

# Présentation AFOCO du 05 juin 2014

## Exemples de valorisation de laitier LD en Belgique et aux Pays-Bas

N.H.M. N.V.

member of GROUP DE CLOEDT

Jérôme Collet

[jerome.collet@nhm.be](mailto:jerome.collet@nhm.be)

[www.groupdecloedt.be](http://www.groupdecloedt.be)



# Exemples de valorisation de laitiers LD en Belgique et aux Pays-Bas

- 1. Granulométrie des laitiers LD
- 2. Certification des laitiers LD
- 3. Exemple 1: Utilisation dans les travaux hydrauliques
- 4. Exemple 2: Gravier LD pour béton et asphalte



# 1. Granulométrie des laitiers LD

- Origine: ARCELOR MITTAL – site de Gand - Belgique,
- Production :
  - Mise en stock en sortie d'aciérie,
  - Refroidissement par eau,
  - Déferisation/Criblage/Concassage
  - 3 Calibres primaires: 0/32 – 32/90 – 90/300.



# Laitier LD - calibre 0/32 mm

- Concassage/criblage en 0/3 – 3/7 – 7/14 – 14/32,
- Exemples classiques d'utilisations :
  - 0/3: amendement agricole,
  - 3/7: chemin, plateforme, couverture de chemin en briques recyclées (aspect esthétique), recyclage interne dans l'usine,...
  - 7/14: chemin, plateforme,...
  - 14/32: couche drainante comme pour les pistes de chevaux,...



# Laitier LD - calibre 32/90 mm

- Mise en stock: directement,
- Durée de stockage avant utilisation: quelques mois,
- Utilisation dans les travaux hydrauliques,
- Exemple: Protection des fonds et des berges dans les ports – voir plus loin dans l'exposé.



# Laitier LD - calibre 90/300 mm

- Mise en stock: directement,
- Durée de stockage avant utilisation: minimum 3 ans,
- Ensuite, recriblage en 0/90 et 90/300,
- 0/90 représente de 25 % voire jusqu'à 50 %,
- 0/90 de nouveau criblé en 0/32 et 32/90,
- Utilisation dans les travaux hydrauliques,
- Exemple: Protection des fonds et berges dans les ports – voir plus loin dans l'exposé.



## 2. Certification des laitiers LD

- Valable uniquement pour utilisation en Flandre,
- Avant: certificat temporaire délivré par l'autorité environnementales flamande OVAM,
- Aujourd'hui:
  - Suivi de la qualité depuis 1986 sans jamais de problème,
  - Négociation directe entre ARCELOR MITTAL et le ministère flamand de l'environnement,
  - Arrêté ministériel du gouvernement flamand de septembre 2012 pour la production de Gand,
  - Laitier LD = matière première = sortie du statut de déchet



# 3. Exemple 1 : travaux hydrauliques

- Utilisation de plus de 2.000.000 tonnes de laitiers LD dans les travaux hydrauliques depuis plus de 20 ans,
- Développement et surtout continuité depuis 2012,
- Projets en Belgique: aménagement de l'Escaut, port d'Anvers, de Nieuwpoort, de Gand,...
- Projets aux Pays-Bas: port de Yangtze (Maasvlakte – Rotterdam), Vlieland, Escaut Ouest,...





# A. Projets en Flandre

- Travaux hydrauliques dans l'Escaut avec des laitiers LD 90/300 mm – protection de fonds et de berges le long des canaux et des ports.



