



L'enlèvement et le recyclage des enrobés additionnés de fibres d'amiante



«FORMATION TECHNIQUE
Bitume Québec »
24 au 26 novembre 2009

Guy Bergeron, ing. M.Sc.
Service des chaussées



Université du Québec
École de technologie supérieure

Transports
Québec





Plan

1. Bilan « enrobé amianté »
2. Règlementations
3. L'enlèvement de l'enrobé amianté
4. Technique de recyclage : Projet 2009
5. Usages
6. Conclusions





Enrobé additionné de fibres d'amiante

Granulats



92.2% à 93.2%.

Bitume



5,5% à 6,5%.

Amiante



1.3%



Additif: fibre



Transports

Québec





Enrobé AMIANTÉ : 1993-2009

Bilan 1993-2008

73 000 tonnes/an

1 244 096 tonnes EA

2008 : 77 469 tonnes

2009: 72 825 tonnes

2.9% de la
production MTQ

Longueur du réseau EA

> 83% surface

1250 km (2009)

> 10 ans : $\approx$ 150 km



Contexte et Réglementation

- ☐ Politique d'utilisation accrue et sécuritaire de l'amiante Chrysotile au Québec (2002)
- ☐ Règlement sur le transport des matières dangereuses du Québec
- ☐ Disposition → Soumis aux Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issues des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre taillée;
- ☐ CSST Code de sécurité pour les travaux de construction : art. 3.23. RISQUE ÉLEVÉ.



ENLÈVEMENT par planage des Enrobés AMIANTÉS

Délimitation de l'aire de travail





Planeur Wirtgen W 2100

2) Chambre de fraisage isolée

1) Convoyeur entièrement fermé

3) Barre d'arrosage à l'intérieur du tambour de fraisage

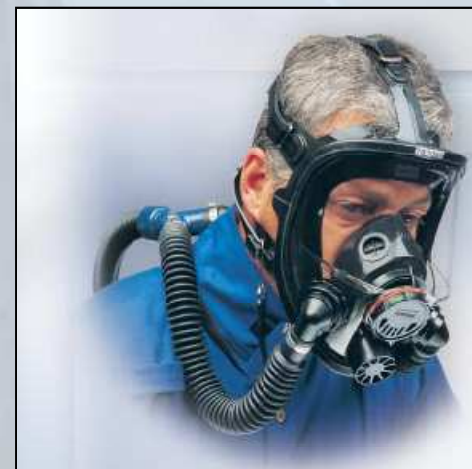
4) Buses d'arrosage





Appareils et vêtements de protection obligatoires

☐ Habit de protection



☐ Appareil de ventilation assisté à masque complet muni de filtre



Contenants étanches exigés

Installation du polythène



Camion en attente de chargement



Utilisation de sacs « étanches »



Déchargement d'un camion
au site en 2008

Résiste à 14 tonnes





Utilisation de sacs « étanches »



Déchargement d'un
camion au site en 2009



Exécution des travaux de planage



Planage – Chargement des camions



Surface maintenue humide



Balai mécanique



Nettoyage à la sortie de l'aire de travail

Nettoyage extérieur d'un camion



Nettoyage de la cabine





Transport et disposition des résidus (Site d'enfouissement)

Arrivée d'un
camion



Déchargement



Nivellement

Déchargement

Recouvrement



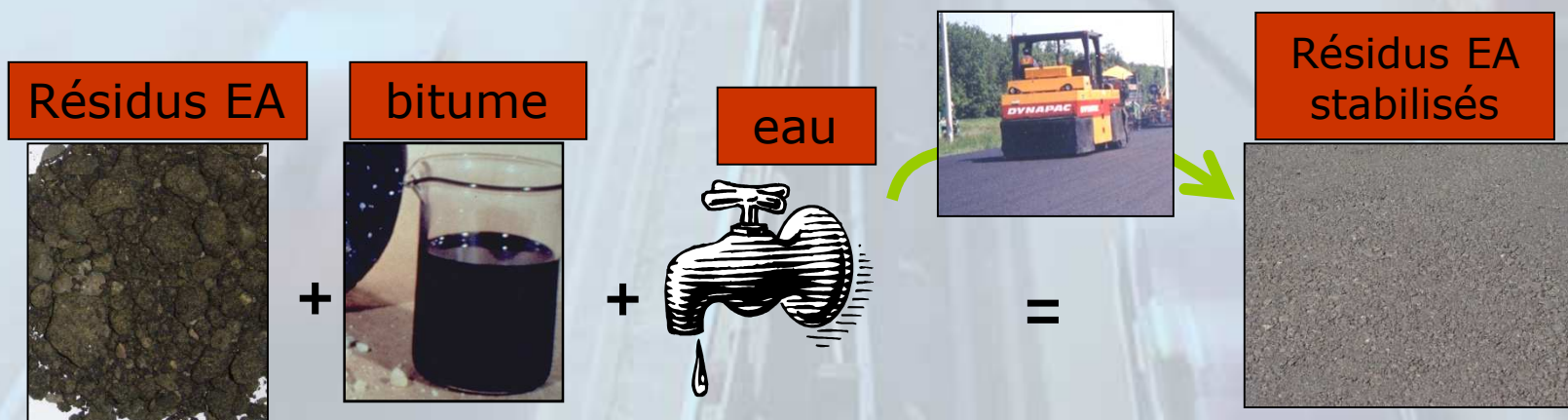
Arrosage pendant travaux



PLANAGE et RECYCLAGE des Enrobés AMIANTÉS

❑ Problématique

- Émission de poussières d'amiante
- Environnement : Accepté uniquement sous forme « Stabilisée »

