

SEDIVALOR

Groupement



SEDIVALOR:

ETUDE DE FAISABILITÉ DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION DE SÉDIMENTS FLUVIAUX CONTAMINÉS

Partenaires financiers



Lyon, le 29/09/2011

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE LA SOCIETE IXSANE

2. LE PROJET

- le suivi et l'organisation du projet
- la présentation du projet
- la présentation du plan d'expérimentation

3. LES PREMIERS RESULTATS

Présentation d'IXSANE

ix Créée en janvier 2009

ix Trois co-fondateurs :

- Ingénieurs
- Docteurs
- Chercheurs

Mécanique

Génie Civil

Génie Urbain

ix Lauréate :

- Lille Métropole Initiative (LMI)
- Réseau Entreprendre Nord
- Jeune Entreprise Innovante



ixsane est une Société Accélétratrice de Transfert Technologique (SATT) qui joue le rôle d'interface entre la recherche institutionnelle et la société civile grâce au transfert de technologies.

ix Mène des études d'ingénierie de haut niveau et, parallèlement, monte des projets collaboratifs avec des entreprises et d'autres unités de recherche.

ix Son champ d'action se situe dans trois grands domaines :



Eau & Environnement



Développement Durables & Energies



Gestion des sols et sédiments pollués

1. le suivi et l'organisation du projet

Direction du projet



Comité de Pilotage



-> présidé par Jean-Jacques HERIN, Directeur des services techniques de la CAD

Comité scientifique



INERIS

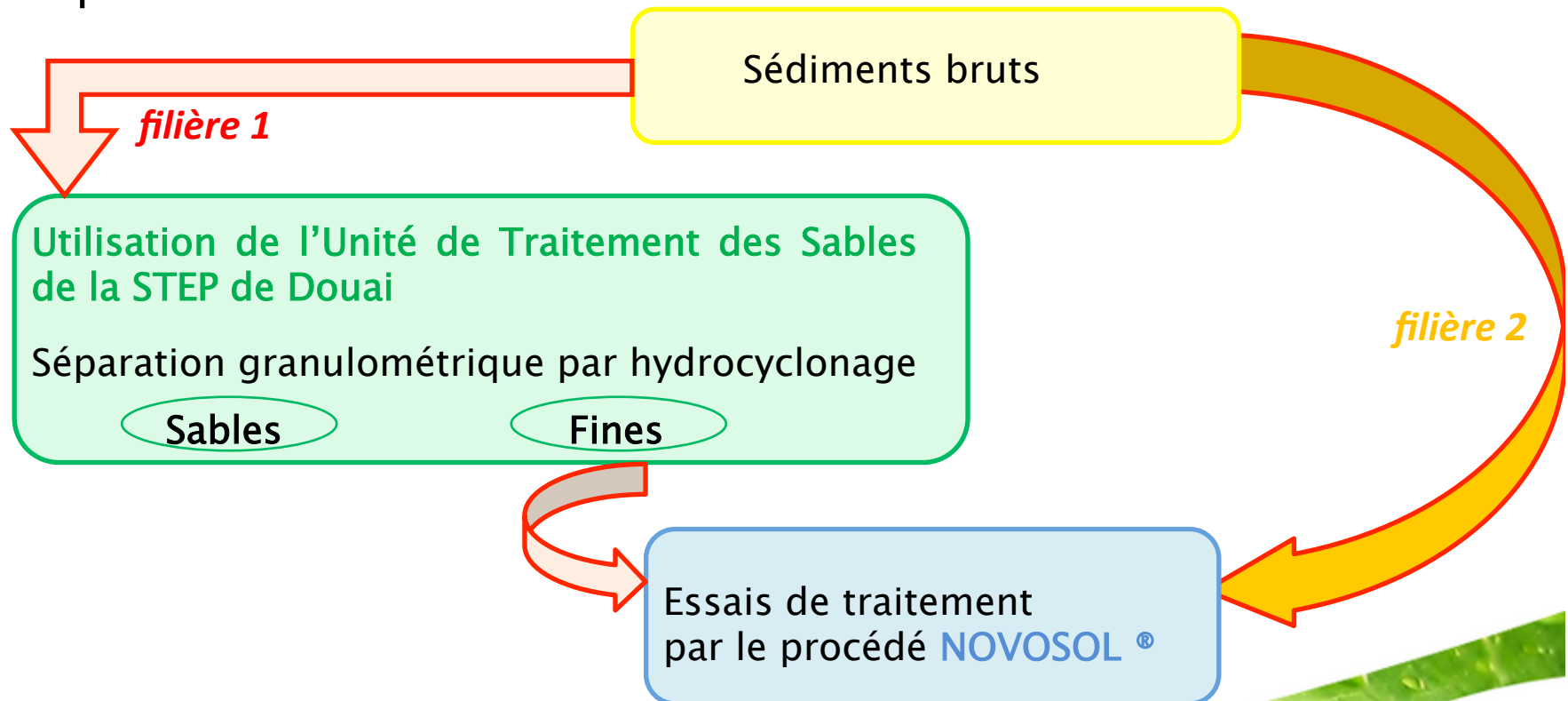


-> Présidé par Jean-Rémi MOSSMANN du BRGM

2. le projet

1 constat

=> Trouver des solutions alternatives au stockage des sédiments fluviaux pollués



2 filières testées

3 objectifs

- meilleur niveau de coupure de séparation granulométrique pour isoler les parties sableuses des fines argileuses (30µm au lieu de 80µm dans les Unités de Traitement des Sables)
