



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

LEUVEN • 4-7.04.2022

Fondation avec la technologie du bitume mousse





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

Défi dans la construction de routes



RENOVATION STAR ECO-RESPONSABLE

LA VOIE DURABLE DU WIRTGEN GROUP

Mehdi Belkalem

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



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

Défi dans la construction de routes

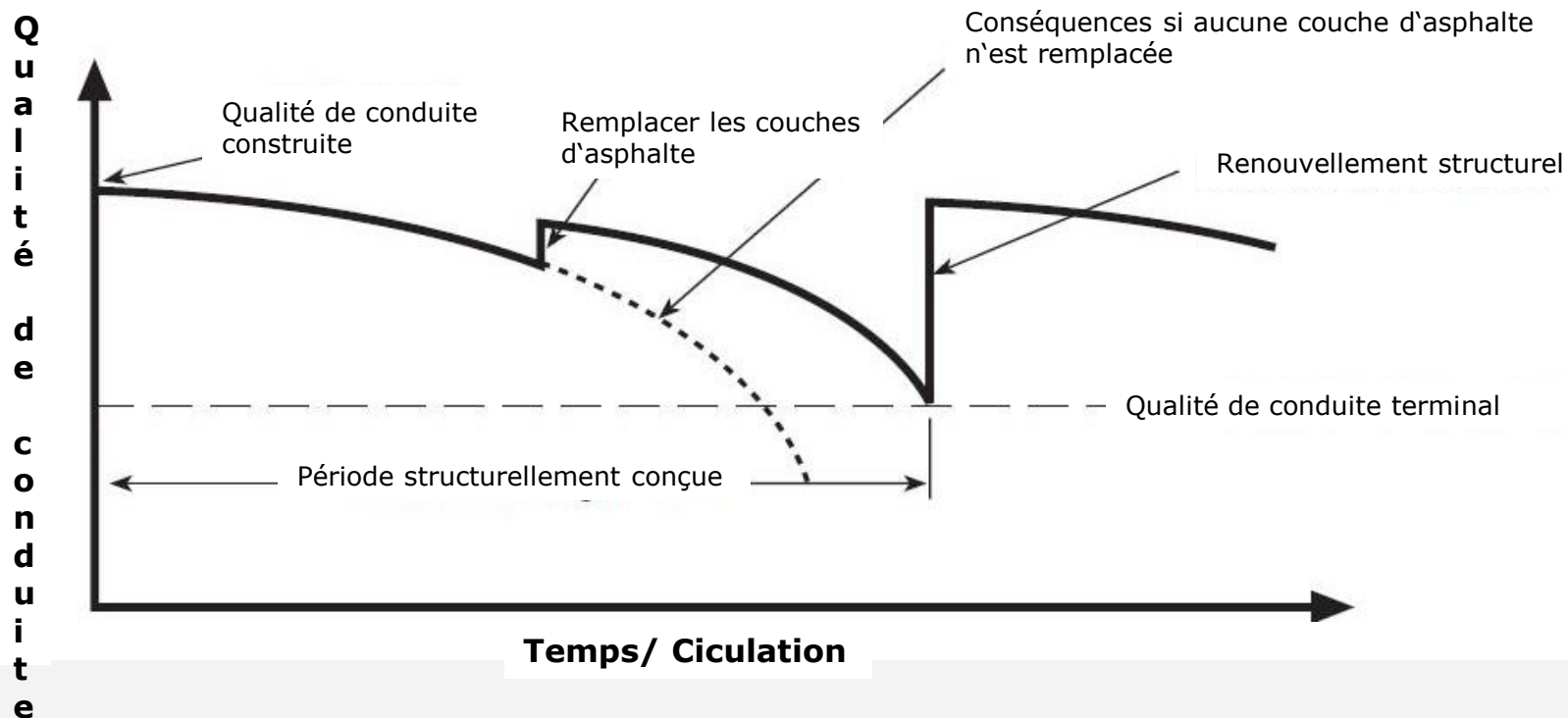




Défi dans la construction de routes



Dégradation de la route au cours de sa durée de vie





