



Sidmix®

Liant hydraulique routier à base de laitiers d'aciérie

Julien WALIGORA
EIFFAGE Travaux Publics
Laboratoire Central CIRY (02)



Sommaire

- 1/ Composition et caractéristiques du Sidmix®
- 2/ Empreinte carbone et énergétique
- 3/ Traitement des graves et des sols
- 4/ Conclusions

1/ Composition et caractéristiques du Sidmix[®]

Le Sidmix[®] est un LHR composé à **95 % de co-produits industriels** :



LHF granulé moulu
 $50 \pm 5 \%$

Gypse
 $5 \pm 1 \%$

LAC LD
sélectionné moulu
 $40 \pm 5 \%$

1/ Composition et caractéristiques du Sidmix®

LAC LD : provient de l'aciérie ArcelorMittal Dunkerque

→ Sélection à la source (en fusion) et déversement dans des fosses spécifiques

→ Critère de sélection : teneur en CaO libre



Teneur en CaO libre déterminée par essai Leduc (%)	
Teneur minimum	9,92
Moyenne	12,43
Teneur maximum	15,71

Teneur en CaO libre des laitiers LD destinés au Sidmix® - année 2011

1/ Composition et caractéristiques du Sidmix®

Caractéristiques du liant vis-à-vis de la norme NF P 15-108 et de l'avis technique n° 152 :

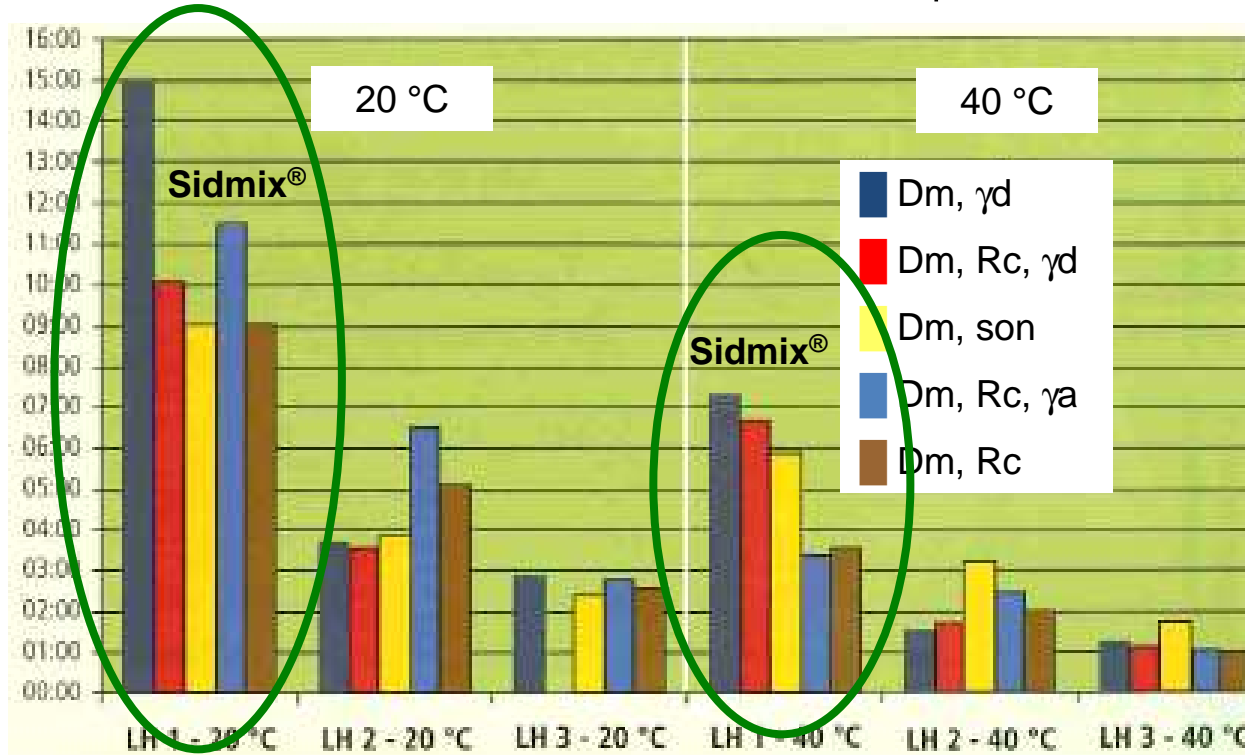
	Masse volumique absolue (t/m ³)	Surface spécifique Blaine (cm ² /g)	Chaux libre (%)	Finesse à 90 µm (%)
Moyenne	3,05	3100	4,0	18,7
Spécifications NF P 15-108	-	-	-	≤ 15
Spécifications Avis Technique n° 152	3,10	3000 ± 500	-	15 ± 4
	Teneur en sulfates (% SO ₃)	Temps de début de prise (min.)	Stabilité Le Chatelier (mm)	Rc 56 jours (MPa)
Moyenne	2,3	707	7,5	15,8
Spécifications NF P 15-108	≤ 4,0	≥ 180	≤ 30	10 ≤ Rc ≤ 30
Spécifications Avis Technique n° 152	-	≥ 125	≤ 30	10 ≤ Rc ≤ 30

