

Economie Circulaire en Pratique dans les secteurs de la Mécanique, de la Sidérurgie

IDDEBA

Innovation, Développement Durable, Environnement, Biodiversité Aménagement.

BEAUVAIS ELISPACE - 19 juin 2014

Daniel RICHARD - ArcelorMittal Dunkerque

SOMMAIRE :

- **PRESENTATION :**

 - CETIM**

 - ARCELORMITTAL R&D**

 - ARCELORMITTAL DUNKERQUE**

- **ENJEUX pour les MECANICIENS, pour ARCELORMITTAL**

- **DEUX EXEMPLES : DECHET = SOURCE DE REVENUS**

 - PROJET CALAMINES**

 - PROJET VALBOM**

- **CONCLUSIONS**

Un acteur régional, national, international Le Centre d'expertise mécanicien français au plus près de ses 7000 entreprises

Fondation cetim
sous l'égide de la Fondation de France



valortim
leader en mécanique

cetim Maroc **cies**
Centre Maroc Développement

Etim

- 3 sites principaux : Senlis, Nantes, Saint-Étienne
- 17 délégations régionales
- 4 centres associés et partenaires
- 1 centre de ressources mécatronique
- 1 filiale de valorisation
- 2 filiales internationales
- 1 filiale dédiée aux essais sur composites



Senlis



Nantes



Saint-Étienne



ArcelorMittal Maizières Research

La recherche et le développement d'ArcelorMittal =

15 sites dans le monde , 1400 chercheurs.

Le campus de **Maizières** est le plus grand site de recherche du Groupe.

550 salariés, plus d'une centaine de stagiaires

40 000 m2 de laboratoires et de halles pilotes. Ces bâtiments contiennent des équipements et outils de recherche sophistiqués qui permettent de reproduire ou de simuler la fabrication et la mise en œuvre des aciers, et de créer les produits et solutions de demain.

Ce campus comporte

- une partie du **centre Automotive Products, employant 170 personnes,**
- Le centre de recherche dédié à **l'emballage acier,**
- Le centre de recherche dédié aux **mines et minerais de fer du groupe,**
- Une unité de services partagés,
- Et le **centre Process qui emploie environ 220 personnes** pour la recherche sur les procédés de fabrication de l'acier, de l'élaboration de la fonte au revêtement du produit final. Sa clientèle est constituée de l'ensemble des usines mondiales du Groupe.

ArcelorMittal dans le dunkerquois

- Les sites de Dunkerque et Mardyck représentent 4000 salariés dans le bassin dunkerquois (+1000 sous-traitants en moyenne).
- ArcelorMittal Dunkerque : 1ère usine à chaud d’ArcelorMittal en Europe avec une production de plus 6 millions de tonnes d’acier par an.
- Produits : bobines dédiées principalement au secteur automobile qui alimentent plusieurs usines « aval » sur le périmètre Atlantique du Groupe, Mardyck, Desvres et Montataire.
- D’autres usines en Belgique et en Lorraine sont également approvisionnées par Dunkerque.

Ces filières représentent plus de 20% des ventes d’acier plats ArcelorMittal au secteur de l’automobile en Europe.

Enjeux pour les mécaniciens

- *Réduire les tonnages de déchets métalliques*
 - *Recycler les fluides de coupe*
- *Valoriser les déchets métalliques*
 - *Valorisation matière pérenne (Iso 14001)*
 - *Optimiser le coût de traitement*

Enjeux pour ArcelorMittal

- *Transformer un déchet en une matière première,*
- *Valoriser nos boues de rectification des cylindres de laminage,*
- *Réduire l'utilisation de matières premières vierges en consommant les déchets de nos clients,*
- *Réussir cette opération sans dégrader la qualité des aciers ,sans générer d'impacts sur notre environnement.*
- *Enjeux : AM DUNKERQUE + AM MARDYCK+
NORDCHROME = 850 t/an
couts d'élimination = 200 à 300 €/t ,
soit de 170 à 255 k€ /an boues de rectification .*

