

CIMENTS CALCIA
La Technode
BP n° 01
78931 GERVILLE CEDEX

**Réalisation de piézomètres et
Evaluation Simplifiée des Risques (ESR)
Etape B
Site Angoumé (40)**

Janvier 2001
A 21926 – Version A



Ingénierie et Conseil

DIRECTION MIDI-ATLANTIQUE
Agence AQUITAINE-CHARENTES
Parc Technologique Europarc
19, avenue Léonard de Vinci
33 600 PESSAC
Tél : 05.57.26.02.80
Fax: 05.57.26.80.13

Sommaire

	Page
Sommaire	1
Synthèse	3
1. Introduction	5
2. Reconnaissances sur le site	8
2.1. Analyse d'eau de la nappe	8
2.2. Prélèvements de sol	10
2.3. Résultats des investigations.....	11
2.3.1. Sondages sol.....	11
2.3.2. Eaux souterraines	11
3. Eléments nécessaires à l'Evaluation Simplifiée des Risques.....	14
3.1. Généralités.....	14
3.2. Eléments nécessaires à l'ESR.....	14
3.3. Modèle conceptuel du site : caractérisation des facteurs.....	15
3.3.1. Facteur de danger = définition des sources indépendantes	17
3.3.2. Facteur de transfert vers et dans le milieu.....	17
3.3.3. Facteurs cibles.....	18
3.3.4. Impact constaté	20
3.4. Résultats de l'ESR.....	21
3.4.1. Grille de notation	21
3.4.2. Résultats.....	21
3.4.3. Commentaires	22
4. Conclusions et recommandations.....	23

Liste des figures

Figure 1 Carte de localisation – Echelle 1/100 000

Figure 2 Carte de situation – Echelle 1/25 000

Figure 3 Plan d'implantation des piézomètres et des sondages

Figure 4 Schéma conceptuel du site

Annexes

Annexe A Coupe lithologique des sondages effectués par la société TEMSOL

Annexe B Rapports d'analyse du laboratoire du BRGM

Annexe C Fiches d'Evaluation Simplifiée des Risques

Synthèse

La société Ciments CALCIA a exploité à Angoumé (40) une usine mise à l'arrêt définitivement en 1994.

A proximité de l'usine existait une zone de dépôt et stockage d'environ 2 ha, qui a été nivelée au moment de sa cession.

Il a été demandé à la société Ciments CALCIA, par arrêté préfectoral du 12 avril 2000, la réalisation d'un diagnostic environnemental et d'une ESR (Evaluation Simplifiée des Risques) de cette ancienne zone de stockage.

L'ESR a été réalisée selon le guide édité par le Ministère de l'Environnement "Gestion des sites (potentiellement) pollués", version 2 de mars 2000.

La mise en œuvre de l'ESR, pour l'usage actuel et pour l'usage futur supposé du site, aboutit au positionnement du site, pour la source constituée par le dépôt de déchets enterrés, en **classe 1 "site nécessitant des investigations approfondies"**, avec une incertitude acceptable dans les 2 cas.

Le milieu "eaux souterraines, autres usages que AEP" est responsable de ce classement. Il s'explique par la présence concomittante des éléments suivants :

- conditions favorables pour le transfert des polluants vers et dans les milieux (source non confinée, proximité de la nappe souterraine...)
- présence d'une cible constituée par un puits à proximité immédiate du site (puits de Monsieur DAMBRINE), utilisé pour l'irrigation, bien que situé en amont hydraulique du site.
- mise en évidence d'un constat d'impact par les hydrocarbures sur 2 piézomètres implantés en aval du site.

Le classement du site apparaît cependant relativement sévère. En effet, le puits de Monsieur DAMBRINE (cible considérée dans la notation aboutissant au classement en 1) est situé en amont hydraulique du site. De plus, aucun impact par les hydrocarbures n'a été constaté dans ce puits.

Afin d'approfondir la connaissance de l'impact réel du site sur ce puits, nous recommandons de réaliser un modèle hydrodynamique au droit du site, afin de vérifier si dans le cas d'une utilisation maximale par pompage dans le puits de Monsieur DAMBRINE, le gradient de la nappe n'est pas inversé et si un impact est possible sur cet ouvrage.

