



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN · 4-7.04.2022

Fondation avec la technologie du bitume mousse



Défi dans la construction de routes



RENOVATION STAR ECO-RESPONSABLE

LA VOIE DURABLE DU WIRTGEN GROUP

Mehdi Belkalem

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



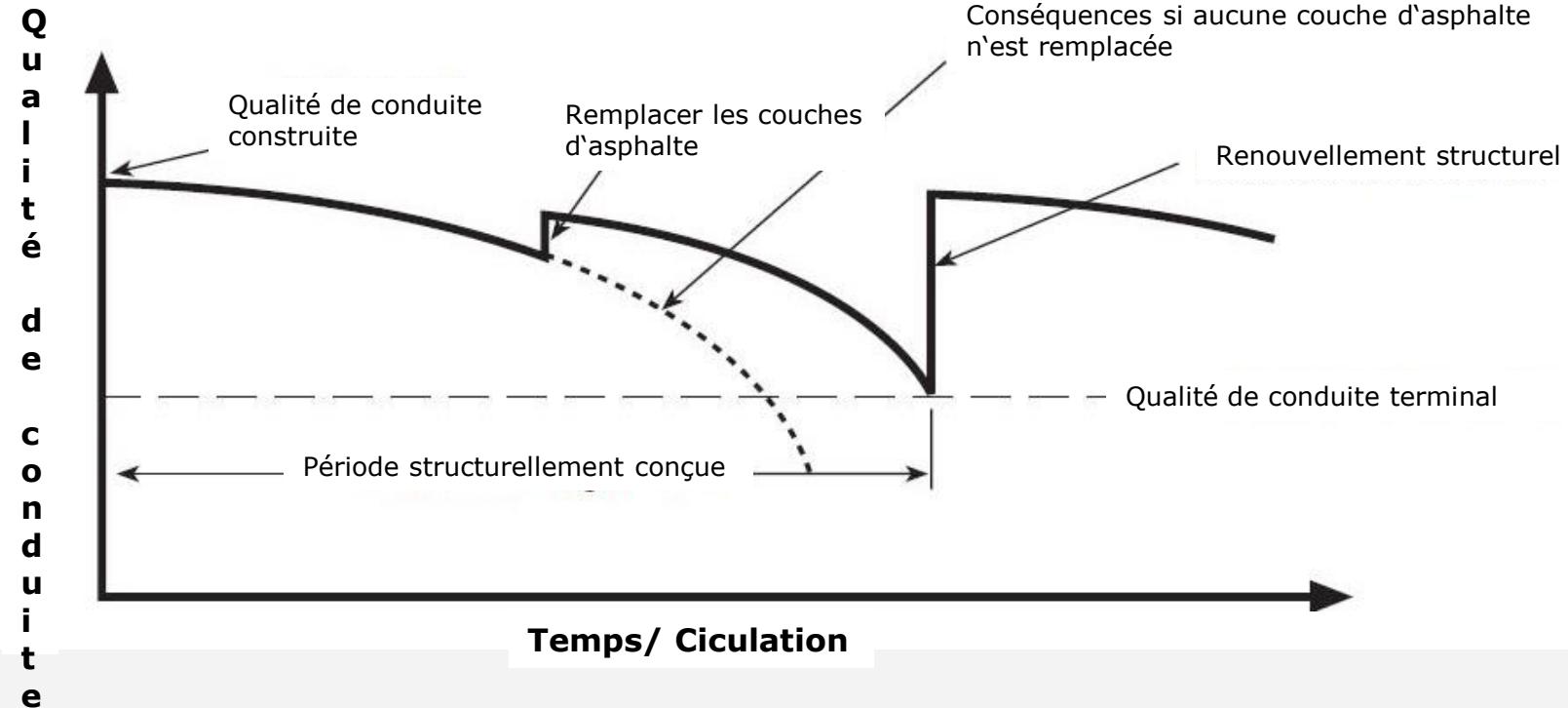
Défi dans la construction de routes



Défi dans la construction de routes



Dégradation de la route au cours de sa durée de vie



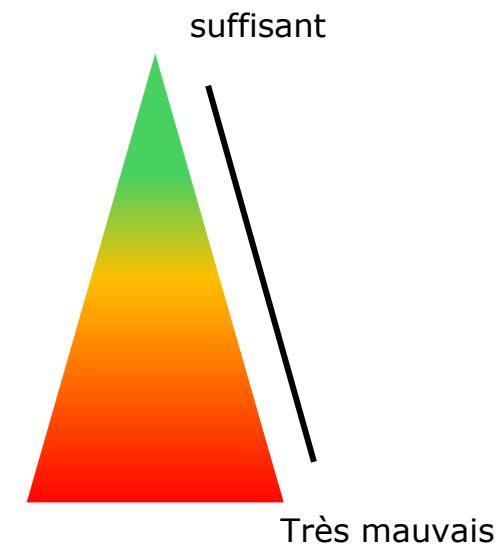
Défi dans la construction de routes



Rapport sur l'état des routes

Routes dans toute la Belgique **~153.000 km**

Routes Fédérales	1800 km
Routes nationales	13.000 km
Routes départementales	1400 km
Autres routes (estimé)	~137.000 km



Défi dans la construction de routes



De grandes quantités de granulats sont dispersées dans toute la Flandre et n'ont actuellement que des applications de réutilisation écologique limitées.