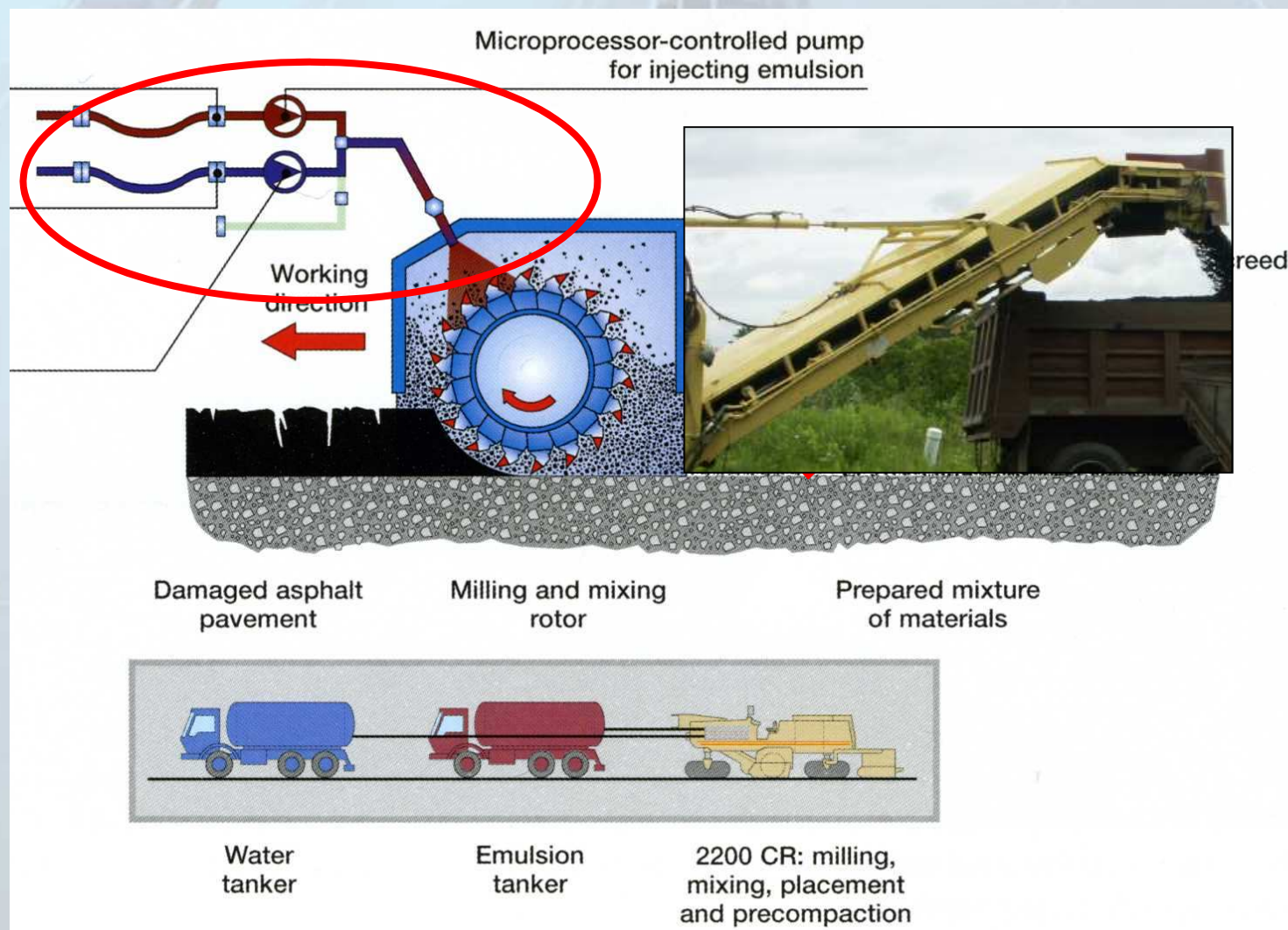


❑ Objectifs

- Rendre le matériau « non friable »
- Éliminer l'émission de poussières : Stabilisation à la « source »
- Éliminer la lixiviation : $k \downarrow$: Stabilisation et compactage
- Améliorer les propriétés mécaniques du matériau.



Option Recyclage (matériaux de chaussée)