- optimisation de l'application du procédé de traitement NOVOSOL®
- vérification de la qualification réglementaire du produit en sortie de traitement
- vérification de l'existence d'un marché et de la faisabilité économique d'une filière de valorisation

Plan d'expérimentation en 6 phases

Mission 1

Prélèvements de sédiments pour essais de traitement, analyses chimiques et granulométriques

Mission 2

Essais de séparation granulométrique des sédiments par hydrocyclonage

Mission 3

Essais de traitement NOVOSOL®

Mission 4

Recherche de filières de valorisation des sédiments traités

Mission 5

Etude juridique

Mission 6

Etude socio-économique visant la création d'une filière industrielle

2. le plan d'expérimentation

Mission 1 : Prélèvements et caractérisation des sédiments

4 échantillons de sédiments de 21 m³ :

- 2 issus de 2 terrains de dépôts existants
- 2 issus de 2 chantiers de curage en cours

4 échantillons différents permettant de vérifier si les techniques de traitement envisagées peuvent s'adapter facilement à l'hétérogénéité des gisements

1. Constitution des lots

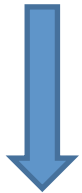
Lot 1



Sédiments de curage du canal de Lens



Lot 2



26,76 tonnes
le 14 septembre 2010



Essai les
04 et 05 octobre 2011



29,50 tonnes
le 16 février 2011



Essai les
17 et 18 février 2011

Mission 2 : Séparation granulométrique des sédiments

- ⇒ Isoler une partie significative de sédiments valorisables
- ⇒ Vérifier que la partie la plus fine résiduelle concentre majoritairement les polluants
- ⇒ Vérifier qu'à contrario l'autre partie est peu ou pas polluée

1. Adaptation du process actuel

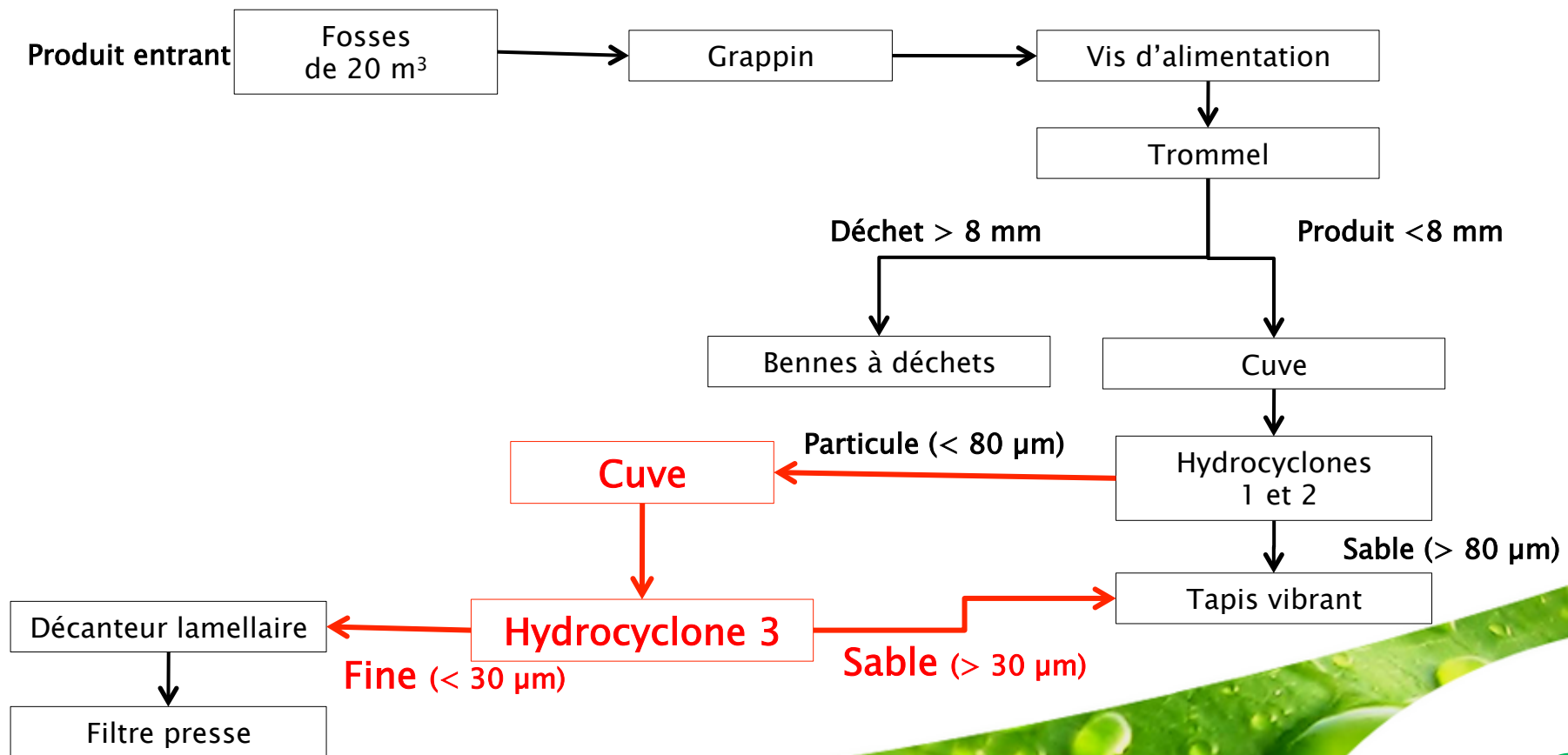
=> 3^{ème} étage de séparation pour récupérer une fraction minérale entre 30 μm et 80 μm

