

PREFECTURE DE LA GIRONDE

DIRECTION DE
L'ADMINISTRATION GENERALE

Bureau de la Protection de
la Nature et de l'Environnement

Tél : (33) 5 56 90 63 17

Bordeaux, le 22 JUIL. 2003

BORDEREAU D'ENVOI



à
Monsieur le Directeur Régional
de l'Industrie, de la Recherche
et de l'Environnement
42, rue du Général de Larminat
B.P. 56

33035 BORDEAUX cedex

NATURE DE L'AFFAIRE	Nombre de Pièces	OBSERVATIONS
<p>INSTALLATIONS CLASSEES</p> <p>N°Dossier : 15577</p> <p>ANCOR Sarl à LE PIAN-MEDOC</p> <p>* Rapport de prédiagnostic et d'évaluation des risques</p> <p>- Sub Cardic ✓ - Gidic : fait</p>	1	<p>Transmis pour avis</p> <p>LE PREFET,</p> <p>Pour le Préfet L'Attaché Principal, Chef de Bureau</p> <p>8 142</p> <p>Marie-Hélène TRICARD</p>

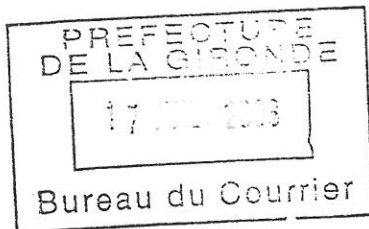
REPUBLIQUE FRANCAISE
Liberté Egalité Fraternité



ANCOR s.a.r.l.

MATIERES ORGANIQUES - ENVIRONNEMENT ET SERVICES

"Le Pont Bernet" - 33290 LE PIAN-MEDOC - Tél. 05 56 70 20 21 - Fax 05 56 70 26 83



Monsieur le Préfet
PREFECTURE DE LA GIRONDE
Bureau de la Protection de la Nature
et de l'Environnement
Esplanade Charles de Gaulle
33077 BORDEAUX CEDEX

Le Pian-Médoc, le 15 juillet 2003

Réf : arrêté préfectoral du 28 mars 2003

Monsieur le Préfet,

En exécution de votre arrêté du 28 mars 2003 prescrivant à notre société de réaliser sur son site du Pian-Médoc une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) et suite à notre courrier RAR du 27 juin 2003, vous voudrez bien trouver sous ce pli le rapport de prédiagnostic et d'évaluation des risques élaboré par la société TERE0 qui conclut «*En l'absence de risque, le site de la société ANCOR est donc « banalisable ». Aucune étude complémentaire ou restriction d'usage ne sont donc préconisées »*

Nous nous tenons à la disposition de vos services pour transmettre si nécessaire d'autres exemplaires de ce rapport.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Préfet, l'expression de notre considération distinguée.

PIOZIN-GARNIER Marie-France, gérante

P.J. : 1

Typologie du site

SITE DE STOCKAGE DE BOIS

Localisation du site

33290 LE PIAN MEDOC

Coordonnées du client

**ANCOR
« Le Pont Bernet »
33290 LE PIAN MEDOC**

Type de document

**RAPPORT DE SYNTHESE :
PREDIAGNOSTIC ET EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES**

Code du document

TEC.03.040.TER.RA.002.1

Auteur

**SARL TERE0
Site Technologique de Marticot
33610 CESTAS**

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
I - PREDIAGNOSTIC	6
I.1 - Localisation / Identification	6
I.2 - Description sur place	9
I.2.1 - Schéma d'implantation.....	9
I.2.2 - Bâtiment(s).....	10
I.2.3 - Superstructure(s) / Ouvrage(s).....	12
I.2.4 - Stockages.....	13
I.2.5 - Dépôts / Décharges.....	16
I.2.6 - Rejets liquides.....	16
I.2.7 - Rejets atmosphériques	16
I.2.8 - Autres caractéristiques du site	16
I.3 - Milieux susceptibles d'être ou étant pollués	17
I.3.1 - Air.....	17
I.3.2 - Eaux superficielles	17
I.3.3 - Eaux souterraines	18
I.3.4 - Sol.....	21
I.3.5 - Pollutions / Accidents déjà constatés	22
I.3.6 - Plaintes à répétitions	22
I.4 - Occupation du site	22
I.4.1 - Conditions d'accès au site.....	22
I.4.2 - Occupation actuelle du site.....	22
I.4.3 - Populations présentes sur le site.....	22
I.4.4 - Typologie des populations présentes sur le site.....	22
I.5 - Environnement du site	23
I.6 - Remarques générales	23
I.7 - Eventuelles mesures d'urgence à prendre.....	23
I.8 - Documents concernant le site.....	23
I.9 - Personnes rencontrées ou à rencontrer	24

II - SYNTHESE DOCUMENTAIRE	25
II.1 - Sources documentaires	25
II.2 - Données extraites	25
II.2.1 - Sur l'imprégnation des bois par autoclavage.....	25
II.2.2 - Sur le potentiel de relargage des bois après traitement	27
II.2.3 - Sur le potentiel de relargage des bois en service	29
II.2.4 – Sur la pluviométrie régionale.....	32
II.2.5 – Sur les paramètres physico-chimique du milieu naturel.....	32
II.2.6 - Sur le comportement des polluants dans le milieu naturel.....	33
II.3 - Application au site de la société ANCOR	36
CONCLUSION.....	40

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 : Plan de localisation de la zone d'étude (1/25.000 - IGN n° 1536 O).....	6
Figure n°2 : Nomenclature des installations classées.....	7
Figure n°3 : Plan de masse.....	9
Figure n°4 : Bâtiments (descriptif).....	10
Figure n°5 : Bâtiments (implantation).....	10
Figure n°6 : Hangar avec broyeur et groupe électrogène au premier plan.	11
Figure n°7 : Serre de compostage.....	11
Figure n°8 : Superstructures (descriptif).....	12
Figure n°9 : Superstructures (implantation).	12
Figure n°10 : Stockages (descriptif).....	13
Figure n°11 : Stockages (implantation).....	14
Figure n°12 : Stockages des poteaux en cases.....	15
Figure n°13 : Dépôt de raves de maïs.....	15
Figure n°14 : Nature des rejets liquides.	16
Figure n°15 : Caractéristiques des cours d'eau les plus proches.	17
Figure n°16 : Coupe géologique Est - Ouest.	19
Figure n°17 : Liste des captages les plus proches.	20
Figure n°18 : Extrait de la carte géologique régionale (1/50.000 - BRGM n°803).	21
Figure n°19 : Personnes rencontrées.	24
Figure n°20 : Sources documentaires.....	25
Figure n°21 : Principe de l'autoclavage des bois.	26
Figure n°22 : Concentration théorique en CCA dans les bois après traitement.	26
Figure n°23 : Concentration théorique en phénols et naphthalène dans les bois après traitement.	27
Figure n°24 : Dispositif expérimental du CTBA.	28
Figure n°25 : Résultats du CTBA.....	28
Figure n°26 : Résultats des analyses (Floride 2001).....	29
Figure n°27 : Représentation graphique des résultats (Floride 2001).	29
Figure n°28 : Résultats des analyses (Connecticut 2001).....	30
Figure n°29 : Représentation graphique des résultats (Connecticut 2001).....	30
Figure n°30 : Résultats des analyses (Japon 1993).	31
Figure n°31 : Représentation graphique des résultats (Japon 1993).....	31
Figure n°32 : Données météorologiques.....	32
Figure n°33 : Représentation graphique des résultats (données météorologiques).....	32
Figure n°34 : Caractéristique physico-chimique des sols.....	32
Figure n°35 : Caractéristique physico-chimique des sols.....	33
Figure n°36 : Caractéristique physico-chimique des composés organiques.	35
Figure n°37 : Distribution théorique des composés dans les sols.....	35
Figure n°38 : Comparaison des concentrations théoriques et mesurées dans les bois.....	36
Figure n°39 : Flux annuel de polluant.....	37
Figure n°40 : Comparaison des concentrations théoriques dans les sols et des VDSS.	38
Figure n°41 : Récapitulatif de la démarche.	39
Figure n°42 : Principe de l'évaluation simplifiée des risques.....	40

INTRODUCTION

Suite à l'arrêté préfectoral du 28 mars 2003, la société TERÉO a été missionnée par la société ANCOR afin de réaliser une Evaluation Simplifiée de Risques sur son site de Le Pian Médoc (33290). Ce site, exploité depuis début 2001 pour le stockage temporaire de poteaux téléphoniques réformés, sera complètement résorbé en 2005. *si land ?*

Une visite de site a donc été réalisée, conformément à la démarche préconisée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE). Les résultats de cette première enquête sont exposés en première partie de ce document.

De nombreux documents scientifiques, collectés dans le cadre du Prédiagnostic, ont alors démontré l'innocuité de cette activité vis-à-vis de l'environnement. Une étude bibliographique est donc proposée en seconde partie du présent rapport. Cette étude sert de base à l'édition d'un calcul qui prouve que les bois stockés ne font pas l'objet de relargages significatifs en comparaison des seuils administratifs retenus pour juger de l'état de pollution d'un sol.

En l'absence de source de danger, le site de la société ANCOR est considéré comme ne présentant pas de risques vis-à-vis de l'environnement.

I - PREDIAGNOSTIC

Les informations obtenues lors de la visite du site sont exposées conformément au modèle de présentation proposé dans le guide de *Gestion des sites potentiellement pollués*. Le site étant toujours en exploitation, le questionnaire pour les sites en activité a été sélectionné.

Auteur : CHAPUIS

Organisme : TERE0

Date de visite : 23 mai 2003

I.1 - Localisation / Identification

Carte topographique / Localisation :

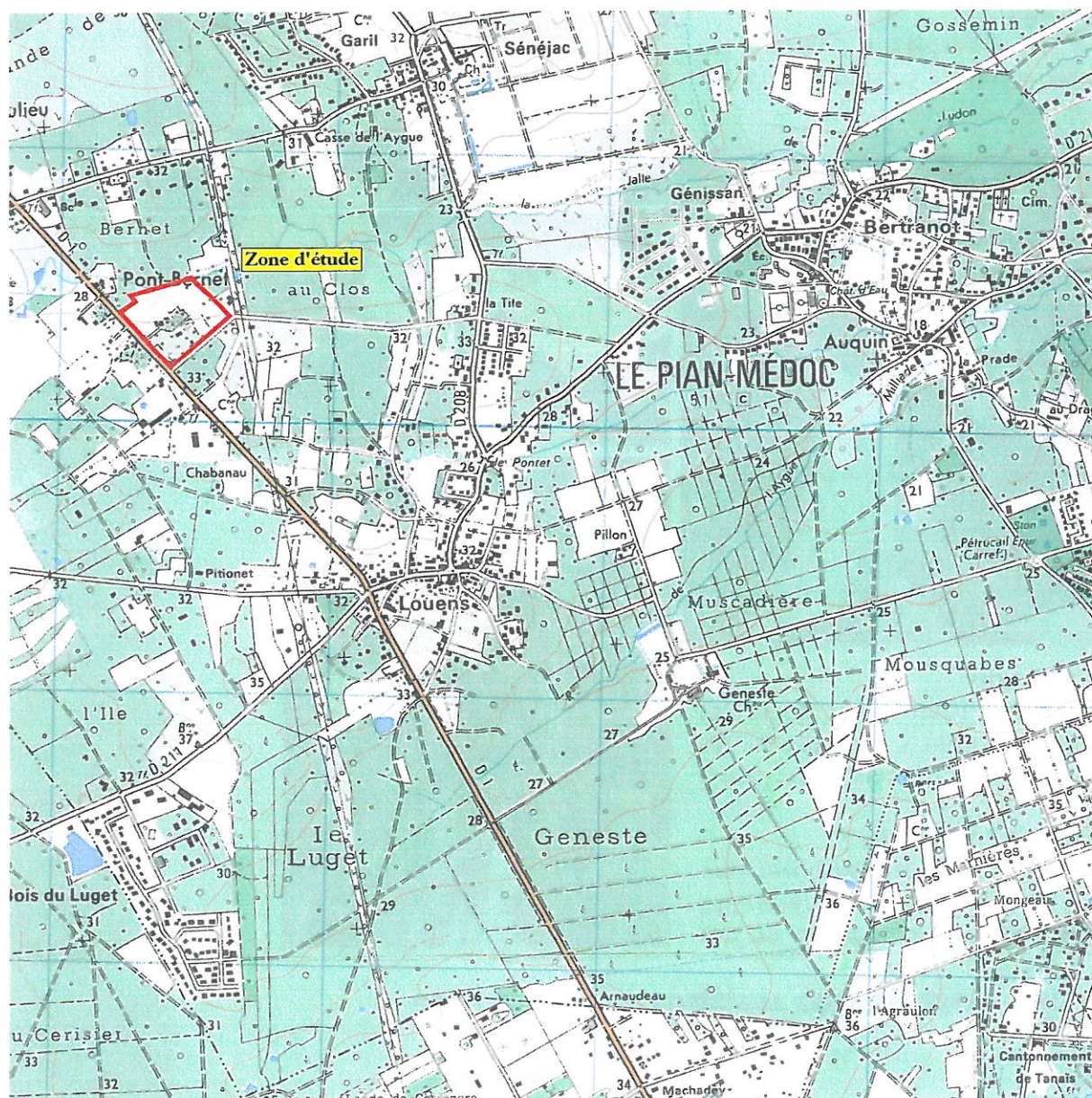


Figure n°1 : Plan de localisation de la zone d'étude (1/25.000 - IGN n° 1536 O).

Commune : **Le Pian-Médoc** Département : **Gironde (33)**

Désignation usuelle du site :

Adresse : **« Le Pont Bernet »
1414 route de Soulac
33290 LE PIAN-MEDOC**

Coordonnées LAMBERT (II) : **X : 1999,53 Y : 360,73**

Superficie : **7 Hectares environ**

Propriétaire identifié : **Mr et Mme GARNIER**

Exploitant identifié : **SARL ANCOR**

Etablissement soumis à la législation installations classées :

- En situation irrégulière
- A déclaration
- A autorisation
- A directive « SEVESO »

A la demande de la DRIRE, une procédure de demande d'autorisation sous la rubrique 322-A est en cours d'instruction.

- Rubriques de la nomenclature :

N°	Désignation de l'activité	Volume de l'activité	Classement
1530-2	Stockage de bois, papiers, cartons ou matériaux combustibles	supérieur à 1.000 m ³ et inférieur ou égal à 20.000 m ³	Déclaration
2260	Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensachage, pulvérisation, trituration, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épiluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels	supérieur à 40 Kwatts et inférieur ou égal à 200 Kwatts	Déclaration

Figure n°2 : Nomenclature des installations classées.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).002.1)

Un récépissé de déclaration, relative à son activité de négoce et de courtage de déchets dangereux et non dangereux, a de plus été délivré par la préfecture de la Gironde à la société ANCOR en date du 2 novembre 1999.

Typologie du site / Utilisation actuelle :

- Décharge - Préciser :
 - * Collective
 - * Interne (non comprise dans le périmètre de l'installation générale)
- Site industriel en activité
- Autres - Stockage de bois

Deux activités sont pratiquées sur le site de la société ANCOR :

- l'activité principale est le stockage et la préparation de poteaux téléphoniques, avant revalorisation énergétique à l'extérieur du site.
- une installation expérimentale est également exploitée afin de mettre au point des procédés de compostage de boues de station d'épuration. → situation administrative ?

Historique du site :

1950 :	Achat du site.
1980 :	Création de la SARL ANCOR..
Septembre 1980 :	Construction du hangar.
27 Octobre 1999 :	Déclaration d'une activité de négoce et de courtage de déchets.
02 Novembre 1999 :	Récépissé de la déclaration du 27 Octobre 1999 par la préfecture de la Gironde.
Décembre 2000 :	Début de l'activité de stockage de bois.
15 Janvier 2001 :	Déclaration d'exploitation d'un stockage de poteaux téléphoniques.
23 Janvier 2001 :	Récépissé de la déclaration du 15 Janvier 2001 par la sous-préfecture de Bordeaux.
28 Mars 2003 :	Arrêté préfectoral pour la réalisation d'une Evaluation Simplifiée des Risques.

Compostage ?

I.2 - Description sur place

I.2.1 - Schéma d'implantation

La figure ci-dessous présente les différentes parcelles cadastrales composant le site de la société ANCOR.