Défi dans la construction de routes



Défi dans la construction de routes



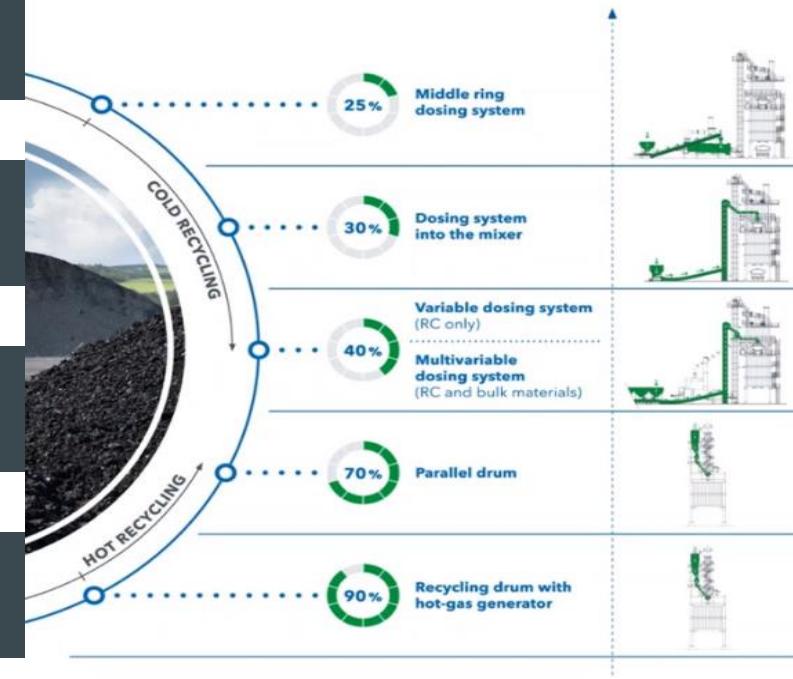
Caractéristiques techniques de la centrales d'enrobage

Par chauffer les granulats blancs, addition directement dans le malaxeur: 25 – 30%

Par chauffer les granulats blancs, addition par bague centrale / system multivariable : 30 – 40%

Par chauffer dans une équipement séparé, tambour parallèle 70 – env. 90%

Des pourcentages de recyclage plus élevés sont possibles avec des enrobés chauds, mais sont très exceptionnels.

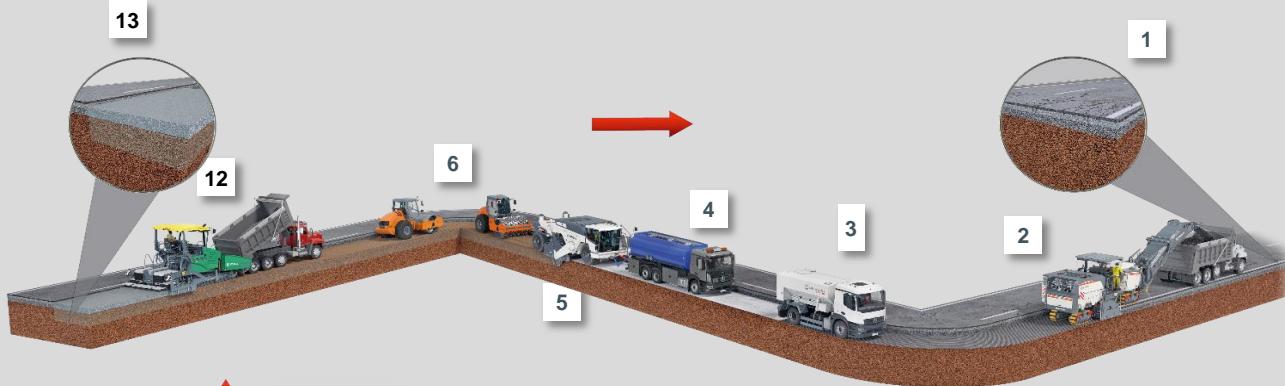


ReCyclage à Froid



RENOVATION DE VOIRIE: ReCyclage à Froid (KRC)

