

Réalisation d'un retraitement en place



Didier Lesueur

Retraitement à Froid
Montréal – 04-06/12/07



Una sociedad de  **EUROVIA**



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ Malaxage
- ☐ Compactage
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ Malaxage
- ☐ Compactage
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Reconnaissance du site

❑ Étude technique

- Épaisseurs (5-15 cm plutôt 6-12 cm)
- Diversité des matériaux
- Collage des couches
- Définition de zones homogènes

❑ Étude économique

- Transport de machines

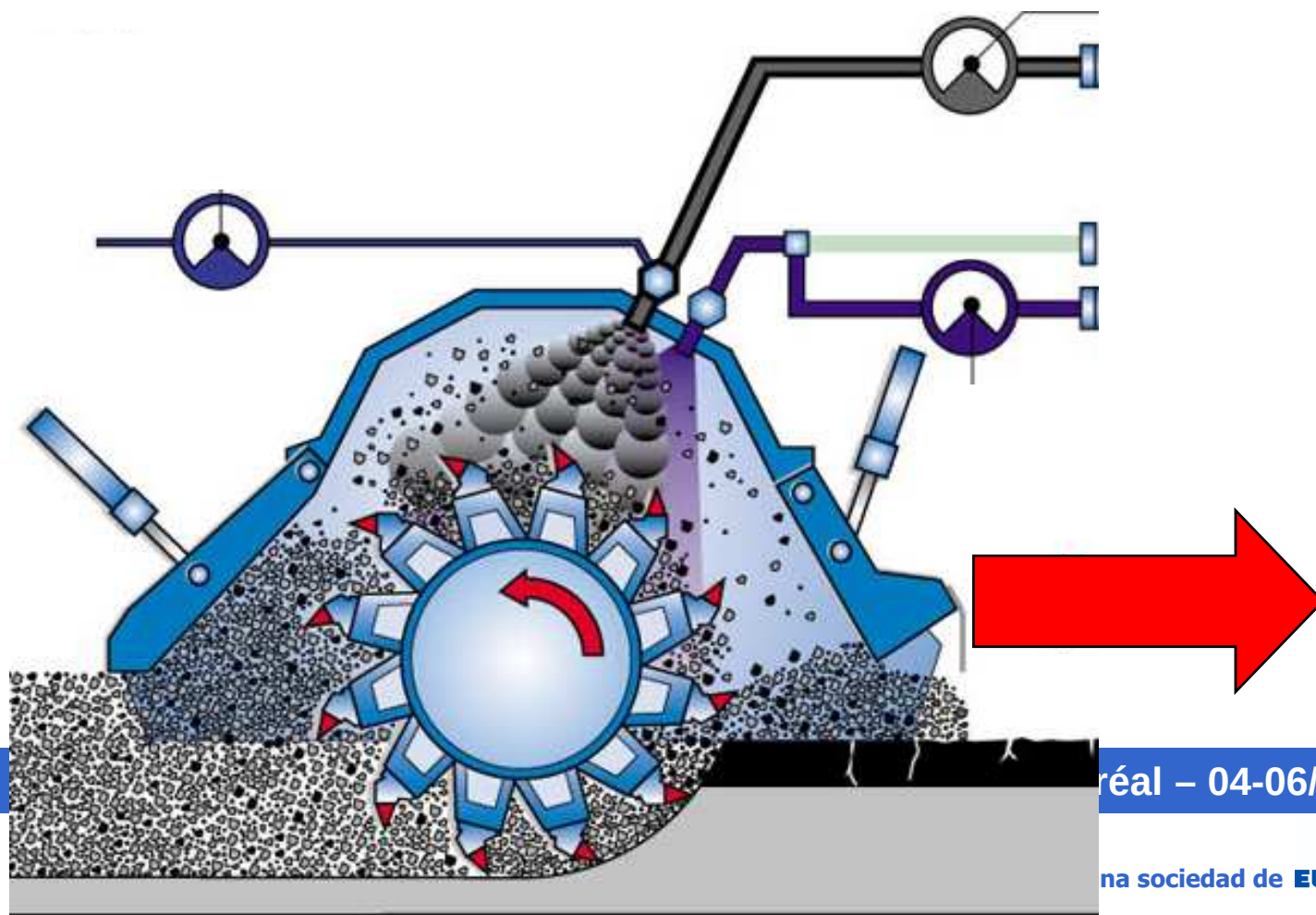


Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☒ **Fraisage**
- ☐ Malaxage
- ☐ Compactage
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Fraisage



PROBISA

réal – 04-06/12/07

na sociedad de **EUROVIA**



Fraisage



PROBISA

– 04-06/12/07


Sociedad de **EUROVIA**



Fraisage



PROBISA

04-06/12/07

idad de  **EUROVIA**



Fraisage

MODÈLE	largeur tambour	diamètre tambour	nombre dents	surface/ dent	espacement dents
	<i>mm</i>	<i>mm</i>		<i>cm²/dent</i>	<i>mm</i>
W 1000 F	1000	980	102	302	15
W 1200 F	1200	980	149	248	15
W 2000	2000	980	162	380	15
2100 DCR	2000	1080	166	409	15
2200 CR	2000	1140	188	419	15
WR 2500	2438	1480	232	489	30
WR 2500 S	2438	1480	224	506	30
WR 2500 S	3048	1480	224	633	37



