg/kg	19	10	14	20
Etain (Sn)	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	600	380	1 100	190
Mercure (Hg)	mg/kg	<0,020	<0,020	0,023	<0,020
Molybdène (Mo)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg	27	9,6	16	43
Plomb (Pb)	mg/kg	7	<5,0	16	<5,0
Sélénium (Se)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg	38	39	60	42
HAP					
Acénaphène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Acénaphylène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Anthracène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,18	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,19	-
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,19	-
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Benzo(b,j,k)fluoranthène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,19	-
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Benzo(ghi)peryène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,15	-
Chrysène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,20	-
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Fluoranthène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,36	-
Fluorène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,17	-
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Naphtalène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
Phénanthrène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,15	-
Pyrène	mg/kg	<0,10	<0,10	0,3	-
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0,13	<0,10	<0,10	-
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	-

A - B
B - C
C - D
> D (RESC)

Paramètres	Unités	Résultats analytiques - CAS N°2		
Échantillon		F-10 EM-1	F-10 EM-2	F-10 EM-4
Profondeur (m)		0,00-0,60	0,60-0,90	1,40-1,80
Unité stratigraphique		Remblai : Pierre concassée de calibre 0-56 mm, gris-noir. Présence de morceaux d'enrobé bitumineux (2-5%), de racines et de radicelles.	Remblai : Horizon organique, noir, humide. Présence de morceaux de verre et de brique (-1%).	Remblai : Gravier et sable, brun, humide. Présence de cailloux et de blocs.
Niveau de contamination interprété		B-C	B-C	C-D

Hydrocarbures pétroliers

HP C ₁₀ -C ₅₀	mg/kg	110	150	230
-------------------------------------	-------	-----	-----	-----

Métaux

Argent (Ag)	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg	10,1	15,5	27,5
Baryum (Ba)	mg/kg	110	138	200
Cadmium (Cd)	mg/kg	1	0,9	1,5
Cobalt (Co)	mg/kg	<15	<15	<15
Chrome (Cr)	mg/kg	<45	<45	<45
Cuivre (Cu)	mg/kg	139	216	88
Étain (Sn)	mg/kg	17	19	<5
Manganèse (Mn)	mg/kg	477	355	725
Molybdène (Mo)	mg/kg	<2	<2	5
Nickel (Ni)	mg/kg	36	33	34
Plomb (Pb)	mg/kg	170	164	122
Sélénium (Se)	mg/kg	<1	<1	<1
Zinc (Zn)	mg/kg	236	169	236

HAP

Acénaphène	mg/kg	0,2	<0,1	0,4
Acénaphthylène	mg/kg	0,2	<0,1	2,8
Anthracène	mg/kg	0,6	0,1	5,7
Benzo (a) anthracène	mg/kg	1,6	0,4	20,5
Benzo (a) pyrène	mg/kg	1,2	0,5	15
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	2,4	1	25,3
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0,2	<0,1	2,5
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	1	0,3	13,4
Chrysène	mg/kg	1,3	0,5	16
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0,2	<0,1	3,1
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0,1	<0,1	2
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0,1	<0,1	0,6
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0,1	<0,1	0,7
7,12-diméthylbenzanthracène	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranthène	mg/kg	2,7	0,9	25,7
Fluorène	mg/kg	0,1	<0,1	0,4
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0,9	0,3	8,9
3-Méthylchloranthrène	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Naphtalène	mg/kg	0,3	<0,1	0,9
Phénanthrène	mg/kg	1,6	0,4	16,5
Pyrène	mg/kg	2,3	0,8	25,8
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,4	0,1	0,6
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,4	0,1	0,6
1,3-Diéthylnaphtalène	mg/kg	0,4	0,1	1,3
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0,1	<0,1	0,9

A - B
B - C
C - D
> D (RESC)