ReCyclage à Froid In-Plant avec bitumen et ciment



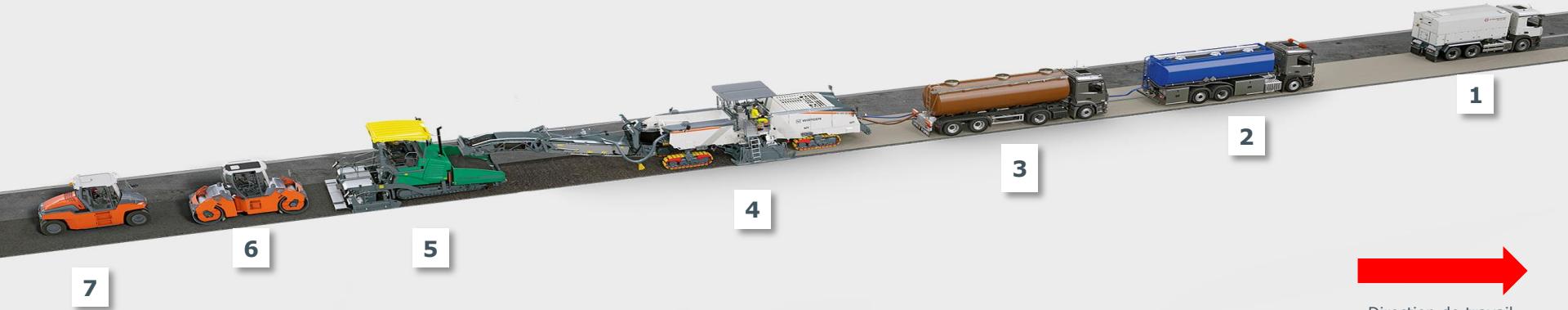
- 1 Surface d'asphalte endommagée
- 2 WIRTGEN raboteuse à froid
- 3 STREUMASTER épandeurs de liants
- 4 Citerne à eau
- 5 WIRTGEN WR 240(i) recycleur à froid
- 6 HAMM compacteurs
- 7 Citerne à eau
- 8 Réservoir de Bitume
- 9 Silo à ciment
- 10 WIRTGEN KMA 240(i) centrale de malaxage de recyclage à froid
- 11 JOHN DEERE chargeuse sur roues
- 12 Finisseuse VÖGELE
- 13 Couche d'asphalte recyclé



ReCyclage à Froid In-Plant



ReCyclage à Froid In-Situ



1 STREUMASTER epanleur de liants

2 Citerne à eau

3 Réservoir de bitume

4 WIRTGEN recyclleur à froid W380 CR/W380 CRI

5 Finisseur VÖGELE

6 Rouleau vibrant HAMM

7 Rouleau pneumatique HAMM

Direction de travail

ReCyclage à Froid Avantages en bref.



- Jusqu'à 100% de coûts d'élimination en moins
- Jusqu'à 90% de volume de transport en moins
- Jusqu'à 90% d'utilisation de ressources en moins
- Jusqu'à 60% d'émissions de CO₂ en moins
- Jusqu'à 50% de liants en moins
- Jusqu'à 50% de coût total en moins
- Jusqu'à 50% de temps de travaux en moins

Moussage de bitume



MOUSSAGE DE BITUME

Moussage de Bitume



- Le bitume utilisé pour produire de bitumen mousse est disponible pour utilisation dans le monde entier
- De petits quantités d'eau en d'air comprimé sont injectées dans le bitumen chaud
- Le bitumen mousse brusquement et se dilate jusqu'à un volume de 15 à 20 fois le volume d'origine.

Préparation #BSM



PREPARATION BITUME MOUSSE

(#BSM = Bitumen Stabilized
Material)

Préparation Bitume mousse (#BSM)



- Un design mixte doit être préalablement préparé en laboratoire. Ceci est nécessaire pour évaluer les qualités disponibles et pouvoir faire des ajustements si nécessaire conformément aux norms de la Copro.
- Une bonne préparation est absolument nécessaire et doit être menée projet par projet. Ceci en fonction du suivi de la qualité souhaitée.