Fraisage

□ Paramètres à définir

- 1. Profondeur
- 2. Vitesse de translation
- 3. Type de tambour
- 4. Vitesse de rotation du tambour



Fraisage

□ Paramètres à définir

- 1. Profondeur : figée par le projet (mais...)
- **2. Vitesse de translation : variable**
- 3. Type de tambour et 4. Vitesse de rotation du tambour : figée par la machine



Fraisage : influence des paramètres

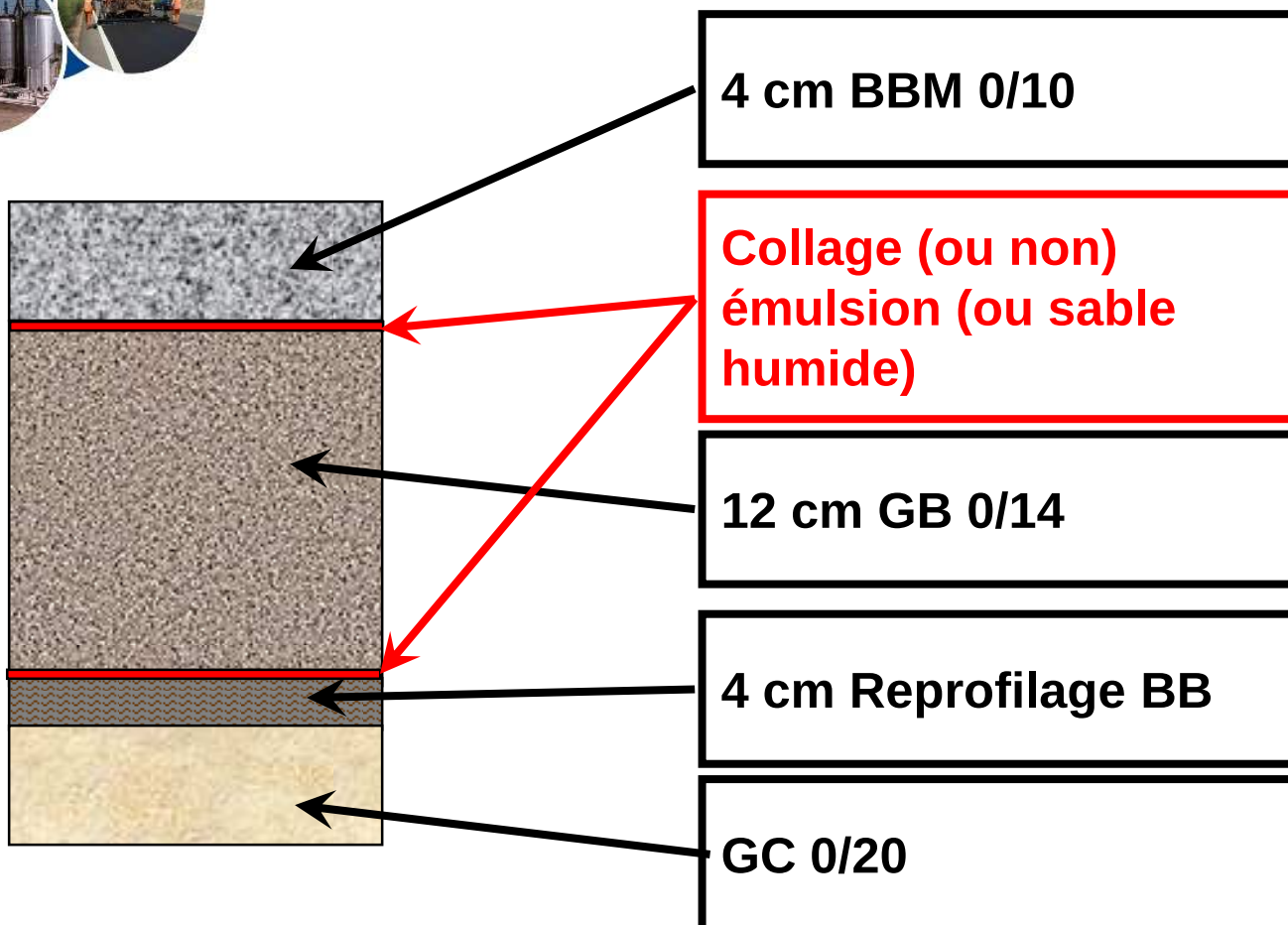
□ Planche d'essai SCORE (CER)

- 2 structures
- Vitesse 4/8/12 m/min
- Profondeur/Collage
- W 1000 F
- Froumentin, RGRA 851, 2006





