



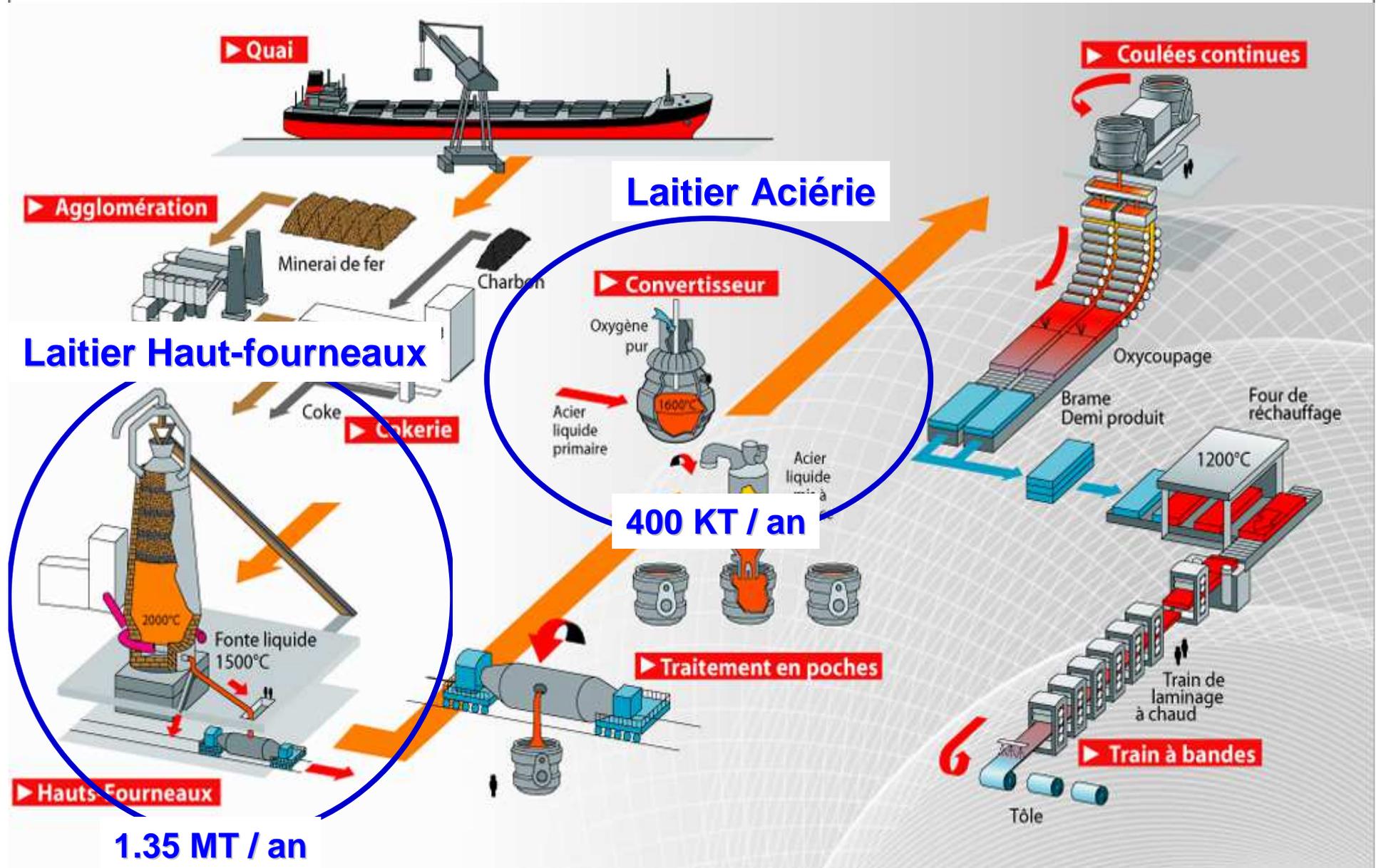
ArcelorMittal

ArcelorMittal Méditerranée

Usine de Fos sur Mer

**Les Laitiers sidérurgiques :
de véritables matériaux alternatifs
compétitifs**

Production des laitiers



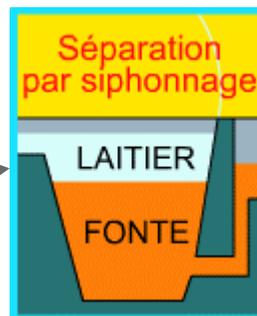
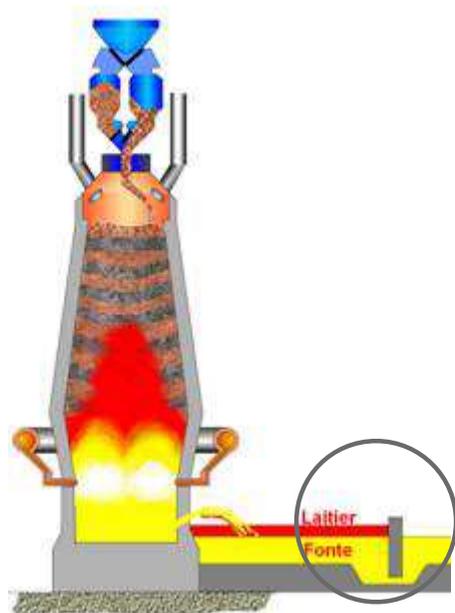
Laitiers de Hauts fourneaux :



ArcelorMittal

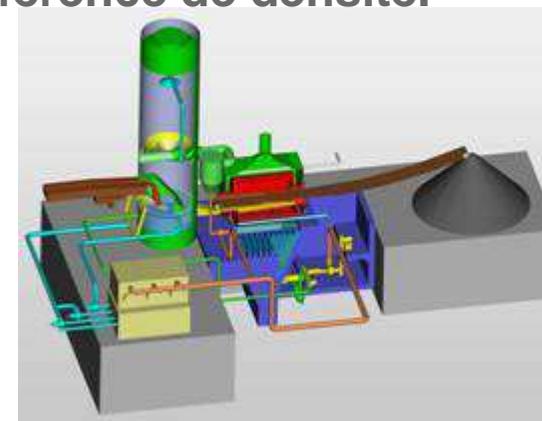
Issu de la fabrication de la fonte au haut-fourneau, le laitier d'haut-fourneau correspond à la gangue du minerai de fer, cendres de coque/charbon et fluidifiants.

Ce laitier est isolée de la fonte liquide où il flotte par différence de densité.



1.2 MT/an

Laitier granulé
vitrifié



2 granulateurs

150 kt/an

Laitier
cristallisé



Laitiers de Hauts fourneaux : Laitier Granulé Vitrifié



- **Marchés essentiellement Cimentiers car valorisé à 100% sous forme moulu pour son pouvoir hydraulique**
- **Liant hydraulique routier**



*Au plan environnemental,
le remplacement du clinker par du laitier vitrifié
réduit les émissions de CO2*



