



AXELERA

Conjuguons
chimie et environnement



Projet PCB-AXELERA

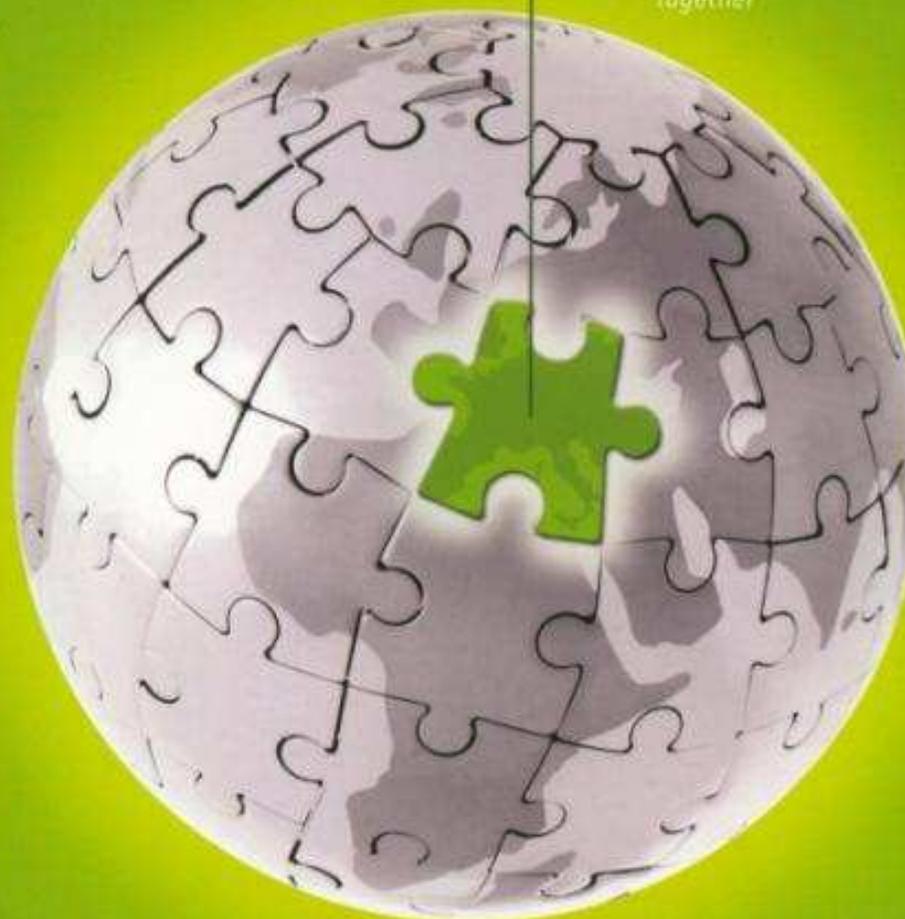
CIS PCB

8 Février 2013

Pascal DAUTHUILLE

Ici, se construit une filière
unique au monde unissant
chimie et environnement.

Here, we are building up a network
bringing chemistry and environment
together.





AXELERA
Conjugueons
environnement

Axe 1

Intensifier la réduction des rejets de PCB

Axe 2

Améliorer les connaissances scientifiques sur le devenir des PCB dans les milieux aquatiques et gérer cette pollution

Axe 3

Renforcer les contrôles sur les poissons destinés à la consommation et adopter les mesures de gestion des risques appropriés

Axe 4

Améliorer la connaissance du risque sanitaire et sa prévention

Axe 5

Accompagner les pêcheurs professionnels et amateurs impactés par les mesures de gestion des risques

Axe 6

Evaluer et rendre compte des progrès du plan



2.1 : Comprendre les liens entre contamination des sédiments et des poissons pour cibler les éventuels chantiers de dépollution

2.2 : Comprendre les phénomènes de transfert sédimentaire et établir une doctrine pour la conduite des opérations de dragage

2.3 : Bâtir un programme de recherche appliquée sur les techniques de dépollution à mettre en œuvre dans les zones les plus contaminées

2.4 : Etudier l'impact sur les cultures irriguées de la contamination par les PCB