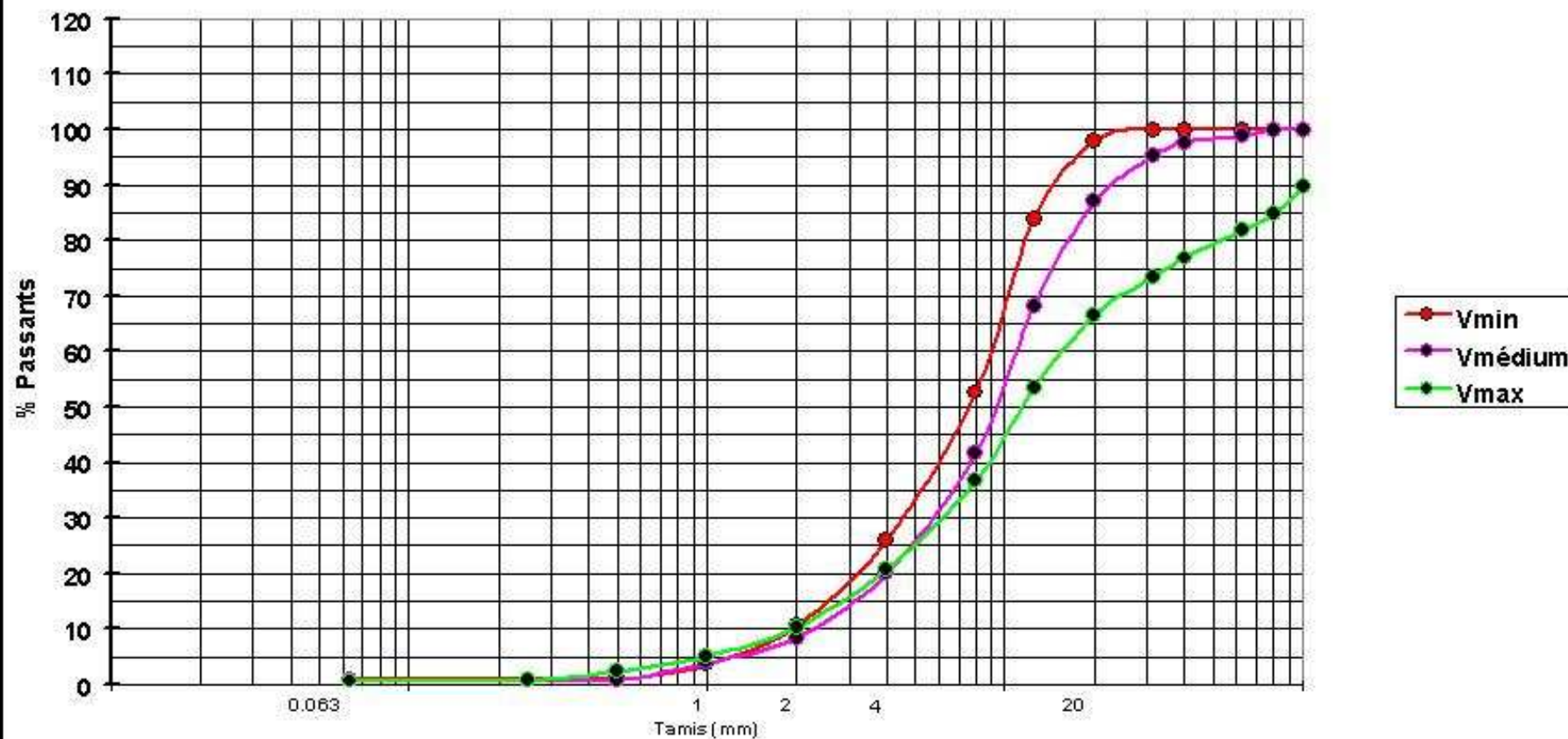
Structure n°1





Fraisage : profondeur/collage

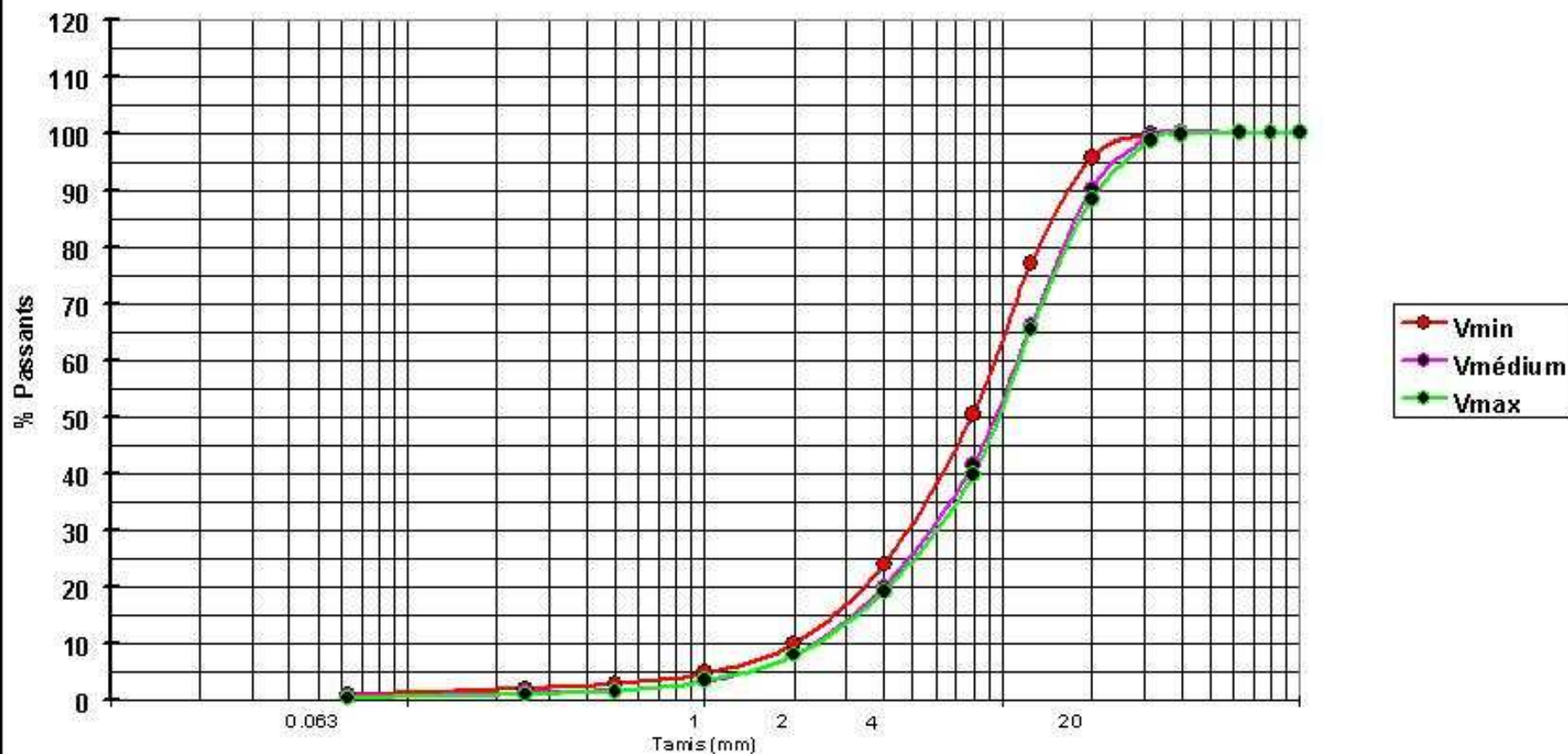
influence de la vitesse (couches non collées) 7 cm