EXEMPLE 1

Valorisation métallurgiques des CALAMINES

Valorisation métallurgiques des CALAMINES

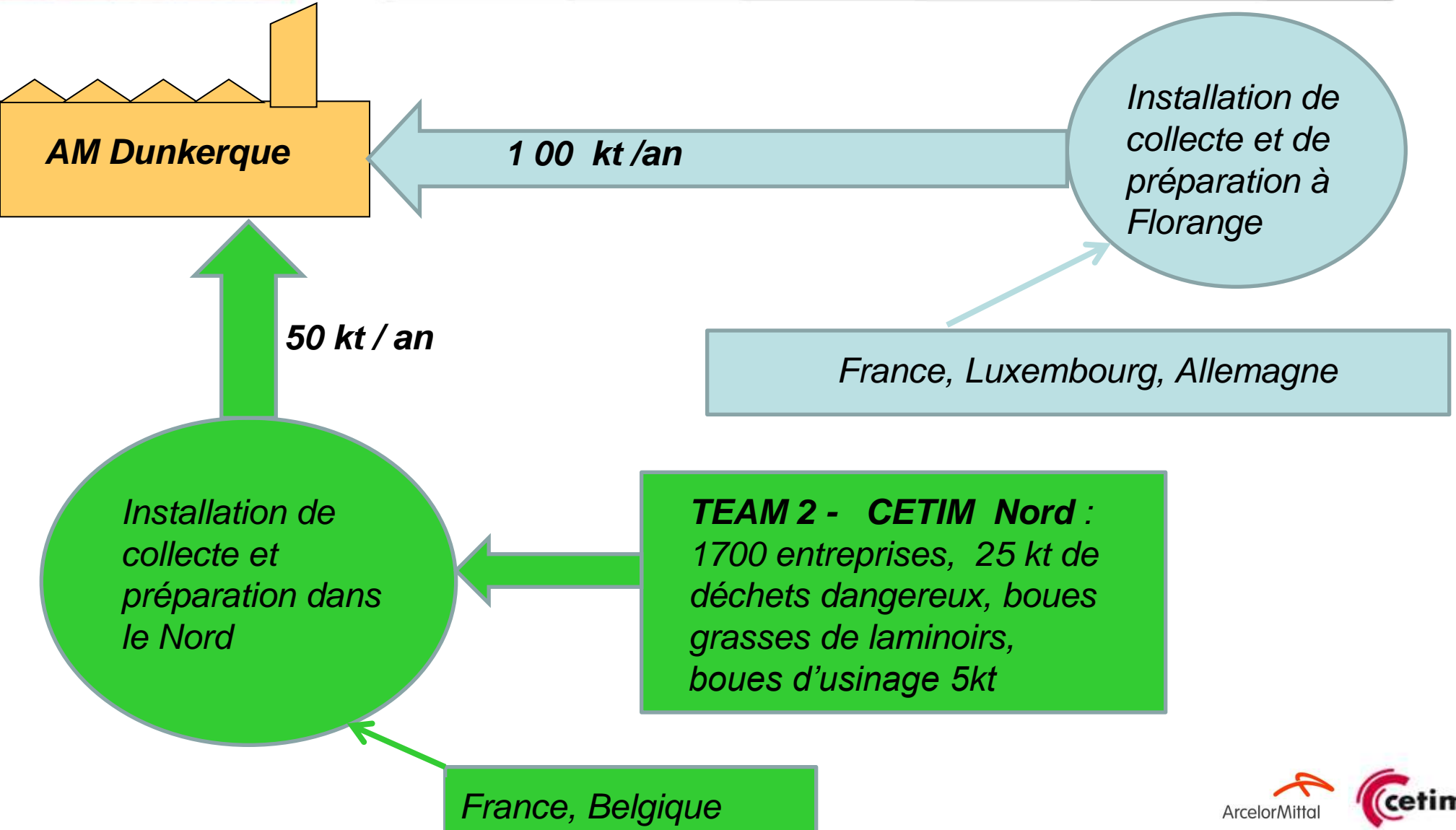
■ ANALYSES CALAMINES / MINERAI DE FER :