Option Recyclage





Planage/stabilisation : Projet pilote 2009





Planage/stabilisation





Planage/stabilisation





Résidus EA « stabilisés » : Usages



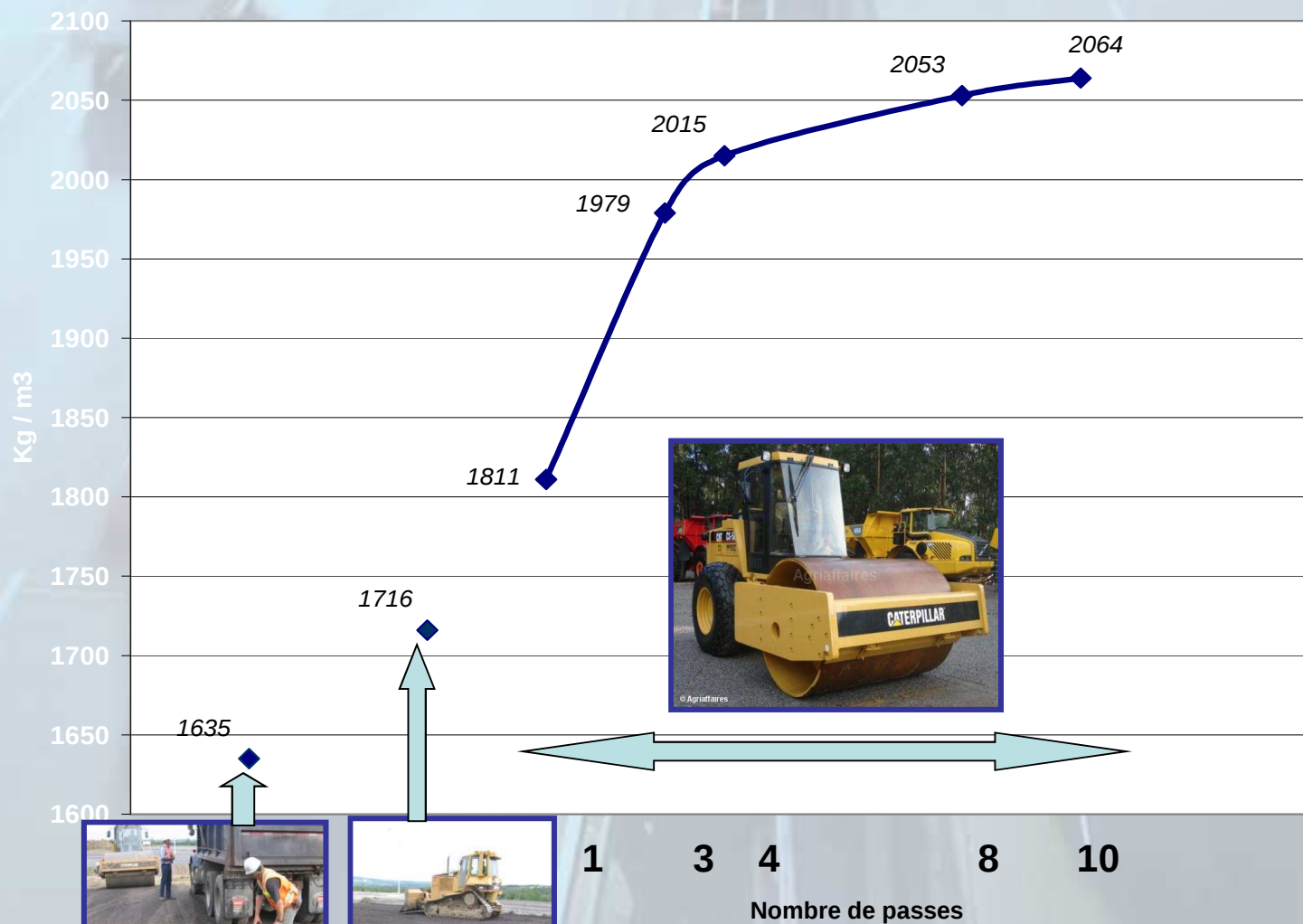
Enrobage 80%



CSST: Niveaux de risque « moyen »
MDDEP: Certains usages autorisés



Compactage Résidus d'enrobé amianté stabilisé





Résidus EA « stabilisés » : Usages MDDEP

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



Contaminants	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Hors catégorie
Inorganiques (annexes 3 et 4)	< critère A	≥ critère A et < critère C, tout en respectant les valeurs maximales fixées concernant la lixiviation	< critère C, tout en respectant les valeurs maximales fixées concernant la lixiviation	Asphalte amianté mis sous forme d'enrobé lors de la scarification	< critère C, ne respectant les valeurs maximales fixées concernant la lixiviation ou ≥ critère C ou béton et asphalte contenant de l'amiante (sauf la catégorie 4)
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ à C ₅₀	< 300 mg/kg	< 300 mg/kg	≥ 300 mg/kg et < 3 500 mg/kg et asphalte ²³		≥ 3 500 mg/kg ou béton taché ou assimilé à matière dangereuse
Organiques (volatils et semi-volatils)	< limite de quantification ²¹	< limite de quantification ²²	< critère C pour ceux présents avec C ₁₀ à C ₅₀ et < limite de quantification pour les autres		≥ critère C pour ceux présents avec C ₁₀ à C ₅₀ ou ≥ limite de quantification pour les autres