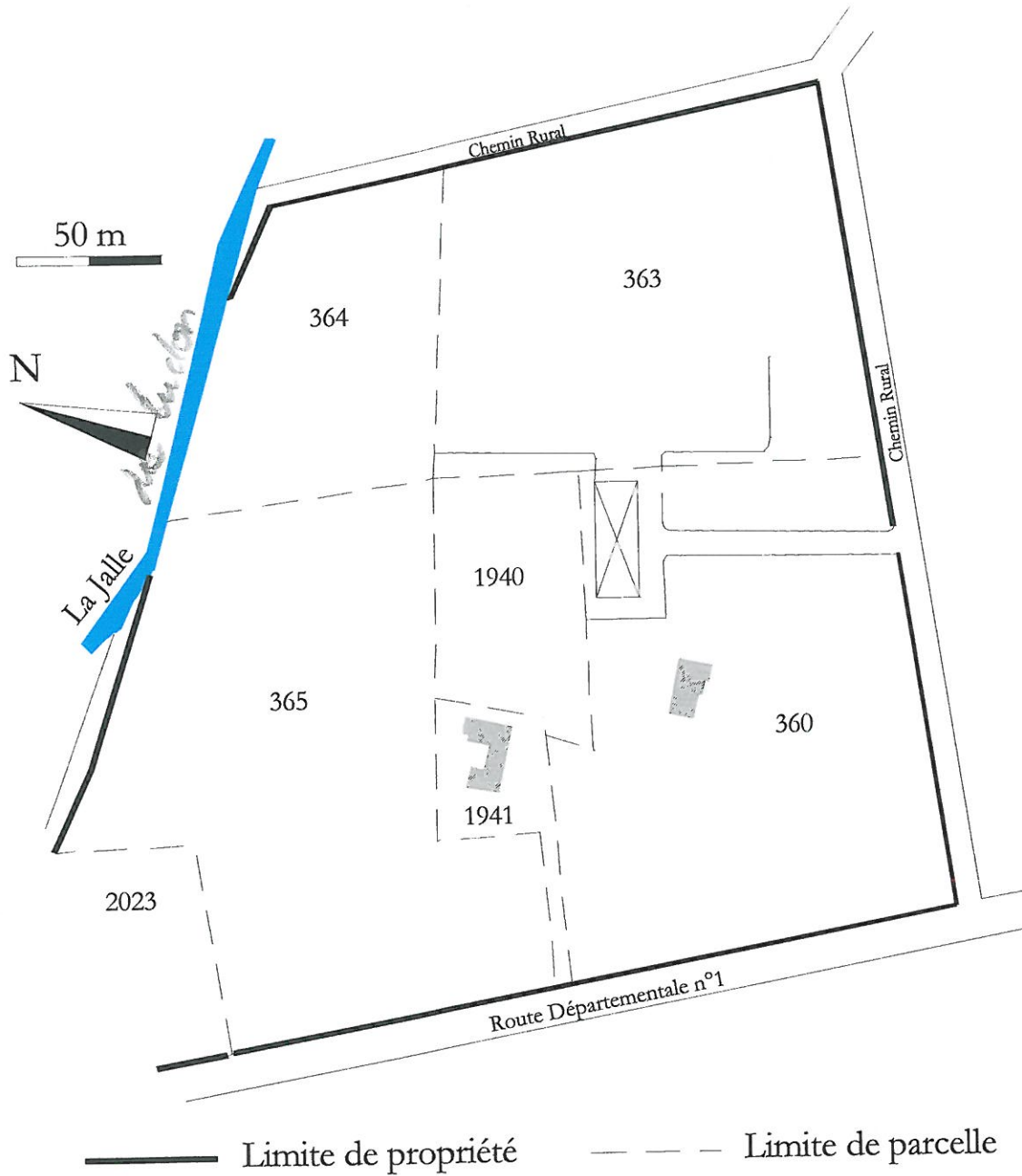


Figure n°3 : Plan de masse.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).003.1)

I.2.2 - Bâtiment(s)

La description et l'implantation des différents bâtiments sont proposées dans les figures suivantes.

Nombre : 3

Denomination	Type	Etat	Dimension (m ²)	Utilisation	Accès
B1	Batiment administratif	Bon état	70	Permanente	Non public
B2	Garage et entrepot de matériel	Bon état	700	Temporaire	Non public
B3	Résidence	Bon état	120	Permanente	Non public

Figure n°4 : Bâtiments (descriptif).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).004.1)

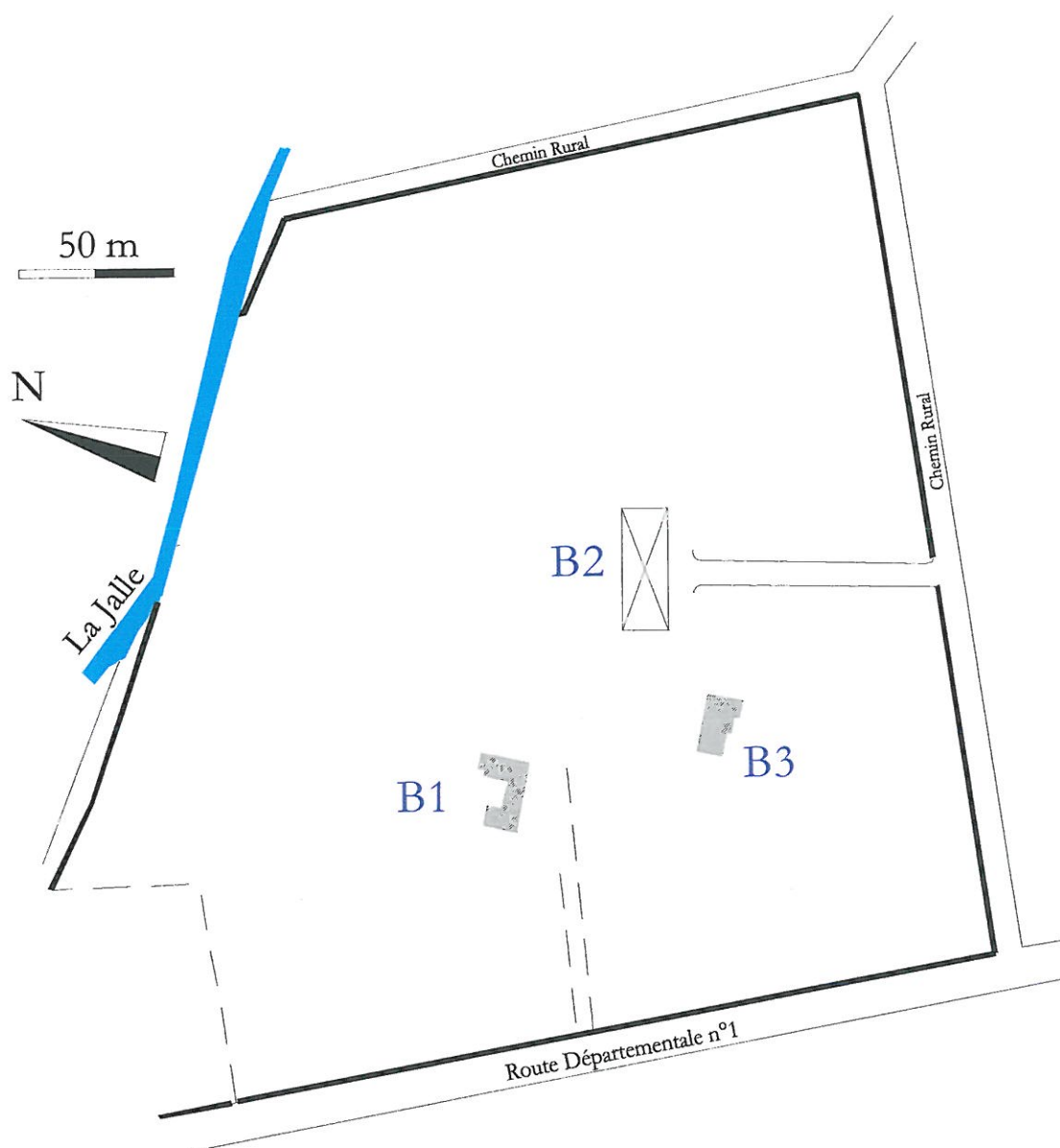


Figure n°5 : Bâtiments (implantation).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).005.1)



Figure n°6 : Hangar avec broyeur et groupe électrogène au premier plan.



Figure n°7 : Serre de compostage.

I.2.3 - Superstructure(s) / Ouvrage(s)

L'implantation et la description des différentes superstructures sont proposées dans les figures suivantes.

Dénomination	Nom	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès
S1	Extracteur d'air	Electrique	Bon	400 m ³ /h	Temporaire	Non public
	Séparateur de condensats	PVC	Bon			
	Cuve de stockage des condensats	Enterrée	Bon	1,5 m ³		
	Biofiltre	Benne métallique	Bon	25 m ³		
	Serre	Couverture PVC sur dalle béton	Bon	85 m ³		
	Dalle de mélange	Béton	Bon	100 m ²		
S2	Broyeur	Electrique	Bon	90 kW	Temporaire	Non public
S3	Groupe électrogène	Insonorisé	Bon	200 kva	Temporaire	Non public
S4	Cuve de stockage	Fioul	Bon	3 m ³	Permanente	Non public
S5	Champs d'épandage	Enterré	Non Déterminé	Non Déterminé	Permanente	Non public
S6	Champs d'épandage	Enterré	Non Déterminé	Non Déterminé	Permanente	Non public

Figure n°8 : Superstructures (descriptif).

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).008.1)

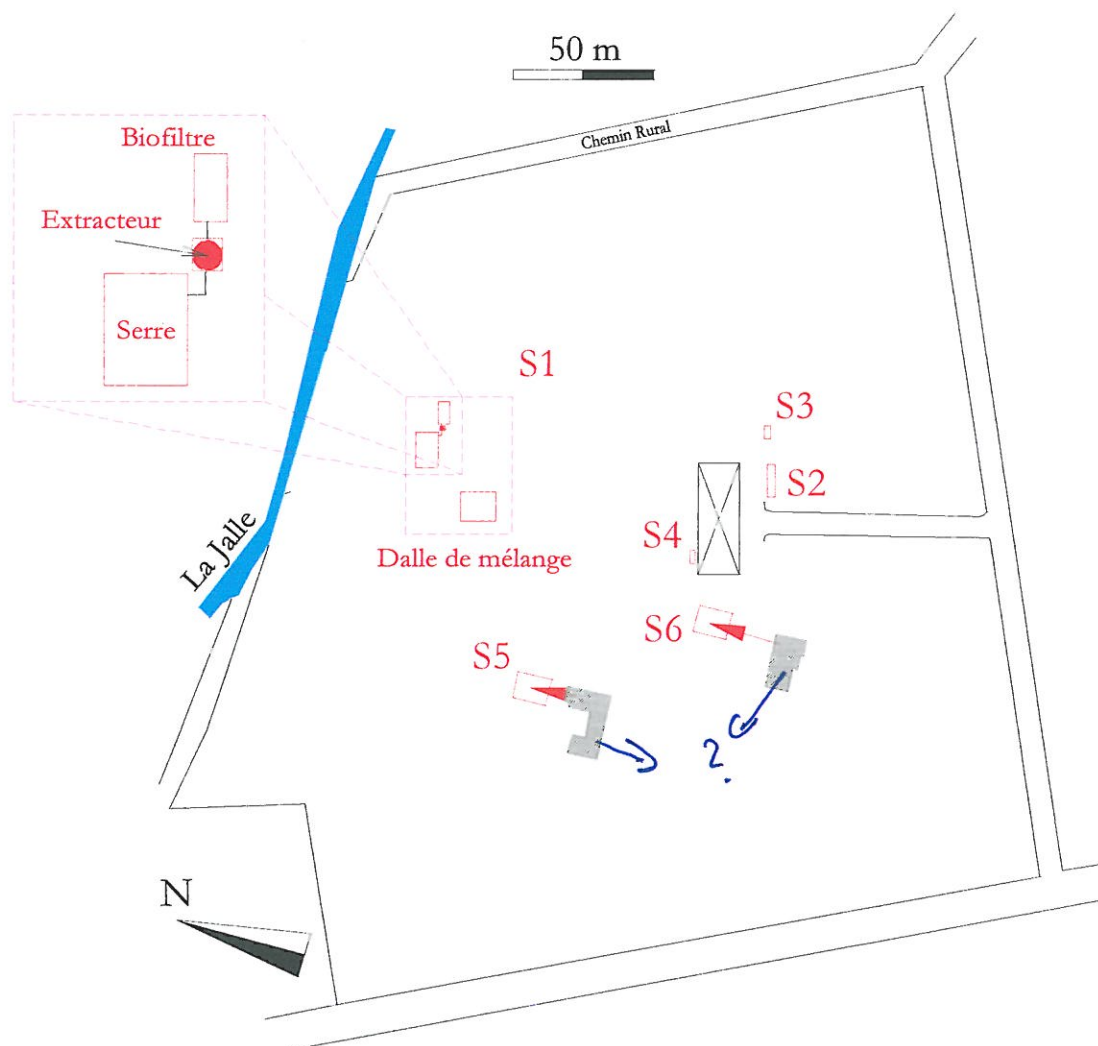


Figure n°9 : Superstructures (implantation).

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).009.1)

I.2.4 - Stockages

Les principaux stockages identifiés sur le site sont présentés dans le tableau et la figure suivants.

Dénomination	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
Nom	Cuve à Fioul	Stockage de poteaux			
Type	Aérien	En cases	En pile		
Confinement	Sans	Membrane PEHD	Sans		
Volume	3 m ³	5 cases x 750 m ³	1300 m ³	400 m ³	3 x 600 m ³
État	Vétuste	Bon	Bon		
Produits identifiés	Hydrocarbures	Bois	Bois		
Risques particuliers	Fuite	Incendie	Incendie et lessivage des produits de traitement		

Dénomination	ST6	ST7	ST8
Nom	Stockage de poteaux		
Type	En pile		
Confinement	Sans		
Volume	600 m ³	1400 m ³	600 m ³
État	Bon		
Produits identifiés	Bois		
Risques particuliers	Incendie et lessivage des produits de traitement		

Dénomination	ST9	ST10	ST11
Nom	Stockage de compost	Support de compost	
Type	En vrac	En vrac	
Confinement	Sans	Sans	
Volume	3 x 50 m ³	50 m ³	1500 m ³
État	Bon	Bon	
Produits identifiés	Compost	Ecorce	Rave de maïs
Risques particuliers	Incendie	Incendie	

Figure n°10 : Stockages (descriptif).

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).010.1)

Les poteaux téléphoniques, stockés sur le site, ont fait l'objet de traitements phytosanitaires préalablement à leur utilisation par FRANCE TELECOM :

- 60% des poteaux ont été traités au sulfate de cuivre ;
- 25% des poteaux ont été traités par des sels métalliques de cuivre, chrome, arsenic et bore ;
- 15% des poteaux ont fait l'objet d'un traitement non déterminé ;
- la base de 5 à 10% de ces poteaux a de plus été trempée dans de la créosote.

Le stock de bois se compose à 20% d'essences de pins et à 80% d'essences de sapins, d'épicéa et de mélèzes. Lors des traitements phytosanitaires, ces bois sont respectivement imprégnés à cœur et en couronne.

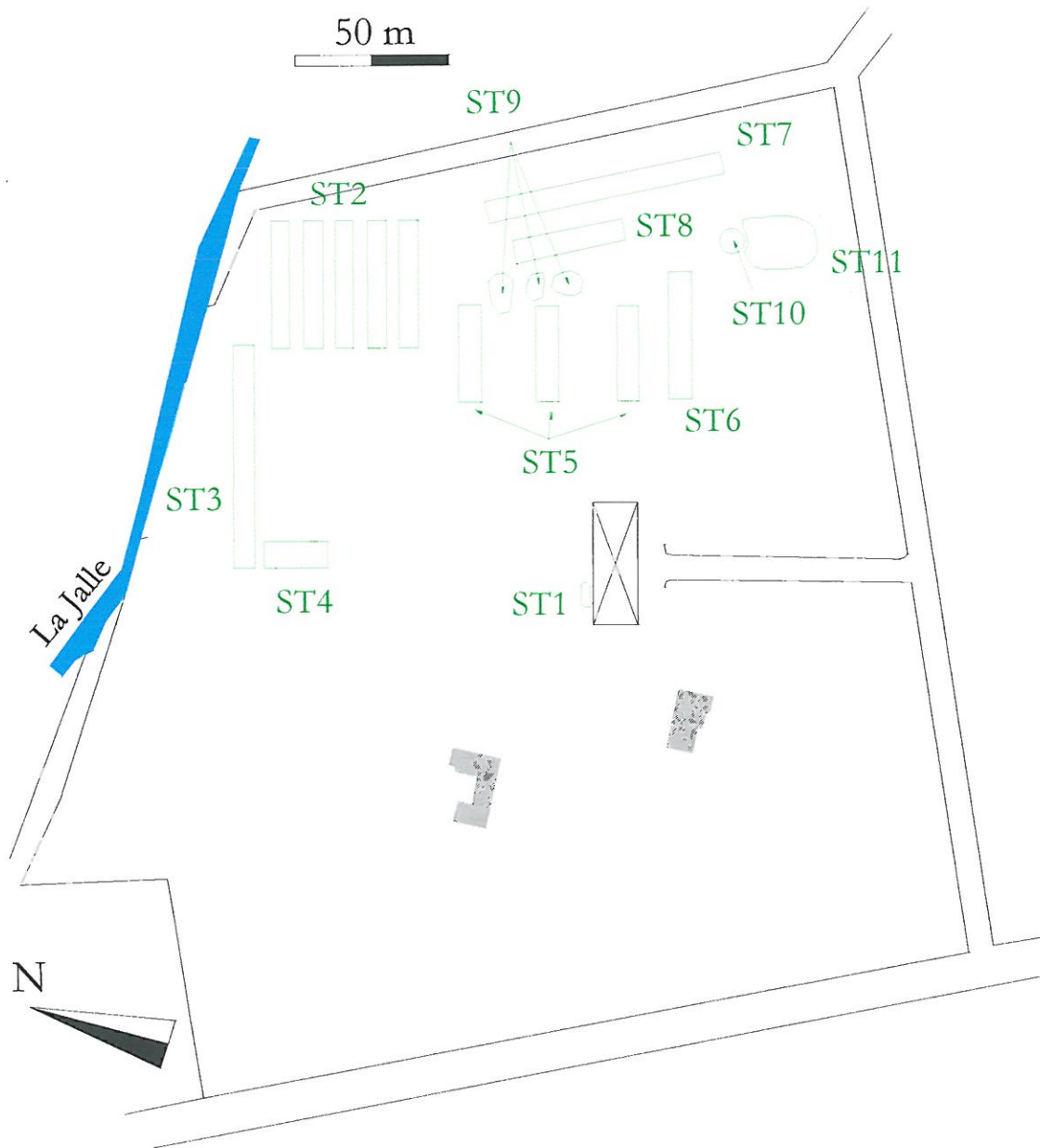


Figure n°11 : Stockages (implantation).