Teneur en %	Calamines	Minerai de fer
Fe	72,0	64,0
SiO₂	1,0	5,5
Al₂O₃	0,4	0,4
CaO	1,3	0,0
MgO	0,4	0,0
Organiques	0,3	0,0

Filières de collecte , de valorisation des calamines

- **Objectif : 150 kt/an de calamines pour ArcelorMittal Dunkerque**
 - *Mettre en œuvre, dans le Nord, une filière de collecte et de préparation des calamines, boues grasses de laminoirs , en complément de la filière Lorraine pour une valorisation par nos chaines d'agglomération.*
 - *Valider un cahier des charges au niveau de l'agglomération , recenser les différentes calamines (analyses, variabilité, couts, logistiques, contrats, ...) en collaboration avec le **CETIM NORD, TEAM2**, des industriels présents dans le domaine du recyclage, développer un modèle technico-économique pour consolider ces filières*

Filières de collecte , de valorisation des calamines

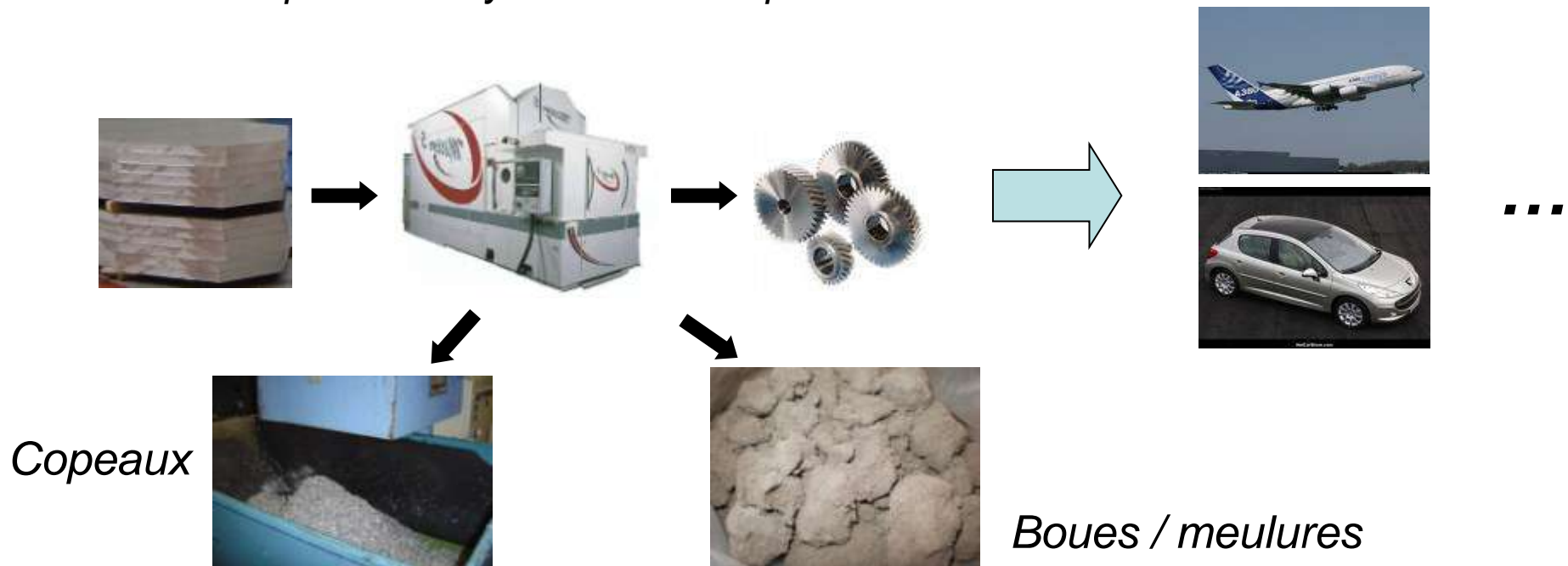


EXEMPLE 2

Valorisation métallurgique des boues d'usinage, boues de rectification Projet VALBOM