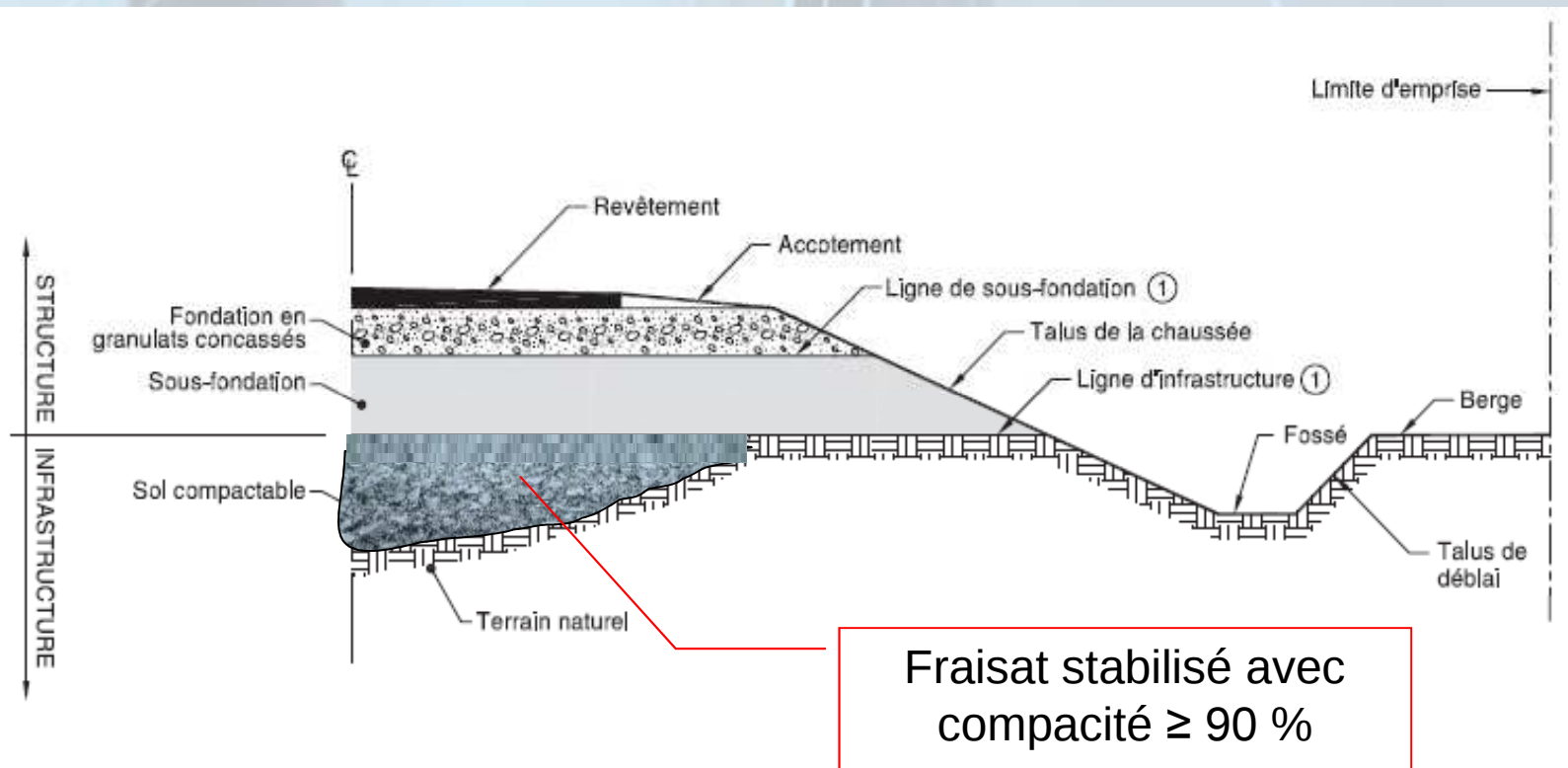
Juin 2009

Développement durable,
Environnement
et Parcs
Québec

Transports
Québec



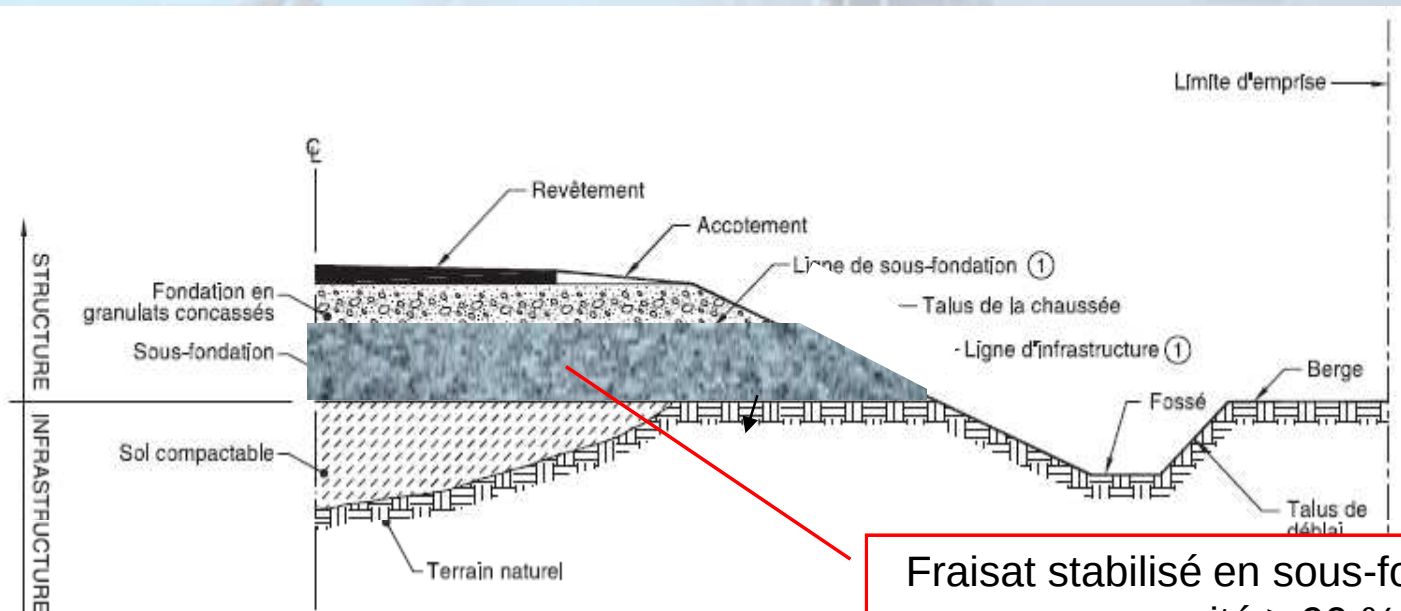
Usages : Matériau de remblai sous la chaussée



Avantage : Améliorer la portance des sols de faibles consistance.