2. Essais

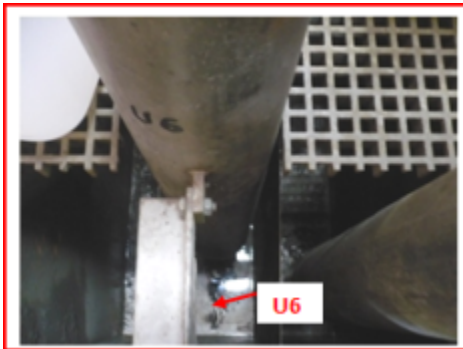
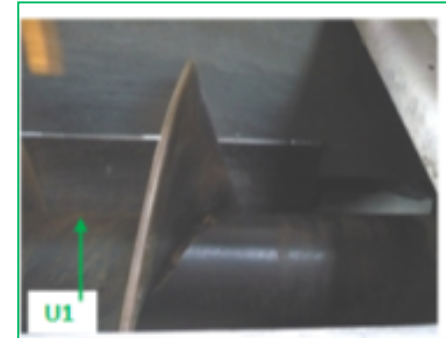
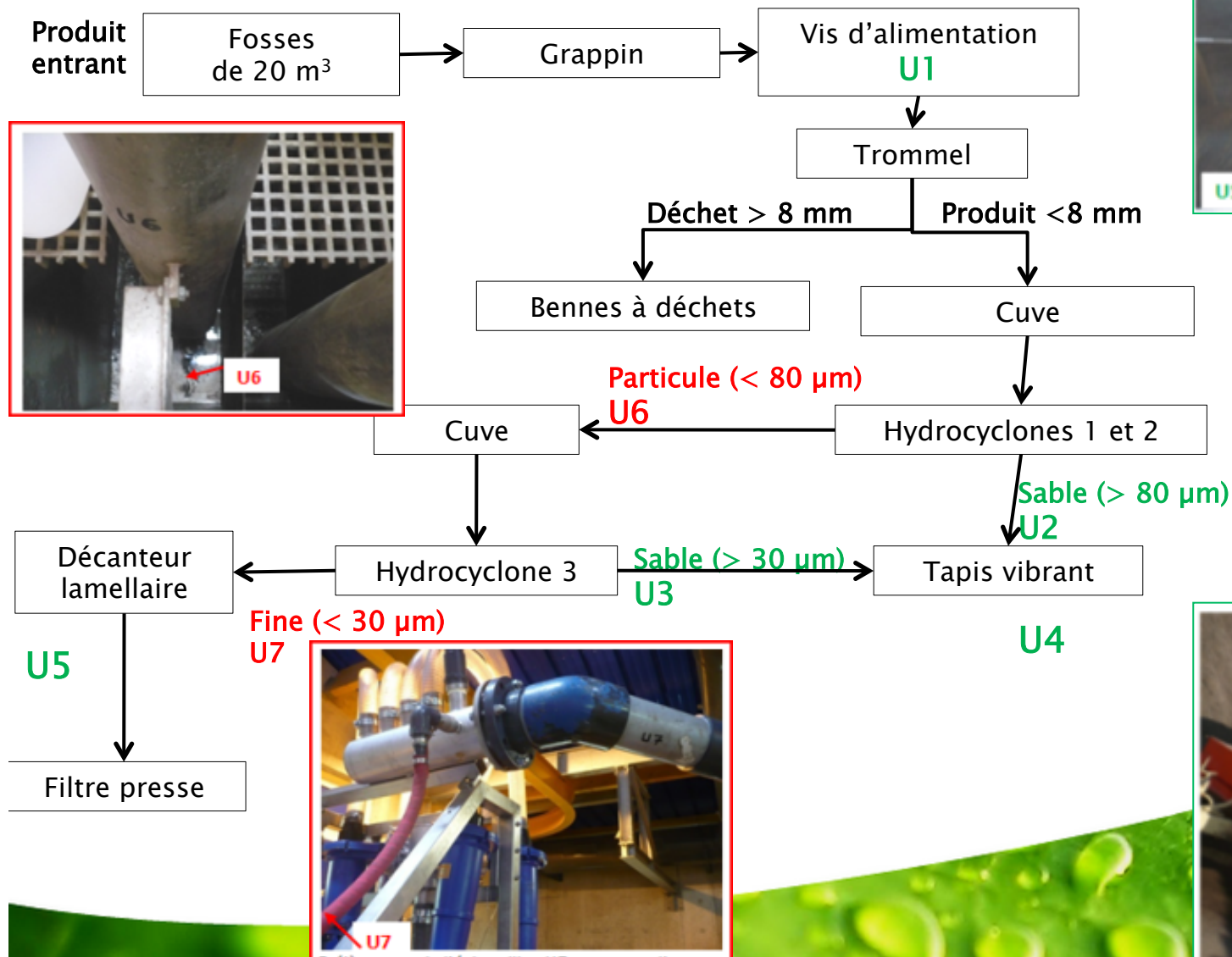
- 4 lots de 20 m³ ;
- prélèvements et analyses de \neq échantillons : sédiments bruts, sables, fines, eaux de lavage...