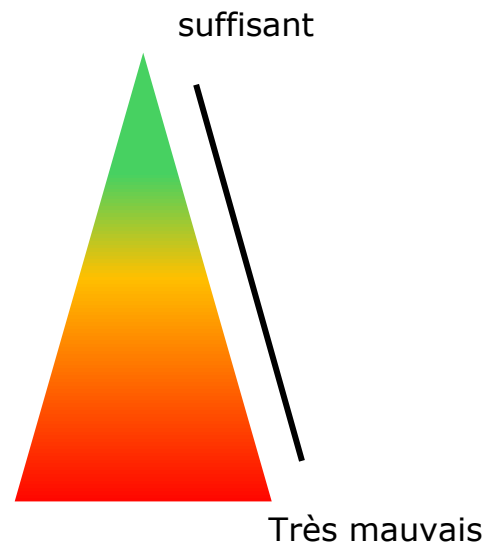
Belgisch **Wegencongres**
Congrès belge de la **Route**
LEUVEN • 4-7.04.2022

Défi dans la construction de 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

Rapport sur l'état des routes





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

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.



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

Défi dans la construction de routes



Défi dans la construction de routes



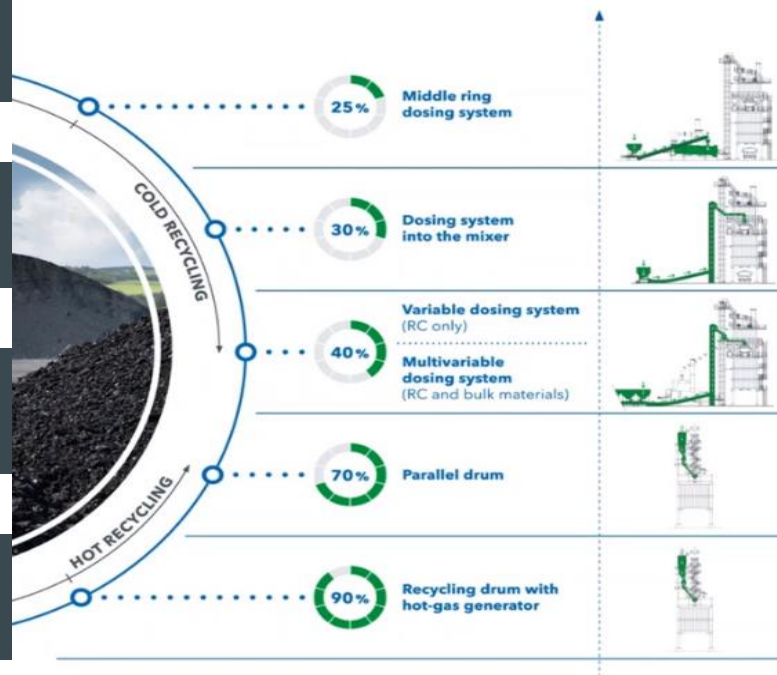
Caractéristiques techniques de la centrales d'enrobage

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.