Usage : Matériau de fondation/sous-fondation



Fraisat stabilisé en sous-fondation
compacité $\geq 90 \%$

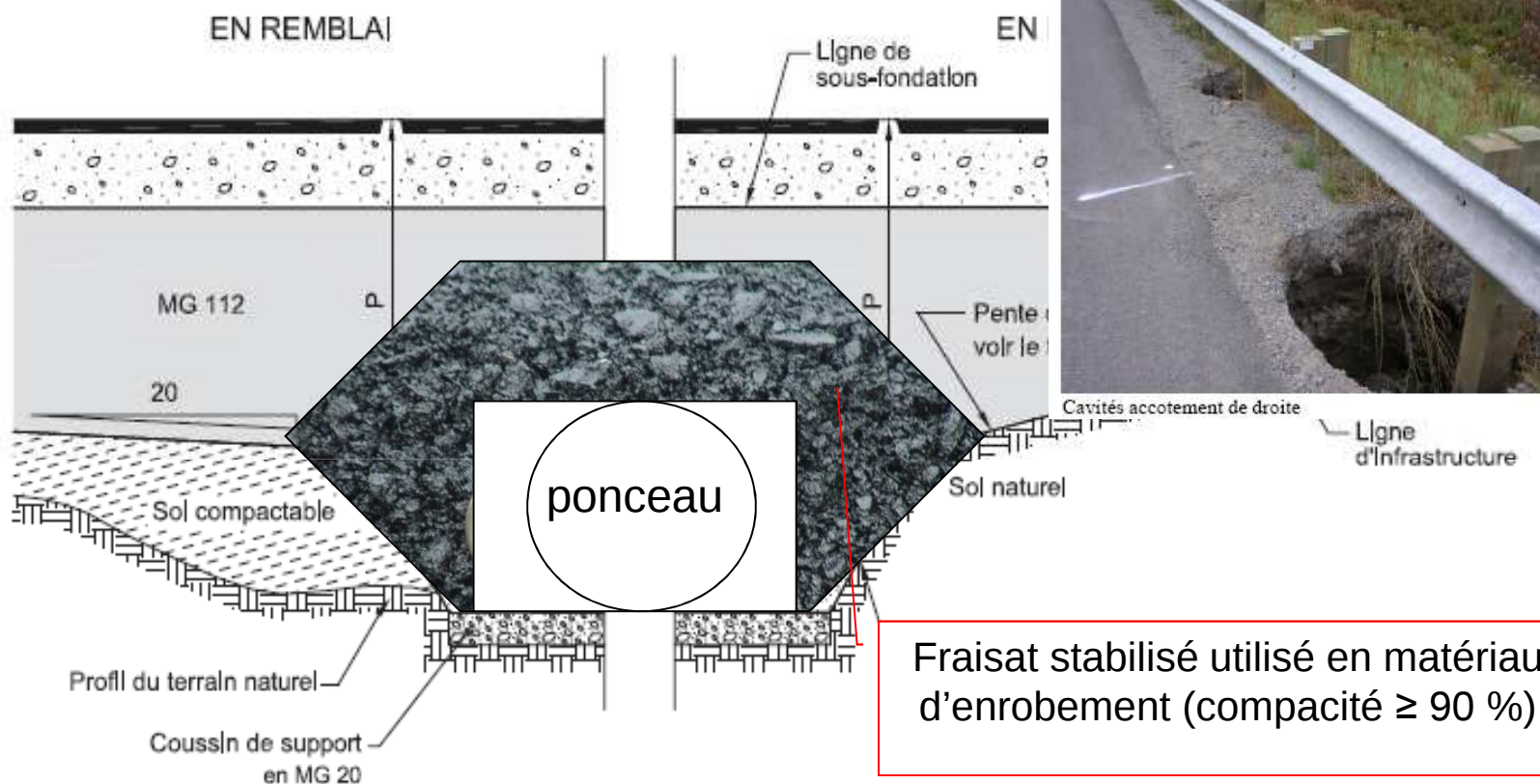


Avantage : Assurer la traficabilité
pendant les travaux





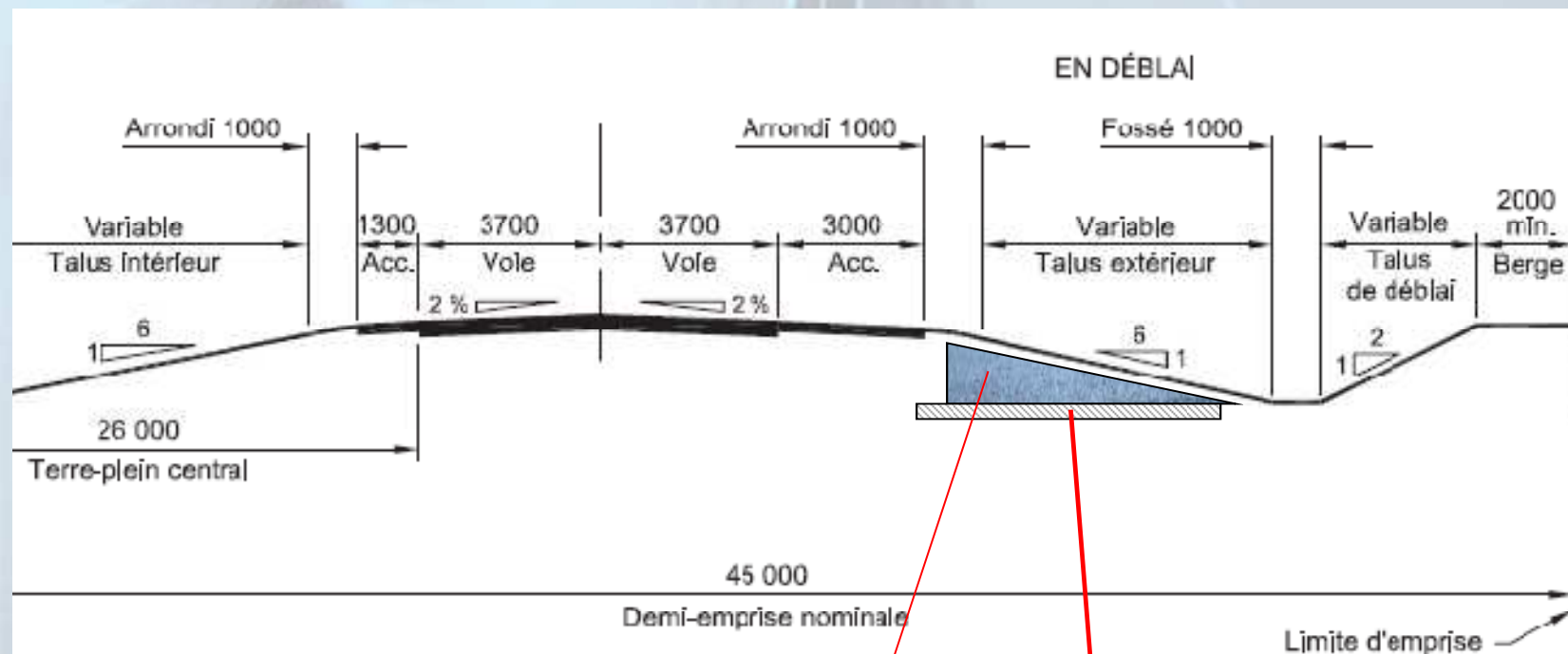