Laitiers de Hauts fourneaux : Laitier Cristallisé ArcelorMittal



Production : **150 à 200 Kt/an**

Obtenu par refroidissement à l'air libre en fosses



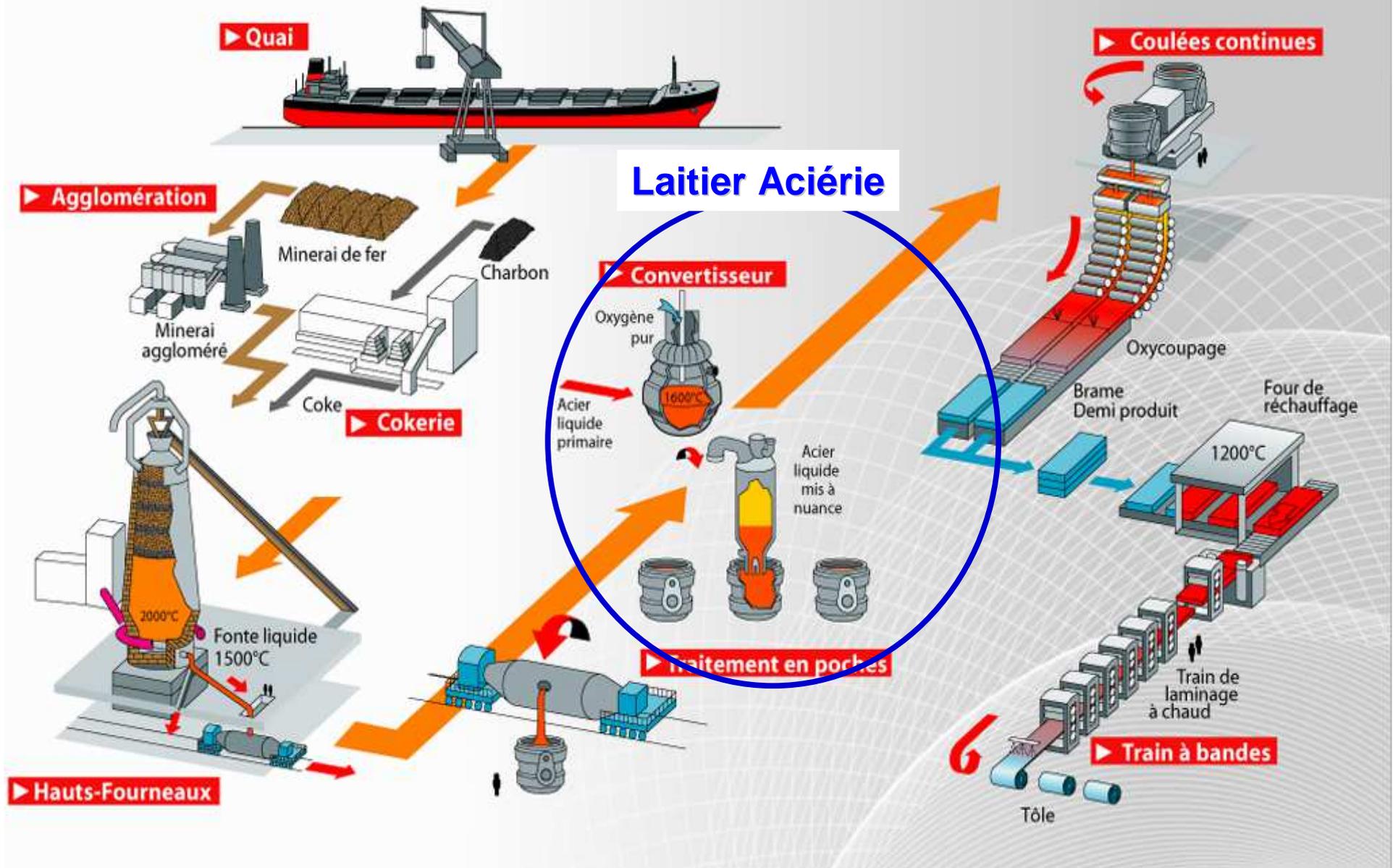


ArcelorMittal

Limites applicables à chaque résultat

	Limite inférieure	Limite supérieure
Teneur en Sulfures		1,6
SiO ₂	34,0	39,0
Al ₂ O ₃	9,0	13,0
Fe ₂ O ₃		2,0
CaO	40,0	46,0
MgO	6,0	9,5
TiO ₂		1,0
CaO x Al ₂ O ₃	380	550
(CaO+MgO)/SiO ₂	1,25	

Process de fabrication



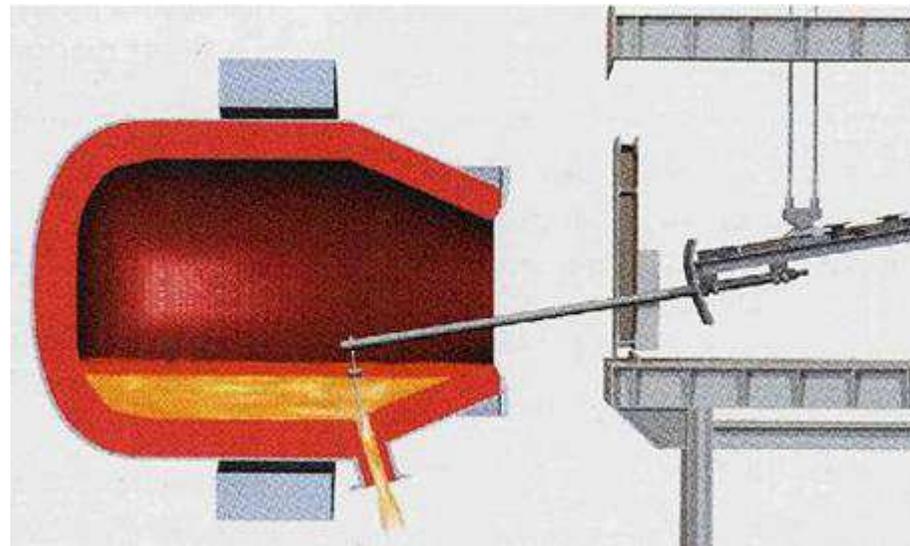
Laitiers d'aciérie : Laitiers de convertisseur LD



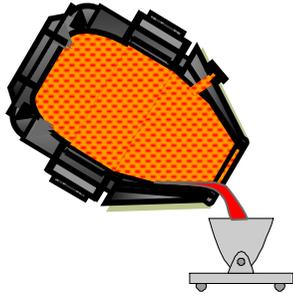
Après décarburation de la fonte par soufflage d'oxygène,

le laitier qui surnage est séparé de l'acier liquide à l'aide d'un bol nageur, qui a une densité intermédiaire entre le laitier et l'acier et qui bloque le passage de laitier pendant la coulée en poche.