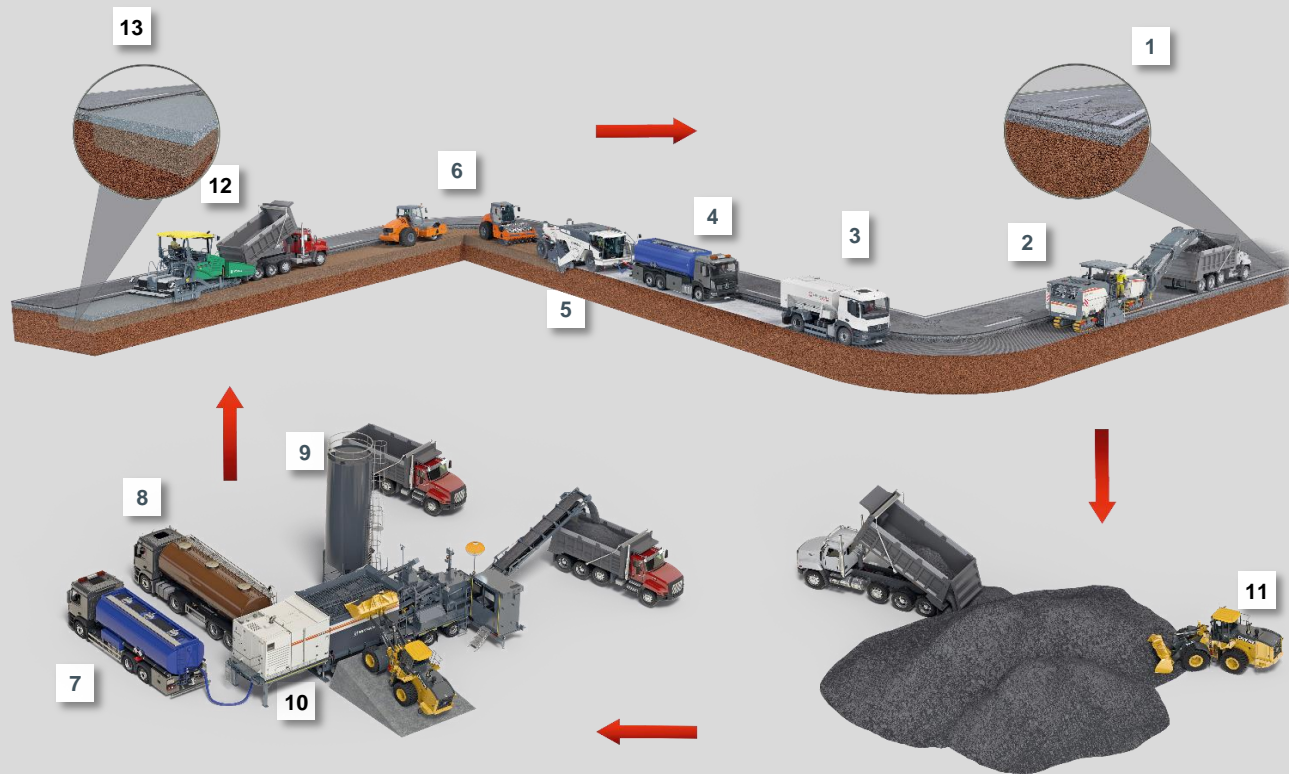
Belgisch **Wegen**congres
Congrès belge de la **Route**
LEUVEN • 4-7.04.2022

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





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

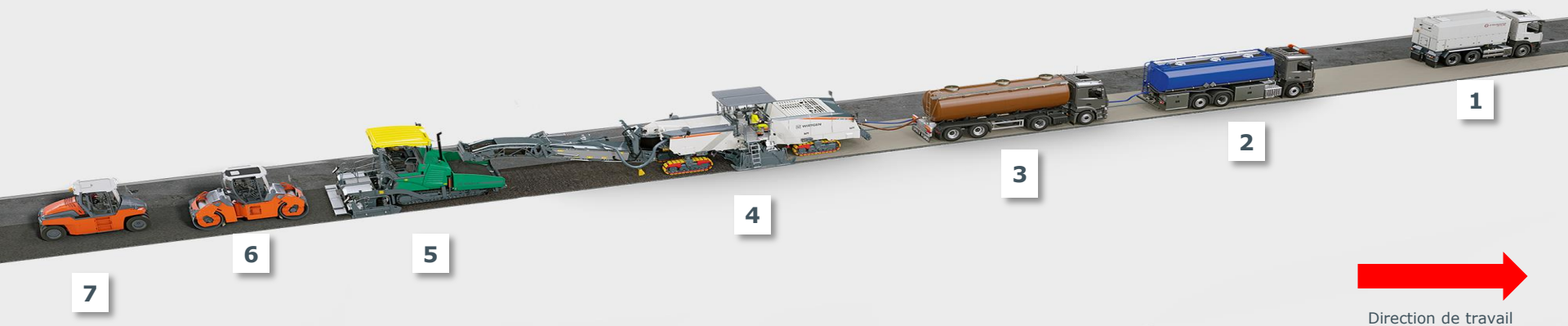
ReCyclage à Froid In-Plant





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

ReCyclage à Froid In-Situ



1 STREUMASTER epandeur de liants

2 Citerne à eau

3 Réservoir de bitume

4 WIRTGEN récyclleur à froid W380 CR/W380 CRi

5 Finisseuse VÖGELE

6 Rouleau vibrant HAMM

7 Rouleau pneumatique HAMM

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



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

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 petites quantités d'eau et 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.



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 normes 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.