1. Adaptation du process actuel d'hydrocyclonage de l'UTS de Douai

=> Fin septembre 2010



4. Définition du programme d'échantillonnage



3. Rendement

LOT 1

LOT 2

Sédiments bruts

23 tonnes

soit 9,2 tonnes de matières sèches

29,50 tonnes

soit 13,45 tonnes de matières sèches

Sables

1,64 tonnes

0,88 tonne

→ les caractérisations granulométriques habituellement utilisées ne sont pas représentatives de la composition des sédiments

→ Analyses granulométriques après 2 passages aux ultrasons : les sédiments sont plus fins que ce que les analyses granulométriques « classiques » indiquent

Mission 3 : Essai de traitement NOVOSOL[®]

Etape 1 : Traitement par phosphatation par l'unité mobile de phosphatation



⇒ *sur les fines des sédiments hydrocyclonés* (4 lots de 1 m³)

⇒ *sur les sédiments bruts* (4 lots de 1 m³)

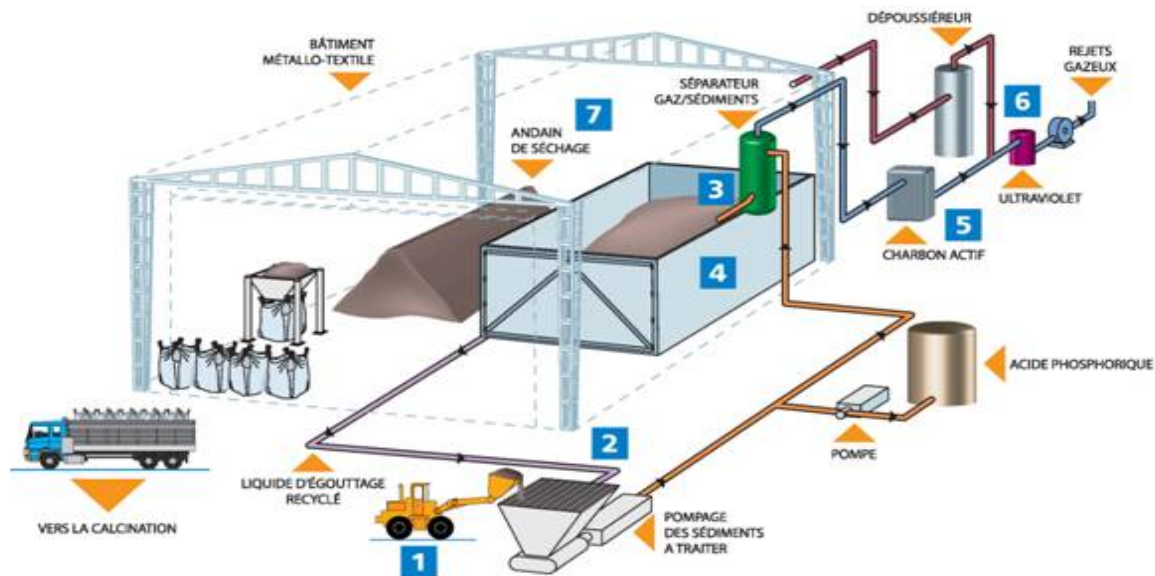
Procédé NOVOSOL[®]

ix Traitement par **phosphatation** : stabilisation des métaux lourds

ix Traitement par **calcination** ($T^{\circ} > 650^{\circ}$) : renforcement de la stabilisation des métaux lourds et destruction des composés organiques



A photograph showing the interior of a large industrial building, likely a warehouse or storage facility. The space is filled with tall, metal shelving units or racks, some of which are empty. The floor is a light-colored, polished concrete. The ceiling is high and features a complex network of metal trusses and beams. The lighting is bright and even, highlighting the industrial nature of the environment.