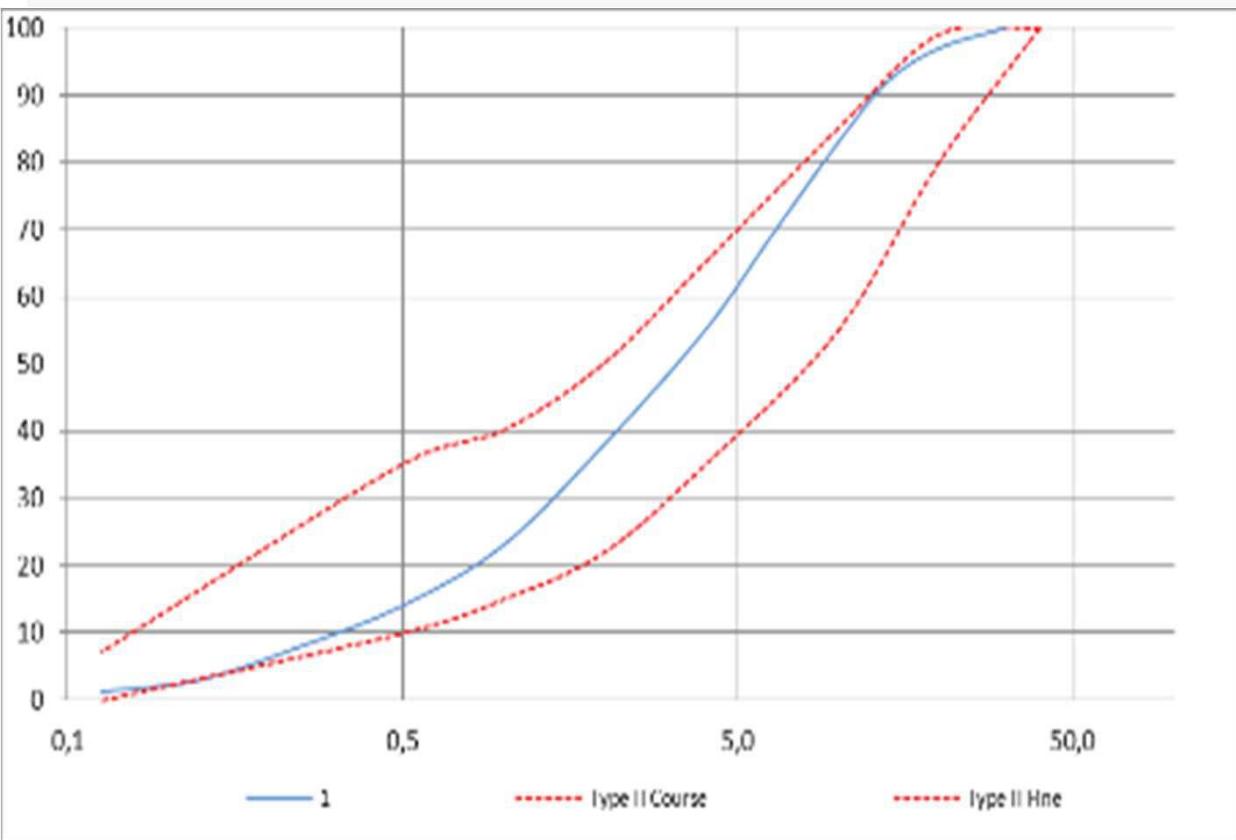


Préparation Bitume mousse (#BSM)



- Un échantillon d'environ 300 kg a été extrait de la route existant à Assenede.
- Cette échantillon a été séché à l'air jusqu'à la teneur en humidité soit inférieure à la teneur de humidité optimale.
- En raison de fraisage, la forme du matériau est trop plate.
- Le concassage/criblage (Cfr. Copro-norm) des gravats d'asphalte favorisent la cubicité.

Préparation Bitume mousse (#BSM)



- Les analyses ont été effectuées par rapport à la courbe de grain Copro. Il était clair que le concassage/criblage du matériau avec un concasseur à percussion améliorerait la qualité.

Préparation Bitume mousse (#BSM)



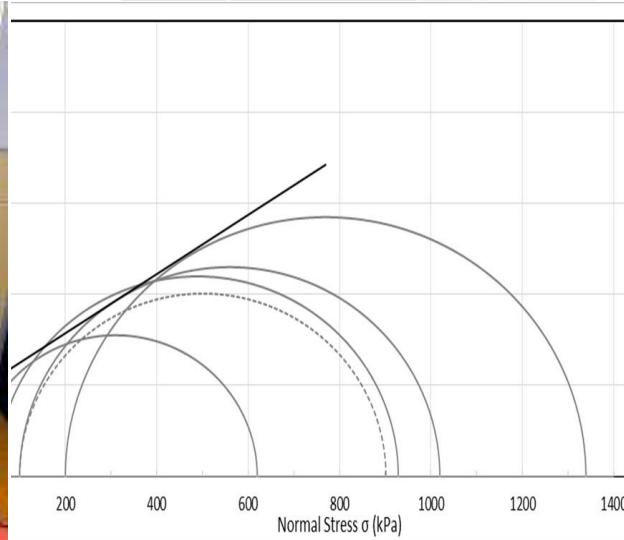
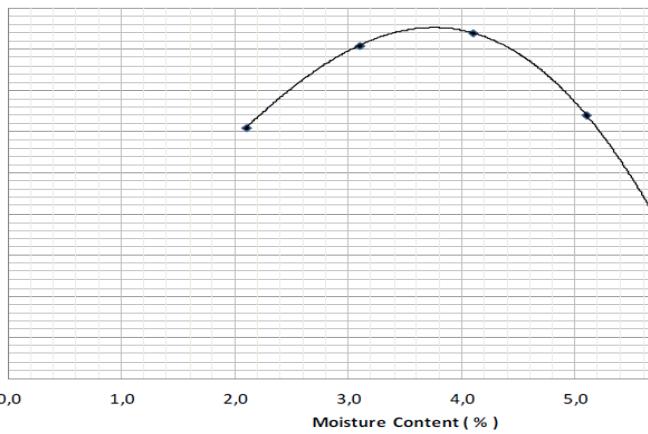
- Du bitume ordinaire (valeur pin ex. 50/70) est versé dans le WLB10S.
- L'eau process et l'air comprimé sont nécessaires pour réaliser le moussage de bitume.
- La température de bitume souhaitée est réglée.
- Le résultat du bitume moussant si les différents paramètres sont correctement réglés.