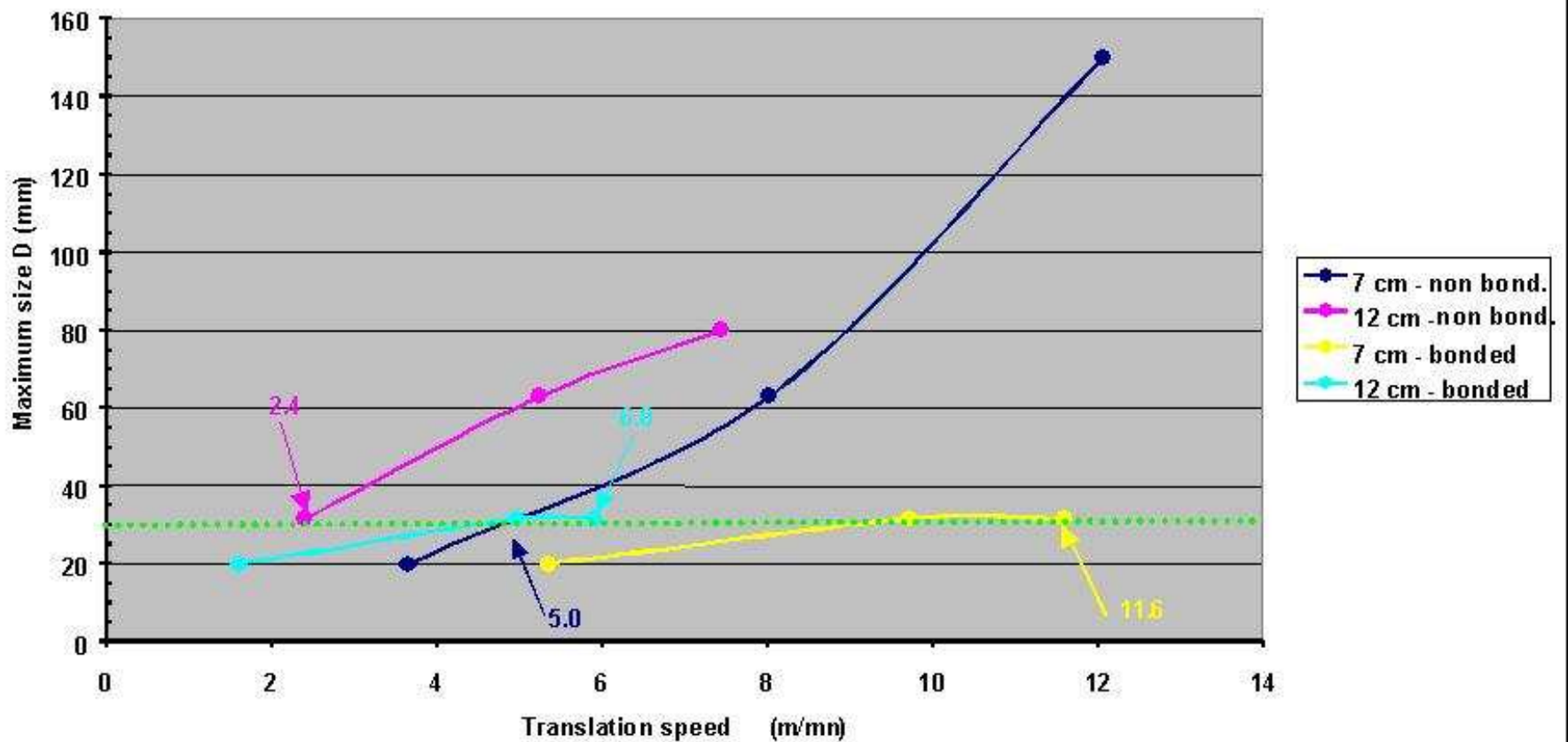
Fraisage : profondeur/collage

influence de la vitesse (couches collées) 7 cm



Fraisage : profondeur/collage