Le laitier récupéré dans des cuviers sont vidés dans les fosses de refroidissement.

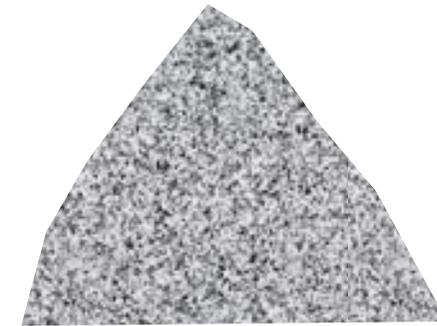


Laitiers d'aciérie de convertisseur



Laitier convertisseur LD
CaO 45/50%
FeO :24%
Al₂O₃ : 2%

Production : 440 kt/an



Stock 11 MT

5.1.4. REACH

Cette substance a été enregistrée par l'entité légale de Fos sur mer :

Substance Name	CAS	EINECS	Status	Validation Date	Registration Number	Registration Date
Slags, steelmaking	65996-71-6	266-004-1	Registered	10/26/2010 11:03:16 AM	01-2119487457-23-0020	11/15/2010 11:59:23 AM



Usages du laitier d'aciérie

- revêtements routiers et autoroutiers,
- traitements de sol argileux, remblais, merlons, colonnes ballastées, plate-formes, pistes, GNT, GNT mixte (avec ajout de laitier de haut-fourneaux, enrochements terrestres,
- lest pour gabions (après études spécifiques),...
- ...



ArcelorMittal

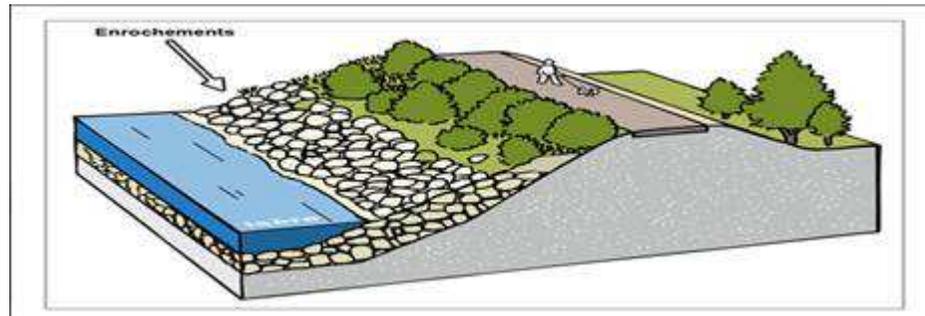
Granulométries

- Le laitier d'aciérie est produit dans les granulométries standards suivantes :
- - 0/6, 6/12, 0/20, 20/40, 40/250 mm + recombinaisons 0/40, 12/20, 6/20, 0/250mm



ArcelorMittal

Autres utilisations



Example of coast protection design used in France

Coast protection in Nederland

l'industrie : cimenterie, Laine de roche, bâtiment, granulats pour blocs bétons

l'agriculture : amendements minéraux basiques, ...

milieux marins (après études spécifiques) : Enrochements, lests pour éoliennes, agrandissement de zones portuaires,

Sétra

Service d'études
sur les transports,
les routes et leurs
aménagement

octobre 2012



ArcelorMittal

Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière

Les laitiers sidérurgiques 

- Les laitiers d'Aciérie type LD, d'un point de vue environnemental, sont aussi utilisables en usage routier de type 2 (recouverts) et type 1 (revêtus) selon le guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière du Sétra d'octobre 2012.

Guide SETRA

<http://portail.documentation.developpement-durable.gouv.fr/dtrf>



ArcelorMittal

Laitiers d'Aciérie – Avantages

- Utilisation de matériaux alternatifs dans le cadre du développement durable
- Très concurrentiel par rapport au granulats classiques
- Réduction de flux de camions sur les axes routiers Martigues/Fos et Istres/Fos
- Réduction des volumes tirés en carrière. (ressource non renouvelable)
- Le granulats de carrière peut être recentré sur des utilisations plus nobles (prolongation de la durée de vie des carrières).
- Assurer aux clients une parfaite maîtrise des risques environnementaux et techniques de nos co-produits, par des études et essais préalables.
- Nos applications actuelles sont et pourraient être étendues par synergies Régionales (donneur d'ordre, mix carrier , ...)