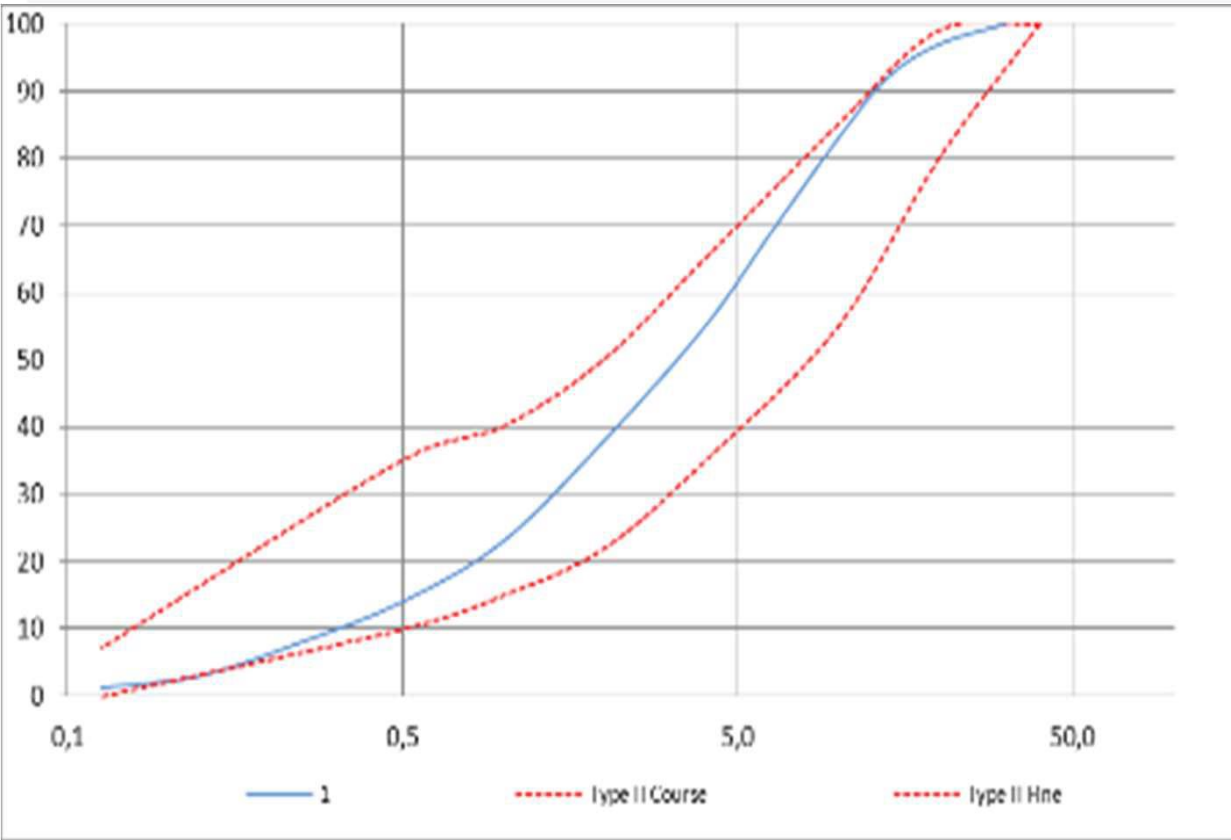
Préparation Bitume mousse (#BSM)



- 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.

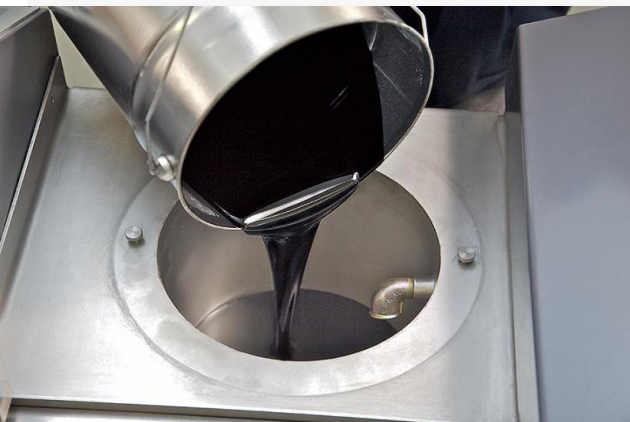


Préparation Bitume mousse (#BSM)



- Les analyses ont été effectuées par rapport à la courbe de grain Copro. Il était clair que le concassage/crblage 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 so les différents paramètres sont correctement réglés.