Option 3 : Abords de ponceau



Avantage : Matériau moins sensible à l'érosion, à la formation de cavités



Option 4 : Épaulement de chaussée



Fraisat stabilisé (compacité $\geq 90 \%$)

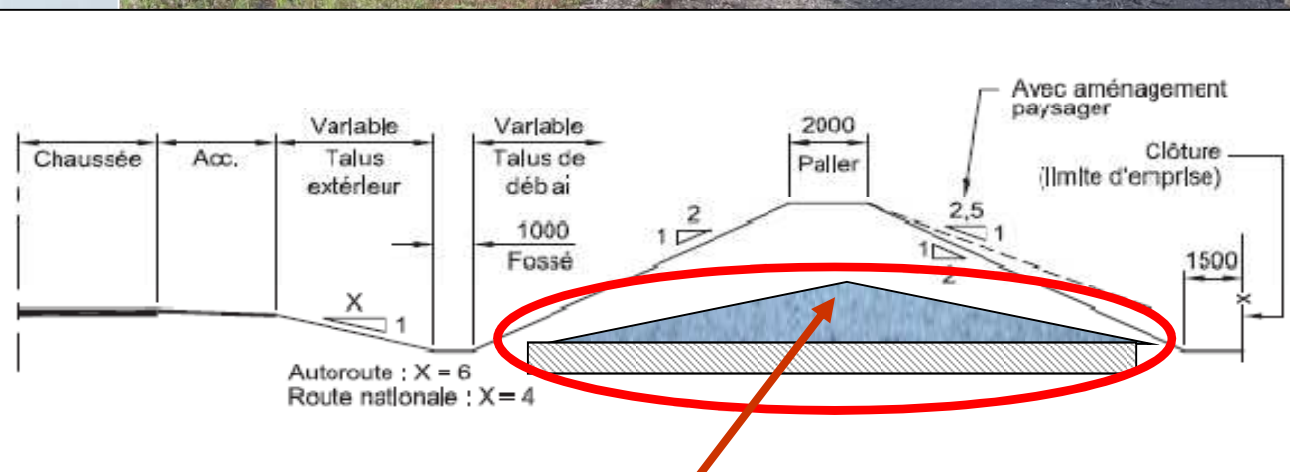
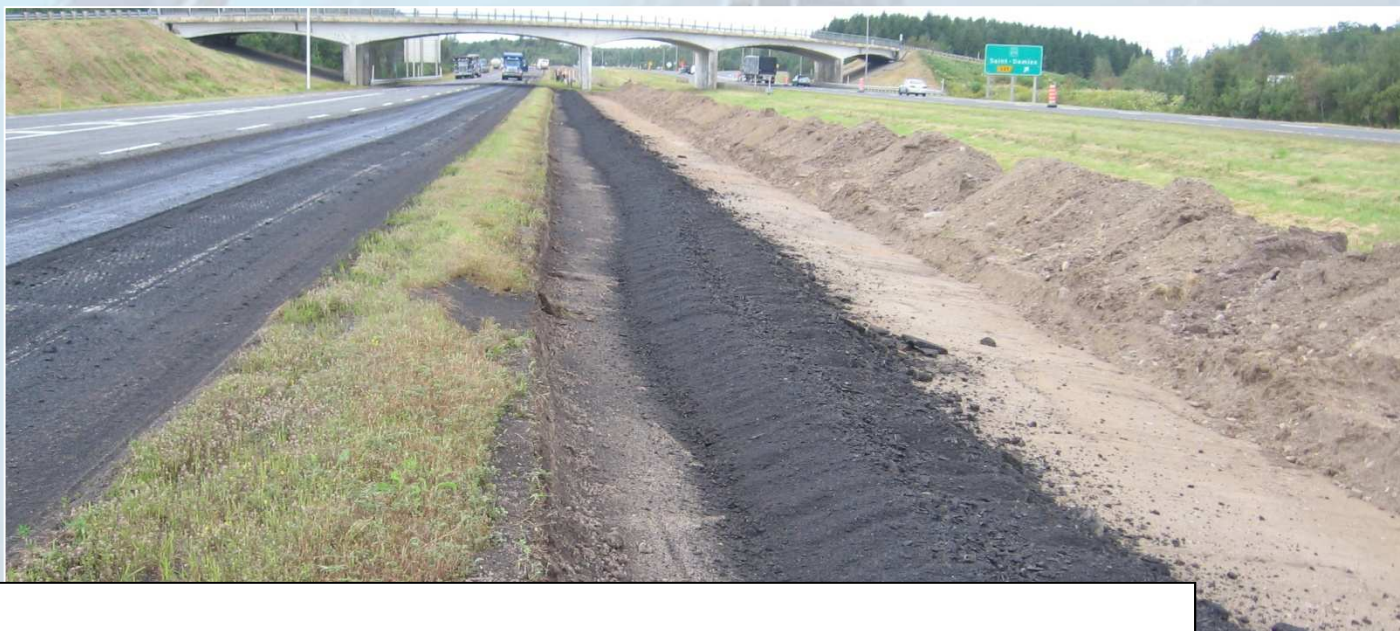
MG 112