INFLUENCE OF SPEED ON MAXIMUM SIZE D





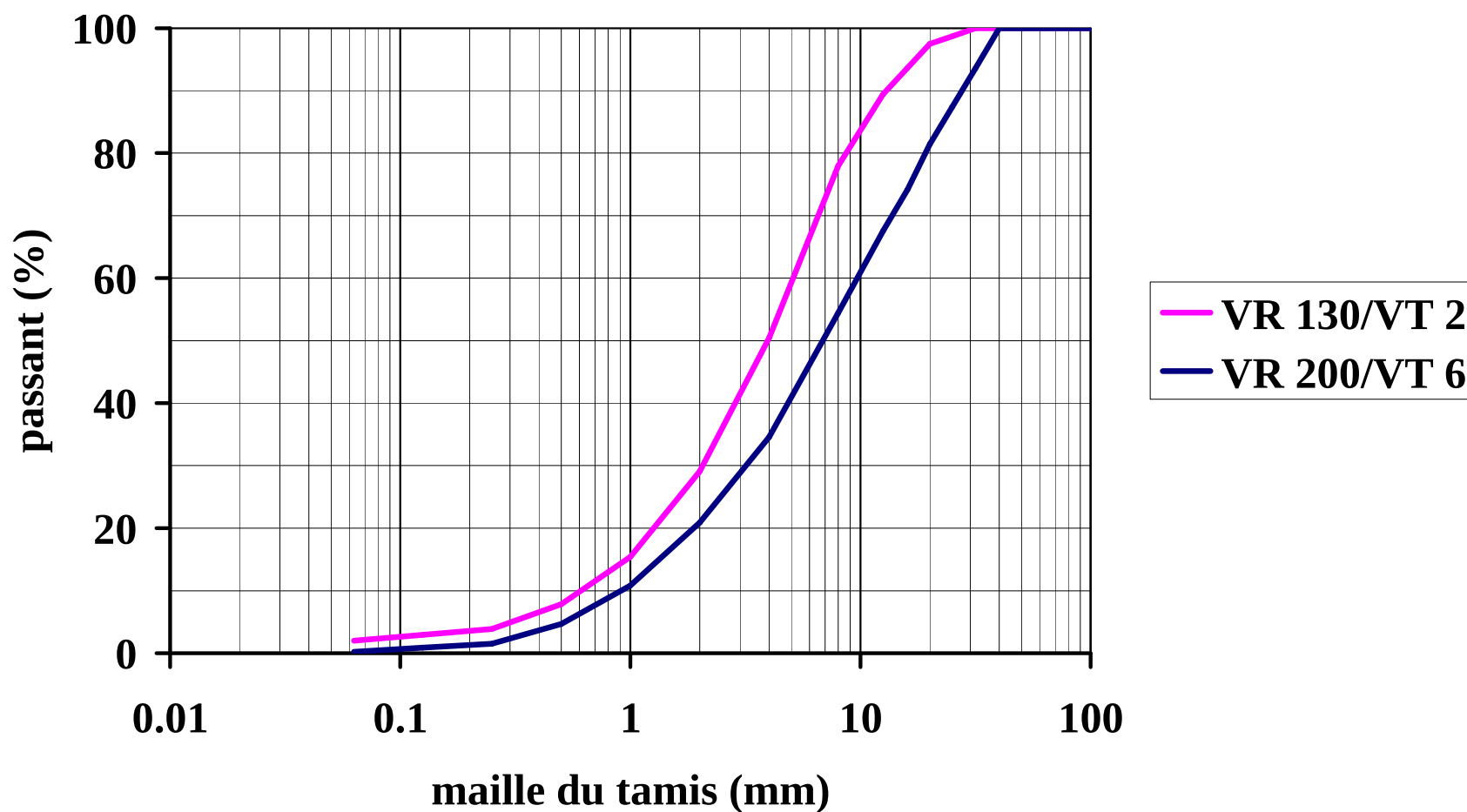
Fraisage : influence des paramètres

□ Site réel SCORE Rép. Tchèque (Ždár)