Gabarit à utiliser

COUPE SCHÉMATIQUE DES MATÉRIAUX À EXCAVER PAR POLYGONE

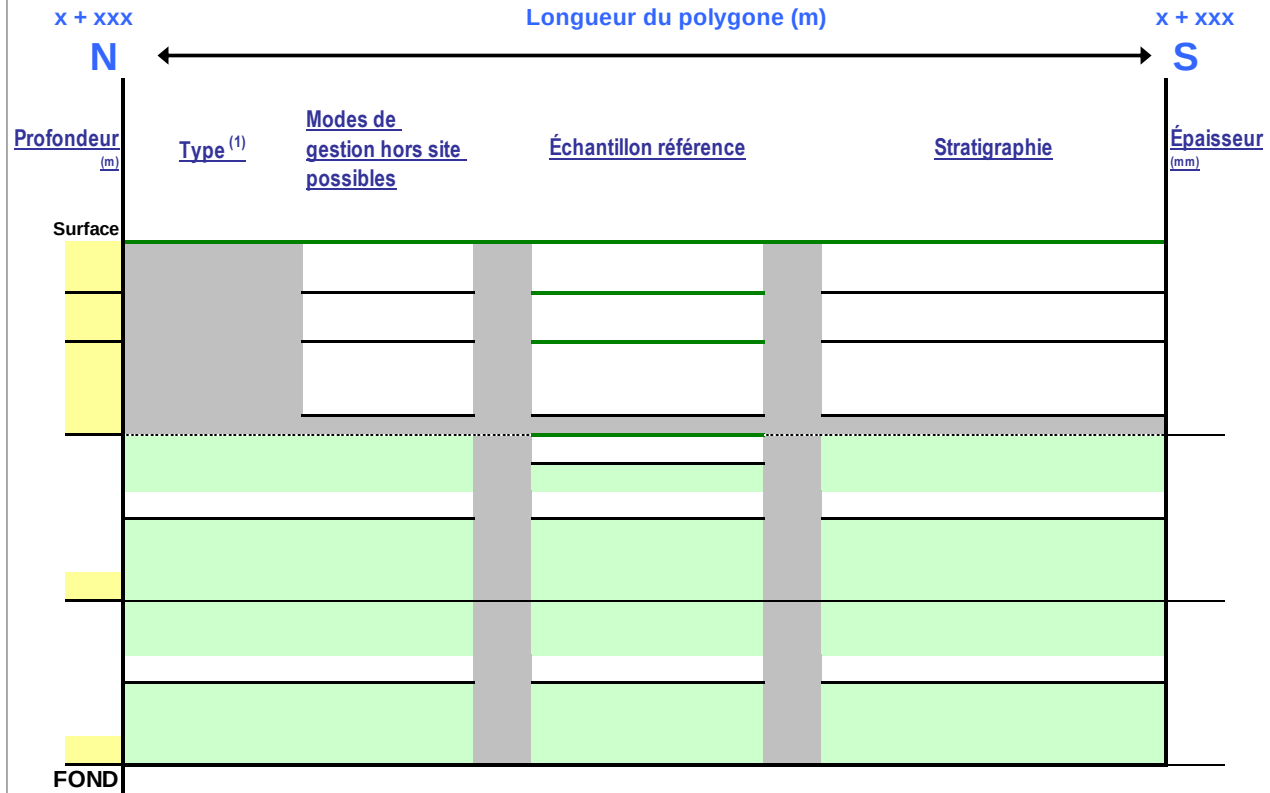
PROJET :

Nature des travaux projetés :

Diamètre conduite aqueduc (mm) :
 Profondeur radier conduite aqueduc (m) :
 Épaisseur de l'infra à poser (mm) :

Diamètre conduite égout (mm) :
 Profondeur radier conduite égout (m) :
 Profondeur de l'eau souterraine (m ou N/A) :

SONDAGE :



Légende :

- Sols ≤ A
- Sols A-B
- Sols B-C
- Sols C-RESC
- Sols ≥ RESC

Références :

- (1) Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016).
- (1) Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés c.Q-2, r.18 (RESC) du MDDELCC.
- (1) Règlement sur les matières dangereuses c.Q-2, r.32 (RMD) du MDDELCC.

ATELIER

Maillage

Caractérisation des matériaux

Gestion des matériaux issus des travaux

Particularités

GRANULAT NATUREL

Définition du MDDELCC

Désigne un granulat qui est produit par une carrière ou qui provient d'une gravière ou d'une sablière

- Comprend des matériaux sableux qui s'apparentent à des sols

GRANULAT NATUREL EXCAVÉ

Parfois sol, parfois matière résiduelle (MDDELCC)

Géré comme un **sol** lorsque :

- Mélangé avec des sols sans lien avec une infrastructure ou un ouvrage

Géré comme un **matière résiduelle** lorsque :

- Associé à une infrastructure et en fin de vie utile, par exemple :
 - Remblai constituant la structure d'une chaussée
 - Granulats déposés sur le sol à des fins de consolidation dans une entrée de cour en milieu résidentiel ou industriel