Avantage : Améliorer la stabilité de la plate-forme de la chaussée.

Matériau compacté par couches de 300 mm



Résidus EA « stabilisés » Usage: Aménagement en bordure de chaussée



Fraisat stabilisé compacté

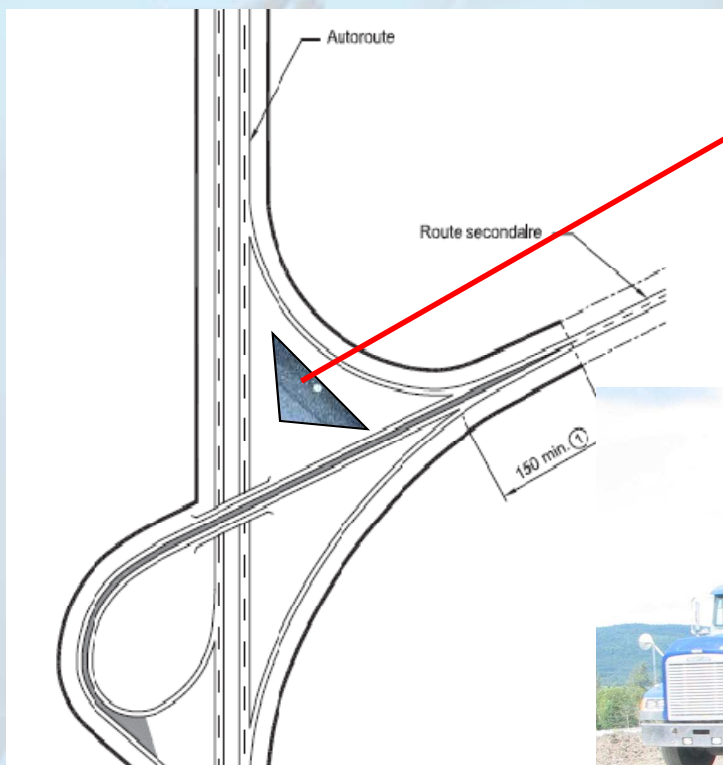


Option 5 : chemin d'accès au chantier





Option 6 : Remblai routier (dans l'emprise)



Fraisat stabilisé en remblai à l'intérieur d'une bretelle (compacité $\geq 90\%$)