Projet PCB



Les 14 partenaires contractuels du projet et les 16 partenaires associés

Groupes industriels

- 1 SUEZ ENVIRONNEMENT
- 2 EXTRACTECOTERRES (groupe VINCI)
- 3 SITA
- 4 SOGREAH
- 5 SOLETANCHE BACHY
- 6 SERPOL

- CARSO
- CHARRIER TP
- EDG
- INERTEC
- TENCATE GEOSYNTHETICS

PME

- 7 ATANOR
 - 8 RECUPYL
 - 9 ECO SOLUTION
- ACOM SORACE
 - IFTS
 - IN VIVO
 - MAILLOT
 - SETEMIP

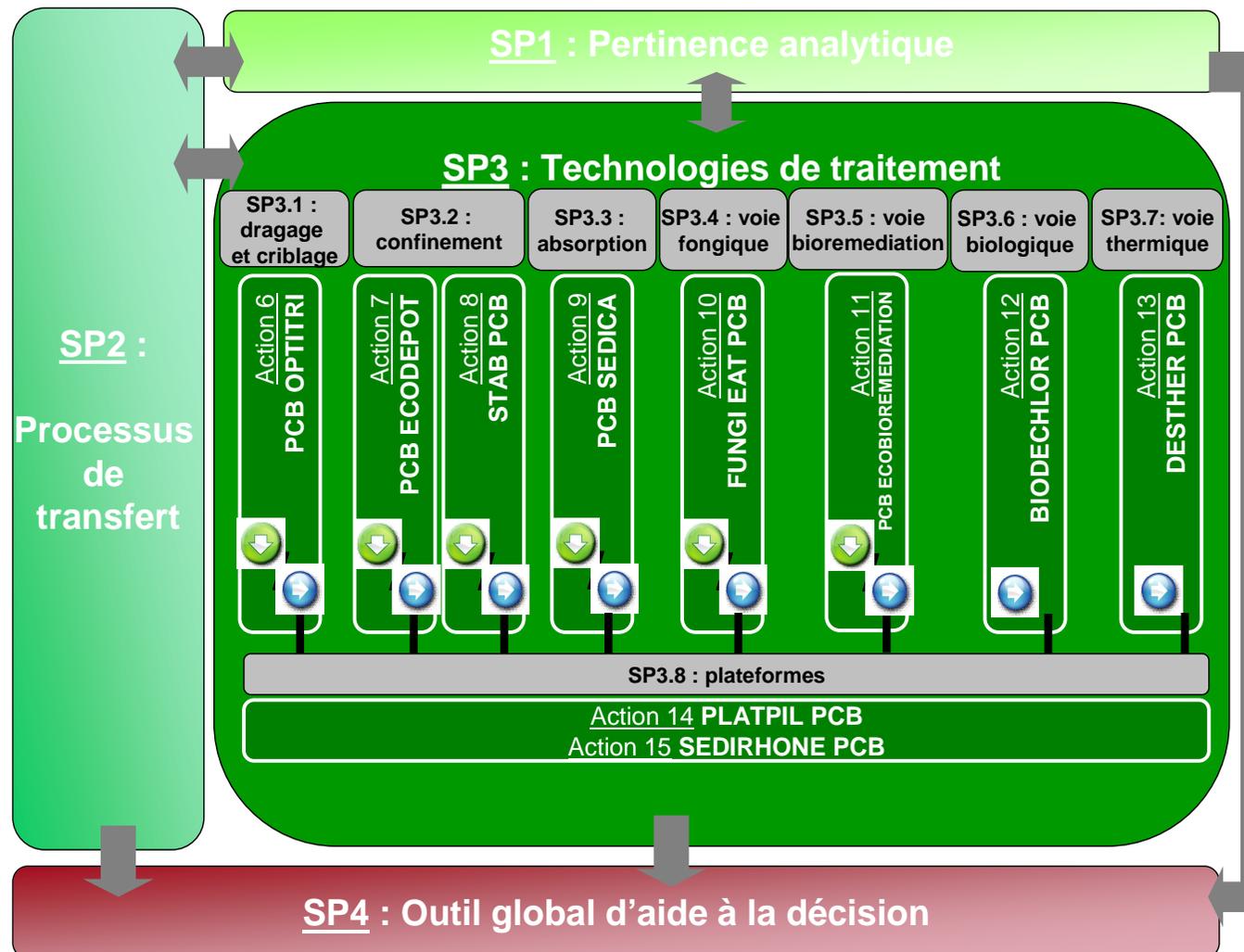
EPIC

- 10 BRGM
- CEA – Saclay
 - IFP
 - IFREMER

EPST

- 11 CEMAGREF
 - 12 CNRS
 - 13 ENTPE
 - 14 INSA Lyon
- ECOLE CENTRALE DE LYON
 - UNIVERSITE DE HTE ALSACE
 - SERAM

Les 15 actions du Projet

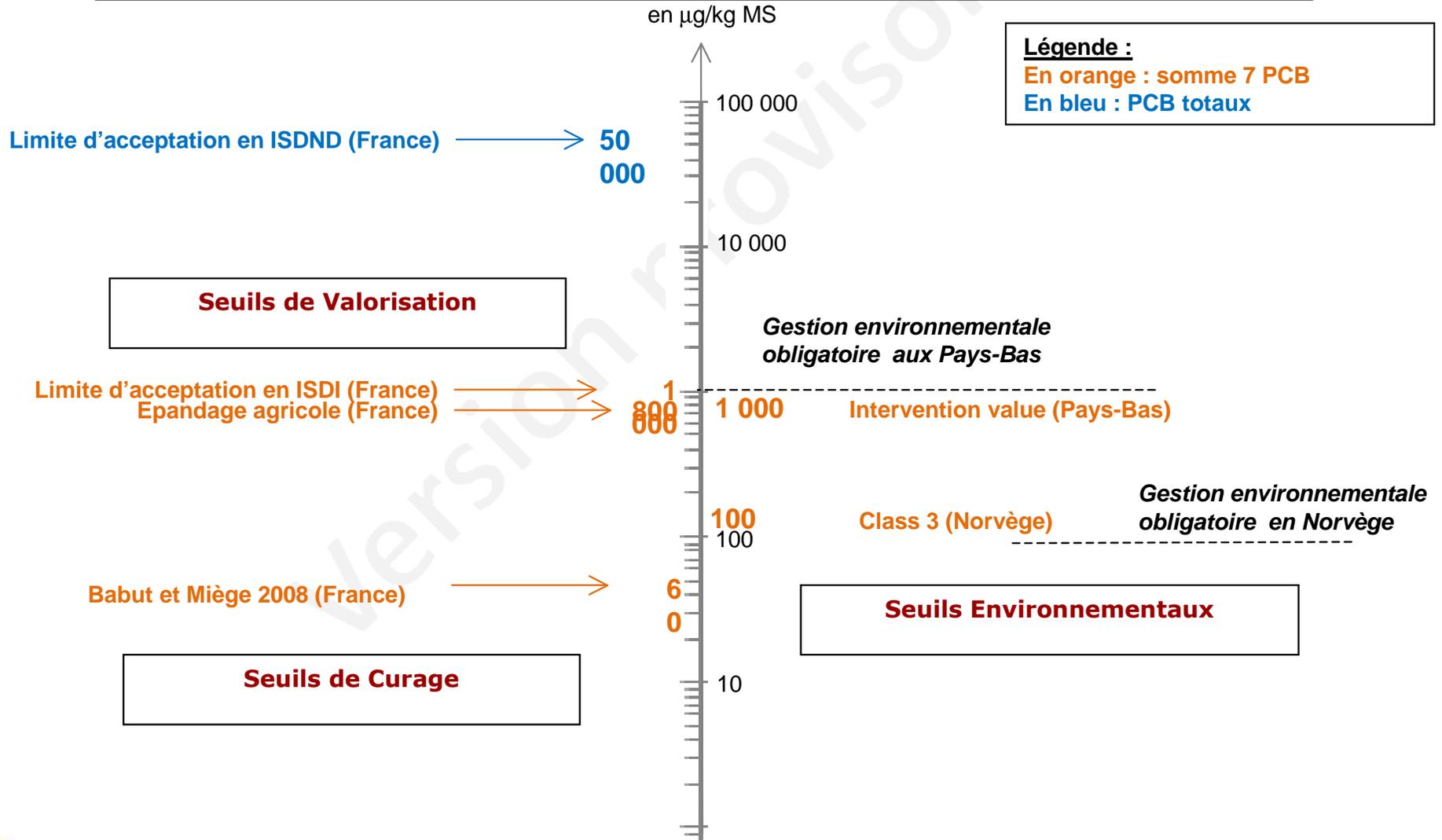


Outil d'aide à la décision

Les paramètres à considérer pour une filière sédiments

- **Les seuils d'intervention**
 - Seuils de curage
 - Seuils environnementaux (points noirs)
- **Les seuils de gestion à terre**
- **Les seuils des filières de valorisation**

Les différents seuils à considérer



Projet PCB – AXELERA

Les Filières de Valorisation

		granulométrie	S7PCB	siccité	pelletabilité
F1	VALORISATION AGRONOMIQUE				