GESTION DES GRANULATS NATURELS EXCAVÉS

En tant que matière résiduelle

Conséquences :

- Réglementation relative aux sols contaminés ne s'appliquerait plus à ces matériaux :
 - RSCTSC
 - RPRT
 - REIMR (articles relatifs aux sols contaminés)
 - Grille de gestion des sols excavés
 - Règlement sur les carrières et sablières
- Valorisation selon le Guide de bonnes pratiques – La gestion des matériaux de démantèlement
- Élimination selon le REIMR et le RMD

GRANULAT NATUREL EXCAVÉ

Parfois sol, parfois matière résiduelle (MDDELCC)

Difficultés associées à cette dualité :

- Plus complexe à gérer en chantier : des piles séparées pour les granulats « matières résiduelles » et pour les granulats « sols A-B », « sols B-C », etc.
- Possibilité d'erreurs et de mélange
- Plus de pression sur les techniciens de chantier
- Nécessite plus d'espace pour le stockage temporaire
- Augmente le nombre de chargements à transporter dans des lieux différents

GRANULAT NATUREL EXCAVÉ

Parfois sol, parfois matière résiduelle (MDDELCC)

Difficultés associées à cette dualité (suite) :

- Coûte plus cher en analyses (on fait les analyses relatives aux matières résiduelles et aux sols pour être certain)
- Difficile pour les exploitants de lieux autorisés de vérifier le statut réglementaire des matériaux qui ne dépend plus de leur nature mais plutôt de leur usage antérieur
- Règles différentes pour le stockage hors chantier :
 - Sol contaminé : art. 10 du RSCTSC¹ (ex.: durée 180 jours)
 - Matière résiduelle : art. 5.4.2.4 des LDBBA (ex.: durée 1 an)

¹ Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés

GESTION DES GRANULATS NATURELS EXCAVÉS

En tant que matière résiduelle

Autres préoccupations :

- Les granulats naturels contaminés dont le statut est « matière résiduelle » seront-ils encore admissibles dans les centres de traitement pour les sols contaminés?
- Advenant qu'on permette la valorisation de granulats contaminés B-C en tant que « matières résiduelles » à l'extérieur du terrain d'origine, risque de détournement de sols contaminés B-C

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Traitement ou revêtement de chaussées granulaires

- Abat-poussières pouvant contenir des hydrocarbures tels que des huiles usées (HAP, BPC, etc.)
- Goudrons riches en HAP utilisés autrefois comme revêtement, liant d'accrochage, pour sceller les chaussées en macadam, etc.
- Vieille couche parfois enfouie sous des matériaux plus récents (rechargement granulaire)

Conduites de gaz de réverbères (≈1830s-1900)

- HAP (naphtalène)

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Route avec historique de liants créosotés de type macadam



Source : Ville de Montréal

	A	B	C	D	F-01 TR-2
HAP	mg/kg				
Acénaphène	0.1	10	100	<u>100</u>	26
Acénaphthylène	0.1	10	100	<u>100</u>	3.2
Anthracène	0.1	10	100	<u>100</u>	<u>110</u>
Benzo(a)anthracène	0.1	1	10	<u>34</u>	<u>250</u>
Benzo(a)pyrène	0.1	1	10	<u>34</u>	<u>230</u>
Benzo(b)fluoranthène	0.1	1	10	-	180
Benzo(j)fluoranthène	0.1	1	10	-	98
Benzo(k)fluoranthène	0.1	1	10	-	88
Benzo(b+j+k)fluoranthène	-	-	-	<u>136</u>	<u>360</u>
Benzo(c)phénanthrène	0.1	1	10	<u>56</u>	24
Benzo(ghi)pérylène	0.1	1	10	<u>18</u>	<u>110</u>
Chrysène	0.1	1	10	<u>34</u>	<u>230</u>
Dibenz(a,h)anthracène	0.1	1	10	<u>82</u>	23
Dibenzo(a,i)pyrène	0.1	1	10	<u>34</u>	9.9
Dibenzo(a,h)pyrène	0.1	1	10	<u>34</u>	3.2
Dibenzo(a,l)pyrène	0.1	1	10	<u>34</u>	<0.1
7,12-Diméthylbenzanthracène	0.1	1	10	<u>34</u>	<0.9
Fluoranthène	0.1	10	100	<u>100</u>	<u>480</u>
Fluorène	0.1	10	100	<u>100</u>	27
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0.1	1	10	<u>34</u>	<u>130</u>
3-Méthylcholanthrène	0.1	1	10	<u>150</u>	<0.5
Naphtalène	0.1	5	50	<u>56</u>	3.2
Phénanthrène	0.1	5	50	<u>56</u>	<u>260</u>
Pyrène	0.1	10	100	<u>100</u>	<u>440</u>
2-Méthylnaphtalène	0.1	1	10	<u>56</u>	4.0
1-Méthylnaphtalène	0.1	1	10	<u>56</u>	4.2
1,3-Diméthylnaphtalène	0.1	1	10	<u>56</u>	8.1
2,3,5-Triméthylnaphtalène	0.1	1	10	<u>56</u>	3.7
HYDROCARBURES PÉTROLIERS					
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	300	700	3500	<u>10000</u>	7500