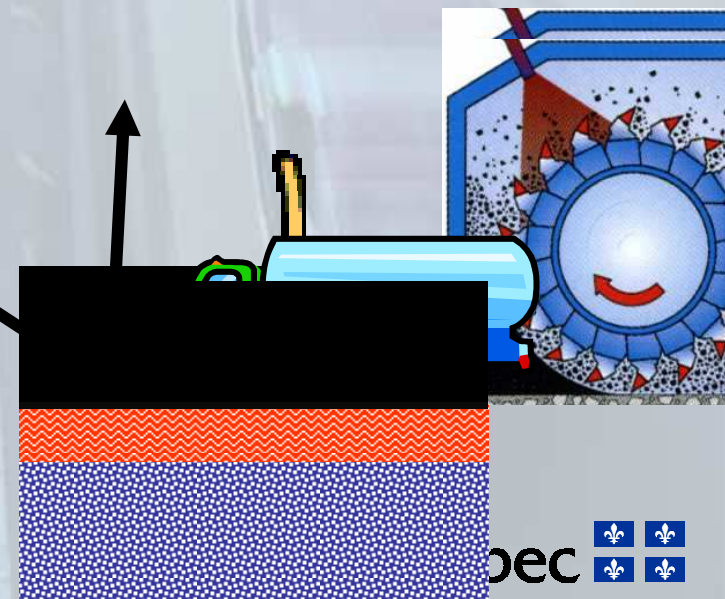




Planage/stabilisation : Projet pilote 2009 surface après traitement



Surface inadéquate
pour la pose
d'un enrobé





Planage/stabilisation : Projet pilote 2009 surface après traitement

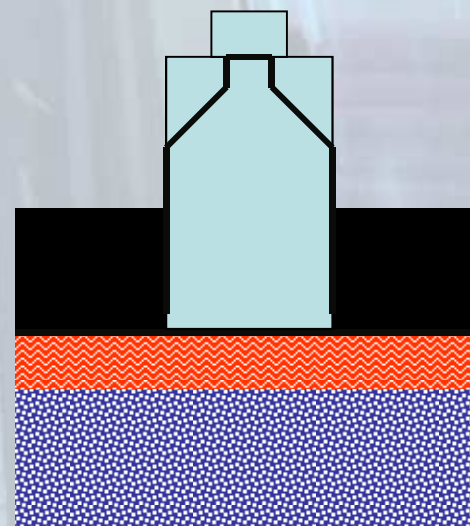
Peu à Bien lié



Très bien à
parfaitement
lié



Mesure de la force
de liaison entre
deux couches
d'enrobé (AMAC)





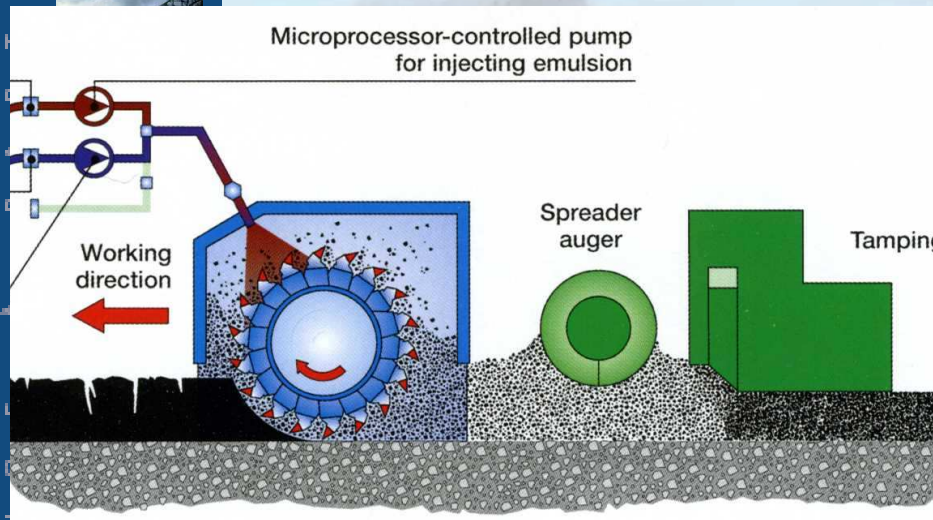
Améliorations 2010

- ☐ CSST : définition de l'aire de travail
- ☐ Recyclage:
 - « propreté » de la surface
 - ajout du liant
- ☐ Usages ; Aménagements en bordure de chaussées
- ☐ Recyclage en place : Orientation MTQ à définir
- ☐ Devis type : Enlèvement ou recyclage des EA.





Recyclage à froid en place de l'EA





Qualité de l'air



Qualité de l'air : Constats



2001 → 2004 → 2008 → 2009

❑ Réduction importante des concentrations de fibres dans l'air (travailleur et environnement)

❑ Ajout des dispositifs : Approche efficace

- Buses supplémentaires
- Barrières physiques
- Cône de protection : convoyeur
- Ajout d'une grande quantité d'eau
- Enrobage avec l'émulsion

❑ Efficacité ft(Vent, humidité, température...)

Coûts

TYPE DE TRAVAUX	PRIX UNITAIRE
Planage conventionnel	2 à 4 \$/m ²
Déblai 2 ^e classe	5 \$/m ³
Enlèvement et disposition : Enrobé AMIANTÉ	22 \$/m ² à 27 \$/m ² 293 \$/m ³
Planage/Stabilisation EA	8 \$/m ² à 10 \$/m ²

Coût : 10 à 15 fois
plus élevé





Conclusions

- ❑ Plus de 1250 km d'EA le réseau MTQ
- ❑ Planage et enfouissement des résidus
 - Coûteux: $\approx$ 10 à 15 fois planage conventionnel
 - CSST: Risque élevé
 - Capacité insuffisante des sites $\approx$ 1 000 000 T !
- ❑ Méthode « planage/stabilisation »
 - CSST : Risque modéré
 - MDDEP : Certains usages acceptés
 - ❖ Matériaux de chaussée , Remblais
 - Planage/recouvrement : Adaptations requises
- ❑ Devis : Enlèvement ou Recyclage des EA