F1-1	Epandage agricole		*	-	-
F1-2	Amélioration et reconstruction de sols		*	-	-
F2	REHABILITATION DE SITES INDUSTRIELS				
F2-1	Comblement de carrières		*	-	oui
F2-2	Couverture de décharge		*	-	oui
F3	REMBLAIS				
F3-1	Digues de lutte contre les inondations		*	-	oui
F3-2	Buttes paysagères		*	-	oui
F3-3	Merlons anti-bruit		*	-	oui
F3-4	Terre-pleins			-	-
F3-5	Techniques routières		*	-	oui
F3-6	Comblement de tranchées urbaines		*	-	-
F4	STOCKAGE				
F4-1	Stockage en Installation de Stockage de Déchets (ISD)				
F4-1a	Stockage en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)		*	*	oui *
F4-1b	Stockage en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)		*	*	oui *
F4-1c	Stockage en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)		*	*	oui *
F4-2	Stockage mono-spécifique de sédiments				
F4-2a	Stockage mono-spécifique de sédiments à terre			-	oui
F4-2b	Stockage mono-spécifique de sédiments en milieu aquatique			-	oui
F4-3	Confinement des sédiments sous eau				
F4-3a	In situ capping				-
F4-3b	Level Bottom capping				-
F4-3c	Contained Aquatic Disposal				-