(TEC.03.040.TER.A1+(R.A.002.1).011.1)

Facteur aggravant : Le site est traversé par une ligne électrique moyenne tension de 22.000 Volts.



Figure n°12 : Stockages des poteaux en cases.



Figure n°13 : Dépôt de raves de maïs.

I.2.5 - Dépôts / Décharges

Aucune décharge n'est identifiée sur le site.

I.2.6 - Rejets liquides

Nature des rejets liquides	Oui/Non	Volume/an
Services généraux (sanitaires, chaufferie)	oui	3 Equivalent/Habitant
Eaux de procédés de fabrication	non	
Eaux de circuit de refroidissement / chauffage	non	
Rejets occasionnels (vidanges, lavages)	non	

Figure n°14 : Nature des rejets liquides.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).014.1)

Les condensats provenant de l'installation expérimentale de compostage sont stockés puis collectés, transportés et traités ^{par} une station d'épuration.

I.2.7 - Rejets atmosphériques

Les éventuels rejets de l'installation expérimentale de compostage sont filtré sur biofiltre.

I.2.8 - Autres caractéristiques du site

- * Remblais d'origine diverse sur le site
- * Excavations, sapes de guerre
- * Orifices (puits) 2 puits non utilisés.
- * Galeries enterrées
- * Glissements de terrain
- * Autres

Risques potentiels associés : **Aucun**

I.3 - Milieux susceptibles d'être ou étant pollués

I.3.1 - Air

- * Existence de sources d'émissions gazeuses ou de poussières (fûts fuyards, lagunes,...) : **Non**
- * Existence de produits volatils / pulvérulents : **Non**

I.3.2 - Eaux superficielles

Deux ruisseaux permanents sont identifiés à proximité du site : La Jalle de Ludon qui s'écoule en limite Nord du site et l'Aygue Milliade situé à 2 kilomètres au Sud du site.

Nom	Jalle de Ludon		Canal de Despartins		Aygue Milliade
Code	O9780520		O9780500		O9780510
Longueur (m)	12378		13856		3033
Exutoire	Canal de Despartins		Garonne		Canal de Despartins
Commune Département	Le Pian-Médoc, Gironde (33)				
Qualité	Grille multi usage	1B - bonne qualité	1B - bonne qualité (av que la Jalle de ludon se jette dans le canal)	3 - médiocre (lorsque la jalle de ludon se jette dans le canal)	1B - bonne qualité
	SEQ-EAU	2 - Bonne	2 - Bonne (av que la Jalle de ludon se jette dans le canal)	4 - médiocre (lorsque la jalle de ludon se jette dans le canal)	2 - Bonne
Hydrologie	Débit(m ³ /s)	0,02			
	Période de référence	1972/2001			
	Lame eau mm	255			
	VCN10 (m ³ /s) Etiage quinquennal	0,004			
	QMNA (m ³ /s) quinquennal sèche	0,005			
	QJ (m ³ /s) Crue décennale	5,1			

Figure n°15 : Caractéristiques des cours d'eau les plus proches.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).015.1)

- * Existence de rejets directs en provenance du site : **Non**
- * Signes de ruissellement superficiel : **Non**
- * Situation en zone d'inondation potentielle : **Non**

I.3.3 - Eaux souterraines

Nappe superficielle

- * Nature de l'aquifère : **Poreux (nappe du Mio-Plio-Quaternaire/127AO)**
- * Estimation de la profondeur de la nappe : **moins d'un mètres (mesure sur site)**
- * Utilisation sensible des eaux phréatiques : **Oui** - Nature : **Arrosage individuel**
- * Distance du captage le plus proche : **375 mètres latéral (BRGM n°08031X0079/F)**
- * Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures) : **Non**
- * Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : **Non**

Nappes semi-profondes

- * Nature de l'aquifère : **Fissuré (nappe du Miocène/235)**
 - * Estimation de la profondeur de la nappe : **de 15 à 21 mètres**
 - * Utilisation sensible des eaux phréatiques : **Oui** - Nature : **Irrigation agricole**
 - * Distance du captage le plus proche : **1.625 mètres latéral (BRGM n° 08031X0249/F)**
 - * Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures) : **Oui**
 - * Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : **Non**
-
- * Nature de l'aquifère : **Fissuré (nappe des calcaire Oligocène/230)**
 - * Estimation de la profondeur de la nappe : **de 14 à 45 mètres**
 - * Utilisation sensible des eaux phréatiques : **Oui** - Nature : **Arrosage individuel et service public**
 - * Distance du captage le plus proche : **375 mètres latéral (BRGM n°08031X0257/F)**
 - * Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures) : **Oui**
 - * Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : **Non**

Nappe profonde

- * Nature de l'aquifère : **Fissuré et poreux (complexe aquifère Eocène)**
- * Estimation de la profondeur de la nappe : **Plus de 100 mètres**
- * Utilisation sensible des eaux phréatiques : **Oui** - Nature : **Adduction d'eau potable**
- * Distance du captage le plus proche : **Plus de 3.000 mètres**
- * Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures) : **Non**
- * Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : **Oui**

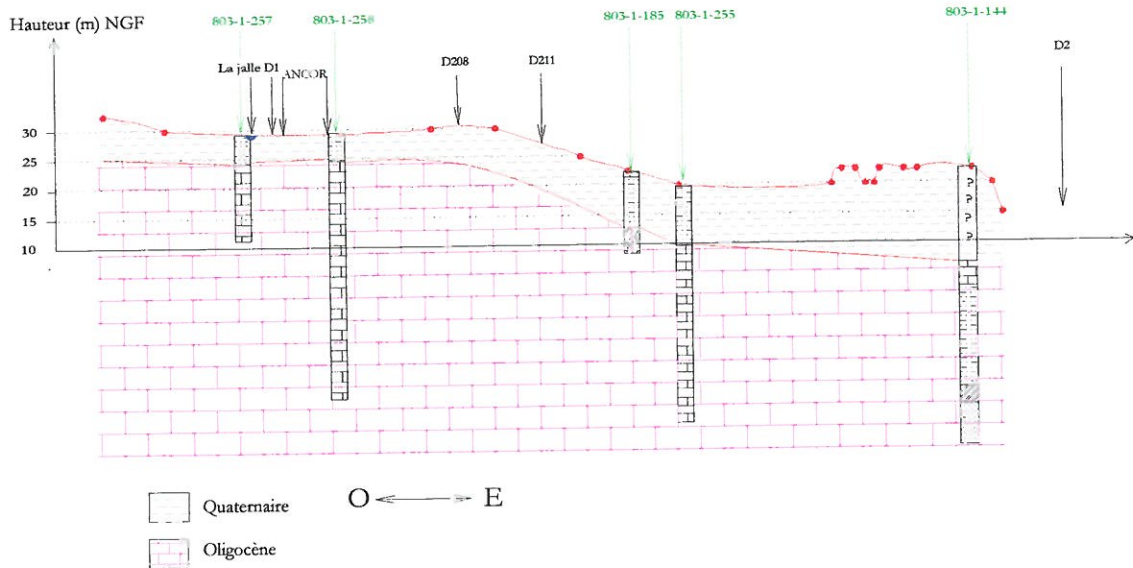


Figure n°16 : Coupe géologique Est - Ouest.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).016.1)

La nappe la plus superficielle, au droit du site, correspond à celle de la terrasse fluviale du Pléistocène, d'épaisseur variable et renfermant une fraction argileuse notable. Cette nappe libre est en communication hydraulique directe, ou indirecte par l'intermédiaire des aquifères sous-jacents, avec les nappes portées par les autres terrasses fluviales qui s'étalent jusqu'à la Garonne. Toutes ces nappes sont alimentées par infiltration des eaux météoriques et contribuent à la recharge des nappes semi-profondes (Miocène, Oligocène). Elles sont drainées par les ruisseaux affluents de la Garonne et présentent des teneurs en fer souvent très élevées.

La nappe du Miocène, représentée essentiellement par des calcaires sableux fossilifères, n'occupe qu'une partie restreinte du territoire de Bordeaux. L'alimentation de la nappe s'opère soit directement au droit des affleurements dans la région de Saint Médard en Jalles, soit indirectement par l'intermédiaire des nappes alluviales. La piézométrie est fortement influencée par la topographie. L'écoulement est généralement Est-Ouest. Les caractéristiques hydrauliques des formations Miocène sont généralement médiocres.

La nappe des calcaires Oligocènes (Stampien), atteint une épaisseur de 70 à 80 mètres en rive gauche de la Garonne. L'alimentation directe de ce réservoir calcaire est extrêmement limitée étant donné la faible superficie des affleurements. L'alimentation indirecte s'effectue au travers des nappes alluviales anciennes. La piézométrie, étroitement conditionnée par le modèle topographique montre un drainage par les vallées. Les caractéristiques hydrauliques de cet aquifère calcaire sont hétérogènes et fonction principalement de l'état de karstification de la roche.

Les différents niveaux du complexe aquifère Eocène s'étendent à l'échelle régionale. L'exploitation en eau potable est concentrée au voisinage de Bordeaux. Les formations argileuses de l'Oligocène et celle de l'Eocène supérieur, pouvant dépasser une centaine de mètres, en constituent le toit imperméable. Le substratum argileux (Eocène moyen basal à Eocène inférieur) se situe, en général, à 200 mètres au-dessous.

La figure suivante fournit la liste des captages situés à proximité de la zone d'étude.

Numéro	Identifiant	Commune	X	Y	Z	Nature	Profondeur (m)	Utilisation	Etat	Aquifère	Distance au site (m)
1	08031X0182/F	Arsac (012)	358961,454	2000935,991	35,5	forage	14	Eau individuelle		230 (Oligocène)	1875
2	08031X0073/F	Arsac (012)	359821,981	2001044,521	35	puits	2,65	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1625
3	08031X0077/F	Arsac (012)	359771,891	2001004,593	37	puits	3	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1625
4	08031X0078/F	Arsac (012)	359431,372	2000785,104	35,5	puits	4,95	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
5	08031X0072/F	Arsac (012)	359191,191	2000735,505	37	puits	4,65	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
6	08031X0193/F	Pian-Medoc (322)	359250,44	2000295,229	35	forage	16	Eau individuelle		230 (Oligocène)	1125
7	08031X0069/F	Pian-Medoc (322)	359410,608	2000354,969	35	puits	3,5	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1125
8	08031X0202/F	Pian-Medoc (322)	359440,549	2000314,901	34	forage	20	Eau individuelle		230 (Oligocène)	1000
9	08031X0068/F	Pian-Medoc (322)	359510,26	2000134,707	13	puits	10	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	875
10	08031X0067/F	Pian-Medoc (322)	359760,007	1999934,19	34	puits	4,5	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	500
11	08031X0257/F	Pian-Medoc (322)	359849,885	1999843,998	32,5	forage	18	Eau individuelle	Exploité	230 (Oligocène)	375
12	08031X0079/F	Pian-Medoc (322)	360159,144	1999923,502	32	puits	7	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	375
13	08031X0066/F	Pian-Medoc (322)	360079,45	1999543,475	27	puits	3,6	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	Sur site
14	08031X0081/F	Pian-Medoc (322)	361051,548	2000522,161	32,5	puits	1,9	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
15	08031X0080/F	Pian-Medoc (322)	360890,786	2000122,286	31	puits	4,4	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1125
16	08031X0084/F	Pian-Medoc (322)	361241,134	2000241,721	31,5	puits	6,5	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
17	08031X0083/HY	Pian-Medoc (322)	361411,235	2000261,432	29	source	0	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1625
18	08031X0070/F	Pian-Medoc (322)	361449,733	1999391,016	32	puits	9,75	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
19	08031X0071/F	Pian-Medoc (322)	361399,294	1999151,008	32	puits	8,05	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1500
20	08031X0065/F	Pian-Medoc (322)	360458,97	1999182,663	33	puits	4,8	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	500
21	08031X0259/F	Pian-Medoc (322)	360468,606	1998972,561	32	forage	35	Eau industrielle	Exploité	230 (Oligocène)	750
22	08031X0155/HY	Pian-Medoc (322)	360658,49	1998862,186	30,5	source	0			127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1000
23	08031X0064/F	Pian-Medoc (322)	360458,27	1998782,503	30	puits	5,1	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	875
24	08031X0258/F1	Pian-Medoc (322)	360288,359	1998872,836	30	forage	45	Eau industrielle	Exploité temporairement	230 (Oligocène)	750
25	08031X0063/F	Pian-Medoc (322)	360567,649	1998402,155	31	puits	6,85	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1250
26	08031X0060/F	Pian-Medoc (322)	361157,137	1997970,948	33	puits	3,15	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	2000
27	08031X0062/F	Pian-Medoc (322)	361057,83	1998391,293	31	puits	3,95	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1625
28	08031X0249/F	Pian-Medoc (322)	361208	1998591	30	forage	15	Eau agricole	Exploité temporairement	235 (Miocène)	1625
29	08031X0250/F	Pian-Medoc (322)	361268	1998581	29	forage	21	Eau agricole	Exploité temporairement	235 (Miocène)	1625
30	08031X0061/F	Pian-Medoc (322)	361478,106	1998450,587	30	puits	5,05	Eau individuelle		127 AO (Mio-Plio-Quaternaire)	1875

Figure n°17 : Liste des captages les plus proches.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1).017.1)

L'ouvrage signalé en rouge correspond à un puits présent sur le site. Ce puits n'est pas exploité.

Les deux ouvrages portés en bleu sont les puits les plus proches du site et intéressant respectivement la nappe du Quaternaire et celle de l'Oligocène.

I.3.4 - Sol

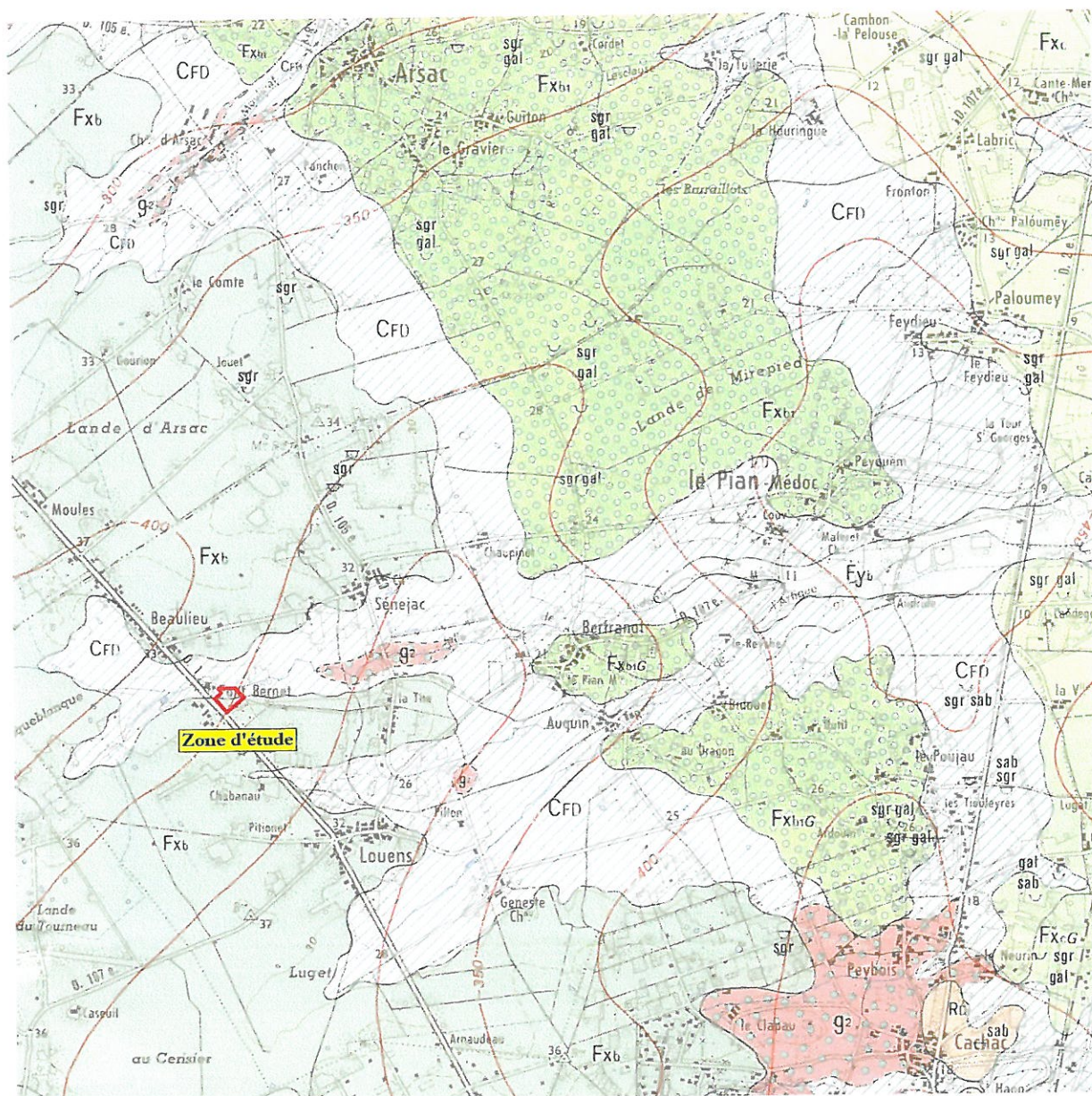


Figure n°18 : Extrait de la carte géologique régionale (1/50.000 - BRGM n°803).