Préparation Bitume mousse (#BSM)



- Les granulats sont mélangés avec la mousse de bitumen dans le WLM30, après quoi des échantillons de BSM peuvent être fabriqués à partir de celui-ci.
- Des échantillons de 152 mm de diamètre et de 300 mm hauteur sont maintenant produits pour être utilisés dans les essais triaxiaux.

Préparation Bitume mousse (#BSM)



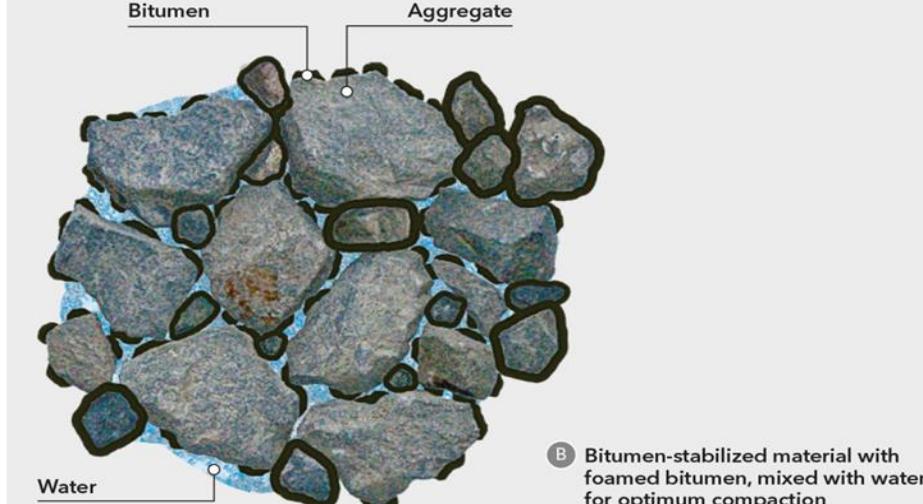
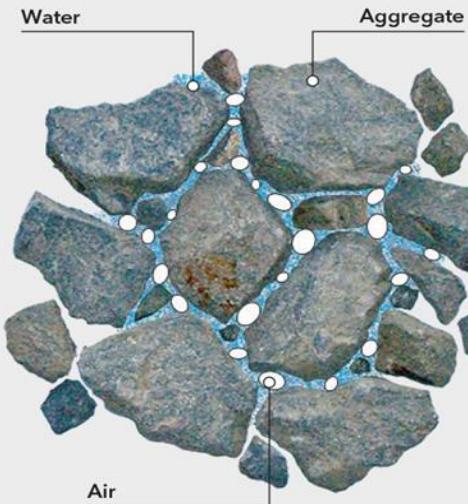
- S.I.b du test proctor modifié, le rapport humidité/densité a été étudié, la densité sèche maximale et la teneur en humidité optimale.
- Puis les différents essais de résistance à la traction indirecte (IST-test) ont été réalisés (sec et humide).
- Enfin, les essais triaxiaux ont été effectués, ce qui a abouti aux propriétés de cisaillement à l'aide de la colonne de Mohr.

Structure matérielle (#BSM)



STRUCTURE MATERIELLE
(#BSM = Bitumen Stabilized
Material)

Structure matérielle (#BSM)



- Avec les mélanges BSM, les granulats ne sont pas complètement recouverts de bitumen, mais ils sont mélangés de manière homogène avec la mousse de bitume.
- Après le compactage final, le matériau intégré se caractérise par de bonnes propriétés flexibles avec une capacité de charge élevée.

Structure matérielle (#BSM)



Propriétés matérielles de BSM



Ajout de:
2,2% bitume
1,0% ciment
(densité et teneur en humidité égales)



Ⓐ Granulats concassés
selon courbe de grain

Cohésion (adhésion force):
30-55 kPa

Angle de frottement:
43-51°

Ⓑ Matériau stabilisé au
bitume

Cohésion (adhésion force):
200-300 kPa

Angle de frottement:
40-49°

- Lorsque le matériau est suffisamment humide, il n'y a pas de limites de temps pour le processus de traitement ultérieur.
- Un autre aspect essentiel des couches BSM est qu'elles peuvent être temporairement ouverts à la circulation immédiatement après l'achèvement de la construction.

Structure matérielle (#BSM)



- La facilité de traitement (ex. avec finisseuse) est l'une des caractéristiques des mélanges BSM .