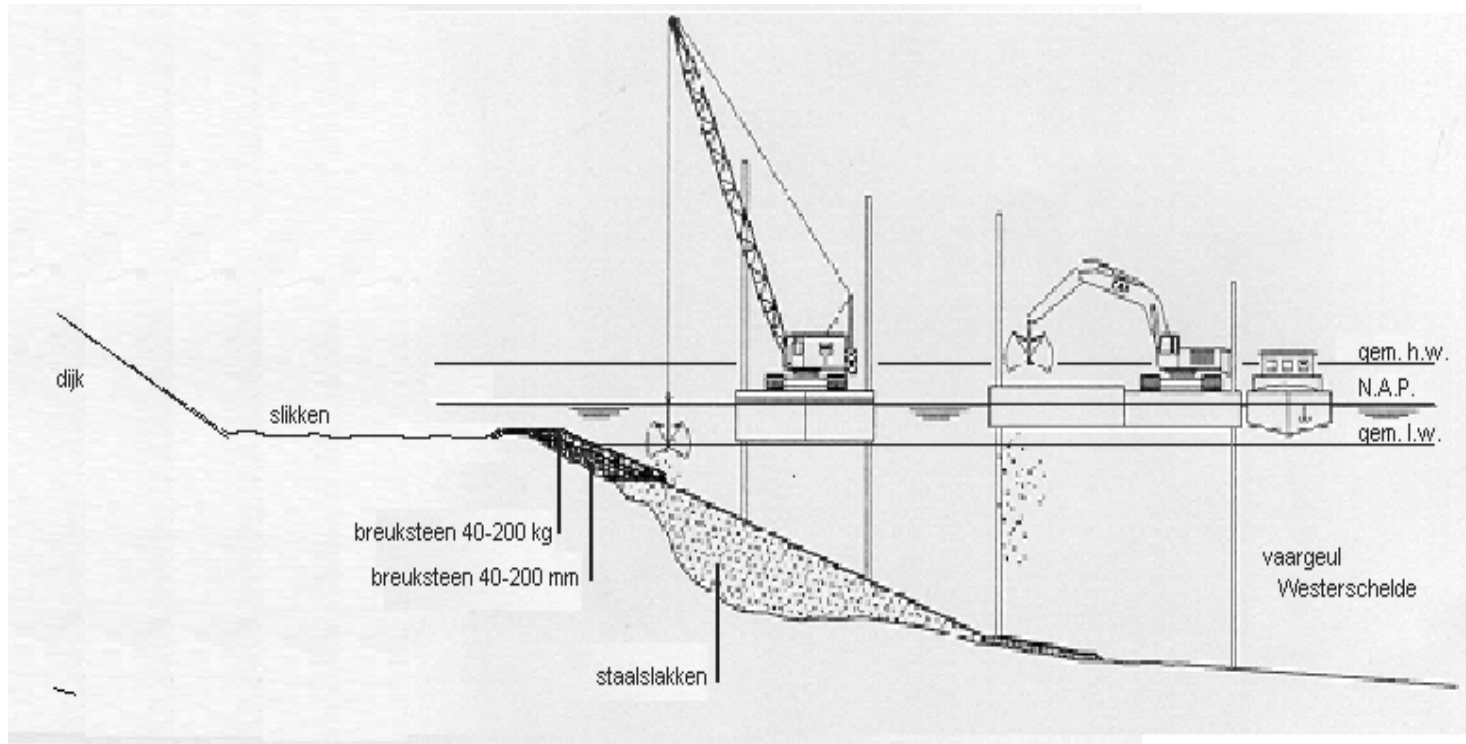
# A. Projets en Flandre



# A. Projets en Flandre



# A. Projets en Flandre

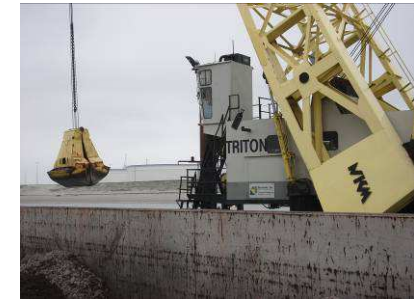


## B. Projets aux Pays-Bas

- Travaux hydrauliques dans port de Yangtzee (Maasvlakte – Rotterdam) avec des laitiers LD 32/90 mm et 90/300 mm – protection de fonds et renforcement de berges,
- Quantité: 400.000 tonnes,
- Mélange de 90/300 mm et de 32/90 mm, pour combler les espaces vides (afin faire face aux forts courants dans les eaux du port).



## B. Projets aux Pays-Bas



## 4. Exemple 2: Gravier LD

- Comparaison des analyse chimiques

<b>Slag LD</b>	<b>%</b>		<b>gravel LD</b>	<b>%</b>
Fe	19,95		Fe	19,9
CaO	53,41		CaO	43,3
MnO	3,96		MnO	3,0
SiO <sub>2</sub>	11,25		SiO <sub>2</sub>	25,9
MgO	1,38		MgO	1,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,26		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,67		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,4
S	0,04		CaO_free	0,7
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,25		expansion	0,2
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,32			
MoO <sub>3</sub>	0,01			
CaO_free	13,30			



## 4. Exemple 2: Gravier LD

- Matière d'origine: laitier LD brut non refroidi, analysé en sortie d'aciérie pour voir si possibilité d'en faire du gravier LD ou pas.
- Processus de production de graviers LD:
  - Injection de silice pure  $\text{SiO}_2$  (comme fondant)
  - Injection d'oxygène  $\text{O}_2$  (pour faire monter la  $t^\circ$ )
  - Homogénéisation et vitrification des laitiers LD à 1400 – 1450  $^\circ\text{C}$ .
  - La chaux se lie avec la silice pour former un silicate de calcium inoffensif.
  - Le Fe est fixé dans le gravier LD.
- Calibre des graviers LD: 0/3 – 3/7 – 7/14 – 14/32
- Quantité: 50 à 60.000 tonnes par an depuis 2007/2008
- Toujours en phase de contrôle/test/analyses pour l'instant





## 4. Exemple 2: Gravier LD

- Graviers LD plus durs que certaines roches dures, comme le porphyre par exemple,
- Haut C.P.A. à 65 – 68, mais densité plus élevée de 10 %,
- Concassage/criblage couteux!
- Gravier LD = matière première = granulat!
- Utilisation: béton et asphalte,
- Exemple: routes du site de Gand, piste cyclable Gand-Zelzate, béton préfa: pavé en béton et bloc lego de séparation, pierres à gabions, ...



Fin de l'exposé

Merci pour votre attention !

N.H.M. N.V.

member of GROUP DE CLOEDT

Jérôme Collet

Mobile: 06 25 91 46 95

[jerome.collet@nhm.be](mailto:jerome.collet@nhm.be)

[www.groupdecloedt.be](http://www.groupdecloedt.be)