Caractéristiques du Sidmix® - suivi de production - année 2011

1/ Composition et caractéristiques du Sidmix®

Délai de maniabilité :

- Comparé à 2 liants (prises intermédiaire LH 2 et rapide LH 3)
- Plusieurs méthodes testées à 2 températures (20 et 40 °C) : évolution de densité, Rc et compacité, vitesse du son



Délai de maniabilité du Sidmix® (Measson et al., 2011 – RGRA n° 893)

→ Délai jusqu'à 4 fois supérieur à 20 °C

→ Ecart conservé à 40 °C

→ Garantit une mise en œuvre optimale

2/ Empreinte carbone et énergétique du Sidmix®

Bilan carbone et énergétique :

- Utilisation de la méthode Bilan Carbone® de l'ADEME
- Comparé au clinker et à d'autres LHR du commerce
- Facteurs d'émission pris en compte pour les laitiers LD et HF : 0

Liant	Bilan carbone (kg éq. CO ₂ / tonne)	Bilan énergétique (MJ / tonne)
Sidmix®	12	192
Clinker	866	3400
Autres LHR (valeurs estimées)	87 à 217	340 à 850

Bilan carbone et énergétique du Sidmix®

→ Le Sidmix® est le LHR le plus écologique aujourd'hui fabriqué et commercialisé

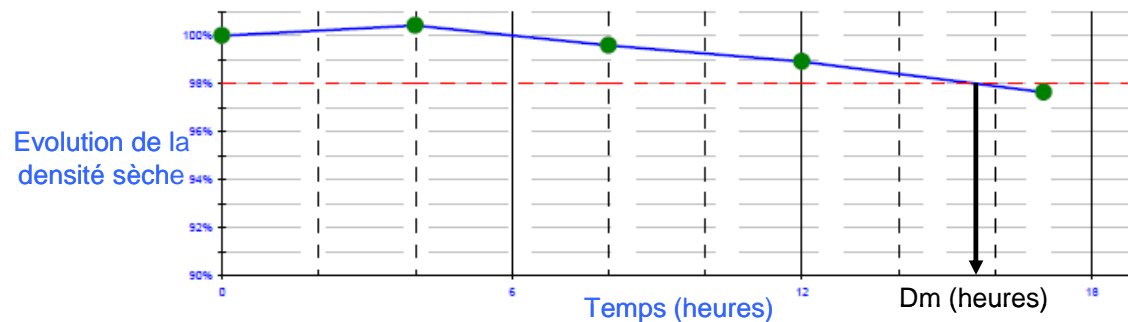
3/ Traitement des graves et des sols

Graves traitées au Sidmix® :

- Chantier RD 939 entre Hesdin et Montreuil (62) réalisé en 2012
- **200 000 tonnes** de GTLH 0/20 carrière de Stinkal (calcaire) traitée à **4,5 %**

Constituant	Dosage (%)
Sable calcaire 0/6	48,4
Gravillon calcaire 6/20	47,1
Sidmix®	4,5