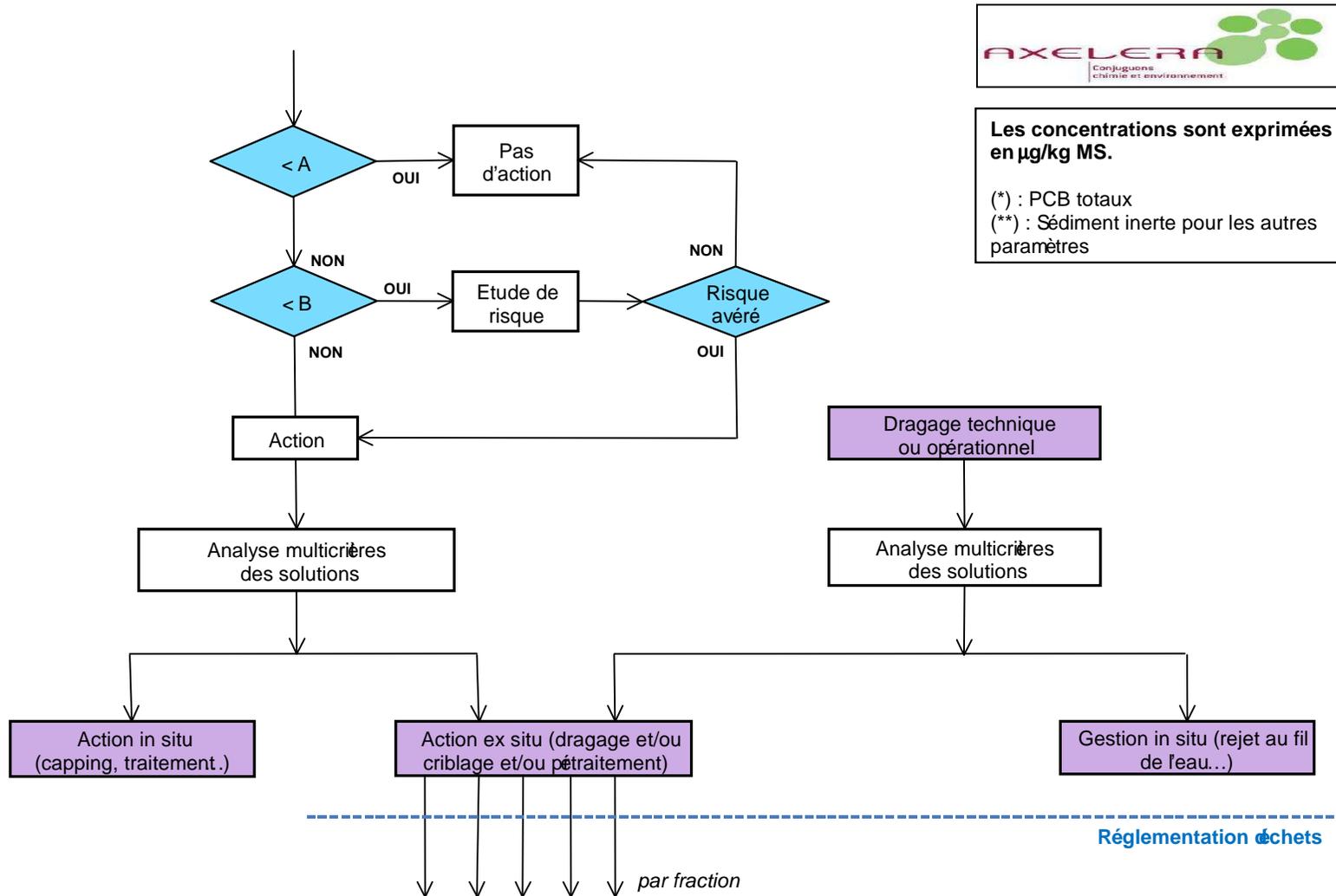
Projet PCB – AXELERA

Arbre de décision pour une gestion des sédiments dragués contaminés aux PCB (S7 PCB) (1/2)



Conjugaison
chimie et environnement

Arbre de décision pour une gestion des sédiments dragués contaminés aux PCB (Σ7 PCB)