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES Abat-poussières contenant des hydrocarbures

Caractérisation phase II :

- Stratégie du MTMDET selon la longueur du projet :
 - < 100 m : 2 sondages minimum (1 / 50 m.lin.)
 - > 100 et < 500 m : 3 sondages min. (1 / 50 à 150 m.lin.)
 - > 500 m : 1 sondage / 200 m.lin.
- Échantillonner en continu jusqu'au sol naturel intact et au-delà de la profondeur d'excavation prévue

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES Abat-poussières contenant des hydrocarbures

Caractérisation phase II (suite) :

- Analyse des HP C₁₀-C₅₀, HAM, HAP et plomb
- Si HP C₁₀-C₅₀ ou HAP > B :
 - IPP à partir des chromatogrammes sur au moins un échantillon (le plus contaminé) par projet ou par km de route
- Si l'IPP indique la présence d'huiles usées :
 - Analyse des BPC sur la fraction restante de ce même échantillon

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Interprétations parfois erronées

- Certains résultats analytiques sont parfois mal interprétés par les auteurs d'études de caractérisation
- Les abat-poussières sont souvent visés à tort comme étant la source de contamination
- Cette mauvaise interprétation s'accompagne souvent d'une surestimation des volumes contaminés à excaver

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Pour favoriser une interprétation juste

Bien identifier le matériau à l'origine de la contamination :

- Abat-poussière?
- Ancien revêtement ou vieux liant goudronné ou créosoté?
- Enrobé bitumineux (ex.: matériaux recyclés)?

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Pour favoriser une interprétation juste

Combiner tous les éléments d'information :

- Historique des travaux de construction, de réfection et d'entretien de la route
- Examen visuel minutieux des matériaux composant le profil stratigraphique de la route (tranchées)
 - Ex.: l'horizon contaminé est-il une couche solide?
- Analyse des HP C₁₀-C₅₀, HAP et HAM
- IPP et examen des chromatogrammes



Source : MTMDET

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Formulations d'enrobés et de liants

Enrobé bitumineux

- Dans les enrobés modernes, le liant utilisé est du bitume
- Le bitume est d'origine pétrolière et issu de la transformation de matière organique animale en condition anaérobie
- Riche en C_{10} - C_{50}
- Contient peu de HAP
- Ratio HAP/ C_{10} - C_{50} est très faible

Anciennes formulations de revêtements et de liants

- Les goudrons et la créosote proviennent de la transformation de matière organique végétale
- Le goudron utilisé pour les routes est issu de la houille (charbon)
- La créosote provient de la distillation des goudrons de bois
- Riches en HAP lourds ($> C$)
- Ratio HAP/ C_{10} - C_{50} est significatif