Composition de la GTLH 0/20 Stinkal



Délai de maniabilité de la GTLH 0/20 Stinkal

→ 16 heures à 20 °C

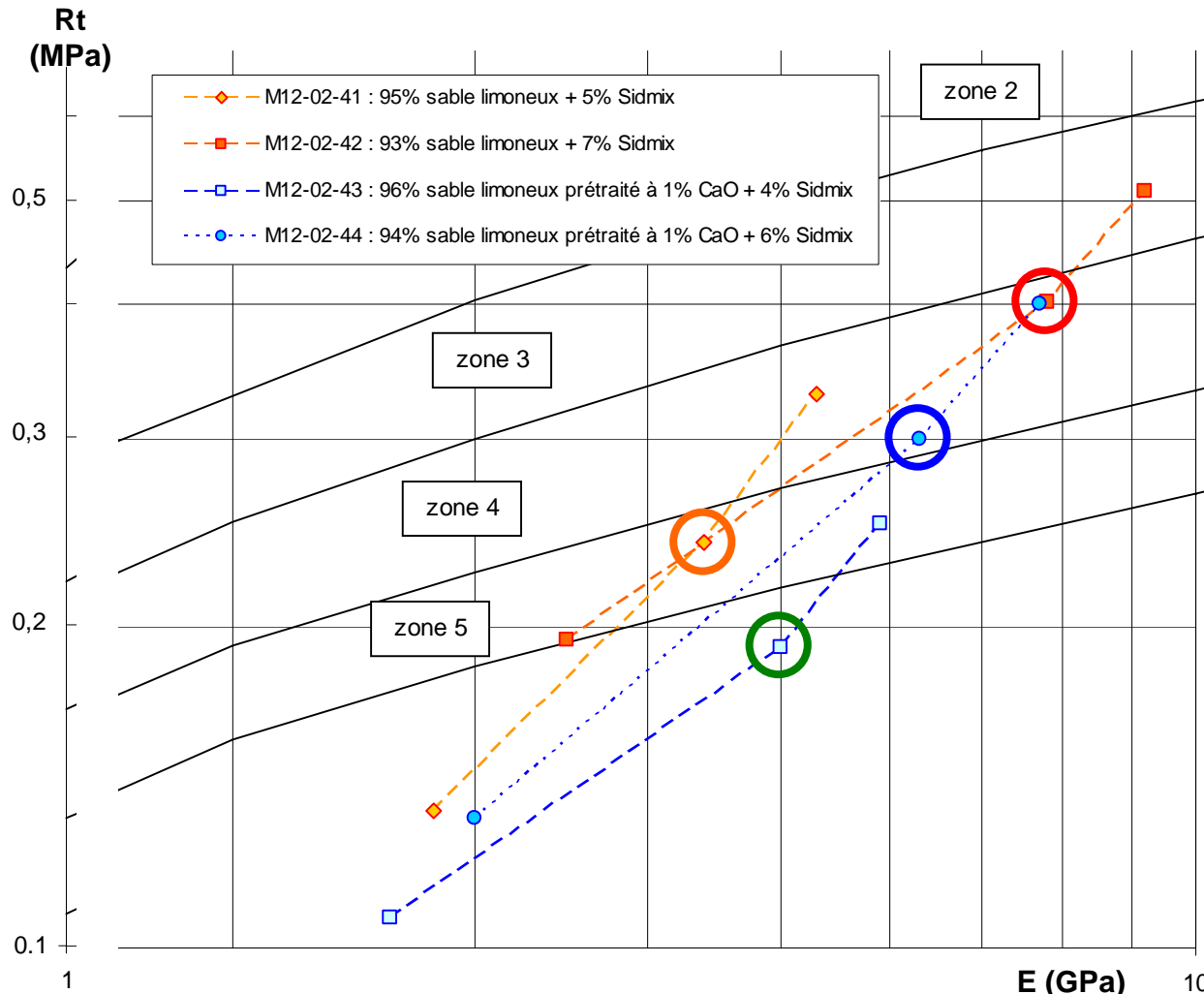
→ Performances à 360 j : $R_t = 1,13 \text{ MPa}$ et $E = 23 \text{ GPa}$ → Classe RT 3.

Sols traités au Sidmix® :

- Chantier LGV BPL (Le Mans – Rennes)
- Etude de formulation d'une couche de forme ferroviaire
- Matériau à traiter : mélange de sables B2 et B5
- Dosages en Sidmix® :
 - 1 % de CaO + 4 %
 - 5 %
 - 1 % de CaO + 6 %
 - 7 %

3/ Traitement des graves et des sols

Traitements au Sidmix® - Résultats à 28, 90 et 180 jours



Classement à 90 jours :