Nous recommandons également de procéder à de nouveaux contrôles de la qualité des eaux souterraines. Des prélèvements d'eaux en différentes périodes de l'année (2 fois par an, en période de hautes eaux et de basses eaux) sont recommandés et devraient faire l'objet d'analyses de l'indice Hydrocarbures Totaux, des éléments majeurs et des métaux.

1. Introduction

La société Ciments CALCIA a exploité à Angoumé (40) une usine mise à l'arrêt définitivement en 1994.

A proximité de l'usine existait une zone de dépôt et stockage d'environ 2 ha, qui a été nivelée au moment de sa cession.

Il a été demandé à la société Ciments CALCIA, par arrêté préfectoral du 12 avril 2000, la réalisation d'un diagnostic environnemental et d'une ESR (Evaluation Simplifiée des Risques) de cette ancienne zone de stockage.

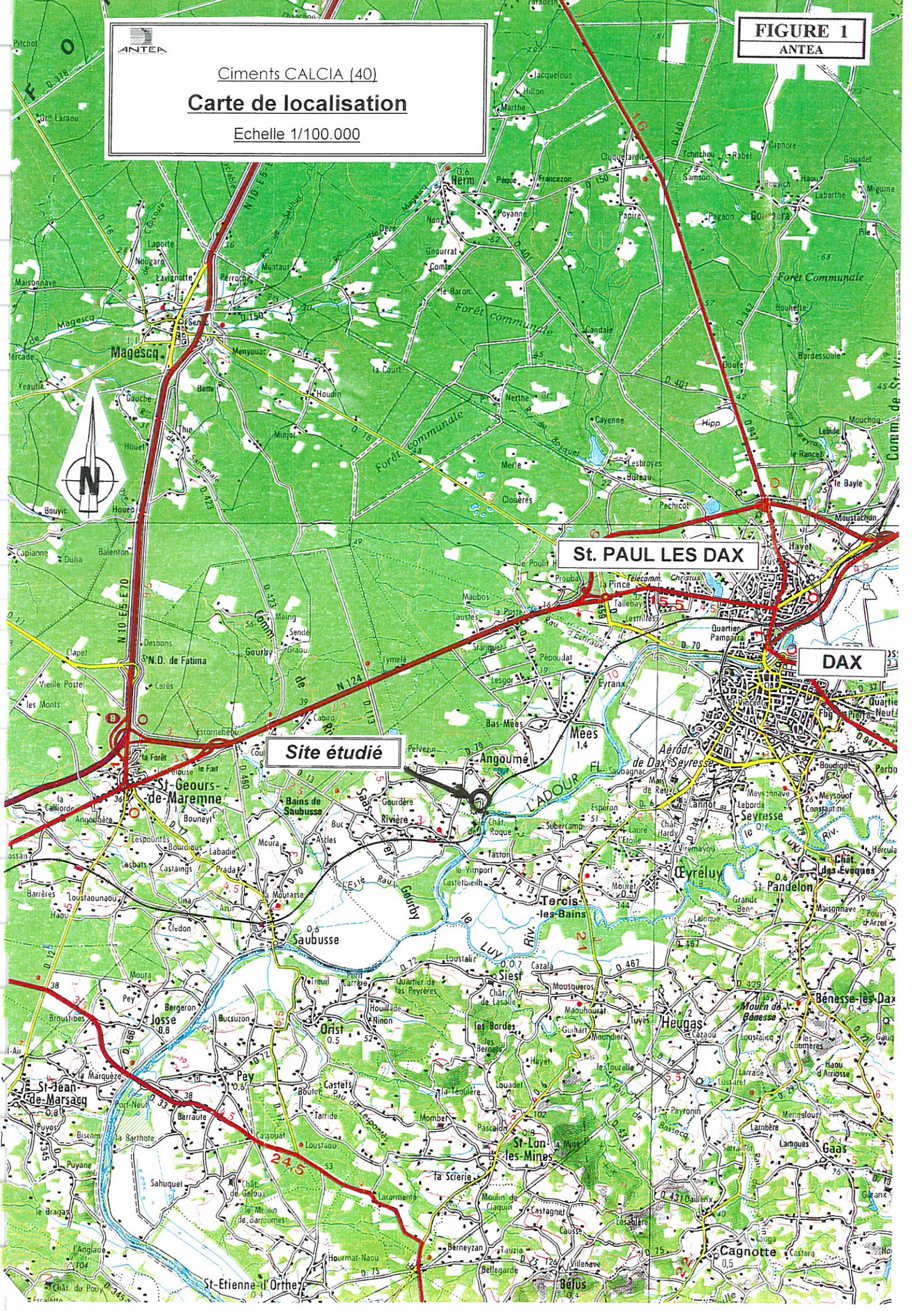
L'étape A du diagnostic, confiée à la société ANTEA et présentée dans le rapport A 20168, a mis en évidence la nécessité de prévoir des investigations de terrain, demandées de plus par la DRIRE.