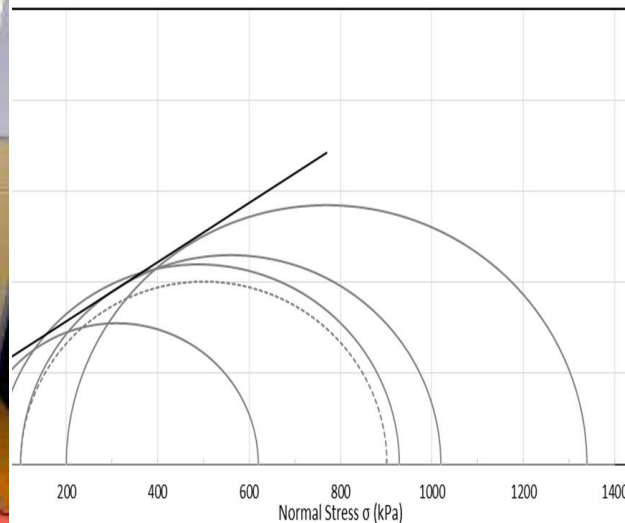
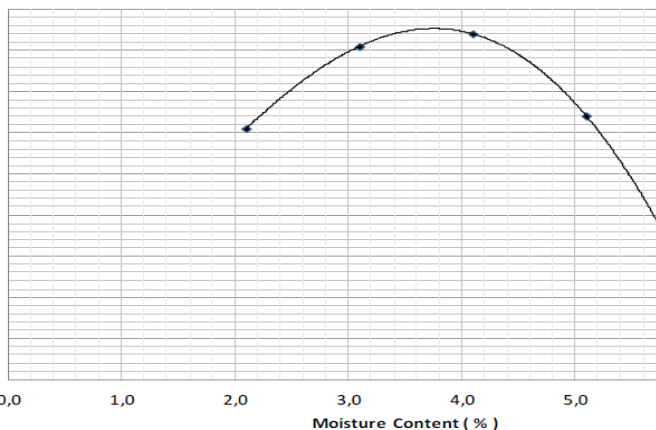
Préparation Bitume mousse (#BSM)



- 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 diameter 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).

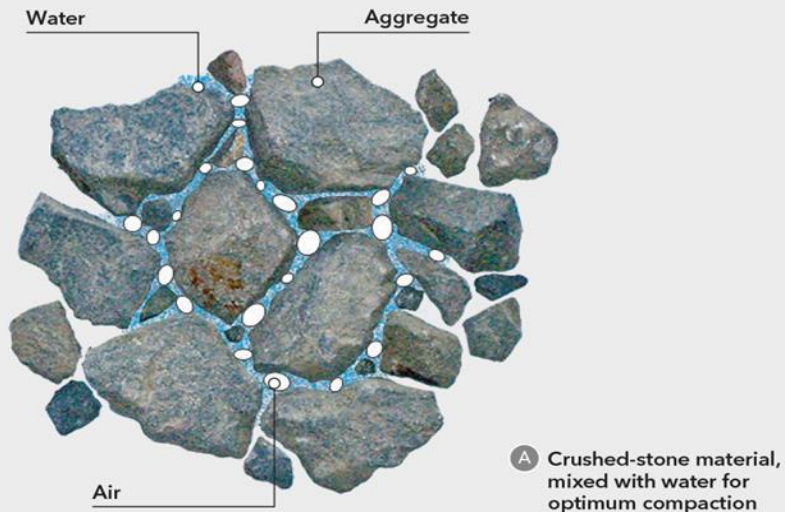
➤ Enfin, les essais triaxiaux ont été effectués, ce qui a abouti aux propriétés de cisaillement à l'aide de la colonne de Mohr.