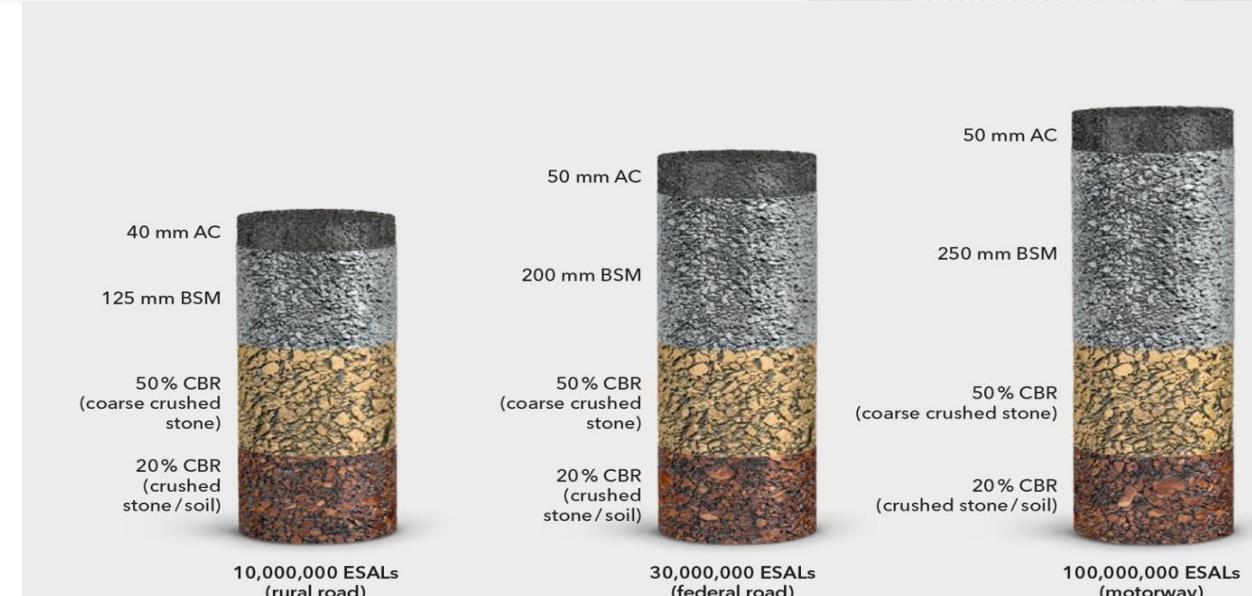
CONSTRUCTION DE ROUTE AVEC BSM

Construction de Route



Les structures de construction vues dans ces images sont des exemples de 3 classes de construction différentes
 (ATTENTION: Ces 3 exemples ne sont pas conformes au SB250 Flamand).

- 125 mm BSM pour une route rurale (10 Mio. ESALs)
- 200 mm BSM pour une route régionale (30 Mio. ESALs)
- 250 mm BSM pour une autoroute (100 Mio. ESALs)



AC = asphalt surface course
 BSM = bitumen-stabilized material
 CBR = California Bearing Ratio
 ESAL = equivalent standard axle load (= 8.16 t)

Construction de Route



- L'Université d'Anvers travaille actuellement à la réalisation de la traduction nécessaire à l'implémentation du BSM dans le SB250 Flamand.
- Ce projet TETRA couvre l'ensemble de la trajectoire. Ce qui comprend l'étude préliminaire, les recherches en laboratoire, la construction de la route selon la classe de construction ainsi qu'une étude LCA et LCCA.
- L'Université d'Anvers s'engage également à 100% à organiser à l'avenir des formations liées à cette technologie.