- Profondeur 10 cm
- Vitesse 2/6 m/min
- Rotation du tambour 130/200 tr/min
- WR 2500



Fraisage : influence des paramètres





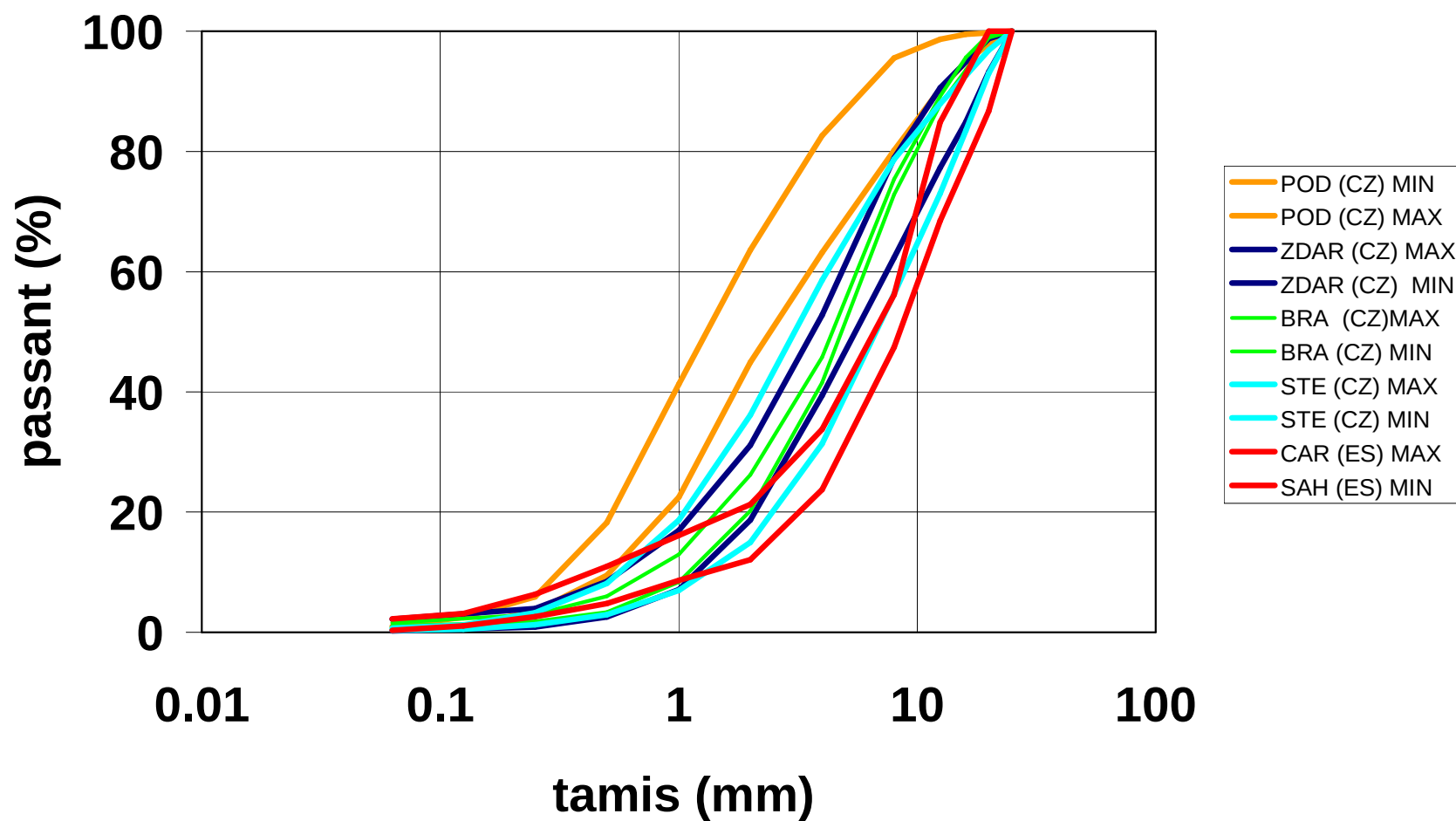
Fraisage : influence des paramètres

□ Sites réels SCORE : synthèse

- **Rép. Tchèque/Espagne**
- **Profondeur 6 à 12 cm**
- **Vitesse 2 à 15 m/min**
- **Rotation du tambour 130/200 tr/min**
- **WR 2500 / W 2000 / W 2100 DCR**



Fraisage : influence des paramètres





Fraisage : Paramètres influant sur la finesse

❑ Collage des couches

- Couches collées = fraisat plus fin
- Magnifié si faible profondeur

❑ Vitesse de translation

- Faible vitesse (4 m/min) = fraisat plus fin
- Effet moindre si fraisage profond (12 cm) et collage