Projet PCB – AXELERA

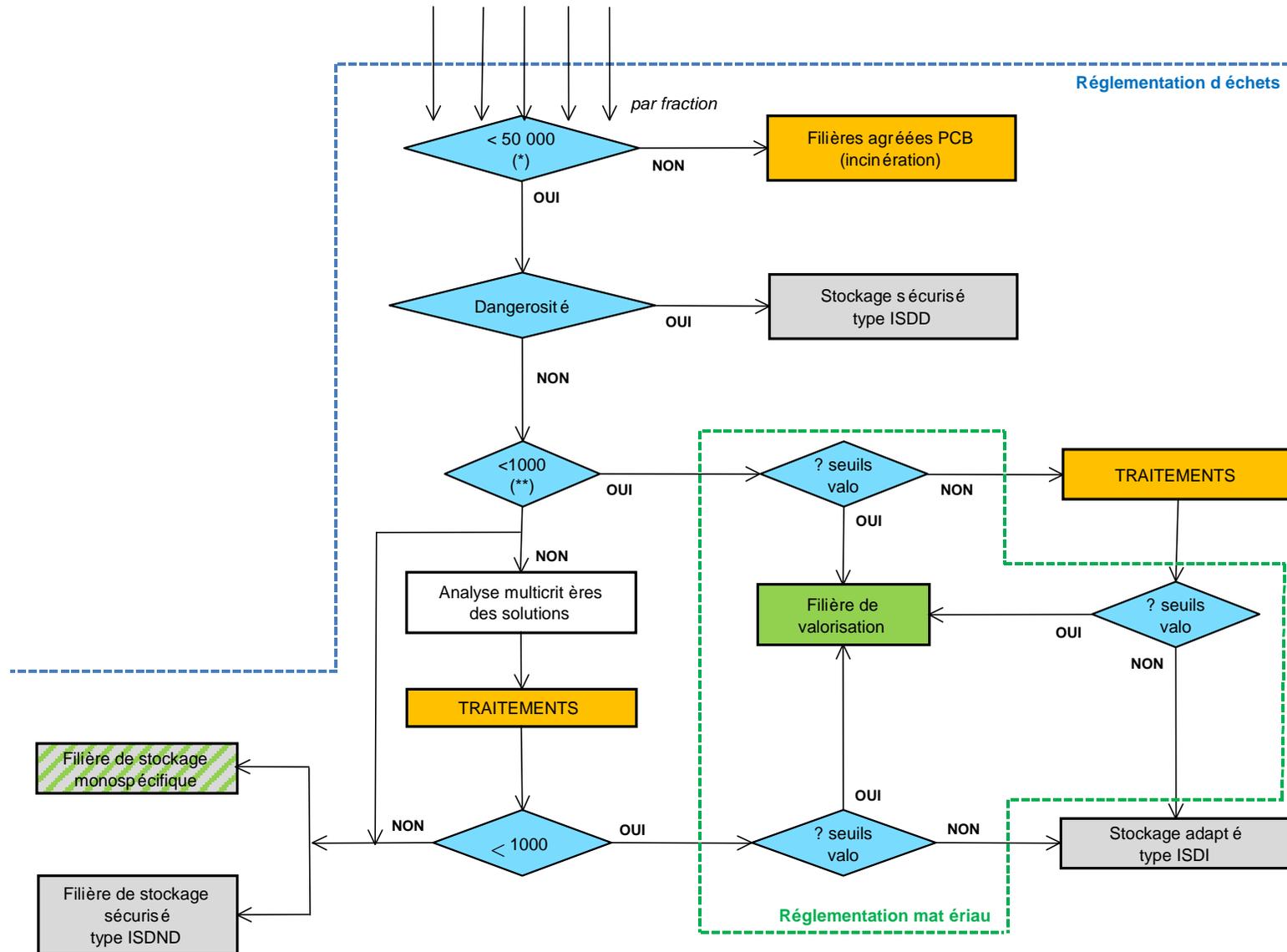
Arbre de décision pour une gestion des sédiments dragués contaminés aux PCB (S7 PCB) (2/2)

AXELERA

Conjuguons chimie et environnement



• Arbre de décision pour une gestion des sédiments



- **Positionnement des technologies de pré-traitement et de traitement**
 - **Les technologies de traitement** se justifient dans deux cas :
 - Sédiments contaminés à plus de 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pour atteindre moins de 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pour leur valorisation en particulier comme matériau
 - Sédiments contaminés à moins de 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pour leur ouvrir d'autres filières de valorisation (pas de seuils spécifiques à ce jour, hormis pour l'épandage)
 - **Les technologies de pré-traitement** permettent de donner aux sédiments de meilleurs paramètres géotechniques pour leur valorisation