Ce rapport présente les résultats des investigations effectuées en septembre 2000 sur le site, l'E.S.R. conformément au guide méthodologique du Ministère de l'Environnement (version II de mars 2000) afin de pouvoir classer le site en fonction des risques qu'il présente : site nécessitant des investigations approfondies (classe 1), site à surveiller (classe 2), site "banalisable" (classe 3).



FIGURE 1
ANTEA

Ciments CALCIA (40)
Carte de localisation
Echelle 1/100.000



Site étudié

St. PAUL LES DAX

DAX

ANTEA
Ciments CALCIA (40)
Carte de situation
Echelle 1/25.000

FIGURE 2
ANTEA



2. Reconnaissances sur le site

Les investigations ont été conduites les 18 et 19 septembre 2000. Elles ont comporté deux volets :

- Mise en place de 2 piézomètres et prélèvement d'eau dans les piézomètres et dans le forage (puits) de M. Dambrine (voisin du site),
- Réalisation de 3 sondages et prélèvement d'échantillons de sol.

2.1. Analyses d'eau de la nappe

Deux piézomètres (PZ1 et PZ2) ont été mis en place sur le site (voir figure 3 : implantation des piézomètres et localisation des sondages).

Ils ont été équipés en tube PVC crépiné de diamètre 90 mm et fermés par protection métallique.

Un bouchon de fond obstrue les piézomètres. Un massif filtrant en gravier calibré garnit l'annulaire.

Les ouvrages (PZ1 et PZ2) ont une profondeur de 10 m et sont situés en aval hydraulique du site.

Une coupe des piézomètres est fournie en annexe A.

La reconnaissance de l'ancien forage de l'usine n'a pu être effectuée (emplacement non retrouvé).

Sur chacun des piézomètres et sur le puits de M. Dambrine, les opérations suivantes ont été réalisées :

- Développement des piézomètres par air lift,
- Renouvellement de l'eau des piézomètres par pompage avant prélèvement et réalisation des prélèvements (3 au total),
- Mesures in situ des paramètres physico-chimiques : pH, conductivité électrique, température, potentiel d'oxydo-réduction.

Les 3 échantillons d'eau ont été acheminés au laboratoire BRGM Analyse (accrédité COFRAC et agréé par le Ministère de l'Environnement).

Les analyses réalisées ont concerné les éléments suivants :

- éléments métalliques : liste de 25 éléments,
- hydrocarbures : détermination de l'indice hydrocarbures totaux.

2.2. Prélèvements de sol

Trois sondages ont été réalisés à la tarière mécanique sur une profondeur d'environ 7 m. Les trois sondages ont été répartis sur le site (voir figure 3 : plan d'implantation des piézomètres et des sondages).

Chaque sondage a fait l'objet d'une description visuelle et olfactive.

Les caractéristiques des sondages sont détaillées dans le tableau suivant.

	Descriptif	Observations
Sondage ST1		
0-1.00	Mélange de sable, de grave, des morceaux de ciment	Echantillon très humide Odeur de ciment
1.00-4.10	Argile gris vert avec morceaux de silice	Eau à 1.10 m
4.10-7.00	Argile gris vert avec morceaux de silice	Deux implantations

Profondeur/sol (m)	Descriptif	Observations
Sondage ST2		
0-1.00	Mélange de sable et d'argile	Echantillon sec
1.00-2.00	Mélange d'argile sableuse et de graviers marron vert	Echantillon humide
2.00-3.00	Argile sablo-graveleuse marron rouille	Echantillon légèrement humide
3.00-5.00	Argile sablo-graveleuse marron vert avec morceaux de silice	Echantillon humide
5.00-7.00	Argile sablo-graveleuse beige orangé avec morceaux de silice	Echantillon humide