Structure matérielle (#BSM)

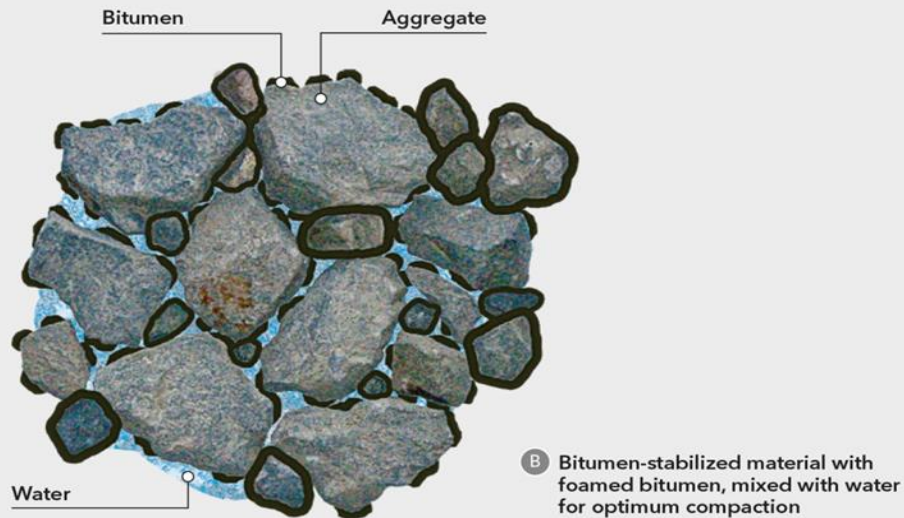


STRUCTURE MATERIELLE
(#BSM = Bitumen Stabilized
Material)

Structure matérielle (#BSM)



A Crushed-stone material, mixed with water for optimum compaction



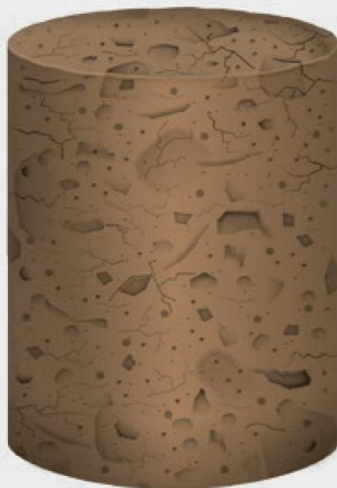
B Bitumen-stabilized material with foamed bitumen, mixed with water for optimum compaction

- 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.

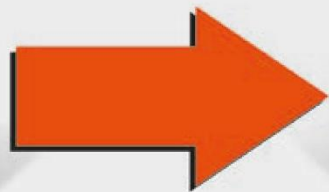
Structure matérielle (#BSM)



Propriétés matérielles de BSM



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



(A) Granulats concassés
selon courbe de grain

Cohésion (adhésion force):
30 - 55 kPa

Angle de frottement:
43 - 51°

(B) 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 ouvertes 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 .





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

Construction de Route



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)