Fraisage : Actions correctrices

❑ Génération de plaques

- Diminuer la vitesse
- Augmenter l'épaisseur
- Prévoir un double fraisage



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ **Malaxage**
- ☐ Compactage
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Malaxage

❑ Configuration du train

- Machine unique (fraisage + malaxage + réchandage)
- Séparation des étapes

❑ Apports

- Additifs (ciment, chaux,...)
- Complément granulaire



Malaxage Apport d'additifs

☐ Apport manuel

- Santé
- Rendement

☐ Apport mécanique

- Fort taux $> 1 \%$
 - Répandage en surface
 - Machines à coulis
- Faible taux $< 1 \%$
 - Répandage par plateforme spécifique



Malaxage Apport manuel

 Manuel Wirtgen





Malaxage Ciment fort taux ($> 1\%$)

□ Manuel Wirtgen





Malaxage Ciment fort taux ($> 1\%$)

□ Manuel Wirtgen





Malaxage Ciment faible taux (0,5 %)



PROBISA

6/12/07


EUROVIA



Malaxage Ciment faible taux (0,5 %)



PROBISA

6/12/07





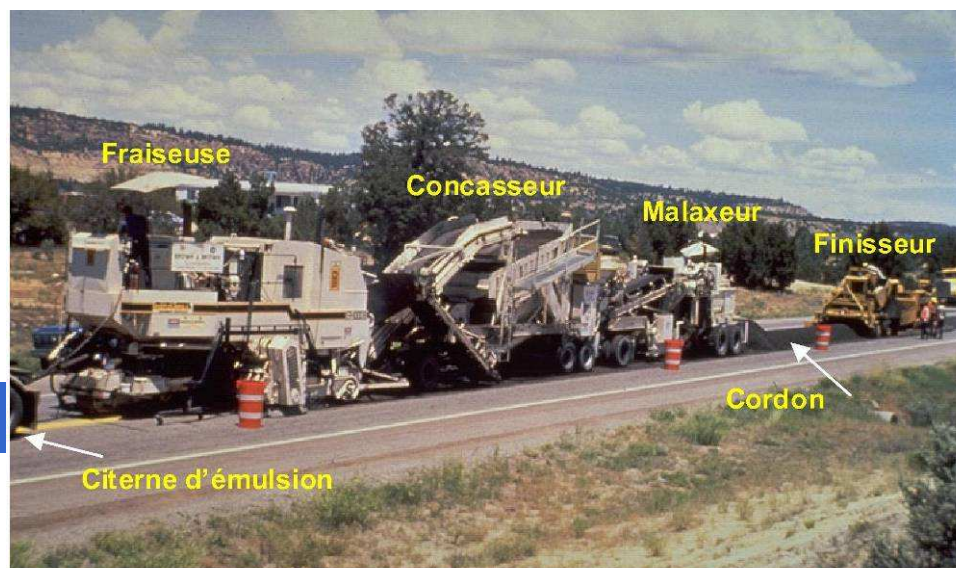
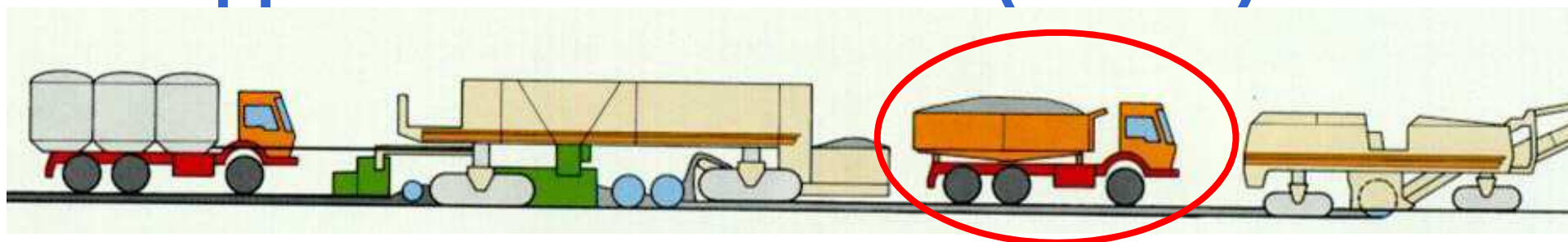
Malaxage Granulats d'apport

- ☐ Apport avant fraisage
- ☐ Apport dans le malaxeur



Malaxage Granulats d'apport

□ Apport dans le malaxeur (AIPCR)



PROBISA

Montréal – 04-06/12/07

Una sociedad de  **EUROVIA**



Malaxage : Actions possibles

- ❑ Configuration du train
- ❑ Apports possibles avec adaptation
 - Ciment, chaux
 - Complément granulaire



Malaxage : Actions possibles

□ Apport d'additifs

- Ciment, chaux : système spécifique (faible teneur)
- Complément granulaire



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ Malaxage
- ☐ **Compactage**
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Compactage

❑ Enrobé à froid

- Difficulté de compactage
- Compacité invariablement entre 12-20 % de vides
- Contrôler la teneur en eau