Boues d'usinage

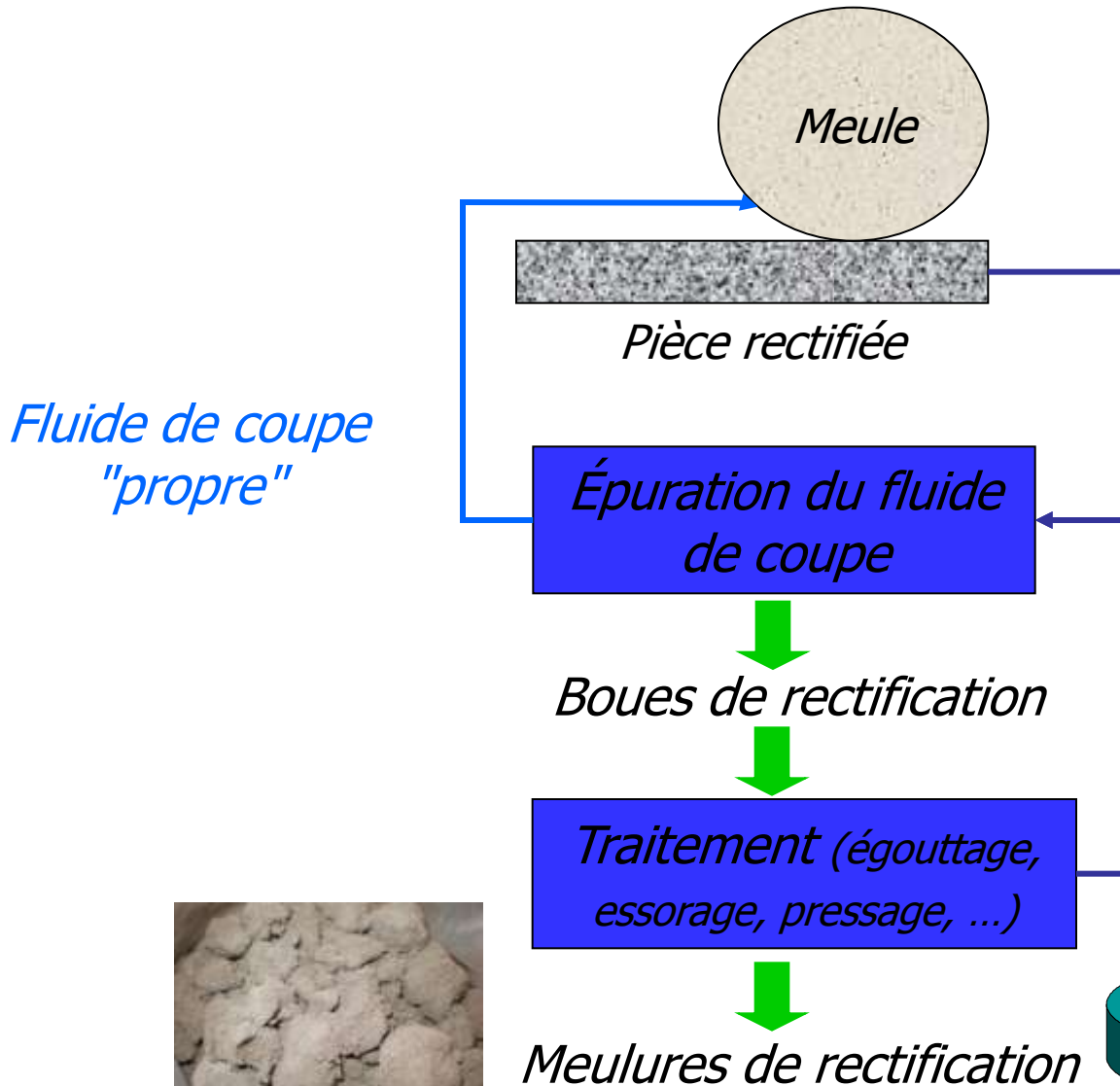
- *Mise en forme par usinage:*
 - « *Opération d'enlèvement de matière sur des pièces mécaniques au moyen d'outils coupants* »