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



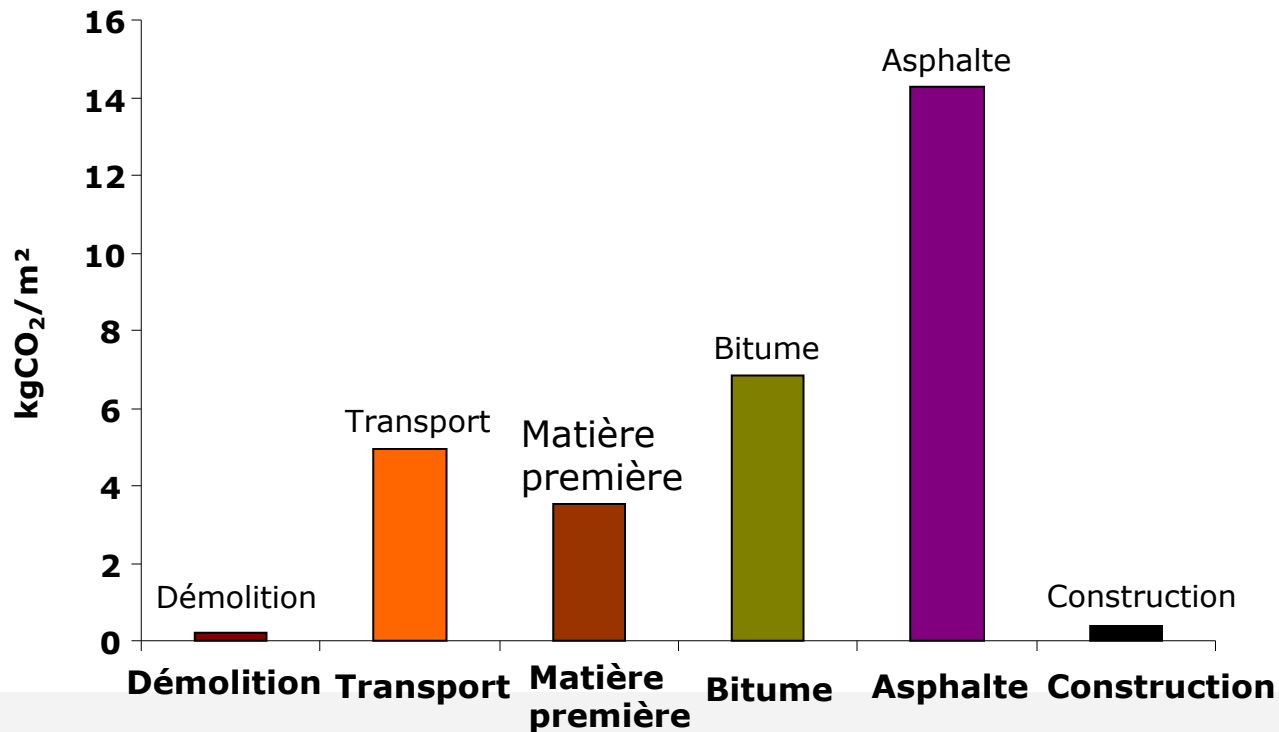
EMISSION DE CO²:
BSM vs. RENOVATION
CONVENTIONNELLE