Compactage

□ Atelier type

- Pneumatique + lisse
- Quelques passes vibrant (sans fissurer)
- Pneumatique (10-20 passes)
- Lisse non-vibrant en fermeture



Compactage

Recommandations AIPCR

☐ Lisse

- 11 t couche mince
- 15 t couche épaisse

☐ Pneumatique

- 50 kN/roue
- 0,8 MPa mini



Compactage

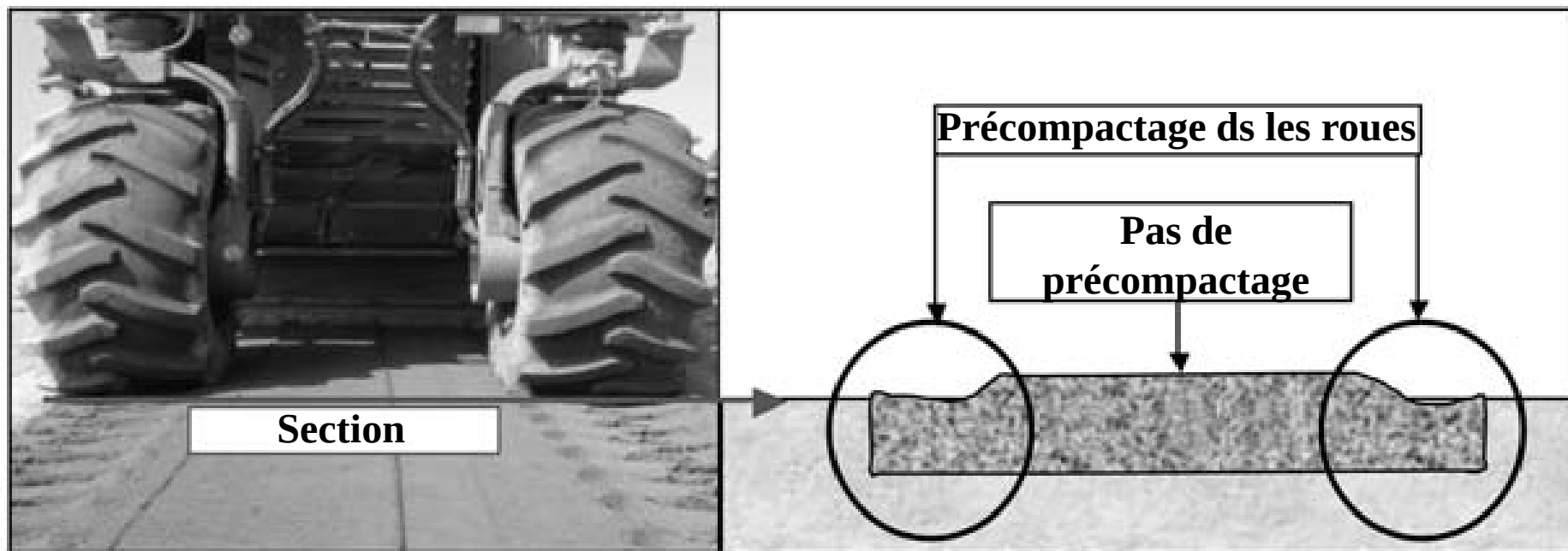


PROBISA



Compactage

❑ Attention à l'effet du choix de train



PROBISA

Retraitement à Froid - Montréal – 04-06/12/07



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ Malaxage
- ☐ Compactage
- ☐ **Couche de cure**
- ☐ Couche de roulement définitive



Couche de cure

☐ Protection de la surface

- Arrachement
- Mais pas imperméable

☐ Couche de roulement provisoire



Couche de cure

□ Mise en oeuvre

- Répandeuse classique
- 200 - 350 g/m² bitume résiduel
- Formule propre / imprégnation / enduit
- Gravillonnage possible 2/4 ou 4/6 (2-3 l/m²)



Réalisation d'un retraitement en place

- ☐ Reconnaissance du site
- ☐ Fraisage
- ☐ Malaxage
- ☐ Compactage
- ☐ Couche de cure
- ☐ Couche de roulement définitive



Couche de roulement

☐ Mise en oeuvre classique

- Chaud ou froid
- Problème principal : quand ?

☐ Choix fonction du projet

- Chantier urbain : épaisseur totale



Couche de roulement

□ Quand répandre ?

- Espagne : moins de 1 % d'eau pdt 7 jours ET carottable
- Rép. Tchèque : Essai à la plaque > 80 MPa
- UK : mini 36 h (mousse)





Conclusions sur la réalisation pratique du retraitement en place

- ☐ Opération complexe
- ☐ Reconnaissance préalable nécessaire
- ☐ Attention au fraisage
- ☐ Malaxage conditionné par le train
- ☐ Difficultés de compactage des produits à froid



Conclusions sur la réalisation pratique du retraitement en place

❑ Autres recommandations

- Technique à froid : température externe > 10°C
- Géométrie site urbain : densité plus faible (10 % d'épaisseur en plus)