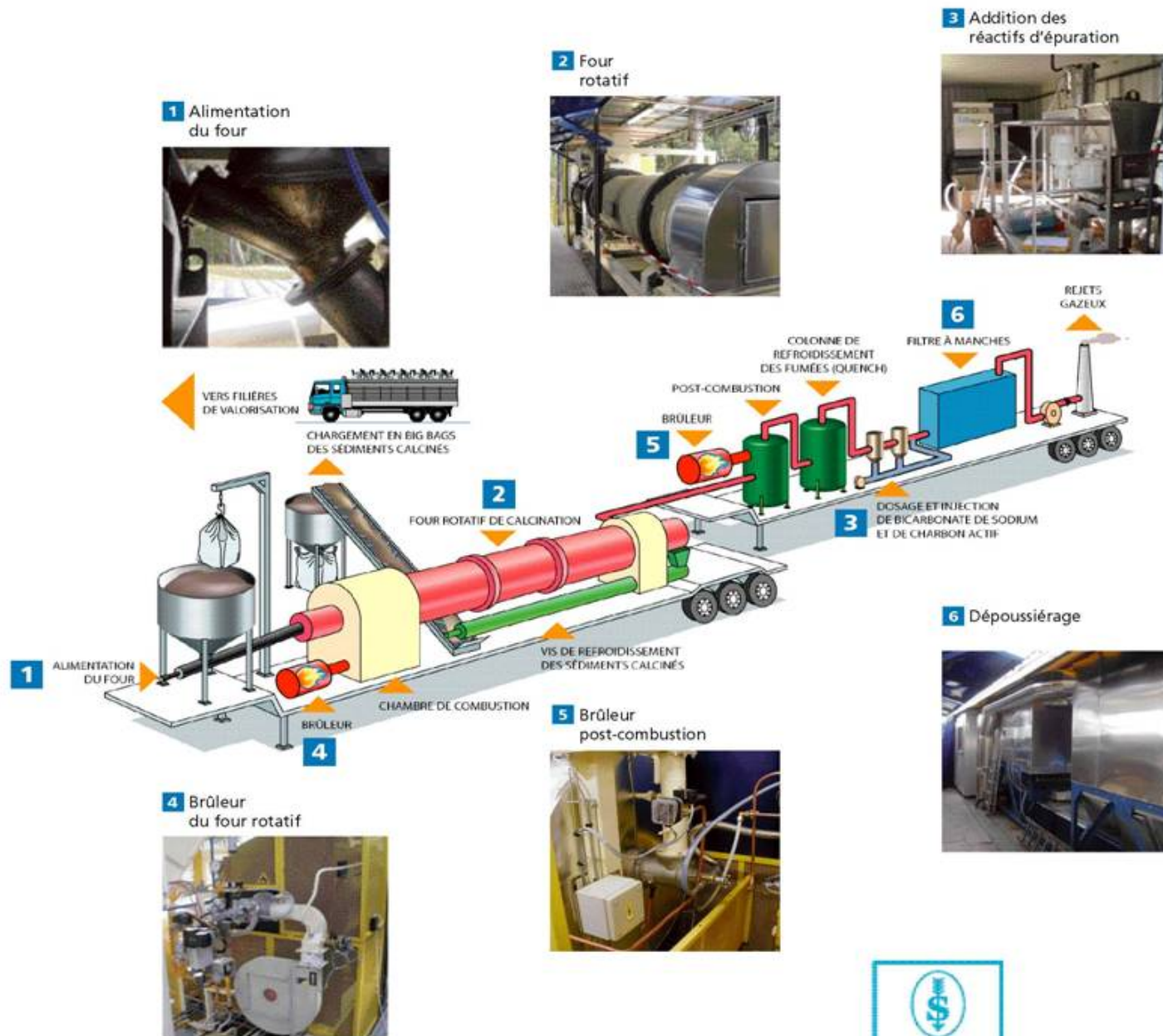


A photograph showing a concrete mixer truck with its drum tilted, discharging concrete into a large, light-colored storage container. A person in a blue jacket is visible near the discharge point. In the foreground, there is a large, empty, light-colored storage container.