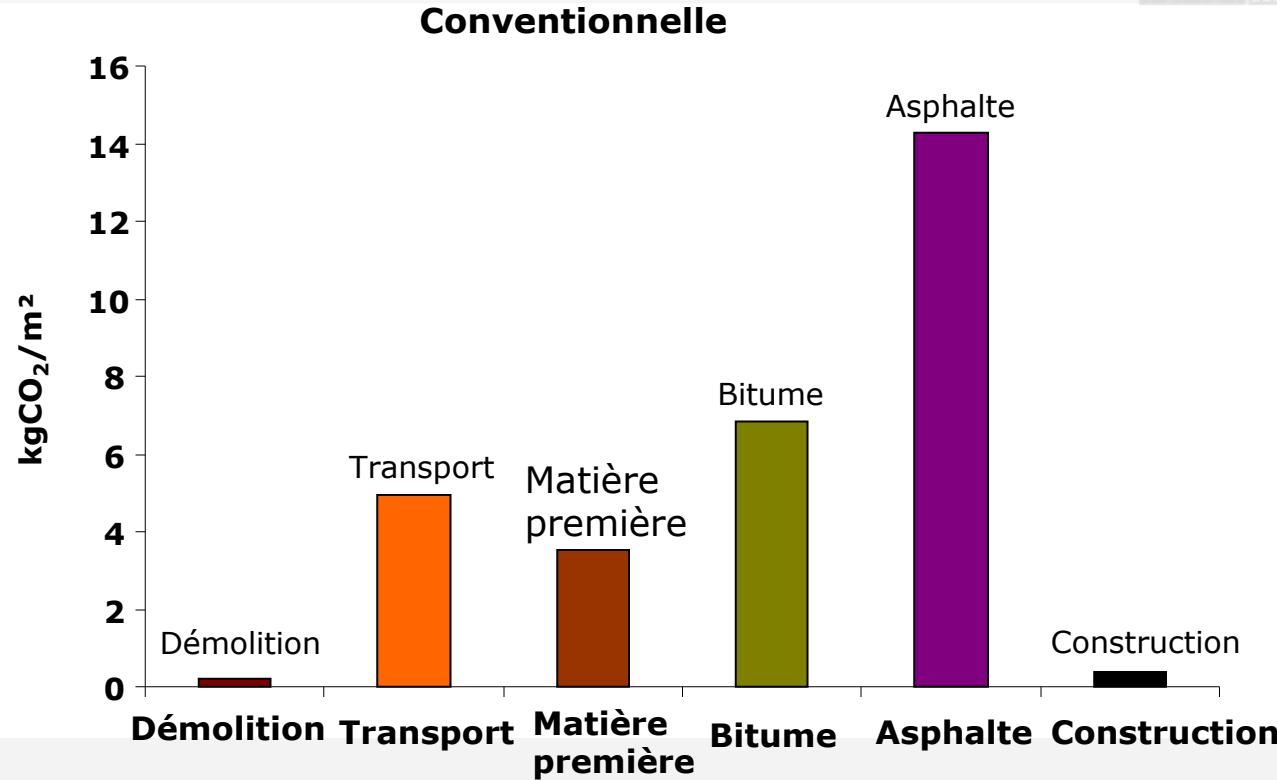


Greenhouse gasses

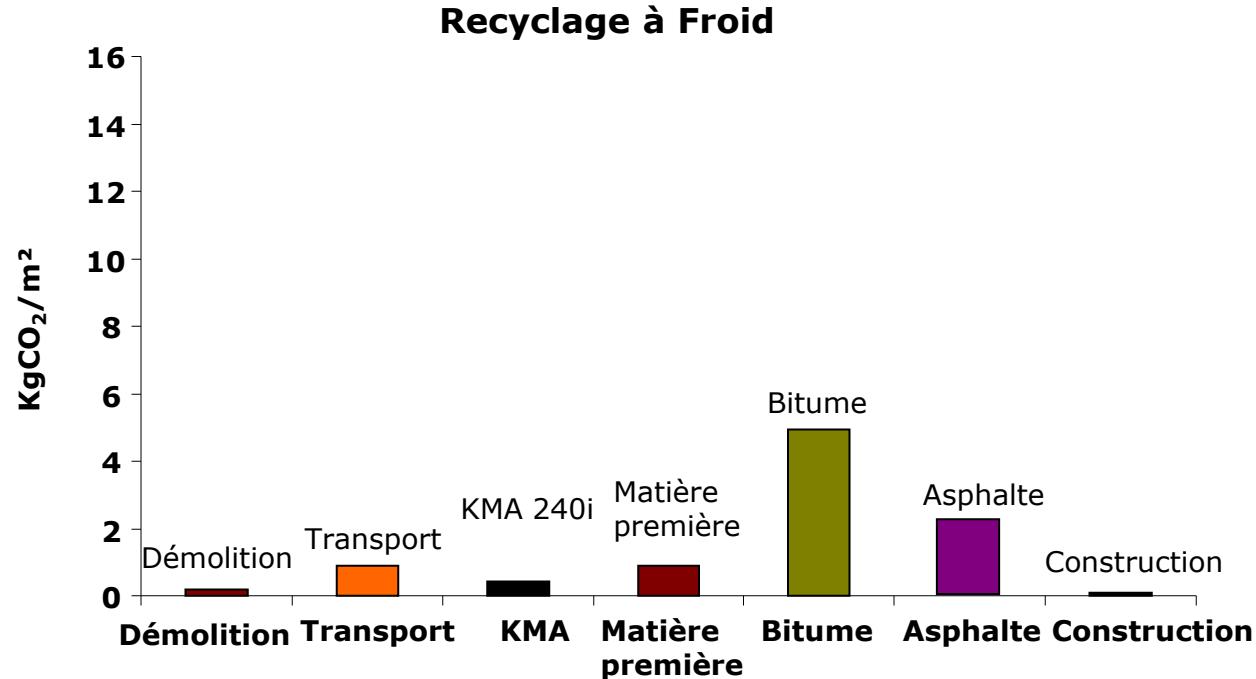


EMISSION DE CO²:
BSM vs. RENOVATION
CONVENTIONNELLE

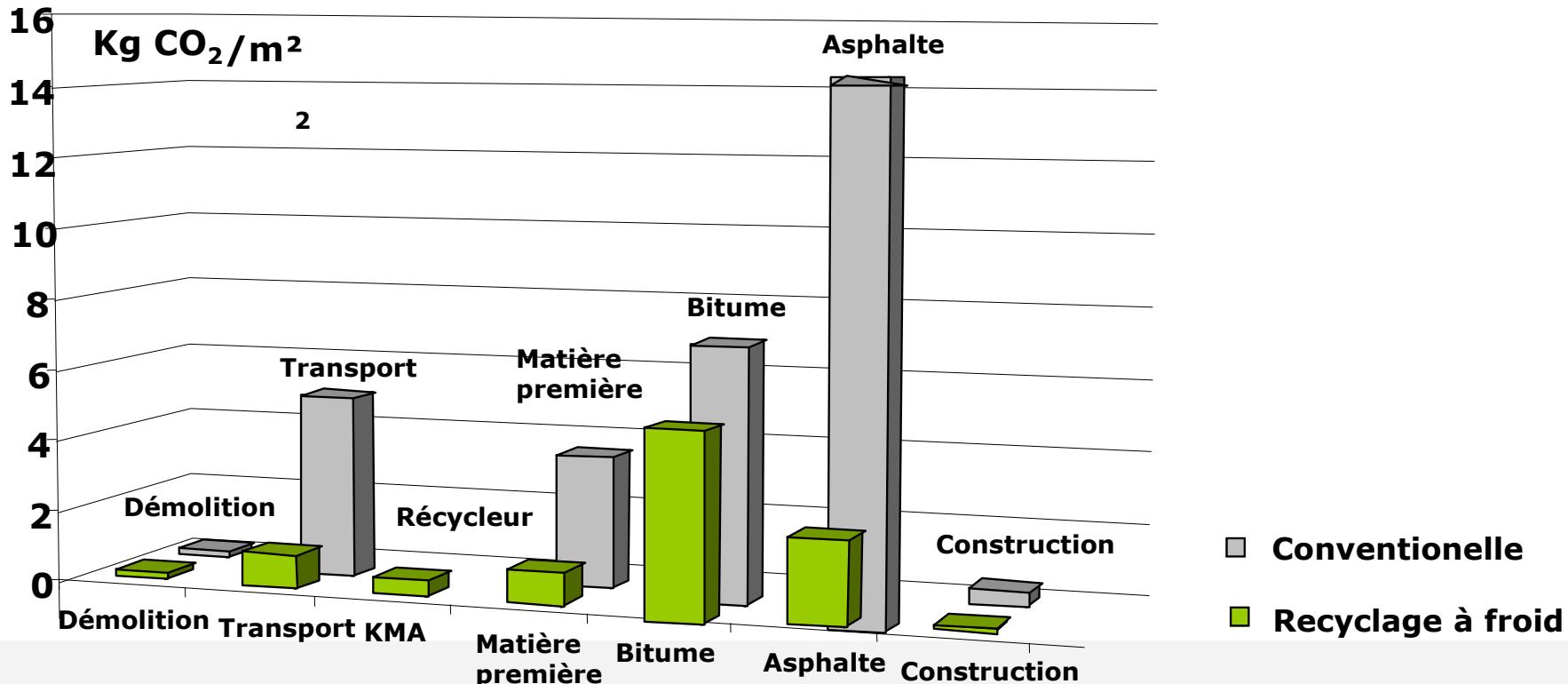
Greenhouse gasses



Greenhouse gasses



Greenhouse gasses



Conclusion



CONCLUSION TECHNOLOGIE BSM

Conclusion



- Jusqu'à 100% de coûts d'élimination en moins
- Jusqu'à 90% de volume de transport en moins
- Jusqu'à 90% d'utilisation de ressources en moins
- Jusqu'à 60% d'émissions de CO₂ en moins
- Jusqu'à 50% de liants en moins
- Jusqu'à 50% de coût total en moins
- Jusqu'à 50% de temps de travaux en moins
- Le seule vraie solution durable, écologique et circulaire pour une réutilisation à 100% des granulés d'asphalte!

Fin



MERCI BEAUCOUP POUR VOTRE ATTENTION

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**
LEUVEN • 4-7.04.2022



EEN ORGANISATIE VAN



BWV | Belgische
Wegenvereniging



AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER

MET DE STEUN VAN



Opzoekingscentrum
voor de Wegenbouw



BRUSSEL MOBILITEIT
GEWESTELIJKE OVERHEIDS Dienst BRUSSEL

 **Wallonie**
mobilité infrastructures
SPW



BFAW
Belgische Federatie van Aannemers van Wegenwerken vzw



Contact

 Mehdi Belkalem

 +32(0)479/289.757

 Mehdi.belkalem@wirtgen-group.com