D'après la carte géologique au 1/50.000^{ème}, le site de la société ANCOR est implanté :

- pour sa moitié Nord, sur des colluvions d'origine mixte (CFD) composés de sables argileux à graviers colluvionnés épars. Ce dépôt d'origine éolienne, d'une épaisseur supérieure à 1 mètre, est associé à du matériel directement issu de la terrasse fluviatile sous-jacente ;
- pour sa moitié Sud, sur les sables argileux et graviers de la terrasse fluviatile du Pléistocène inférieur moyen (Fxb). Plus en détail, cette terrasse se compose théoriquement de 2 à 3 mètres de sable fin, puis de 3 à 5 mètres de dépôts graveleux et se termine localement par des argiles silteuses et des sables.

La présence d'un affleurement d'oligocène moyen (g2), à moins de 1 kilomètre à l'Est du site, permet logiquement de penser que le substratum des terrasses correspond au calcaire à Astéries et « Archiacines » du Stampien.

- * Projet de requalification du site à court terme : **Non**
- * Indices de pollution du sol (végétation,...) : **Non**

I.3.5 - Pollutions / Accidents déjà constatés

Aucun

I.3.6 - Plaintes à répétitions

Aucune

I.4 - Occupation du site

I.4.1 - Conditions d'accès au site

- * Site clôturé et surveillé
- * Site non clôturé ou clôture en mauvais état, mais surveillé
- * Site clôturé mais non surveillé
- * Site non clôturé, ou clôture en mauvais état et non surveillé

I.4.2 - Occupation actuelle du site

- * Agricole / Forestier
- * Industriel
- * Friche industrielle
- * Commercial
- * Usages sensibles (habitations, écoles, hôpitaux,...)
- * Loisirs

I.4.3 - Populations présentes sur le site

- * Aucune présence
- * Présence occasionnelle ou régulière de moins de 50 personnes (3 personnes)
- * Présence occasionnelle ou régulière de moins de 250 personnes
- * Présence occasionnelle ou régulière de plus de 250 personnes

I.4.4 - Typologie des populations présentes sur le site

- * Travailleurs avertis
- * Adultes informés
- * Personnes sensibles (enfants, personnes âgées,...)

I.5 - Environnement du site

- Agricole / Forestier
- Zone naturelle
- Industriel
- Commercial
- Habitat :
 - * Urbain
 - * Péri-urbain
 - * Dispersé

La société ANCOR se trouve à proximité immédiate du site de la société DECONS, spécialisée dans la récupération des ferrailles et métaux.

I.6 - Remarques générales

Aucune

I.7 - Eventuelles mesures d'urgence à prendre

- * Enlèvement de fûts, bidons,...
- * Excavations de terres
- * Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts,...)
- * Mise en œuvre d'un confinement
- * Restrictions d'accès au site (clôtures,...)
- * Evacuation du site
- * Création de réseau de surveillance des eaux souterraines
- * Arrêt d'une source d'alimentation en eau potable
- * Remplacement d'une source d'alimentation en eau
- * Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens,...)
- * Comblement de vides
- * Autres / préciser :

I.8 - Documents concernant le site

- 1) Carte topographique (IGN n°1536 O)
- 2) Carte géologique (BRGM n°803)
- 3) Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine ([http : sigesaqui.brgm.fr](http://sigesaqui.brgm.fr))
- 4) Portail d'accès Infoterre (<http://www.infoterre.tm.fr>)
- 5) Plan de masse du site

I.9 - Personnes rencontrées ou à rencontrer

Nom	Organisme	Téléphone
Mr GARNIER	ANCOR	05 56 70 20 21

Figure n°19 : Personnes rencontrées.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.001.1),019.1)

II - SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

De nombreux documents techniques, traitant de l'impact des bois traités sur l'environnement et du comportement des polluants associés dans les milieux naturels, sont disponibles. L'analyse et la synthèse de ces documents permettent, à notre sens, de remplacer avantageusement une étude de sol.

II.1 - Sources documentaires

Les différentes sources consultées sont récapitulées dans la figure suivante :

Titre	Source	Date
Etude sur le relargage des substances à partir de bois traités	CTBA	1995
Tableau récapitulatif des précipitations à Mérignac (1992-2003)	METEO FRANCE	2003
Technology Alternatives for the Remediation of Soils Contaminated with As, Cd, Cr, Hg and Pb	US EPA	1997
Metals Concentrations in Soils Below Decks Made of CCA-Treated Wood	Florida Center For Solid and Hazardous Waste Management	2001
The results of detection on CCA components of the soils contacted with CCA treated woods	The International Research Group On Wood Preservation	1993
Copper, Chromium and Arsenic Levels in Soil Near Highway Traffic Sound Barriers Built Using CCA Pressure-Treated Wood	Bulletin of Environmental Contaminant Toxicology	2001
Notes personnelles	Madame Annie LAGOUTTE / ANCOR	2003
Notes personnelles	Monsieur Olivier ATTEIA / EGID	2003

Figure n°20 : Sources documentaires.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).020.1)

II.2 - Données extraites

II.2.1 - Sur l'imprégnation des bois par autoclavage

Les procédés de traitement en autoclave ont pour finalité d'imprégner le bois en profondeur, parfois dans la totalité du volume du bois, pour conférer des durabilités importantes dans des conditions de service très sévères : contact avec les sols, bois immergés...

Ces procédés « d'imprégnation forcée », qui permettent d'introduire des quantités importantes de produit avec une bonne homogénéité, se caractérisent par l'aptitude à conférer des protections très durables, et en particulier par une bonne résistance aux délavages qui découlent de leur exposition de service. Cette résistance provient :

- de la nature même des produits choisis pour leur insensibilité plus ou moins complète à la redissolution ;
- de la profondeur du traitement, qui fait que le produit n'est plus accessible à l'eau et à ses effets directs.

Cette non disponibilité vis-à-vis de l'eau peut être obtenue de deux façon différentes, correspondant aux deux familles de produits qui existent sur le marché.

Avec des sels métalliques complexes

Ces produits, choisis pour leur efficacité fongicide et insecticide, sont utilisés lors du traitement sous forme de solution dans l'eau. Une fois introduits dans le bois, les sels métalliques donnent lieu à un ensemble de réactions chimiques entre les éléments, qui conduit à la constitution de nouveaux composés devenus insolubles dans l'eau et par conséquent résistants au délavage et à la redissolution. Le produit le plus utilisé est le CCA (Cuivre – Chrome – Arsenic).

Avec des produits « huileux naturels »

Ils sont obtenus par distillation de la houille et sont de la famille des goudrons et des bitumes. En préservation du bois, le produit type de cette famille est la créosote. Selon l'étage de distillation, on obtient des produits plus ou moins légers ou raffinés. Leur efficacité est conférée par la présence d'un certain nombre de substances telles que les phénols et les crésols à pouvoir biocide manifeste.

Par nature, les produits créosotés ne sont pas solubles dans l'eau, ce qui leur confère une bonne résistance au délavage. Leur rémanence dans le bois est assurée par une viscosité importante à froid, ce qui nécessite lors du traitement, de les employer à chaud pour les fluidifier.

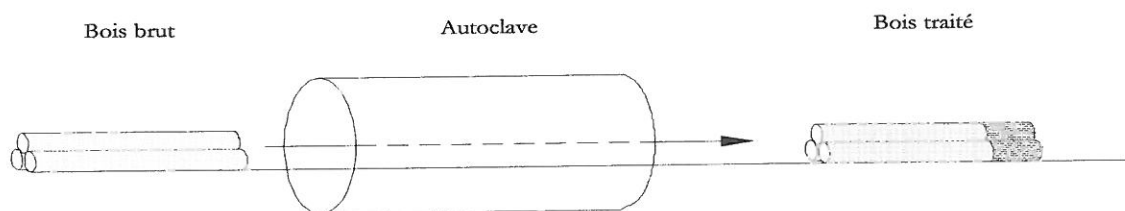


Figure n°21 : Principe de l'autoclavage des bois.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).021.1)

Un calcul a été réalisé à partir des données fournies par le CTBA, afin de connaître les concentrations théoriques des bois après traitement au CCA. Les hypothèses de départ sont que les bois absorbent de 12,5 à 14,8 kilogrammes de produit par mètre cube et que la densité d'un bois sec est de 480 kg/m³.

Les résultats, exprimés en milligrammes de métal élémentaire par kilogramme de bois sec, sont fournis dans la figure suivante.

Eléments	Unités	Concentration			
		Sous forme d'oxyde	Sous forme de sels	Moyenne	Ecart Type
Cuivre	mg/kg MS	2 864,00	2 527,00	2 695,50	238,29
Chrome	mg/kg MS	5 000,00	4 408,00	4 704,00	418,61
Arsenic	mg/kg MS	3 618,00	4 563,00	4 090,50	668,22

Figure n°22 : Concentration théorique en CCA dans les bois après traitement.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).022.1)

Un calcul de la concentration théorique en phénols et en naphthalène, considérés comme marqueurs des créosotes, a également été effectué. Les hypothèses de départ portant sur le pouvoir d'absorption des bois et les fractions relatives de chaque composé sélectionné dans la solution créosotée sont les suivants :

- pouvoir d'absorption des bois : 23 kg/m³
- fractions relatives de chaque composé sélectionné dans la solution créosotée :
 - naphthalène : 10 à 20%
 - phénol : 10%

Les résultats, exprimés en milligrammes par kilogramme de bois sec, sont fournis dans la figure suivante.

Eléments	Unités	Concentration
Phénol	mg/kg MS	4 791,00
Naphtalène	mg/kg MS	9 583,00

Figure n°23 : Concentration théorique en phénols et naphthalène dans les bois après traitement.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).023.1)

II.2.2 - Sur le potentiel de relargage des bois après traitement

Les données obtenues sur le relargage des polluants à partir des bois traités proviennent essentiellement de l'étude éditée par le CTBA en 1995. La campagne d'essais visait à observer le comportement des bois, **immédiatement après traitement, selon des modalités représentatives des conditions réelles de stockage et d'intempéries**. Plusieurs types de produits de traitement ont été soumis aux tests du CTBA (CCA, Créosote, Tébuconazole, Cyperméthrine, PCP Na). Seules les conditions expérimentales et les résultats obtenus sur les CCA, sous forme de sels et d'oxydes, et la créosote sont présentés ci-après.

Produits testés

Les CCA sont des formulations à base de Cuivre, de Chrome et d'Arsenic qui sont présents sous forme d'oxydes ou de sels.

Dans les formules « sel », les plus anciennes, ces éléments étaient sous forme de sulfate de cuivre ($\text{CuSO}_4 - 5\text{H}_2\text{O}$), bichromate de sodium ou potassium ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, 2\text{H}_2\text{O}$) et pentoxyde d'arsenic ($\text{As}_2\text{O}_5 - 2\text{H}_2\text{O}$). Actuellement une grande partie des produits utilisés est commercialisée sous une forme « Oxyde » : oxyde de cuivre (CuO), trioxyde de chrome (CrO_3) et pentoxyde d'arsenic (As_2O_5).

La formule « sel », qui génère au cours de la fixation chimique des composés inactifs à base de sodium, de potassium et de sulfate peut présenter des différences de comportement au délavage, par rapport à une formule « oxyde » dont tous les éléments sont utilisés dans la réaction de fixation. Pour cette raison, les deux formes de CCA ont été retenues pour les essais.

Parmi les diverses créosotes obtenues par distillation des goudrons de houille, seuls les produits distillant entre 170 et 400°C et désignés sous le nom de créosotes légères, ont été choisis pour les tests. Ces produits correspondent à la créosote de type PTT, employée notamment pour le traitement des supports de lignes aériennes.

Procédés de traitement

Les essences de bois, retenues pour les essais correspondent à celles qui sont utilisées dans la pratique avec les produits et process testés.

Pour les deux famille de produits (CCA et créosote), les bois ont été traités en autoclave par saturation par vide et pression. Un étuvage, à 90°C sous vapeur saturée, a de plus été réalisé sur certains bois traités par CCA.

Modalités des essais

La finalité de ces essais est de mesurer les quantités de pesticides relarguées par le bois traité à différentes étapes de son process de traitement, jusqu'à un stade où le taux de relargage n'évoluera plus sensiblement.

Pour ce faire, le phasage suivant a été respecté :

- pesée individuelle de chaque pièce ;
- traitement en autoclave;
- pesée individuelle de chaque pièce pour calculer le taux d'absorption ;
- étuvage de certains bois traités aux CCA ;
- stockage des bois de 4h, 24h, 48h, 3 jours, 7 jours, 15 jours, 30 et 60 jours, avant délavage ;
- délavages successifs sous précipitations artificielles de 50 et 100 mm d'eau ;
- analyse des eaux de délavage.

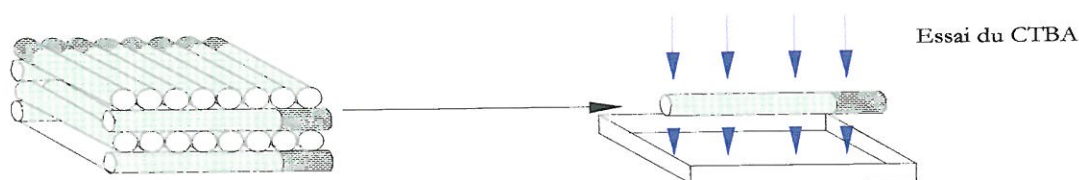


Figure n°24 : Dispositif expérimental du CTBA.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).024.1)

Principaux résultats obtenus

Les résultats obtenus par le CTBA sont récapitulés dans la figure suivante.

Produit	Substance	Pertes substances sous 100 mm (en grammes de substance par m ³ de bois)			Evaluation en année pleine
		1er jour	moyenne du 2ème au 7ème jour	après 15 jours	
CCA Oxyde	cuiivre	2,1	0,65	0,03	0,01
	chrome	8,7	3,43	0,34	0,04
	arsenic	1,4	0,1	0,01	0,005
CCA Sel	cuiivre	2,3	0,56	0,31	0,13
	chrome	9,4	3,22	2,01	0,85
	arsenic	3,4	0,57	0,2	0,08
Créosote	phénols	30,3	12,5	3,7	22

Figure n°25 : Résultats du CTBA.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).025.1)

II.2.3 - Sur le potentiel de relargage des bois en service

Plusieurs études, réalisées aux USA, se sont intéressées à la **distribution spatiale** des polluants métalliques dans les sols autour de bois traités aux CCA. Les résultats obtenus, en conditions réelles, fournissent des indications précieuses sur le transfert des métaux depuis les bois en place. Une étude Japonaise traite enfin des phénomènes de relargage de métaux en intégrant la **dimension temporelle**.

Un première étude réalisée en Floride et éditée en mars 2001, s'est plus particulièrement intéressée à la profondeur d'imprégnation en Cuivre, Chrome et Arsenic des sols situés sous des jetées et des promenade côtières, réalisées avec des bois **récemment traités**. Neuf sites ont été étudiés statistiquement et comparés à un échantillon témoin représentatif des teneurs naturelles en chacun des composés recherchés. Les résultats obtenus sont présentés dans les figures suivantes.