Greenhouse gasses



Conventionnelle

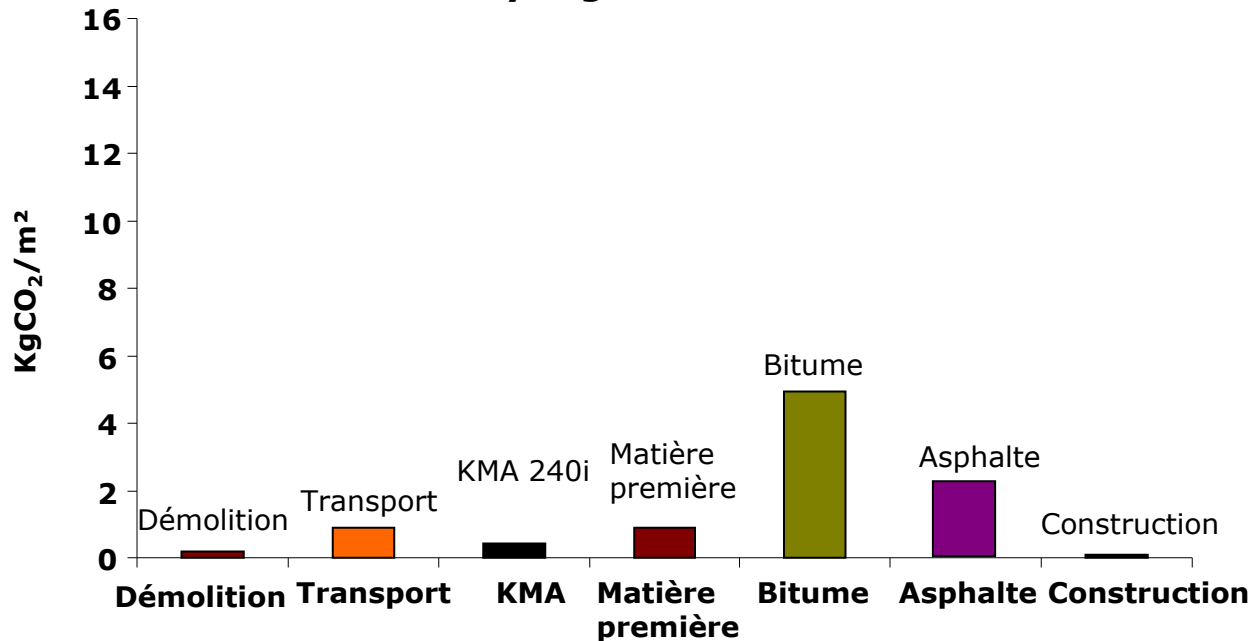




Greenhouse gasses

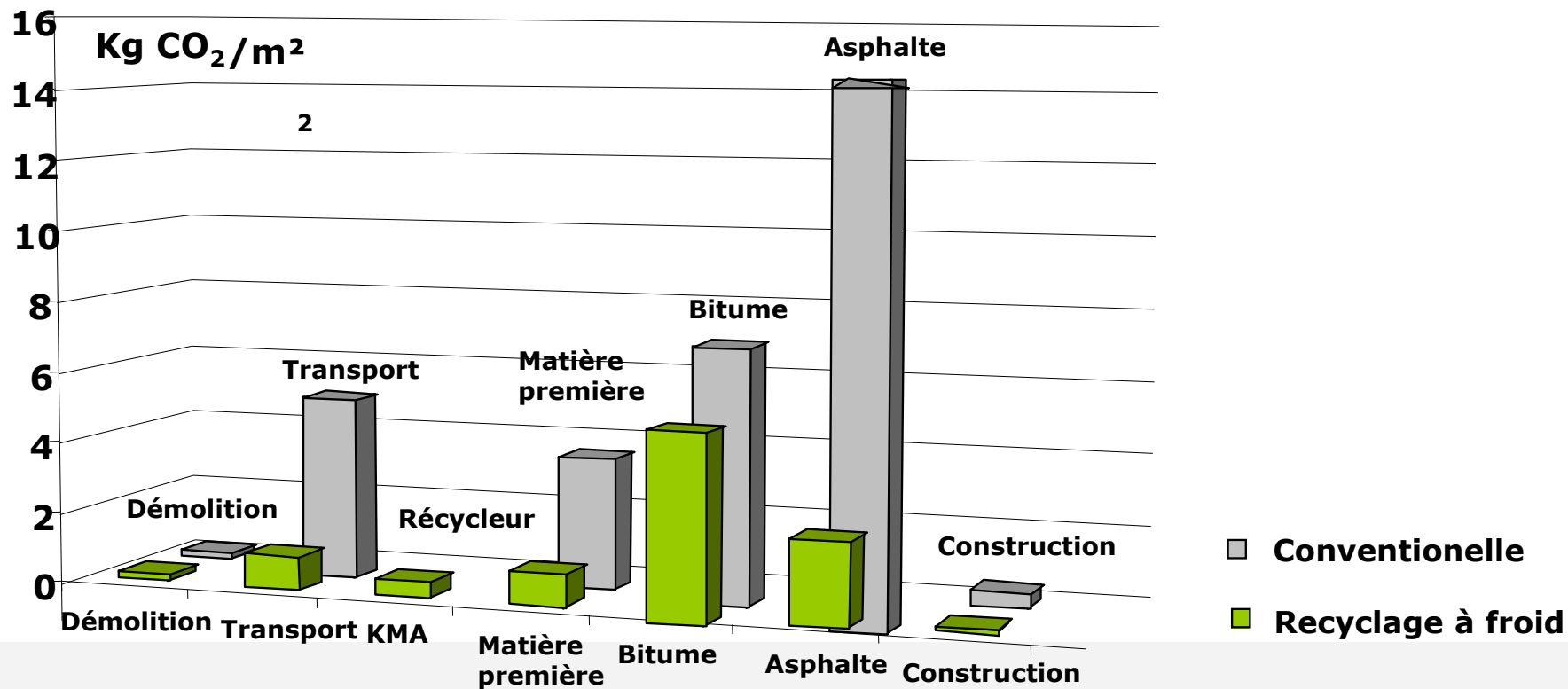


Recyclage à Froid





Greenhouse gasses





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

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!



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

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 OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



Wallonie
mobilité infrastructures
SPW



BFAW

Belgische Federatie van Aannemers van Wegenwerken vzw



Belgisch **Wegencongres**
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



Contact

👤 Mehdi Belkalem

☎ +32(0)479/289.757

✉ Mehdi.belkalem@wirtgen-group.com