→ Zone 5 à 5 %

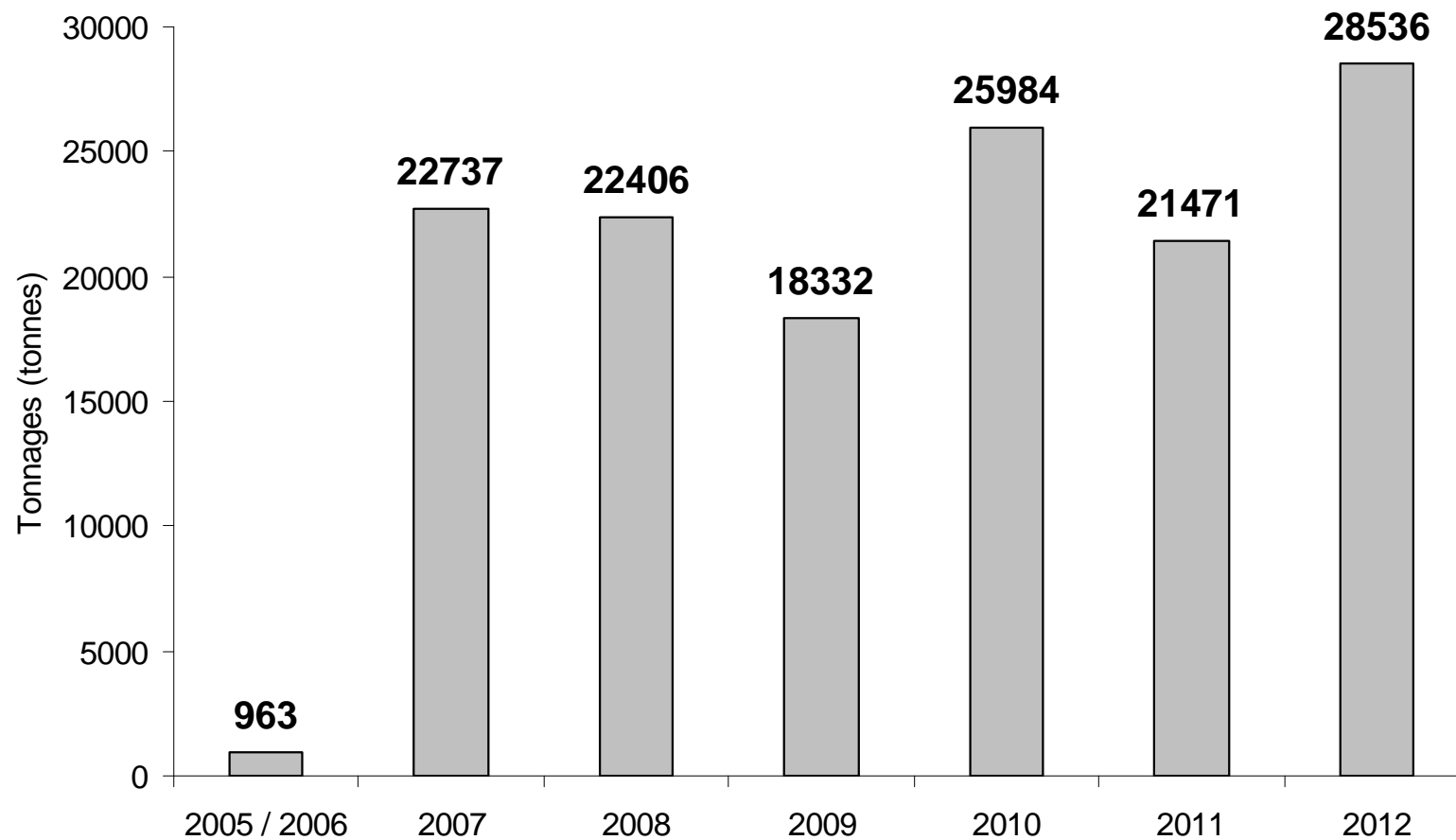
→ Zone 4 à 7 %

→ Zone 4 à 1 % de CaO + 6 %

→ Hors classe à 1 % de CaO + 4 %

3/ Traitement des graves et des sols

Tonnages réalisés depuis 2005 : **+ de 140 000 tonnes**
en régions **N-PdC, Picardie, Normandie**



Le Sidmix[®] :

- est formulé à **95 % de co-produits industriels**
→ **Succès en terme de valorisation de matériaux alternatifs**
- présente un **bilan carbone et énergétique très faible**
- fait l'objet d'un suivi de production depuis plusieurs années : **caractéristiques conformes à l'avis technique n° 152 du CFTR**

Le **LAC LD** entrant dans sa composition ($40 \pm 5 \%$) est inscrit comme **constituant principal** des LHR dans le projet de Norme Européenne PR NF EN 13282-2



Merci pour votre attention