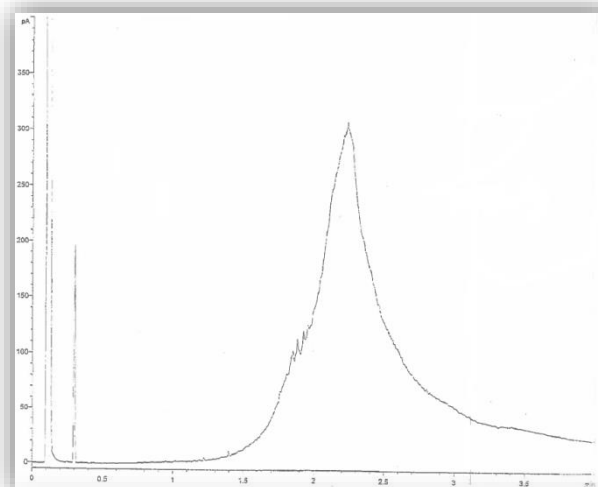
Paramètres	ENROBÉ BITUMINEUX	ENROBÉ BITUMINEUX	ANCIEN REVÊTEMENT (ENFOUIS)
	0,00 à 0,05 m	0,00 à 0,05 m	0,3 m
HP C10-C50	14000	9800	9200
HAP (légers)			
Naphtalène	1.2	<0.1	7
1-Méthylnaphtalène	0.2	<0.1	13
2-Méthylnaphtalène	0.3	<0.1	17
1,3-Diméthylnaphtalène	0.1	<0.1	16
Acénaphthylène			
Acénaphène			
2,3,5-Triméthylnaphtalène	<0.1	<0.1	3
Fluorène	0.7	<0.1	120
Phénanthrène	2.0	0.1	520
Anthracène	0.7	<0.1	220
Fluoranthène	1.9	0.1	740
Pyrène	1.5	0.2	510
HAP (lourds)			
Benzo(c)phénanthrène	0.1	<0.1	38
Benzo(a)anthracène	0.8	<0.1	280
Chrysène	1.4	0.6	270
Benzo(b)fluoranthène	0.8	0.2	210
Benzo(j)fluoranthène	0.3	<0.1	110
Benzo(k)fluoranthène	0.3	<0.1	110
7,12-Diméthylbenzanthracène	<0.1	<0.1	<1
Benzo(a)pyrène	0.8	<0.1	230
3-Méthylcholanthrène	<0.1	<0.1	<1
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0.4	<0.1	140
Dibenz(a,h)anthracène	<0.1	<0.1	36
Benzo(ghi)pérylène	0.5	0.1	130
Dibenzo(a,l)pyrène	<0.1	<0.1	<1
Dibenzo(a,i)pyrène	<0.1	<0.1	18
Dibenzo(a,h)pyrène	<0.1	<0.1	7

A - B
B - C
C - D
> D (RESC)

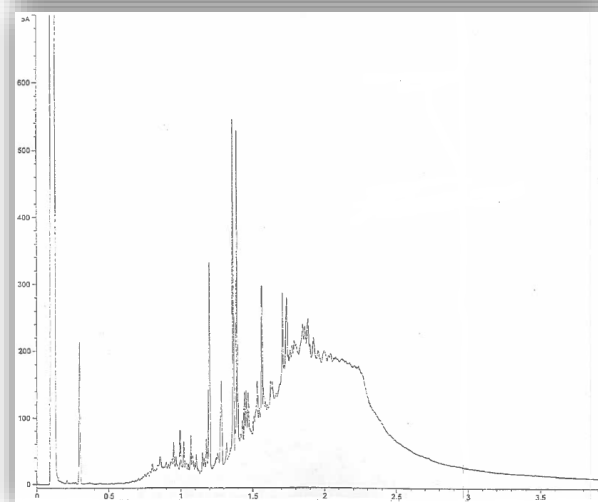
Source : MTMDET

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Différence dans les
profils
chromatographiques



Enrobé bitumineux
= produit lourd



Vieille formulation
contenant des
goudrons

PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À D'ANCIENNES PRATIQUES

Gestion des matériaux excavés

- S'il s'agit de bitume, les matériaux peuvent être réutilisés selon les LDBBA
- Dans le cas des autres matériaux ou produits :
 - Vieux revêtement ou vieux liant goudronné ou créosoté
 - Abat-poussières contenant des hydrocarburesIls doivent être excavés si > critère C

CONCLUSION

- La pertinence d'utiliser la fiche no 5 pour des emprises de faible largeur ($\leq 5\text{m}$) (maillage : 1 sondage par 100 m^2)
- L'incertitude sur la caractérisation des granulats naturels issus d'infrastructures routières (sols versus matières résiduelles)
- L'incertitude quant à la gestion des granulats naturels issus d'infrastructures routières (traitement, LET, LESC)
- Le statut des granulats naturels issus d'infrastructures routières, donc leur caractérisation et leur gestion, n'est pour l'instant appuyé par aucun règlement officiel
- Le coût de gestion des granulats naturels issus d'infrastructures routières risque d'être augmenté indûment si ces matériaux sont considérés comme des matières résiduelles

Associés



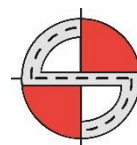
Collaborateurs



CHEF DE FILE EN
EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE
& PRODUITS SPÉCIALISÉS



Essais Environnementaux



SOLMATECH inc.
Géotechnique • Matériaux
Environnement