Stabilisation-Solidification par liants hydrauliques

Contrôle de la lixiviation des sédiments

Pilote Pré-Industriel



- Exemple de fabrication d'un mélange -



- Mesure de la résistance mécanique du sédiment stabilisé -

Ajout de charbon actif et de benthonite

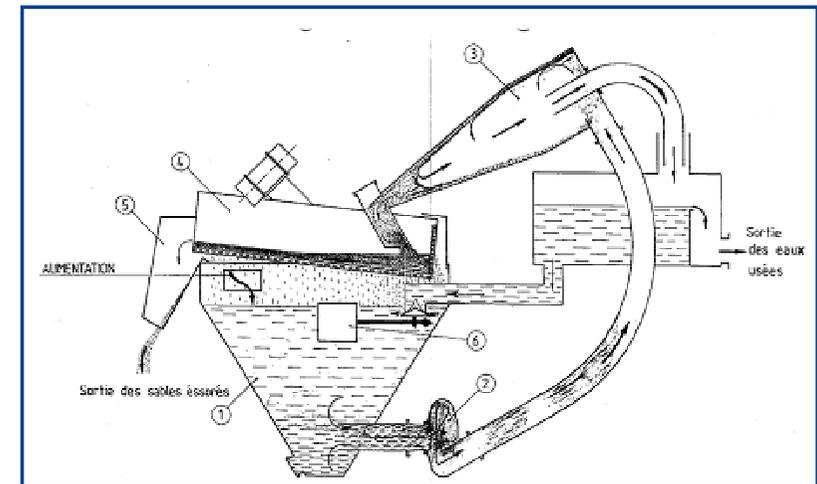


A valider à l'échelle industrielle

Adsorption sur charbon actif et séparation par hydrocyclone



Pilote Pré-Industriel



En cours de validation : a priori de l'ordre de 25 % pour 5 h de contact

A valider à l'échelle industrielle



Myco-remédiation

Pilote Pré-Industriel



Pilotes
PLATPIL(5)

Biotertres

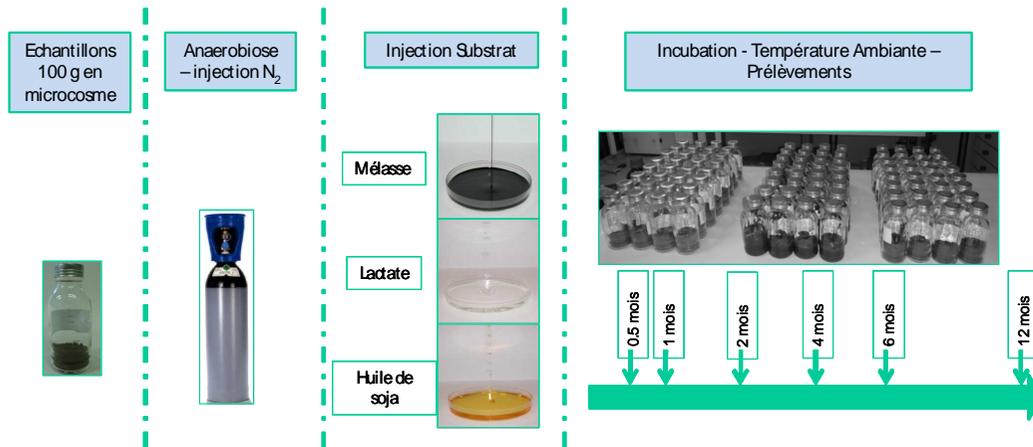
- 30 kg de sol ou sédiment
- 5% de paille et contrôle de l'humidité
- inoculât: culture des 6 souches sélectionnées

Rendement de l'ordre de 30%/an



A valider à l'échelle industrielle

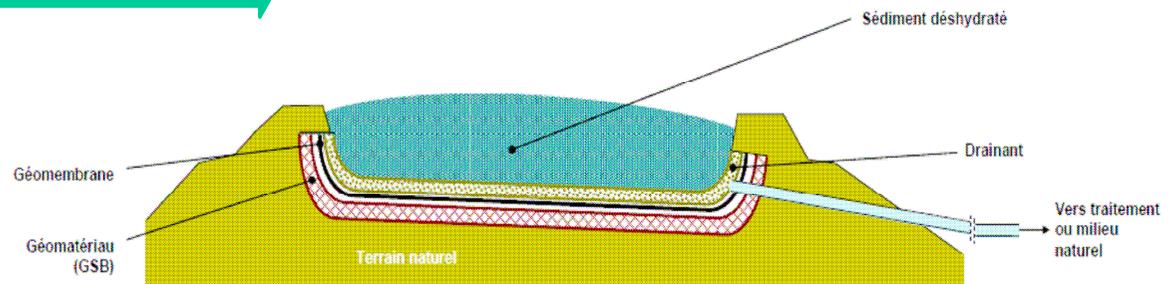
Alvéole Biologique Active (réversible)