Profondeur (cm)	Nombre d'échantillon	Concentration moyenne en métaux (mg/kg)					
		Echantillons prélevés sous bois traités			Echantillon témoin		
		As	Cu	Cr	As	Cu	Cr
0,64	8	23,66	24,01	31,89	0,32	3,32	4,97
1,91	8	23,4	18,48	34,01	1,76	2,2	4,84
3,18	8	24,45	22,64	26,13	1,1	1,63	5,29
4,45	8	19,7	6,79	14,12	0,12	1,57	4,43
6,35	8	11,33	2,75	9,06	0,3	1,28	5,8
8,89	8	10,27	2,29	9,34	1,28	2,85	11,46
11,43	8	4,7	3,26	11,99	0,6	2,84	11,7
13,97	8	5,87	2,37	15,11	0,33	1,71	5,9
16,51	7	5,84	2,5	14,47	0,16	0,76	3,25
19,05	7	2,16	2,43	9,95	0,96	0,62	3,8

Figure n°26 : Résultats des analyses (Floride 2001).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).026.1)

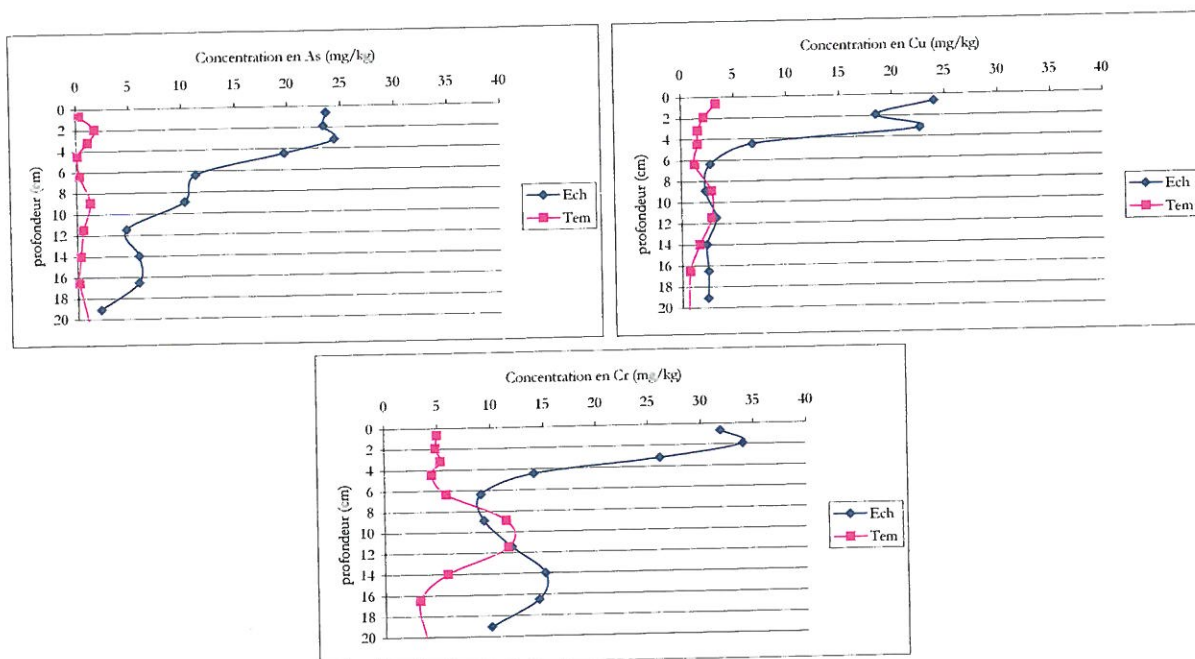


Figure n°27 : Représentation graphique des résultats (Floride 2001).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).027.1)

Les auteurs de cette étude concluent que les bois traités n'ont plus d'influence sur la qualité chimique des sols au-delà de 8 centimètres. Ils précisent également que l'arsenic semble s'infiltrer plus profondément dans les sols que le cuivre et le chrome (soit une vingtaine de centimètres).

Une seconde étude, réalisée en 2001 dans le Connecticut, traite statistiquement de la distribution latérale des CCA relargués depuis des barrières anti-bruits disposées le long d'autoroutes. Les résultats obtenus sont synthétisés dans les figures suivantes.

Distance	Elément	Concentration (mg/Kg)			Ecart Type
		Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne	
0 cm	Cuivre	13	291	80	62
	Chrome	13	117	38	22
	Arsenic	7	228	67	52
80 cm	Cuivre	8	31	16	8
	Chrome	9	21	15	3
	Arsenic	0,9	7,8	2,1	1,5
Bruit de fond	Cuivre	7	63	20	17
	Chrome	8	61	15	8
	Arsenic	0,6	2,2	1,4	0,5

Figure n°28 : Résultats des analyses (Connecticut 2001).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).028.1)

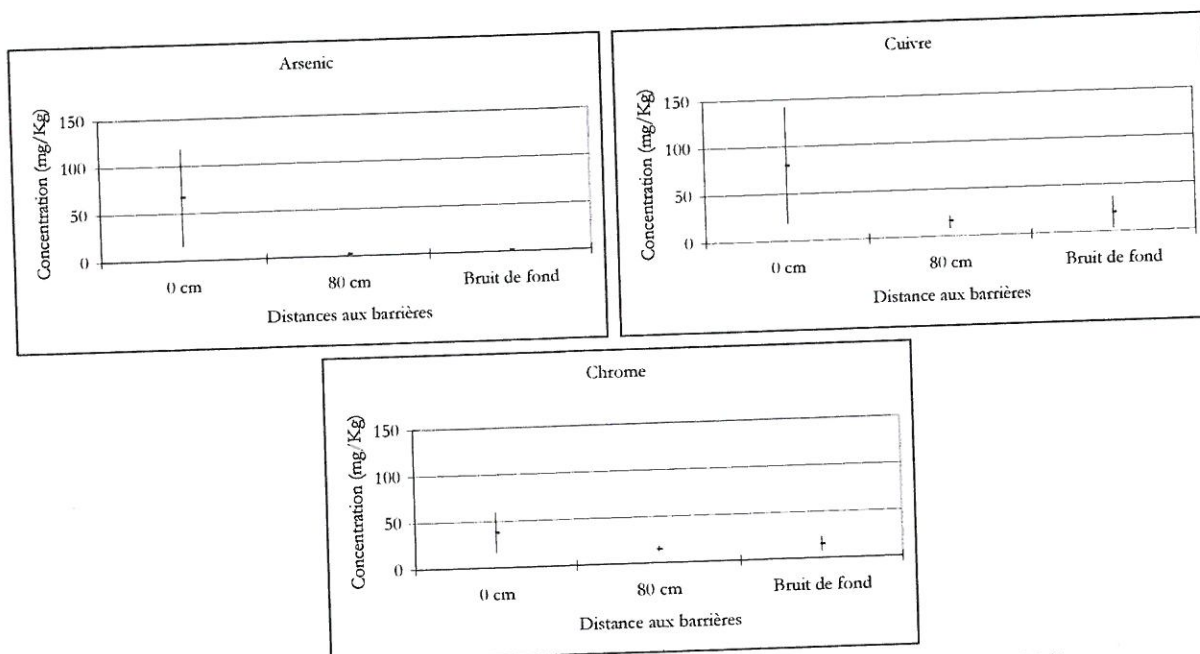


Figure n°29 : Représentation graphique des résultats (Connecticut 2001).
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).029.1)

Les conclusions de l'étude précisent que l'augmentation observée des concentrations en éléments n'intéresse que la zone localisée directement sous les barrières. A 80 centimètres des bois traités, les concentrations en métaux sont équivalentes au bruit de fond géochimique.

II.2.4 – Sur la pluviométrie régionale

Le délavage éventuel des composés biocides depuis les bois traités, est à l'évidence, directement lié à l'exposition des matériaux aux intempéries. Les données statistiques collectées, de 1992 à 2003, par METEO FRANCE sur la station de l'aéroport de Mérignac sont donc fournies dans la figure ci-après.

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
Maximum quotidien absolu de précipitations	date	05/01/1994	03/02/2003	21/03/2001	06/04/1994	13/05/1997	01/06/1994	20/07/1998	08/08/1992	20/09/1999	10/10/2000	09/11/1997	28/12/1995	1992
	mm	46,0	31,2	22,2	26,8	34,0	56,8	25,4	87,6	79,0	52,4	41,2	59,6	87,6
Hauteur moyenne des précipitations	mm	77,6	68,1	51,4	86,8	74,9	80,8	54,5	73,5	120,4	92,5	135,6	128,6	s.o.
	Pr > 1 mm	11	10,3	9	12,7	10,6	7,9	7,5	7,8	11,5	11,8	14,5	13,9	s.o.
Nombre moyen de jour où	Pr > 10 mm	2,6	2	1,6	3,1	2,4	2,4	1,8	1,9	4,1	2,9	5,5	4,5	s.o.

Figure n°32 : Données météorologiques.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).032.1)

Ces résultats sont exploités sous la forme graphique suivante, qui illustre la pluviométrie brute et un cumul glissant sur trois mois.

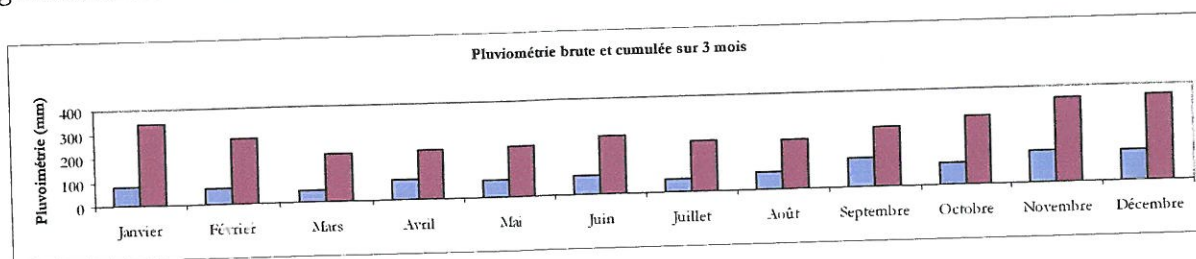


Figure n°33 : Représentation graphique des résultats (données météorologiques).

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).033.1)

Seuls les mois de novembre, décembre et janvier présentent une pluviométrie cumulée supérieure à 300 millimètres d'eau.

II.2.5 – Sur les paramètres physico-chimique du milieu naturel

L'expérience acquise par le laboratoire EGID (Environnement, Géo-ingénierie, Imagerie et Développement) de l'Université Bordeaux III, permet d'établir les caractéristiques physico-chimiques standard d'une coupe de sol équivalente à celle présente au droit du site de la société ANCOR :

- sols sableux riches en matière organique en surface puis s'appauvrissant avec la profondeur ;
- présence de couches d'Alios (oxyde fer et de manganèse) ;
- sols sableux pauvres en matière organique.

Sous-système	Paramètres			
	Matière Organique	pH	Etat d'oxydation	Alcalinité des eaux
Surface	+++	3 à 4	Milieu oxydant	
Zone non saturée	+	4 à 5		
Alios	0			
Zone saturée	0	6 à 7	Milieu réducteur	Faible

Figure n°34 : Caractéristique physico-chimique des sols.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).034.1)

Les caractéristiques physico-chimiques des différents sous-systèmes sont illustrées par la figure suivante.

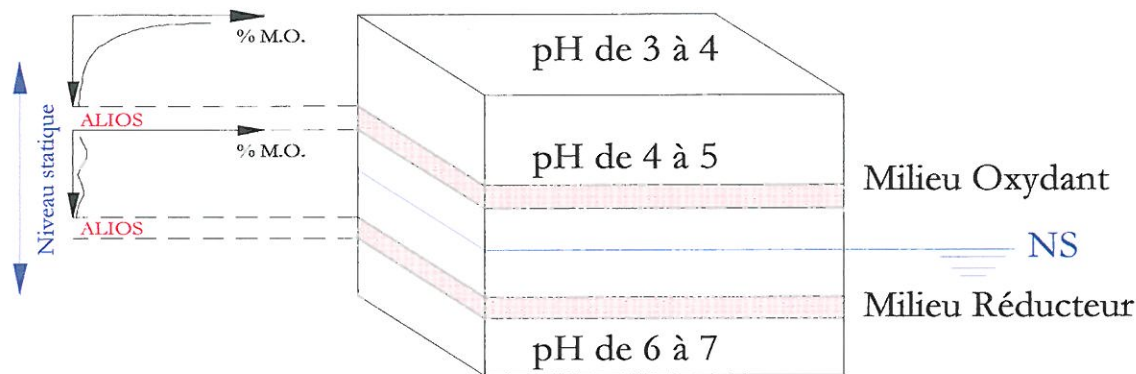


Figure n°35 : Caractéristique physico-chimique des sols.

(TEC.03.040.TER.A1(RA.002.1).035.1)

II.2.6 - Sur le comportement des polluants dans le milieu naturel

Le comportement des éléments métalliques dans les sols est déterminé par la concentration en métaux, la concentration et le type d'ions disponibles et de ligands complexant, le pH et l'état d'oxydation. Une première approche, fournie par l'article de l'US EPA, permet de prévoir les formes les plus stables des différents métaux et leurs mobilités respectives.

La distribution des composés organiques dans les sols dépend essentiellement de leur solubilité et de leur affinité avec la matière organique. Contrairement aux métaux, les composés organiques ne changent pas de forme mais peuvent être dégradés en présence d'une faune bactérienne adaptée.

A partir des données thermodynamiques sur les métaux

Le chrome trivalent (Cr(III)) est présent sous forme cationique dans les conditions naturelles. Sous cette forme, **la plus stable d'un point de vue thermodynamique**, le chrome est généralement **non mobile** et reste proche du point de dépôt initial. La capacité des sols à adsorber les métaux cationiques augmente avec l'élévation du pH, de la capacité d'échange cationique et de la concentration en carbone organique. **Sous des conditions neutres à basiques classiques, le chrome est fortement adsorbé sur la fraction argileuse et peut également être adsorbé sur les oxydes hydratés de fer, d'aluminium et de manganèse présent dans les minéraux du sol.** Ce métal précipite alors sous forme d'hydroxydes, de carbonates et/ou de phosphates.

Le comportement du chrome hexavalent (Cr(VI)) diffère considérablement de celui du chrome trivalent (Cr(III)). Classiquement le chrome hexavalent existe sous forme anionique dans des conditions environnementales naturelles. Il est alors présent en temps qu'ions chromates (CrO_4^{2-}) ou dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), en fonction du pH et de la concentration en chrome. Le Cr(VI) est moins susceptible d'être adsorbé sur les surfaces solides que le Cr(III), la plupart des composants du sol portant une charge négative inhibant l'adsorption du Cr(VI). Le seul constituant classique des sols présentant une capacité d'adsorption significative du Cr(VI) est l'oxyhydroxide de fer. La quantité de chrome piégée sur ce type de solide augmente alors avec la diminution du pH.

Sur la plupart des sites contaminés, l'arsenic apparaît sous forme de As_2O_3 ou d'espèces anioniques lixiviées depuis As_2O_3 , puis oxydées en As(V) et enfin adsorbé sur les minéraux ferreux du sol. Il peut également être présent sous forme organo-métallique comme l'acide méthylarsenic ($\text{H}_2\text{AsO}_3\text{CH}_3$) et l'acide diméthylarsenic ($(\text{CH}_3)_2\text{AsO}_2\text{H}$) ainsi que sous la forme volatile de l'arsine (AsH_3) et de ses dérivés méthylés (diméthylarsine ($\text{HAs}(\text{CH}_3)_2$) et triméthylarsine ($\text{As}(\text{CH}_3)_3$). Toutes ces formes chimiques illustrent les différents états d'oxydation que peut montrer l'arsenic (-III, 0, III et V) et la complexité de sa chimie dans l'environnement.

L'arsenic pentavalent (As(V)) est moins mobile et moins toxique que l'arsenic trivalent (As(III)). Il montre un comportement anionique en présence d'eau. Sa solubilité dans l'eau augmente avec l'élévation du pH et limite alors sa complexation ou sa précipitation avec les autres anions. L'arsenic pentavalent peut former des arsenates de faible solubilité. L'arsenate de calcium ($\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$) est la forme la plus stable dans des conditions alcalines et de bonne oxydation. Dans les sols sodiques, le composé Na_3AsO_4 peut se former. L'arsenate de manganèse ($\text{Mn}_2(\text{AsO}_4)_2$) se forme à la fois dans des milieux acides et alcalins, alors que l'arsenate de fer est stable dans des conditions acides de sol.

Dans les sédiments des eaux aérées, le cuivre est adsorbé en premier lieu dans les oxydes de manganèse et les hydroxydes de fer. Le cuivre est aussi adsorbé dans les argiles et les matériaux organiques. Le cuivre transporté dans les eaux de surface et associé aux solides dissous ou en suspension. Les principaux agents complexant sont les agents organiques tel que l'acide humique. Les principales espèces inorganiques dissoutes sont les formes carbonates et hydroxyde. Dans le cas de milieu anaérobie, la solubilité du cuivre diminue. Le cuivre peut alors se présenter sous forme métallique ou de particules d'oxyde de cuivre, voir précipiter sous forme de sulfures.