ArcelorMittal

Réalisations :



Pré-chargement de sols



Roubines

Pistes non recouvertes (couche de base)



en grave Laitier LD (0/6, 6/12) + Liant hydraulique Ecocem (6 à 8%)
→ trafic important de Dumpers > 60 tonnes





ArcelorMittal

Bassins de rétention de boues

- for the dredging of polluted Hot Strip Mill lagoon
 - Surface of 1200m²/barricades for liquid sludge containing
 - Composed by 3% of Ecocem cement, 48,5% of 0/6mm LDS and 48,5% of 6/12mm LDS





ArcelorMittal

Site AM : Test de Maturation laitier LD



→ Mise en place de la couche
- Epaisseur 40cm maxi

Afin de réduire les effets de l'expansion du laitier d'aciérie, maturation par arrosage et par brassage :

- 3 mois de maturation à l'air libre
- Granulat 0/20mm pour utilisation en technique routière
- Production = 8000t/an



→ Arrosage
- 3 cycles/jour
- 2h/cycle (30min/arroseuse)



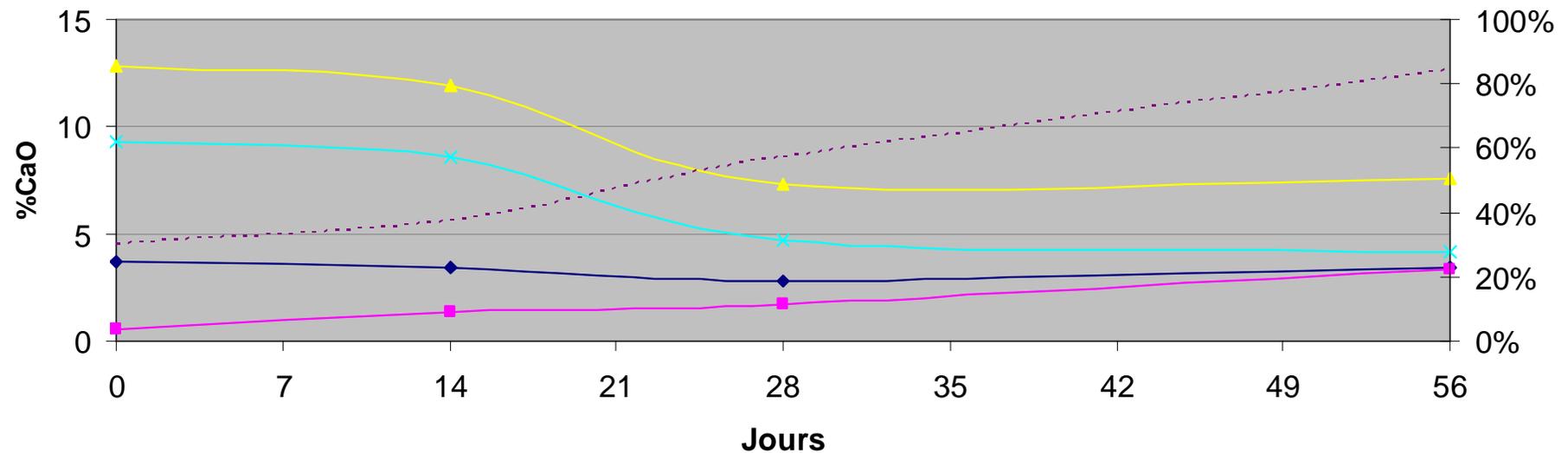
→ Industrialisation :
- 1 brassage/semaine



ArcelorMittal

Résultats des essais de Granulat mûré

Maturation Laitier LD



—◆— Ca(OH)₂ exp. CaO —■— CaCO₃ exp. CaO —▲— CaO Leduc —×— CaO résiduelle - - - CaO mûrée

Résultats

- Steam test (selon NF EN 1744-1) < 3%
- CaO résiduelle = 4,2%
- Pas de MgO libre (DRX)

XP P 18-545 (chapitre 7.9, p.28)

- Steam test < 5% pour GNT ou GTLH et < 3,5% pour enrobés

Qualité laitier

Le site de Fos sur Mer
est certifié

ISO 9001 depuis 2011

pour la production

de laitier granulé/cristallisé

et de laitier d'aciérie



Certificat
Certificate

N° 1992/22459.6

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :
AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:

ARCELORMITTAL MEDITERRANEE

pour les activités suivantes :
for the following activities:

PRODUCTION DE FONTE ET DE COKE METALLURGIQUE; PRODUCTION DE LAITIER
GRANULE, DE LAITIER D'ACIERIE ET D'OXYDES DE FER.
CONCEPTION, PRODUCTION, VENTE ET CESSIION INTERNE D'ACIER DOLUX AU CARBONE
ET FAIBLEMENT ALLIEE, EN BRAMES ET TOLES LAMINEES A CHAUD, NOIRES ET DECAPEES,
EN BOBINE REPENDUES ET EN FEUILLES.