Application du principe de la biopile à l'algéole biologique

Pilote Pré-Industriel

Bio-stimulation : Apport de substrat carboné
-Lactate
-Huile de Soja
-Mélasse



Rendement de l'ordre de 30% à 60%/an

A valider à l'échelle industrielle

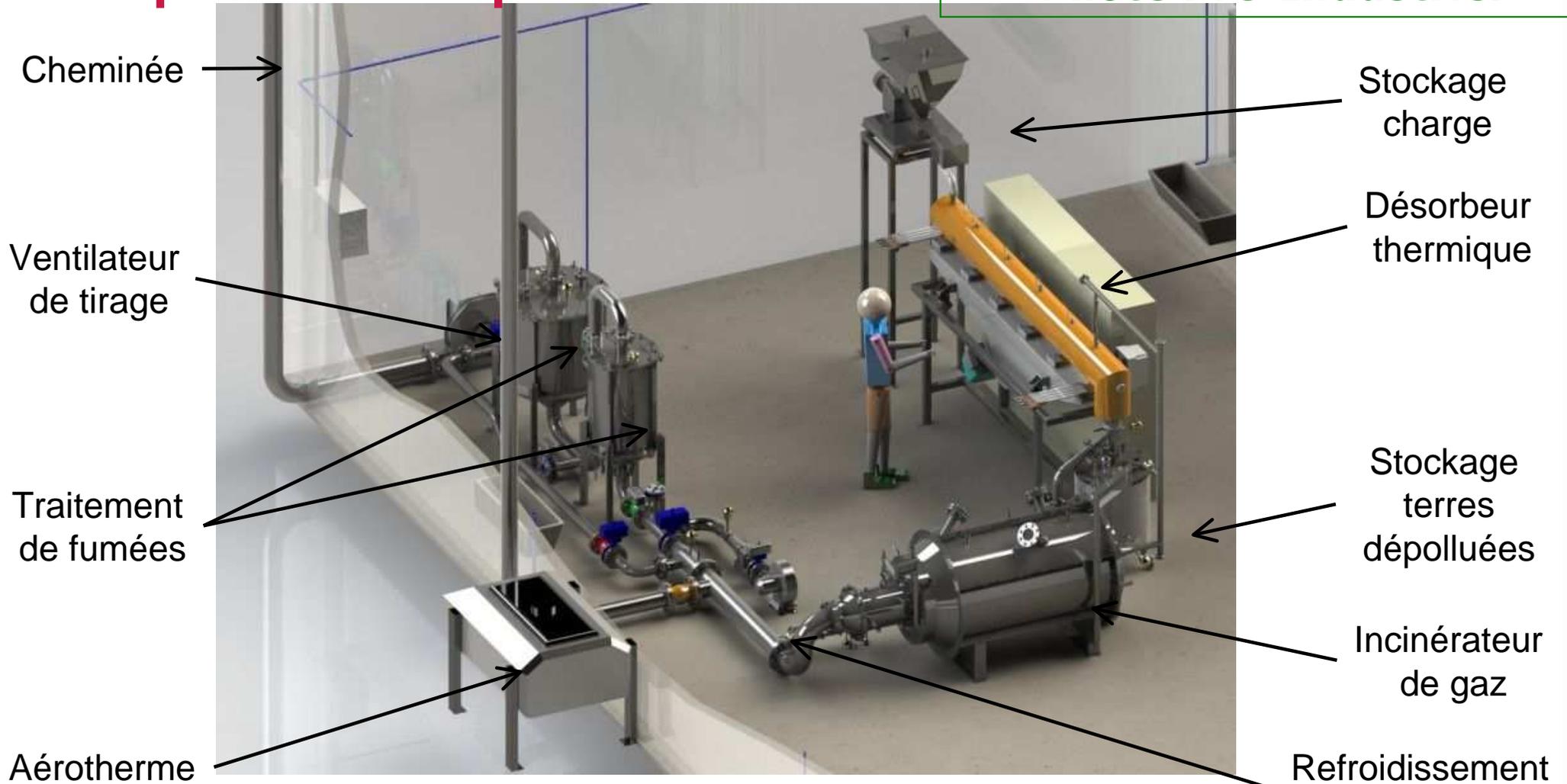
Projet PCB – AXELERA

AXELERA
Conjugons
chimie et environnement

A13 DESTHER PCB Leader : ATANOR

Désorption Thermique : 300 à 600°C

Pilote Pré-Industriel



Rendement > 99%

A valider à l'échelle industrielle

Projet PCB – AXELERA

Les technologies de Traitement

Synthèse des performances



Type de Traitement	Technologie	Application	Action	Prétraitements nécessaires	Développement	Performances Elimination 7 PCB	Remarques
Confinement	Alvéole Biologique	à terre	A7 - PCB ECODEPOT	Siccité supérieure à 50%	Faisabilité Laboratoire	/	A valider à l'échelle industrielle
	Stabilisation - Solidification par liants hydrauliques	in-situ	A8 - STAB PCB	Siccité supérieure à 25%	Faisabilité Laboratoire	/	A valider à l'échelle industrielle
Adsorption	Adsorption sur charbon actif	à terre	A9 - PCB SEDICA	/	Faisabilité Laboratoire	De l'ordre de 30%* pour 8h de contact	Mise en œuvre à valider
	Adsorption sur charbon actif et biodégradation	in-situ	A9 - PCB SEDICA	/	Faisabilité Laboratoire	De l'ordre de 30% de dégradation biologique	Mise en œuvre à valider
	Adsorption sur charbon actif et séparation par flottation	à terre	A9 - PCB SEDICA	Tri par tamisage et hydrocyclone à 80µm	Pilote Pré-Industriel	De l'ordre de 25 à 30% de désorption par opération	A valider à l'échelle industrielle
	Adsorption sur charbon actif et séparation par hydrocyclone	à terre	A9 - PCB SEDICA	Tri par dégrillage et dessablage à 63µm	Pilote Pré-Industriel	De l'ordre de 25 à 30% de désorption par opération	A valider à l'échelle industrielle