En ce qui concerne les sols, la plus grande partie du cuivre reste dans les premiers centimètres de sol, adsorbé par la matière organique, l'argile, les oxyde de fer ou de manganèse, à pH supérieur à 5. La possibilité de transfert du cuivre vers les eaux souterraines est faible mais peut devenir un problème en zone sableuse poreuse, ou si le pH est très bas.

La concentration en cuivre soluble dans l'eau est alors directement reliée aux paramètres tel que le pH, le potentiel d'oxydo-réduction, la présence d'autres ions concurrents (Ca, Mg et Fe), la concentration en agents de précipitation (OH^- , S^{2-} , PO_4^{3-} et CO_3^{2-}) et la concentration en agents complexants. Généralement, le cuivre est plus soluble à pH faibles et dans des eaux à faible alcalinité. Pour des pH élevés et des eaux à forte alcalinité, le cuivre se présente généralement sous formes complexées avec des agents organiques, des carbonates et des hydroxydes.

Dans les eaux naturelles aérées, le cuivre cuivreux (Cu (I)) est instable et s'oxyde immédiatement en cuivre cuivrique (Cu (II)). Chlorures, nitrates et sulfates complexe de cuivre sont alors fortement solubles. Les seules formes insolubles du cuivre, présentes dans les eaux oxygénées sont les oxydes et les hydroxydes. Dans le cas d'eau réductrice, les formes insolubles de type sulfure, oxyde de cuivre et cuivre métallique dominant et sont en équilibre avec des formes solides cristallines ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$, CuO). Les formes solubles qui dominent à pH supérieur à 7 sont : $\text{CuCO}_3(\text{aq})$, $\text{Cu}(\text{CO}_3)_2^{3-}$ et les hydroxydes de cuivre complexes. A pH inférieur à 7, c'est l'ion libre Cu^{2+} qui existe.

A partir des caractéristiques physico-chimique des composés organiques

La créosote est un mélange de plusieurs centaines de composées organiques différents. Le crésol, de la famille des phénols, et le naphthalène, de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques, sont considérés comme des marqueurs représentatifs du comportement du mélange créosoté.

Les phénols correspondent aux dérivés hydroxylés des hydrocarbures aromatiques, dans lesquels le groupe OH est lié à un atome de carbone du cycle benzénique. Les phénols dérivés du toluène sont appelés les crésols.

Les dérivés phénoliques sont plus ou moins sensibles aux phénomènes de biodégradation, selon leur structure et le nombre et la nature des groupes substituants. Les phénols simples, comme les crésols, sont les plus facilement dégradables. La plupart des crésols font l'objet d'une dégradation photochimique et sont de plus adsorbés et dégradés par les plantes.

	Unité	Naphtalène	m-Crésol
Masse moléculaire	(g/mol)	128,2	108,13
Densité liquide à 20°C	(g/cm ³)	de 1,025 à 1,162	de 1,027 à 1,034
Constante de Henry à 25°C	sans dimension	de 0,015 à 0,05	0,044
Solubilité	(mg/l)	de 25 à 30	de 23500 à 25000
Tension de vapeur	(mm Hg)	de 0,053 à 0,106	de 0,038 à 0,15
Densité de vapeur	(g/m ³)	de 3700 à 5304	de 890 à 1240
Constante d'adsorption (Koc)	(l/kg)	de 15,5 à 690	8,4

Figure n°36 : Caractéristiques physico-chimiques des composés organiques.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).036.1)

A partir des études de sol et de l'expérience

Sur la base de son expérience, le laboratoire de l'Université Bordeaux III propose la répartition théorique suivante des différents paramètres pris en compte :

- la concentration en cuivre suit la concentration en matière organique. Cet élément sera donc présent majoritairement dans les premiers centimètres de sols. Une décroissance importante des concentrations en cuivre doit être observée jusqu'à la première couche d'Alios. Les sables situés sous cet horizon particulier sont très pauvres en matière organique. La teneur en cuivre y sera donc négligeable.
- le chrome présente le même comportement que le fer. Comme ce dernier, il précipitera donc dans les couches d'Alios.
- l'arsenic, associé aux oxydes de fer, sera également piégé au niveau de l'Alios. Le phénomène de piégeage sera alors lié à une adsorption de surface et non à une précipitation.
- les crésols, très solubles, peuvent être présents sur toute la hauteur de la colonne de sol.
- les naphtalènes, moins solubles et présentant une affinité plus forte pour la matière organique seront plus concentrés en surface. Une élévation des teneurs peut également être observée au niveau de la frange capillaire de la nappe phréatique.

Cette distribution théorique est illustrée dans la figure suivante.

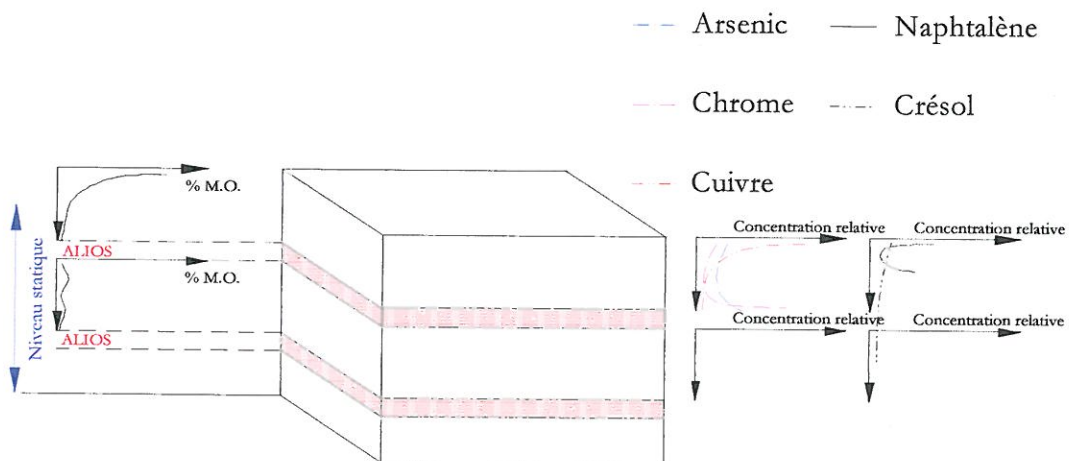


Figure n°37 : Distribution théorique des composés dans les sols.
(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).037.1)

II.3 - Application au site de la société ANCOR

Les poteaux téléphoniques stockés sur le site de la société ANCOR ont fait l'objet de plusieurs caractérisations chimiques. Les résultats obtenus sur les métaux, sont comparés aux concentrations moyennes théoriques des bois juste après traitement, calculées précédemment.

Eléments	Unités	Concentration théorique		Concentration mesurée
		Moyenne	Ecart Type	
Cuivre	mg/kg MS	2 695,50	238,29	2 700,00
Chrome	mg/kg MS	4 704,00	418,61	4 300,00
Arsenic	mg/kg MS	4 090,50	668,22	3 500,00

Figure n°38 : Comparaison des concentrations théoriques et mesurées dans les bois.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).037.1)

Les analyses réalisées par la société ANCOR sont ponctuelles et n'ont donc pas de valeur statistique. La comparaison permet cependant de confirmer que les teneurs sont similaires et que le relarguage des métaux pendant la durée de vie des poteaux (20 ans) reste faible.

Les bois stockés sur le site de la société ANCOR correspondent à des poteaux téléphoniques réformés après 20 ans d'utilisation. Il est donc légitime de penser que la fraction lessivable des métaux a fortement diminuée dès les premières années de vie du matériau et qu'elle est aujourd'hui négligeable.

Pour les besoins du calcul et en accord avec le principe de précaution, les taux de relarguage calculés par le CTBA sur des bois fraîchement traités sont appliqués aux bois réformés et stockés sur le site de la société ANCOR.

Pour un volume des bois stockés de 10.000 m³, exposé pendant une année pleine à une pluie efficace (c'est-à-dire qui ne restent pas absorbée dans les bois), la masse totale de métaux relargués serait la suivante :

- Cuivre : entre **100 et 1.300** grammes de cuivre/année pleine d'exposition aux pluies ;
- Chrome : entre **400 et 8.500** grammes de chrome/année pleine d'exposition aux pluies ;
- Arsenic : entre **50 et 800** grammes d'arsenic/année pleine d'exposition aux pluies.

Un facteur majorant est introduit dans le calcul final en ne sélectionnant que les plus fortes valeurs de flux massique. Ces valeurs correspondent au CCA sous forme de sels. Les CCA oxydes, utilisés actuellement, sont caractérisés par les valeurs les plus faibles.

Un calcul similaire peut être entrepris pour les composés organiques. Le comportement du naphthalène n'ayant pas été étudié par le CTBA, un facteur de proportionnalité lié aux solubilités relatives du m-crésol et du naphthalène est appliqué au taux de relarguage de l'hydrocarbure aromatique polycyclique. Le fait que seul le premier mètre de poteau de 15% du stock soit créosoté est pris en compte.

Pour un volume des bois stockés de 10.000 m³, exposé pendant une année pleine à une pluie efficace, la masse totale de composés organiques relargués devient :

- Phénols : **6.600** grammes de phénols/année pleine d'exposition aux pluies ;
- Naphthalène : **6,6** grammes de naphthalène/année pleine d'exposition aux pluies.

Les concentrations sont exprimées pour la tranche de sol correspondant à la totalité de l'épaisseur d'imprégnation et pour une tranche de sols de 0 à - 30 centimètres, correspondant aux préconisations du ministère pour l'identification des impacts sur les sols de surface.

Substance	Masse totale de polluants relarguée en 5 ans (g)	Concentration de la zone d'imprégnation (mg/kg)	Concentration moyenne de la tranche 0 à -30 cm (mg/kg)	VDSS (mg/kg)
cuivre	1625	3,22	0,86	95
chrome	10625	21,08	5,62	65
arsenic	1000	0,79	0,53	19
crésols	8250	0,77	0,77	2
naphtalène	8,25	0,00	0,00	23

Figure n°40 : Comparaison des concentrations théoriques dans les sols et des VDSS.

(TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).040.1)

Les calculs, menés en majorant de nombreux paramètres (taux de relargage, pluviométrie, durée d'occupation du site....) permettent de démontrer que l'impact du stockage de bois sur la qualité des sols sera inférieur à la Valeur Définition Source-Sol.

Les stocks de bois ne peuvent donc pas être considérés comme une source primaire de pollution alimentant les sols.

L'intégralité de la démarche suivie est reprise dans la figure suivante.

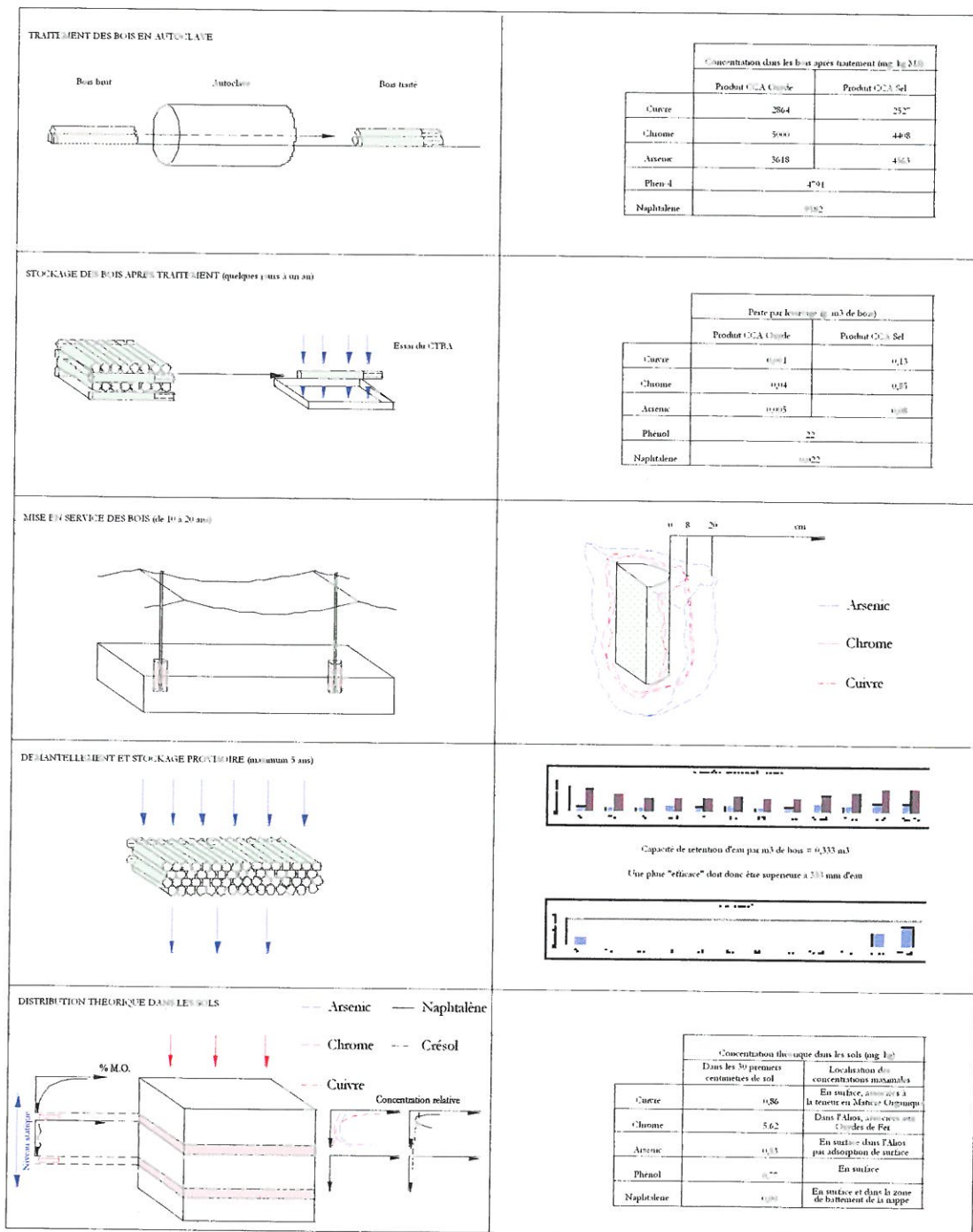


Figure n°41 : Récapitulatif de la démarche.
 (TEC.03.040.TER.AF(RA.002.1).041.1)

CONCLUSION

Selon la méthode nationale d'évaluation simplifiée des risques, l'existence d'un risque (R) implique la présence **concomitante** d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible (C, l'homme à ce stade de la démarche).

$$R = f(D, T, C)$$

DANGER



TRANSFERT

CIBLE

Figure n°42 : Principe de l'évaluation simplifiée des risques.

La visite de site, réalisée le 23 mai 2003 et une synthèse bibliographique sur le comportement des biocides dans les bois traités et les milieux naturels, permettent de démontrer l'absence de sources dangereuses.

En l'absence de risque, le site de la société ANCOR est donc « banalisable ». Aucune étude complémentaire ou restriction d'usage ne sont donc préconisées.

Fait à Cestas, le 6 juin 2003

R. CHAPUIS
Directeur



RAPPORT D'ANALYSE

ANCOR
Celine Segues

27 bis, avenue du Maréchal Foch
40130 CAPBRETON

Copie des résultats à :

ANCOR

N° de Dossier : 005114
N° Echantillon : 1
Page N° : 1 / 1

Dénomination de l'échantillon :

Echantillon	Compost
Lieu de prélèvement	ANCOR
Nature de l'échantillon	Compost
Prélèvement assuré par	le client le 12/05/03
Date réception au laboratoire	20/05/03
Demandeur de l'analyse	Autocontrôle

Préparation de l'échantillon

Broyage..... : broyage par broyeur à boule.

PARAMETRES GLOBAUX

Paramètres globaux

Matière sèche totale (NF EN 12880)..... : 41,2 % m.brute

Indices globaux

Carbone Organique Total (méth.ANN)..... : 392 g/kg de M.S.

Azote Kjeldhal (NF EN 25663)..... : 6,78 g/kg de M.S.

C/N = 57,8

à Lagor, le 3/06/03

F. PEYNOT

Directeur Adjoint

J. BONTE

Directeur

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il comporte 1 page(s)
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale et avec l'autorisation du laboratoire.
L'accréditation de la section Essai de COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation C*
La portée des agréments et des accréditations est disponible sur demande. Elle ne couvre pas les conclusions qui relèvent de la compétence propre du laboratoire.

Utilisation de Béton de bois recyclé en travaux publics

DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE



CETE DE LYON

25 avenue du président François Mitterrand

✉ CSE n°1 69674-BRON cedex

☎ direct +33/04.72.14.31.90

☎ direct +33/04.72.14.33.11

mél : pierre.silvestre@equipement.gouv.fr

ENV/34897

Avril 2002

Dans le cadre des études sur l'utilisation de déchets en travaux publics, une démarche de *validation environnementale* est à généraliser à court terme, en vue de connaître le relargage éventuel dans des conditions représentatives de la réalité. Cette méthode est basée sur :

- une caractérisation amont adaptée au type de résidu ainsi qu'au type de préparation de celui-ci dans l'ouvrage
- l'observation de plots d'essai correspondant à la structure réelle envisagée, avec un suivi des *quantités* relarguées en fonction du temps.