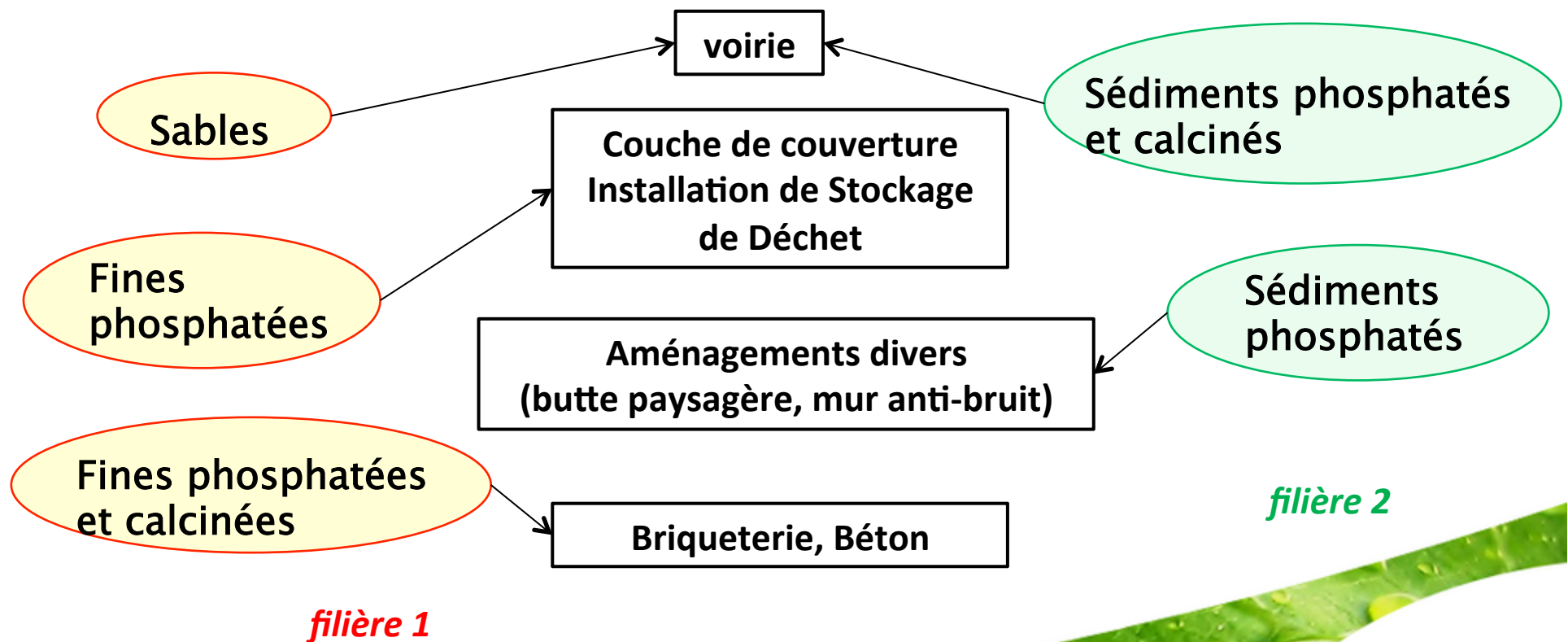
16

calcination



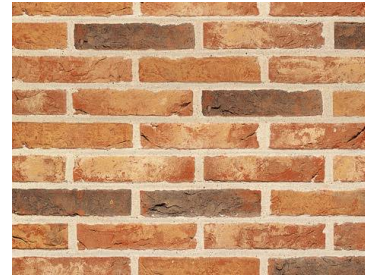
Mission 4 : Recherche de filières de valorisation des sédiments traités

≠ valorisations recherchées pour ≠ types de matériaux

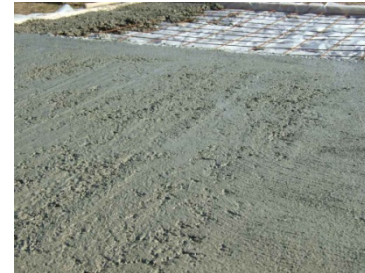


Que faire des
sédiments?

Brique?



Béton?



Remblais
routier?



L'hydrocyclonage :

Objectif : séparation granulométrique pour l'obtention d'un sable dépollué utilisable en remblai routier

Résultat : Granulométrie trop fine des sédiments fluviaux du NPdC



Les sédiments traités Novosol (STN) :

Objectif : inerte les métaux lourds par phosphatation puis éliminer la pollution organique par calcination

Résultat : obtention d'un matériau homogène utilisable en couche de forme ou d'assise ainsi qu'en remblaiement de tranchées

Valorisable (hydrocyclonage)

Test sur la valorisation de sables lavés.
Unité de traitement permettant de traiter
65000 t/an de sédiment et d'obtenir
15000 t de sable valorisable.

Valorisation : remblais divers en
travaux publics, sous couche pour les
infrastructures routières,
aménagement de terrain.