Copeaux

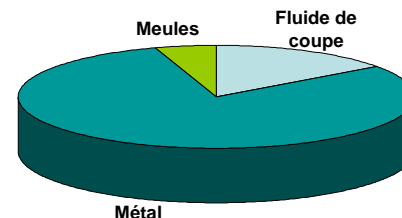
Boues / meulures

Boues d'usinage



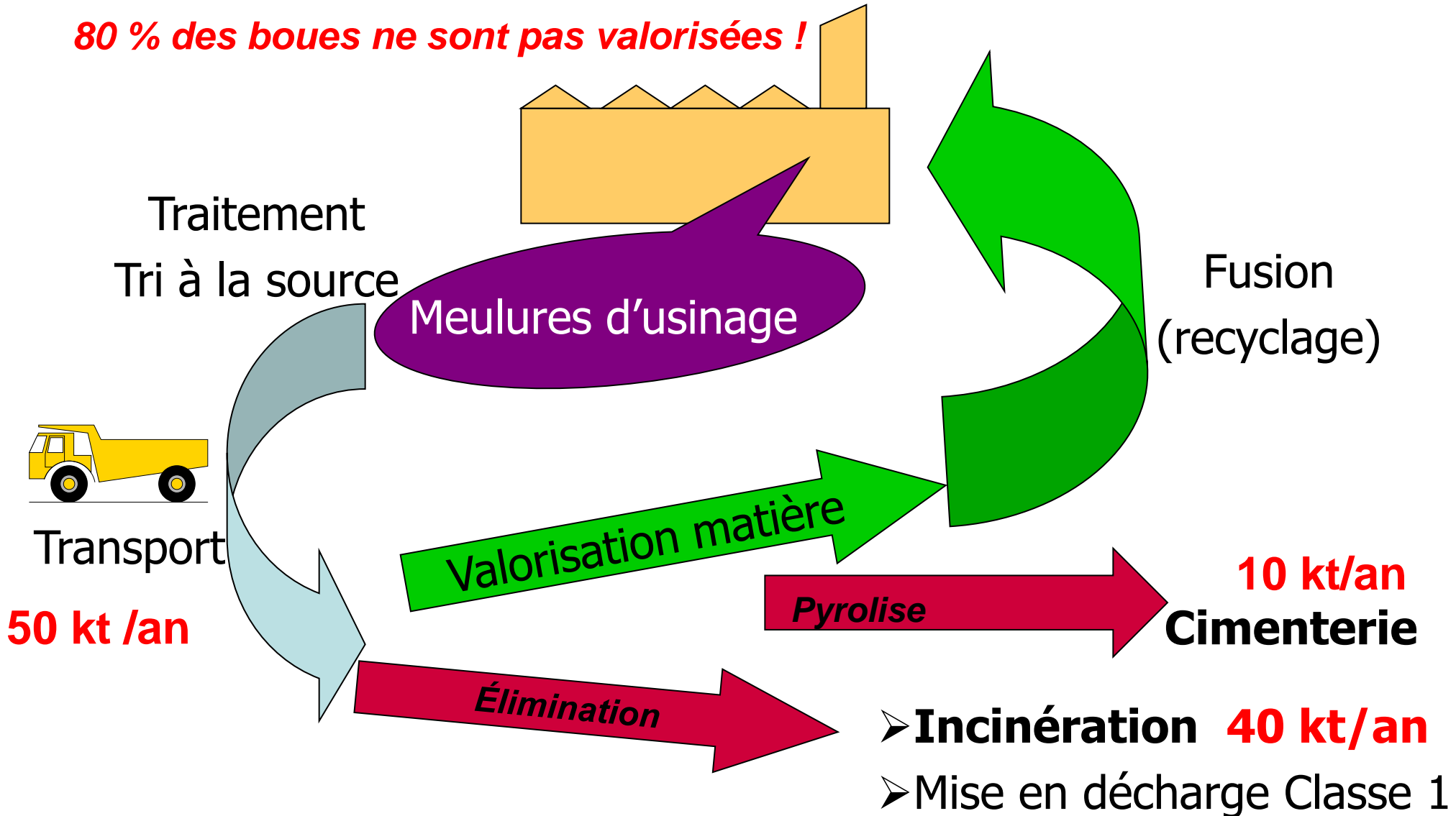
BOUES D'USINAGE =
65 % de micro-copeaux
5 % de débris de meules
30 % de fluides de coupe