Ce principe est conforme à celui de la norme ENV-19-920 sur la méthodologie d'étude du comportement à long terme de déchets.

Ceci permet d'obtenir :

- la quantité d'eau transitant dans la structure,
- la concentration à la sortie de l'ouvrage
- le flux de relargage sur un pas de temps et une durée choisis

et donc de déboucher sur une prévision d'impact de l'ouvrage ou de la filière futurs, en évitant les hypothèses d'extrapolation par rapport à des essais de laboratoire.

On dispose actuellement de résultats d'une vingtaine de plots d'essai en France, dans des conditions variées de structure principalement routières (couche de fondation, remblai non couvert, matériau brut ou traité etc...). Ceci permet de recommander :

- certains principes pour les tests de validation environnementale,
- les types de résultats à fournir pour que l'administration puisse prendre une position vis à vis de l'utilisation envisagée

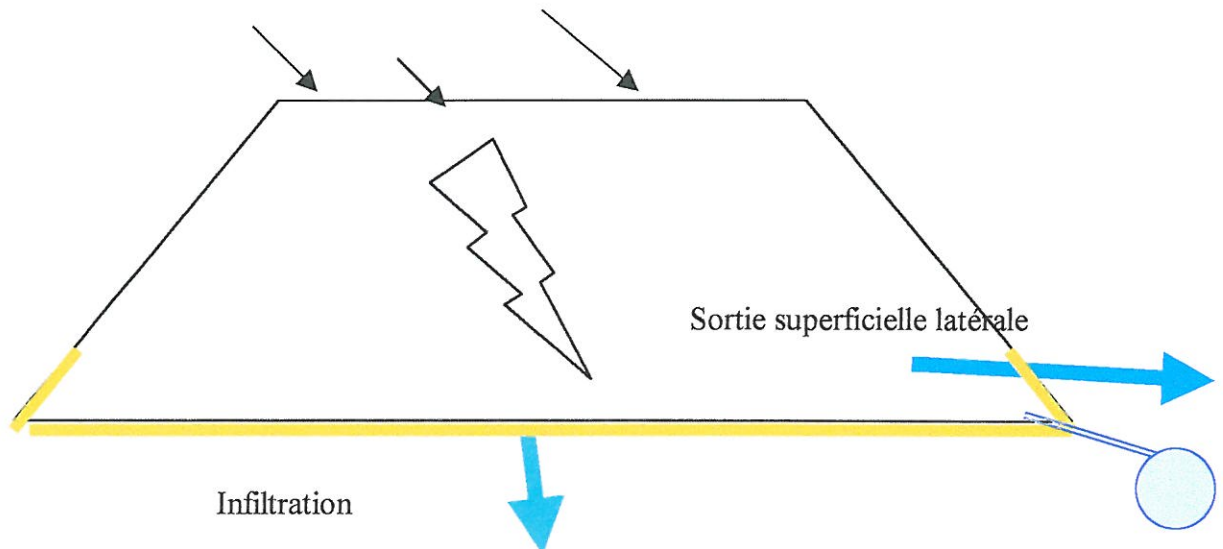
Plusieurs aspects doivent être examinés :

- les types de transfert d'eau dans les structures,
- les concentrations obtenues,
- les flux,
- les constats d'impact
- les démarches prévisionnelles.

1. LES TYPES DE TRANSFERT D'EAU

Les quantités d'eau obtenues correspondent à la pluie efficace :

remblai	non revêtu	≈150 mm/m ² /an
remblai mince	non revêtu	≈200 mm/m ² /an
couche de fondation	non traitée	≈20mm/m ² /an
couche de fondation	non traitée	≈20mm/m ² /an
couche de fondation	traitée	≈50mm/m ² /an
couche de fondation	non traitée	≈5mm/m ² /an
couche de fondation	traitée	<2mm/m ² /an



On constate dans tous les cas deux périodes différentes:

- le chantier, où une humidification parfois excédentaire est réalisée, de façon à obtenir la teneur en eau optimale par rapport au compactage. La première année, le relargage correspond souvent à une diminution de teneur en eau dans la structure (pour atteindre une teneur en eau «d'équilibre»).
- l'ouvrage, où le rythme d'infiltration est directement fonction de la perméabilité d'entrée dans la structure. Lorsque le calcul est possible, l'entrée d'eau est alors proportionnelle à la durée de pluie et à la perméabilité d'entrée. Dans certains cas on pense qu'il y a légère augmentation de l'entrée d'eau du fait du trafic (mécanisme de surpression).

Si on resserre le pas de temps, ça donne un relargage discontinu (en escalier) :

- relargage à forte concentration mais très faible débit en routine,
- relargage à plus faible concentration mais débit plus fort lors d'infiltration saturante.

2. LES CONCENTRATIONS EN SORTIE D'OUVRAGE

Les concentrations obtenues peuvent être assez variables selon le matériau utilisé. Pour rester dans une démarche méthodologique, on doit se ramener à une concentration relative C/C_{max} permettant de mieux apprécier le mécanisme chimique.

Il en ressort les observations suivantes:

- . il est rare de trouver une continuité fixe dans l'évolution des concentrations. Après la phase chantier une *diminution lente* des concentrations sur une durée qui porte sur plusieurs années est constatée, mais ce n'est pas systématique. *Ceci vaut aussi pour les plots réalisés en matériaux naturels*. En fait cela est lié au fait que la concentration constatée n'est qu'une résultante du transfert hydrique.
- un suivi trop court laisse croire à une certaine constance, ce qui est directement lié à la durée insuffisante d'observation. Une *durée de un an* est nettement le minimum nécessaire pour apprécier correctement le mécanisme réel.
- le niveau de concentration dépend beaucoup des conditions d'environnement proche de l'ouvrage (en particulier rôle de dilution lié à l'entrée d'eau par les bordures). C'est ce qui rend les valeurs de concentration peu généralisables et parfois peu représentatives du transfert réel.
- à notre avis la principale critique de la seule lecture des concentrations est que cela privilégie les structures permettant une dilution forte, ce qui n'est pas l'objectif de protection de l'environnement.

3. FLUX RELARGUE

Le résultat en flux (masse par ouvrage ou par m² d'emprise au sol sur une année) est nécessaire pour apprécier le terme source représenté par l'ouvrage, et donc l'impact. Les flux constatés sont variés, du fait de la nature différente des matériaux ou déchets testés, mais on peut se rapprocher du mécanisme probable en se ramenant à des valeurs relatives de la même façon que précédemment :

- M/M_{max} (masse relative récupérée en fonction du temps) : cette analyse montre systématiquement une diminution du flux en fonction du temps, ceci correspondant à l'obtention d'un équilibre minéralogique interne ou d'un mécanisme lent de transfert chimique.

Un point important est que les paramètres de ce mécanisme ne sont pas identiques pour tous les éléments. On peut différencier :

- les sels solubles (Chlorures), flux les plus proches du mécanisme hydrique, et ceci quelle que soit l'entrée d'eau.
- les sels moins solubles (SO₄): flux probablement linéaire, et proche de celui de certains matériaux naturels,
- les métaux : flux élevés en phase chantier, puis presque négligeables (type bruit de fond).

Dans tous les cas, le point important est que le flux à court terme est significativement supérieur ou égal au flux ultérieur. Ceci veut dire que l'étude de la période initiale peut être sécuritaire.

- les ordres de grandeur des flux sont très différents selon les plots et matériaux testés. Pour essayer de se ramener à une certaine similitude, plusieurs calculs sont effectués:

- *flux ramené à une superficie unitaire en kg/m²/an*

- *pour tenir compte de l'entrée d'eau : flux par mm d'eau entrante/m²/an*

- le flux ramené à la quantité de déchets peut être calculé et exprimé en mg/kg, mais n'est utilisable que pour comparer à un autre matériau utilisé ou une autre structure d'ouvrage, et pas pour apprécier un impact.

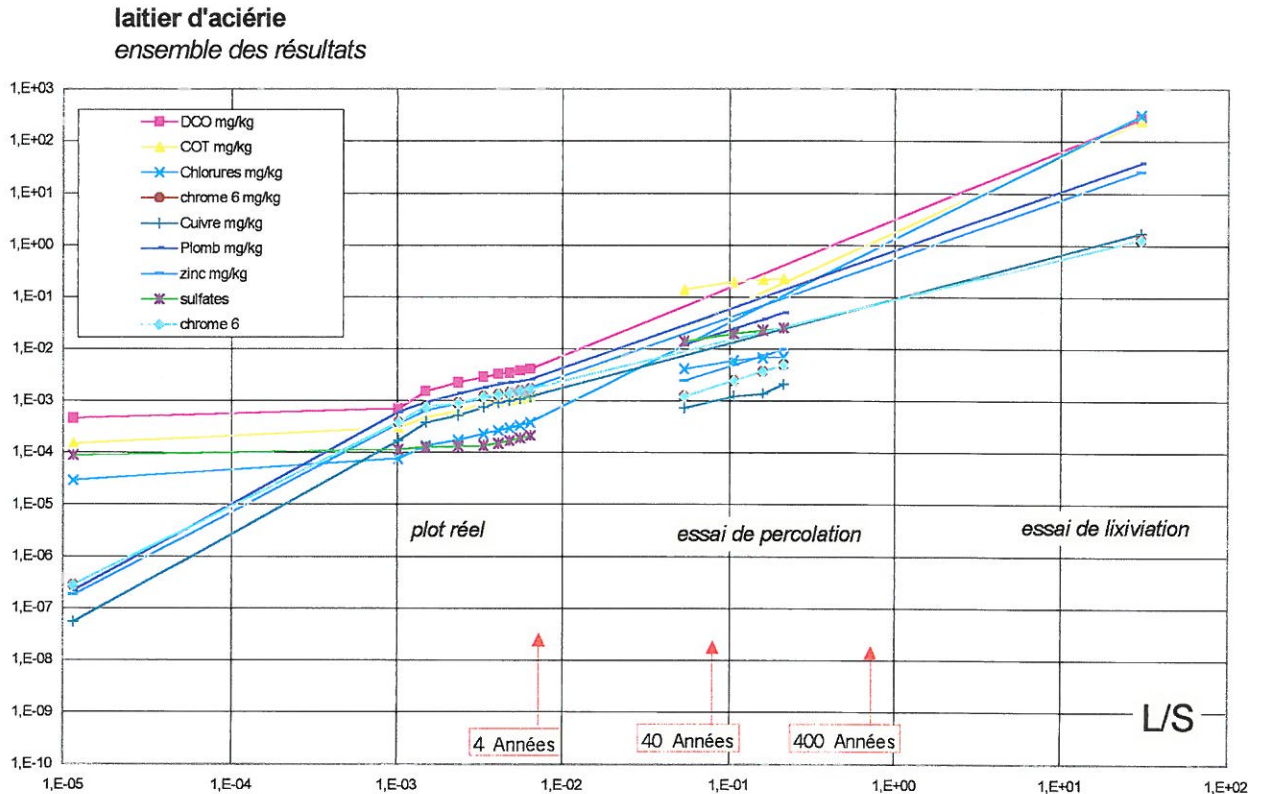
Les valeurs ainsi calculées pour chaque élément chimique donnent un début de typologie des flux relargués par matériau ou déchet. Il faut noter que le flux/mm d'eau entrante est nettement plus fort pour les plots à faible perméabilité que ceux où l'eau circule mieux. L'acquisition chimique (ou les échanges) est donc liée *au temps de séjour de l'eau dans la structure*.

Les plots de matériaux naturels donnent un flux qui peut être assez différent selon le matériau de référence utilisé et peuvent présenter des flux non négligeables pour certains paramètres. Le choix du référentiel devrait donc être justifié par l'utilisation classique locale, ou par un matériau de référence choisi neutre.

La mise en cohérence de l'ensemble des résultats de laboratoire et de site est nécessairement à faire :

- pour valider la cohérence et la complémentarité des informations obtenues, par rapport au transfert hydrique.
- donner une échelle de temps aux essais dynamiques, comme sur le graphique suivant correspondant à la quantité unitaire relaguée par rapport à l'entrée d'eau (plot de remblai) :

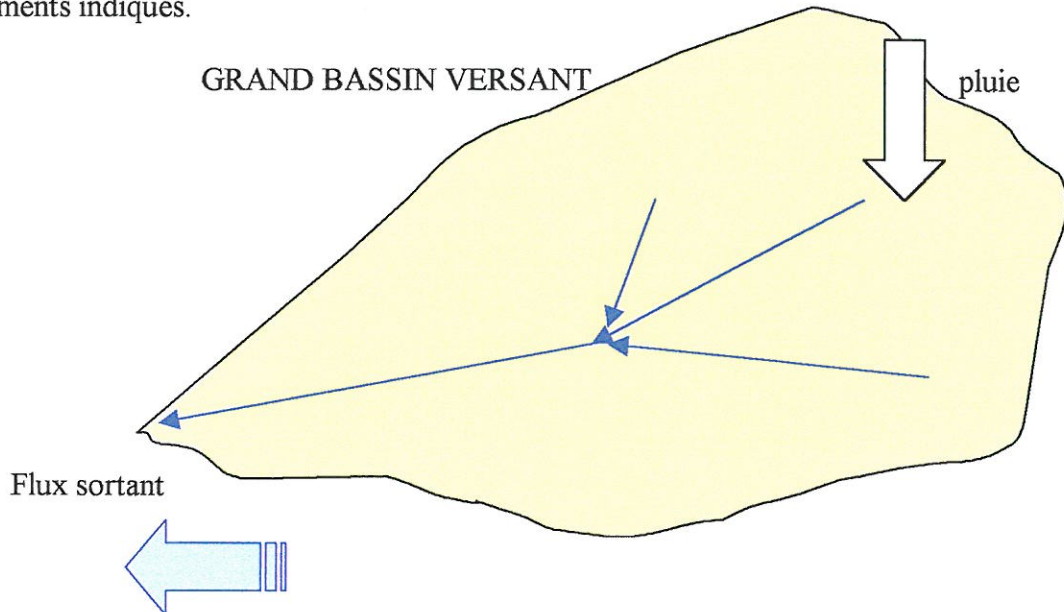
extrapolation des essais de percolation et lixiviation à une durée prévisionnelle en utilisant le plot réel



Cette double lecture permet de passer du terme source «déchets» caractérisé en laboratoire au terme source «ouvrage». L'intérêt de réaliser des essais dynamiques est sur ce point évident.

4. REFERENCES DE FLUX NATURELS

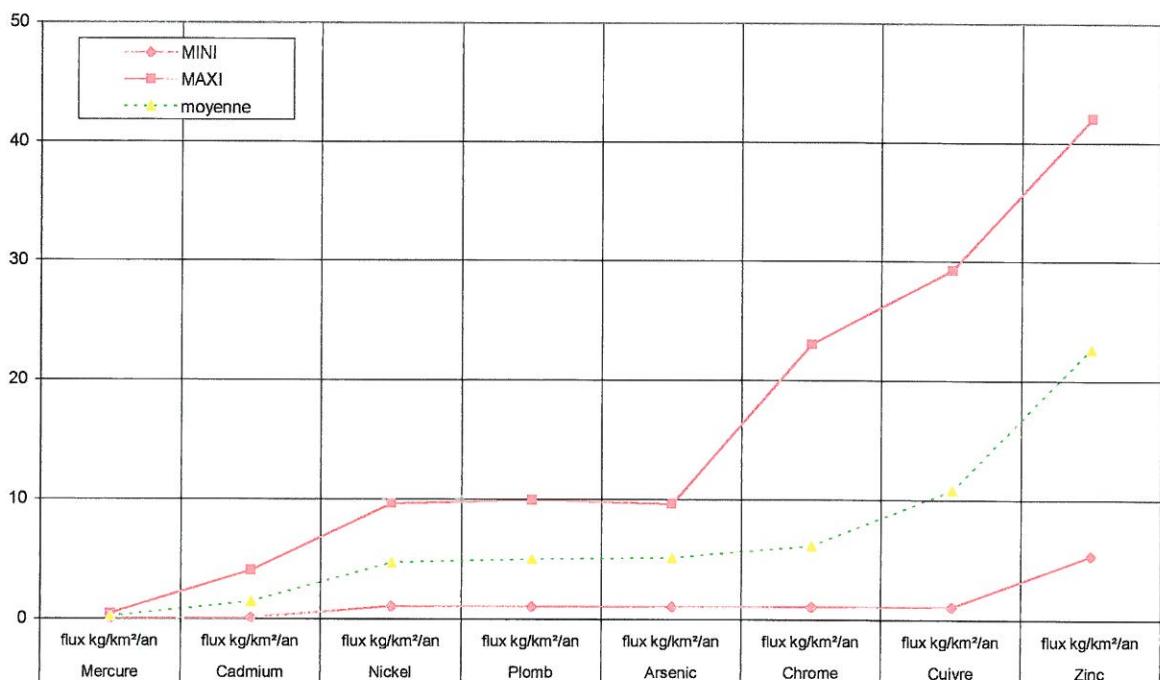
L'acquisition de la qualité physico-chimique de l'eau est difficile à connaître en détail, mais on dispose en fait de données globales sur les flux rejetés par les grands fleuves, qui peuvent représenter le flux géochimique naturel, sans tenir compte des particularités locales des sols, d'où *un ordre de grandeur*. C'est ce qui est fait à titre d'essai pour le Rhône à son embouchure pour les éléments indiqués.