Valorisation routière des STN

En couche de forme

Rôle de support

Portance améliorée

En couche d'assise

Résistance mécanique à renforcer pour supporter les trafics importants

Une faisabilité démontrée à 30% de STN



Coupe d'une chaussée. (Source: thèse de [T-B. Nguyen, 2008])

Une filière qui peut permettre d'écouler une grande quantité de STN.

Valorisation routière des STN



*Remplissage de tranchée avec
un remblai autocompactant.
(Source : thèse de [P-Y.
SCORDIA, 2008])*

Matériau utilisé en voirie
afin de combler les
tranchées.

Mise en œuvre
simple

Propriété de
portance sur le court
terme

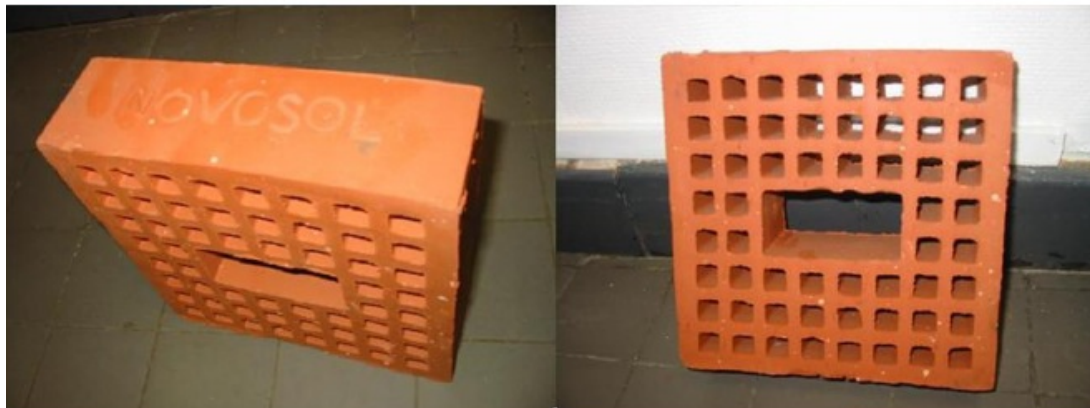
Performance
mécanique sur le
long terme

Une valorisation établie et avantageuse
économiquement car elle ne nécessite
pas de ciment.

Quantité potentielle écoulée: 100 000m³/an (d'après
Le Collectif Technique CIMBETON)

Aujourd'hui cela représente:

- Une production de 1 million de tonne par an
- Un marché en pleine expansion



Brique composée de 15 % de STN, dimension 22X22 cm.(Source: thèse de [M. Samara, 2007])

L'intérêt de valoriser les STN dans la brique:

- Des techniques simples de traitement
- De faibles performances techniques exigées
- La cuisson qui permet la vitrification des composés dangereux.
- Possibilité d'intégrer jusqu'à 20% de sédiments (soit une valorisation annuelle de 200 000 T).

Les briqueteries du Nord annoncent une valorisation annuelle de 10 000 tonnes de sédiments **(chiffre faible au vu du volume total de sédiments à recycler)**.

Il existe un système équivalent en Allemagne qui produit 5 millions de briques de façade par an constituées à 70% de sédiments et à 30% d'argile naturelle.

Mission 6 : Etude socio-économique

Élargir l'opération à une plus vaste échelle

Créer une véritable filière industrielle de traitement des sédiments pollués dans la région Nord Pas de calais

- détermination du tonnage potentiel à traiter
- détermination de la capacité de valorisation des industriels
- estimation de l'ensemble des coûts
- évaluation des sites d'implantation potentiels
- réflexion sur une optimisation logistique afin de rendre le matériau recyclé concurrentiel avec les matériaux naturels sur le rayon le plus grand possible

Les quantités en région Nord – Pas de Calais

- Terrains de dépôt VNF (en millions de m³)

	Nombre dépôts	Dont pleins	Volume stocké *	Capacités de stockage *
Pollués	48	17	11	5
Présumé	26	9	5	1
Non pollués	102	71	15	4
Total	176	97	31	10

Etat du niveau de pollution et des capacités de stockage des terrains de dépôts VNF de la région NPDC

Volumes à curer: Les VNF estiment à environ 8,5 millions de m³ le volume de sédiments à curer entre 2007 et 2027

Mais la mise en application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) impose un objectif de bon état écologique vis-à-vis d'un état de référence aussi appelé état initial des masses d'eau fortement modifiées que sont les canaux (considérés comme des masses d'eau de type fluvial).

L'état initial des canaux est simple à identifier. A l'origine, il n'y a pas de pollution et de sédiment dans ces infrastructures de transport fluvial. Dès lors l'objectif de bon état écologique et hydrologique imposé par la DCE n'est plus qu'une question de curage.