Fluide de coupe chargé de particules solides



Filières de traitement / valorisation

80 % des boues ne sont pas valorisées !

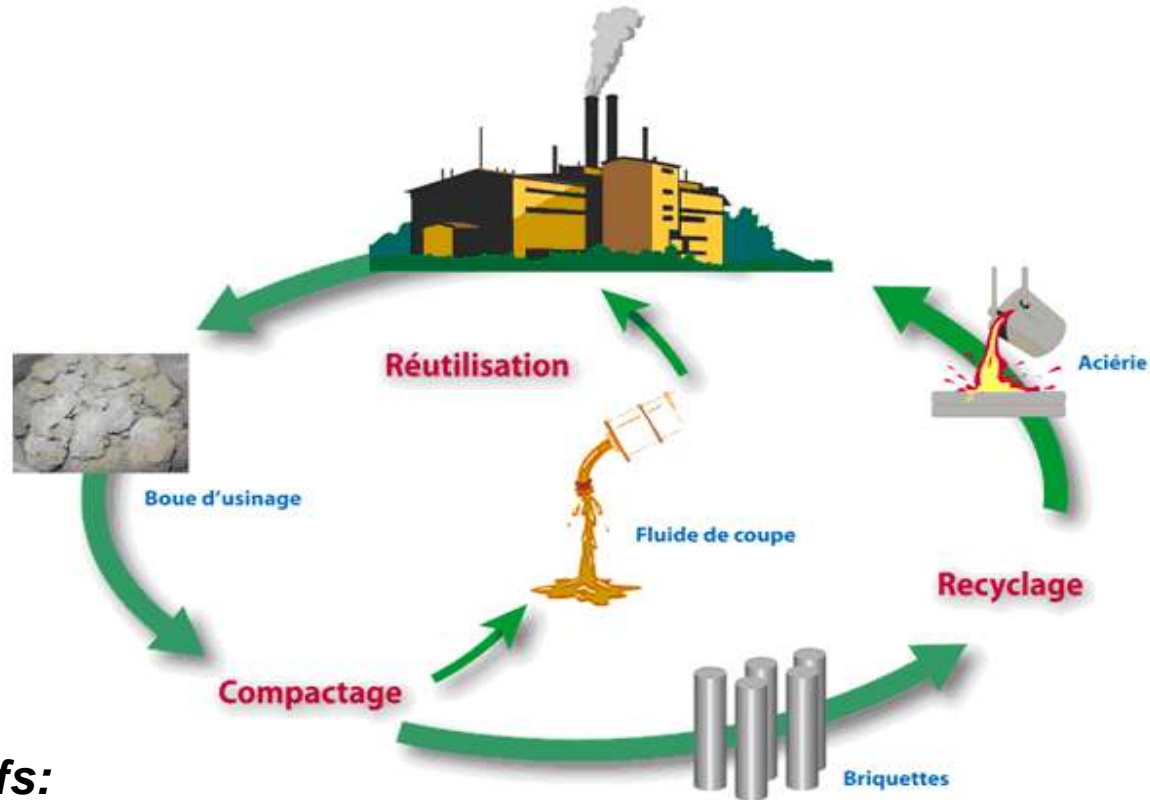


Analyses des briquettes : 6 sources différentes

ELEMENTS	VALEURS BASSES	VALEURS HAUTES
Fe	87	95
C	1.9	9
Si	0.12	0.23
Mn	0.28	0.73
P	0.26	0.29
S	0.014	0.06
Cu	0.04	0.13
Ni	0.03	0.29
Cr	1.07	5.4
Mo	0.03	0.38
Ti	< 0.01	0.07

Projet VALBOM

(Valorisation métallurgique des boues d'usinage)



8 partenaires industriels et scientifiques
Dépôt du projet à l'ADEME



ViaMéca



● Objectifs:

- Structurer une filière pérenne de valorisation métallurgique des boues d'usinage de la mécanique:
 - ✓ Garantir la traçabilité/qualité des briquettes pour valorisation
 - ✓ Développer des technologies de briquetage adaptées aux différentes typologies de boues
 - ✓ Définir les modèles économiques et organisationnels
 - ✓ Pérenniser la filière

PROJET VALBOM

Verrous

- Techniques :
 - Validation de la faisabilité de la fusion à travers la définition des méthodes et dosages d'incorporation
 - Mesure des impacts sur la qualité d'acier
 - Recherche de liant garantissant une tenue mécanique conforme aux cahiers des charges des aciéristes et fondeurs.
- Environnementaux :
 - Mesures de polluants dans les rejets gazeux et de consommations énergétiques afin d'évaluer l'impact de la filière.
- Économiques et organisationnels :
 - Définition et validation des modèles efficaces de fonctionnement de la filière (coûts de matière première et de traitement des déchets) en développant les relations durables entre les interlocuteurs

➔ *Filière pérenne de valorisation des boues d'usinage*