Voie Fongique	Myco-remédiation	à terre	A10 - FUNGI EAT PCB	Tamisage à 1cm	Pilote Pré-Industriel	De l'ordre de 30% de dégradation biologique sur 6 mois	A valider à l'échelle industrielle
Voie Biologique	Biopile	à terre	A12 - BIODECLOR PCB	Deshydratation à plus de 50% siccité	Pilote Pré-Industriel	De l'ordre de 30% de dégradation biologique sur 1 an	Non recommandé à l'échelle industrielle
	Alvéole Biologique (active)	à terre	A12 - BIODECLOR PCB	Deshydratation à plus de 50% siccité	Pilote Pré-Industriel	De l'ordre de 30% de dégradation biologique sur 1an	A valider à l'échelle industrielle
	Alvéole Biologique (active) avec phytoremédiation	à terre	A7 - PCB ECODEPOT	Deshydratation à plus de 50% siccité	Pilote Pré-Industriel	Peu efficace	Non recommandé à l'échelle industrielle
Voie Thermique	Désorption thermique	à terre	A13 - DESTHER PCB	Deshydratation à plus de 75% siccité	Pilote Pré-Industriel	Proche de 100% par opération	A valider à l'échelle industrielle

- **Les conditions pour la mise en place d'une filière de curage, de traitement et de valorisation des sédiments**

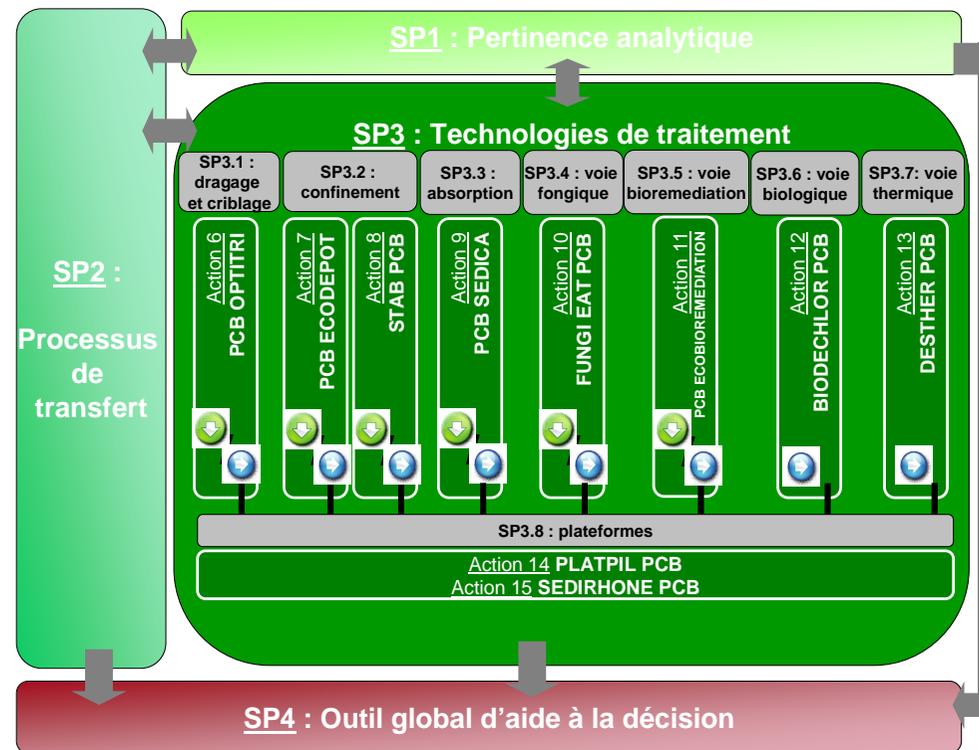
- **Réglementation**

- Mise en place d'un seuil réglementaire de curage
- Mise en place d'un seuil indicatif de gestion environnementale (pour définir des interventions de type « Points Noirs »)
A titre indicatif , un seuil de 200µg/kg MS correspond à quelques dizaines de sites identifiés en France.
- Mise en place de seuils plus discriminants sur les filières de valorisation
- Mise en place d'une réglementation pour le stockage mono-spécifique des sédiments

- **Technologies**

- Validation des technologies à l'échelle industrielle
- Mise en place de stockages mono-spécifiques des sédiments

Un ensemble de technologies développées en cours de validation industrielle



Un outil global d'aide à la décision pour accompagner les plans de dépollution des sédiments sur « Points Noirs »