Sa mise en application dépasse la problématique de navigabilité des VNF et s'applique aux canaux non navigués.

Nous émettrons donc comme hypothèse de travail que la quantité globale de sédiments pollués en Région NPdC est d'environ 30 millions de tonnes (dont 16 déjà en stockage VNF).

Le coût économique des traitements.

Depuis le canal jusqu'au produit valorisé, il existe plusieurs phases de traitement et de manutention du sédiment.



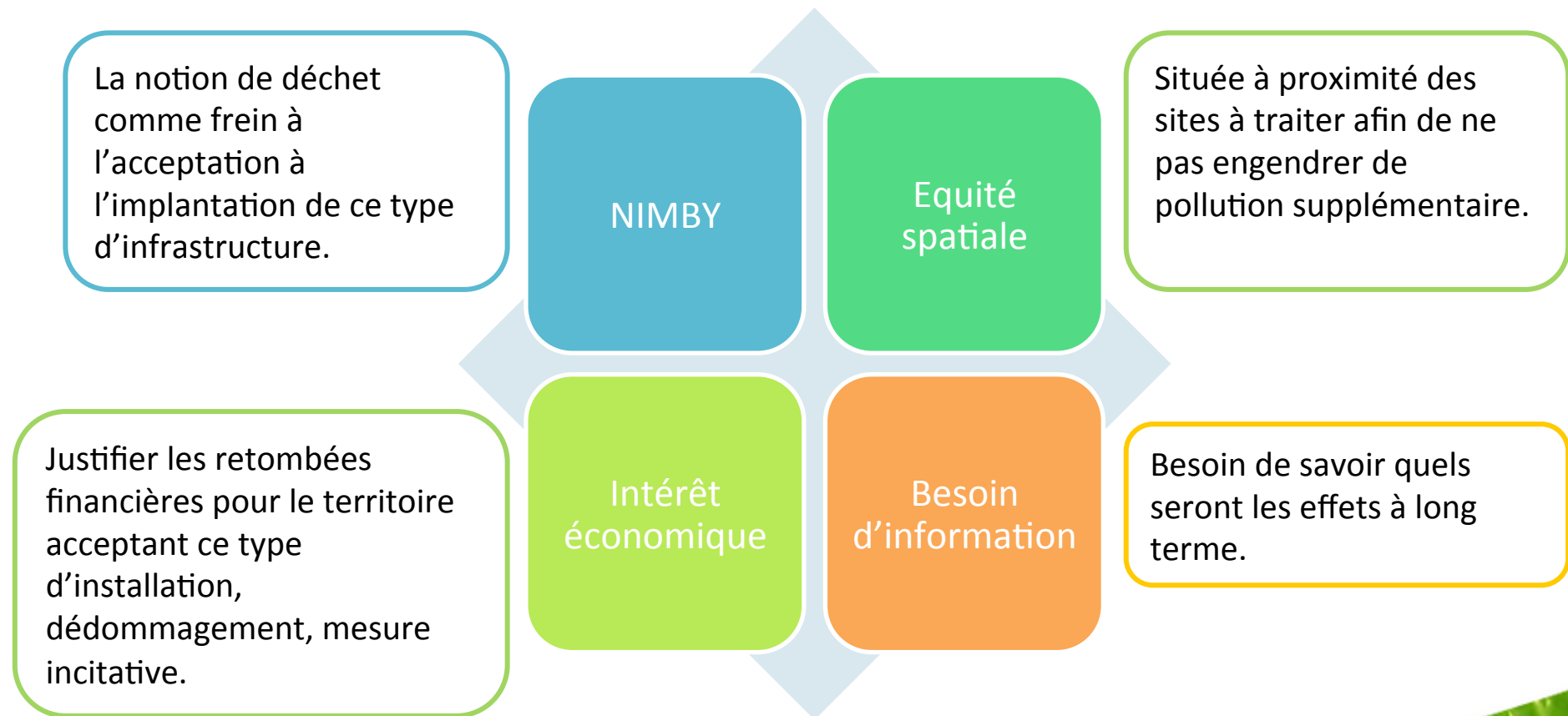
Traitement	Coût €/T
Novosol A&B	75€
Sedisol	40 à 50€
UTS (sedibet)	52 à 62€

Le coût économique des transports.



Coût externe du transport de marchandise pour 1000T/km en €	
Route	25,92
Rail	4,57
Voie d'eau	1,57

Coût externe du transport de marchandise en euro pour 1000T/km, Canal Seine Nord Europe, ministère de l'équipement, des transports et du logement, 2002.



Ingénierie urbaine
Développement durable

Recherche et Transfert
Technologique



L'harmonie dans le développement
L'éthique dans l'innovation

Personne à contacter : Sami LALLAHEM

Tel : 03.20.59.89.77

Courriel : Sami.Lallahem@ixsane.com

www.ixsane.com

www.sedivalor.com