VALIDATION INDUSTRIELLE et ENVIRONNEMENTALE

ESSAIS DE FUSION : site / pilotes

- Pilote : ARCELORMITTAL MAIZIERES , four à arc 6 tonnes, décembre 2013.

validation du pressage des briquettes, de la faisabilité du chargement des briquettes, de la fusion sans réaction violente, détermination de la valeur d'usage, contrôles des émissions à la cheminée :

préparer des essais industriels à INDUSTRIEL Le Creusot

- C.T.I.F. , faisabilité fusion des briquettes, four à arc 6 tonnes, janvier 2014

4 fusions : 7 à 13 % briquettes / lit de fusion

éprouvettes et pièces ont été coulées :acier au manganèse, acier au chrome.

composition chimique, inclusions, gaz, fumées, ... OK

- Tests industriels dans une fonderie, ouest France, janvier 2014

Rendement métallique élevé (80 – 90 %), bonne récupération du chrome

Pas de pollution notable du métal fondu

CONCLUSIONSEN ROUTE VERS LE « ZERO WASTE »

- ❑ Diminuer les « déchets » à la source,
 - ❑ Trier au plus près de la production,
 - ❑ Valoriser en interne.....en externe
 - ❑ Viser le « 0 » tonne en décharge, en incinération.
-
- Mettre en œuvre des filières de valorisation suivant des modèles d'écologie industrielle à l'échelle nationale, européenne
 - développer un marché de nouvelles matières premières.
 - Identifier, lever les FREINS :
 - Economie : couts filières, couts logistiques.
 - Technologiques, nouveaux process à développer.
 - Administratifs, liés au statut du déchet.



Merci de votre attention

Daniel RICHARD

ArcelorMittal Dunkerque

Tel: 03 28 29 34 05

daniel.richard@arcelormittal.com

Présentation préparée avec :

VALBOM : Jérôme RIBEYRON – CETIM ; Philippe RUSSO - AM R&D

CALAMINES : Michel PUILLET