PRODUCTION OF METAL CAST IRON AND COKE; PRODUCTION OF GRANULATED SLAG,
BASIC OXYGEN FURNACE SLAG AND IRON OXIDE.
DESIGN, PRODUCTION, SALE AND INTERNAL TRANSFER OF LOW-CARBON STEEL IN SLABS
AND HOT-ROLLED SHEETS, BLACK AND PICKLED, IN SLIT COILS AND SHEETS.

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :
has been assessed and found to meet the requirements of:

ISO 9001 : 2008

et est déployé sur les sites suivants :
and is developed on the following localities:

Usine de Fos-Sur-Mer FR-13776 FOS SUR MER CEDEX
Arcelormittal PCE LU-2030 LUXEMBOURG
Arcelormittal Research & development BP 30520 FR-57285 MAUDERES LES METZ CEDEX
Arcelormittal Purchasing FR-55212 LA PLAINE SAINT-DENIS CEDEX

Ce certificat est valable à compter de (parution/issuance)
This certificate is valid from (publication/issuance)

2014-06-26

durée
validity

2016-04-13

Responsable Régional de AFNOR Certification
Regional Director of AFNOR Certification

F. NÉAUX

AFNOR Certification est une marque déposée de AFNOR Certification. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la société AFNOR Certification est formellement interdite.



11 rue Thiers de Roubaix - F-59177 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T. +33(0)3 20 47 48 00 - F. +33(0)3 20 47 48 00

AFNOR Certification is a registered trademark of AFNOR Certification. Any reproduction or unauthorized use without the written permission of AFNOR Certification is expressly prohibited.

afnor

AFNOR CERTIFICATION

Les laitiers sidérurgiques : de véritables matériaux alternatifs compétitifs

Proximité de la carrière ArcelorMittal des projets locaux



Merci



ArcelorMittal.Méditerranée
Site de Fos sur Mer
Contact commercial : Laurent Montalbano
04 42 47 31 43
laurent.montalbano@arcelormittal.com

Contact technique : Bernardo Junqueira de Mattos
04 42 47 26 37
bernardo.junqueira-demattos@arcelormittal.com



PHOENIX SERVICES s.r.l.

**VALORISER LES MATERIAUX
ALTERNATIFS EN TECHNIQUE ROUTIERE**

Journée CEREMA du 19 mai 2015

**LES LAITIERS CRISTALLISES
DE HAUT-FOURNEAUX
ARCELORMITTAL Fos sur Mer**





1 – LA RESSOURCE

- ➔ Producteur: ARCELORMITTAL site de Fos sur Mer
- ➔ Traitement et commercialisation : PHOENIX SERVICES
- ➔ Gisement:
 - Fraîche production: 150 000 t/an
 - Stock historique: 1 500 000 t



➔ Caractéristiques du laitier brut:

- Granulométrie 0/500
- LA 32, MDE 16
- <1% de fonte extrait lors du traitement
- Type 3 suivant classification du guide SETRA





2 – LE TRAITEMENT

- ➔ Déferrisation par séparation électro-magnétique
- ➔ Concassage par broyeur à mâchoires et à cônes
- ➔ Criblage 0/6/20/60/120
- ➔ Capacité de production de 250 t/h soit 300 000 t/an minimum





3 – LES PRODUITS

⇒ Grave Traité au Liant Hydraulique
Rolac GLTH 0/20

⇒ Grave Non Traité GNT 0/20, 0/60



⇒ Sable 0/6, Gravillon 6/20, Ballaste
20/60

⇒ Cailloux 60/120 destinés à la
fabrication de la laine de roche





4 – QUELQUES REALISATIONS

➔ Couche de liaison, couche de base



➔ Couche de fondation, couche de forme





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Contact commercial PHOENIX SERVICES

Frédéric LANDAIS

frederic.landais@phxslag.com

04.42.05.78.51 / 06.24.02.34.77