L'eau en sortie de bassin versant est représentative d'un flux chimique lent qui s'établit entre eau superficielle et eau souterraine. Il peut donc servir de référentiel pour gérer un territoire.

On peut aussi prendre comme référence une qualité par rapport à l'eau de pluie. C'est ce qui est fait pour certaines caractéristiques (référence région parisienne)
exemple de flux naturels servant de référentiel

BASSIN RMC - flux moyens naturels en métaux pour l'ensemble des affluents



On se situe pour une gamme étendue de paramètres dans une plage entre 10^{-3} à 10^{-4} kg/m²/an correspondant au flux naturel.

Certains plots expérimentaux s'éloignent significativement de ces références naturelles, pour certains paramètres. Il s'agit très clairement des cas suivants :

- structure ouverte ou non revêtue, correspondant à un remblai soumis aux intempéries. On a probablement un mécanisme de lessivage non représentatif des conditions d'usage recherchées.
- flux en chlorures pour les MIOM, quelle que soit la structure. Sur ce point, on devrait aussi prendre en compte le flux saisonnier lié au salage des routes: On est alors inférieur au flux *de la période hivernale* si la référence est celle de 5 à 8 salages par an.
- écart systématique sur le cuivre, ce qui peut s'expliquer par le fait que la référence aval est biaisée (on ne prend pas en compte la rétention par les sédiments). Il en est probablement de même pour un certain nombre de métaux.

5. CONSTAT D'IMPACT

L'observation de l'impact correspond soit à une pollution constatée, soit à un suivi du voisinage de l'ouvrage. Plusieurs enseignements peuvent être tirés des cas pratiqués:

- il y a quelques cas d'impact constaté à partir de concentrations plus élevées dans le milieu (nappe ou eau superficielle). Ces influences sont faibles et peuvent être expliquées (usage limite en terme de scénario)
- pour un remblai constitué de résidus variés, à faible perméabilité, et couches compactées, le mécanisme interne correspond à une succession de micro-nappes mal drainées, d'où concentrations élevées en bord de remblai
- l'apparition d'impact peut être lente. Le cas de l'autoroute A22 (pollution par relargage de chrome) a été constaté au bout d'une dizaine d'année après la construction, ceci étant lié à l'apparition de mécanismes aggravants (déformations, fissurations) qui ont accentué la cinétique de relargage.
- certaines observations portent sur des mesures avant / après dans l'ouvrage lui-même par lixiviation sur échantillons carottés. Dans ce cas on est confrontés à un problème important de représentativité, et de validité du test choisi (le test de lixiviation en fait peu sensible) et les résultats sont peu interprétables (perte chimique < incertitude !)
- suivi environnemental véritable permettant de connaître le relargage en terme de flux, donc de rejet d'ouvrage au milieu naturel. *C'est à notre avis la seule validation crédible.*

6. METHODE PREVISIONNELLE

Dans certains cas on dispose d'essais de lixiviation sur le déchet utilisé. Le dépouillement des sites instrumentés montre que le potentiel lixiviable donné par ces tests ne correspond pas à ce qui est observé:

- on s'en rapproche pour les éléments les plus solubles (chlorures), à un degré variable pour les plots de matériau soumis aux intempéries,
- on s'en éloigne pour les autres paramètres, voire on est à moins de 1%, ce qui veut dire que la prévision du potentiel relargable réel est *clairement erronée* sur la base de ce test

Pour essayer d'avancer, on peut schématiser la démarche souhaitable comme suit :

- il y a une *cinétique* de relargage non linéaire en fonction du temps, ce qui est montré par tous les plots, même pour les matériaux naturels de référence. De plus la cinétique peut être différente selon les éléments chimiques.
- il y a dans les structures réelles un mécanisme de percolation lente, qui se fait essentiellement en non-saturé, avec quelques périodes de saturation
- les conditions chimiques d'ensemble révélées par le pH, correspondent à un milieu tamponné par l'ensemble des matériaux et couches constituant la structure. En particulier pour le MIOM non traité, on est in situ à un pH de 7-8 et non de 12 comme le donne le test de lixiviation.
- il faut donc plutôt préférer un test de percolation qui prenne en compte ces trois paramètres :
 - *évolution en fonction du temps,*
 - *percolation lente ou rapide selon la structure*
 - *conditions d'ouvrage représentatives*

- une fois qu'on a le résultat du test qui détermine *le potentiel et la cinétique*, pour une structure donnée, il sera assez facile de modéliser l'impact d'un ouvrage, connaissant sa nature et sa géométrie avec comme hypothèse de calcul le résultat du test.

Il faut donc fournir :

- le référentiel de caractérisation du déchet,
- le scénario technique et géométrique d'utilisation
- la prévision d'impact qui en découle

7. FIN DE VIE D'OUVRAGE

Les calculs précédents doivent être faits dans l'optique d'un ouvrage utilisé. Il ne nous paraît pas nécessaire de faire le calcul pour un ouvrage dégradé.

En effet, en cas de démantèlement, ou de démolition, l'évolution actuelle concernant la gestion des déchets de chantier devrait permettre de refaire le point et la prévision de relargage dans les conditions d'une seconde réutilisation (présentant a priori au moins le même niveau de maîtrise de l'entrée d'eau, car la quantité relarguée est faible par rapport à la quantité présente dans tous ces matériaux).

Selon le type d'ouvrage, des essais de sensibilité à des agressions externes peuvent être pratiqués (essai de sensibilité à une variation de pH, résistance au gel etc..).

8. CHANTIER DE VALIDATION

En l'état actuel, les chantiers réalisés montrent bien qu'on ne connaît pas les lois précises de transfert et d'acquisition chimiques dans des situations non testées (pas d'extrapolation d'un remblai non revêtu à un remblai revêtu, idem pour une couche mince ou épaisse). D'où les principes suivants :

- chantier sur la structure réellement représentative de la filière future (épaisseur, mise en oeuvre, couverture...),
- si possible comparer un plot avec déchet, et un plot sans déchets pour la même structure de façon à disposer d'une référence proche.
- pour une route, surface minimale de 40 m², et plutôt de 100 m² pour une structure peu perméable (matériau traité).
 - pose d'une étanchéité de fond et sur les bords, contrôlée
 - selon la structure, pose d'un drain à la base, ou d'un drain et d'une couche drainante,

- recueillir les eaux dans un regard étanche, avec un volume en sur-profondeur adapté au pas de temps souhaité (si 3 Mois, \approx 200 litres). Prévoir une sortie au dessus de ce volume mort. Revêtement intérieur innocent par rapport aux percolats prévisibles (pas de béton brut, car influence sur eau stagnante).
 - prélèvements correspondant à : mesure du volume d'eau récupérée, analyse sur échantillon représentatif de ce volume (agiter), puis vider le regard. Ainsi on a à chaque fois le FLUX depuis le précédent prélèvement.
 - suivre précisément la phase chantier, avec un pas de temps hebdomadaire,
 - espacer ensuite les prélèvements, ou pas selon l'objectif de la recherche. Pour une simple validation de flux annuel, on peut espacer facilement les constats (1 à 3 mois selon le type de structure et d'objectifs d'étude).
- les résultats doivent être fournis en quantité recueillie, puis ramenés à un FLUX/m²/an pour servir de comparaison et d'extrapolation. On peut éventuellement en plus comparer les résultats avec un calcul prévisionnel ou un potentiel donné par un simple test (M/lix par exemple).
- la capacité d'entrée d'eau est à peu près bien connue pour les scénarios routiers courants, mais doit être instrumentée pour tous les autres cas, du fait d'absence de données. On peut difficilement extrapoler pour l'instant un cas à d'autres structures ou d'autres épaisseurs.

9. APPLICATION AU PROJET DE BETON RECYCLE FLUIDE

L'objectif est de d'utiliser les granulés de bois traités de type CCA préparés pour mise en œuvre dans des ouvrages de TP, du type béton autoplaçant (fluide) ou écrans acoustiques, ou remblai léger.

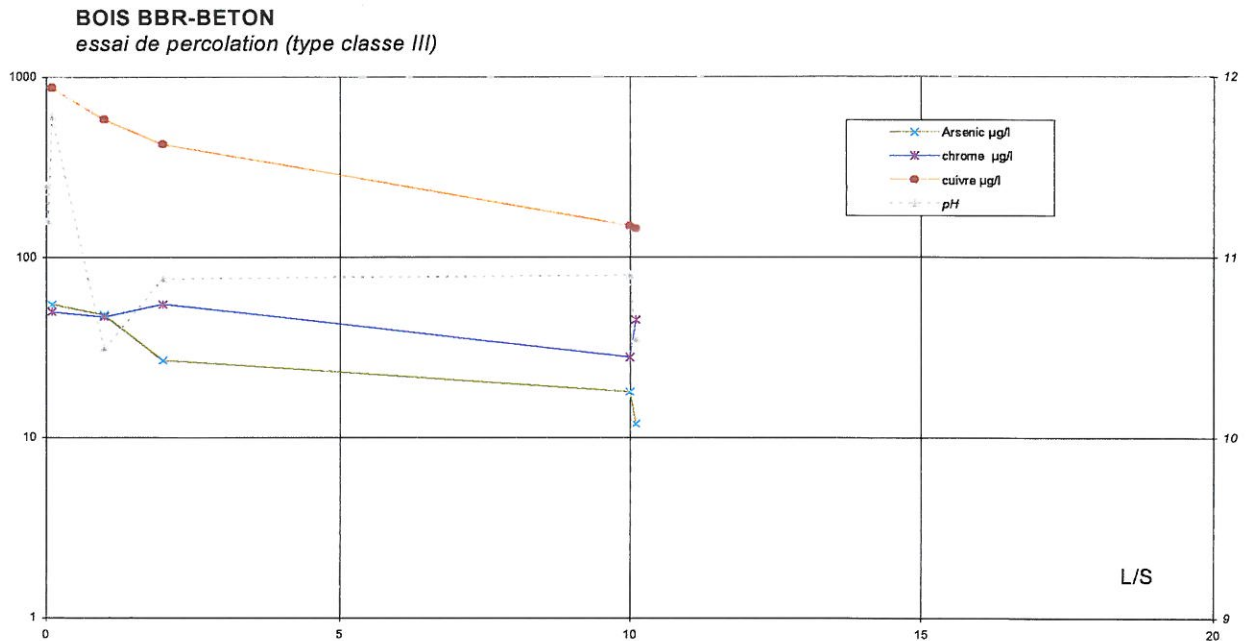
Les études initiales montrent a priori que pour fabriquer un béton dans des conditions de sûreté acceptables, il est nécessaire de réaliser l'opération en deux étapes :

- étape intermédiaire : réalisation d'un enrobage des granulés. Cette opération est rendue nécessaire pour maîtriser l'humidité du bois et aboutir à un *granulat* dont les conditions d'absorption d'eau ne modifient plus la formulation
- étape produit : à partir de ces granulats, réalisation d'un béton, avec formulations adaptées uniquement selon l'utilisation retenue.

D'après les informations obtenues, les deux étapes seraient réalisées et validées par des essais mécaniques.

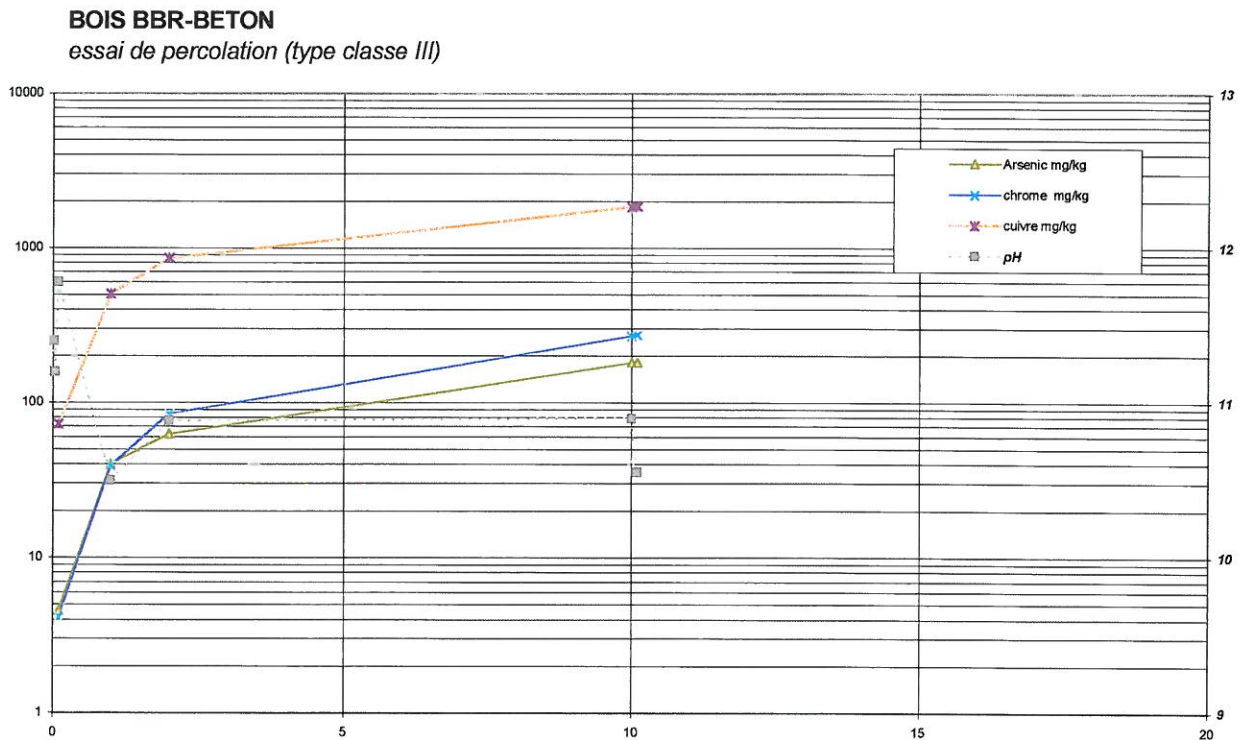
Nous disposons d'un essai de percolation en colonne effectué selon le protocole « classe III » sur un béton de granulats de bois (Labo départementaux des pyrénées atlantiques –N°01-619/CB). Il s'agit donc d'un essai à peu près représentatif du produit dans une utilisation comme scénario percolant.

Les résultats de cet essai ne sont par contre pas exploités, et nous présentons ci-après ce qui peut en être retiré conformément à la démarche présentée :



-évolution des concentrations en fonction du rapport liquide-solide

On note la diminution progressive du cuivre, plus aléatoire des autres paramètres. Les valeurs liées à la recirculation finale indiquent que la percolation n'est pas en régime d'équilibre chimique.



-masse relarguée cumulée en fonction du rapport liquide-solide

La logique est ici plus évidente, puisqu'on observe la phase initiale puis la phase de routine en conditions hydriques établies. C'est cette seconde partie de courbe qui peut servir à l'appréciation du flux relargué. Pour cela il sera nécessaire de la compléter par une échelle de temps liée au scénario d'utilisation obtenue par un plot expérimental initial.

10. RECOMMANDATIONS

Compte tenu de ces éléments, nous recommandons pour la suite des études de formulation :

phase	Essais à produire	Utilisation
ETAPE AMONT Granulés bois traités	Vérification des teneurs en CCA et éventuellement des autres produits de traitement	Sert à : -choisir les éléments chimiques à tester, -se fixer des seuils d'acceptation dans la filière (=contrôle amont)
	Essai de lixiviation 3*16h	=terme source avant enrobage
ETAPE INTERMEDIAIRE Granulats obtenus par enrobage ciment	Essais de lixiviation 3*16h	=terme source «granulats»
	Essai de percolation en colonne	
	Essais mécaniques sur les granulats obtenus	
ETAPE PRODUIT	Essai de percolation en colonne ou essai de lessivage sur solide (les deux nécessairement en fonction de L/S ou du temps) selon le produit final et le scénario visés (percolant ou non)	=terme source ouvrage
	<i>En cas de présence de composés potentiellement volatils, les essais de percolation et/ou de lessivage devraient être adaptés pour être faits à l'air</i>	
	Essais mécaniques de contrôle	
SYNTHESE PRONOSTIC	Utilisation des données pour calcul et modélisation des flux relargués dans la configuration de chacune des utilisations envisagées	Sert à fixer les seuils de dimensionnement et/ou les limites des utilisations envisagées
VALIDATION ENVIRONNEMENTALE	Suivi d'un plot expérimental vraie grandeur ou semi grandeur pour valider le pronostic et donner l'échelle de temps du relargage.	Sert à figer effectivement les conditions d'utilisation et les contrôles de la filière
DONNEES COMPLEMENTAIRES RISQUES	Essai de la capacité de neutralisation acide ANC sur le produit	
	Déterminer les règles de sécurité du personnel pour chacune des étapes	