Profondeur/sol (m)	Descriptif	Observations
Sondage ST3		
0-1.00	Mélange de sable et d'argile marron beige	Echantillon sec
1.00-2.00	Argile marron rouille très sableuse	Echantillon légèrement humide
2.00-4.00	Argile sablo-graveleuse beige vert avec morceaux de silice	Echantillon légèrement humide
4.00-7.00	Argile légèrement sableuse avec morceaux de silice marron gris	Echantillon humide

Des prélèvements ont systématiquement été réalisés tous les mètres et conditionnés sous sachet plastique.

2.3. Résultats des investigations

2.3.1. Sondages sol

Les trois sondages de sol n'ont présenté aucune odeur, ni aucun aspect remarquable. Aucune analyse n'a été réalisée sur les échantillons prélevés.

Les prélèvements n'ont pas permis de détecter la trace de déchets enfouis dans le sol.

2.3.2. Eaux souterraines

Les paramètres physiques de la nappe relevés sur le terrain sont les suivants :

N° forage/ piézo	Niveau piézo/ repère (m)	Repère/ sol (m)	Conductivité $\mu\text{S/cm}$	pH	Température (°C)	Eh (mV)	Profondeur / repère (m)	Couleur
PZ1	4,34	0,85	2060	7,04	16,4	76	8,90	Orangée
PZ2	6,49	0,83	1240	6,82	16,7	21	10,10	Marron beige
Dambrine forage	7,53	0	620	6,37	16,4	207	≈ 18	Clair

Les mesures des paramètres physico-chimiques mettent en évidence des valeurs de conductivité élevées dans les piézomètres PZ1 et PZ2, indicatrices d'une forte minéralisation, et d'une pollution potentielle.

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats d'analyses des eaux obtenus, ainsi que les valeurs guides (issues du guide "gestion des sites (potentiellement) pollués", version 2 de mars 2000) concernant les eaux souterraines.

Les valeurs guides retenues comme valeur de référence sont les VCI (Valeur de Constat d'Impact) sur le milieu eaux souterraines, en usage sensible. En effet, l'eau souterraine est utilisée pour l'irrigation (puits de Monsieur DAMBRINE).

Les bordereaux de résultats d'analyse complets sont fournis en annexe B.

Les paramètres hydrocarbures totaux, K, Fe et Mn présentent des résultats supérieurs aux VCI (usage sensible).

On peut supposer que la présence de fer et de manganèse à des teneurs supérieures aux valeurs guides est liée au fond géochimique local.

La valeur de la concentration en potassium et celle de l'indice hydrocarbures totaux pour les prélèvements dans les PZ1 et PZ2 témoignent **d'un impact du site sur le milieu eaux souterraines**.

En effet, les valeurs de l'indice Hydrocarbures Totaux et de la teneur en potassium mesurées en amont du site (puits de Monsieur DAMBRINE) et en aval du site (PZ1 et PZ2) présentent de larges différences.

3. Eléments nécessaires à l'Evaluation Simplifiée des Risques

3.1. Généralités

L'ESR a pour objectif de classer le site en fonction des suites à donner. Elle s'établit successivement à partir :

- de la réalisation d'un modèle conceptuel du site qui comprend la caractérisation des facteurs « danger », « transfert » et « cible » du modèle (préalable indispensable à l'ESR).
- de l'exploitation des grilles de notation conduisant au classement du site.

3.2. Eléments nécessaires à l'ESR

Le risque lié au site est évalué en combinant trois facteurs dont la présence simultanée est nécessaire pour que le risque soit non nul. Ces trois facteurs sont :

- **le danger [D]** des polluants lié aux propriétés intrinsèques des substances constitutives de la source de pollution (toxicité, explosivité, ...) et de leur quantité.
- **le transfert [T]** des polluants vers et dans les milieux. Les milieux pris en compte sont l'air, les eaux souterraines, les eaux superficielles et le sol. Le facteur transfert se mesure en fonction :
 - du **potentiel de mobilisation** des substances dépendant de certaines propriétés des polluants (volatilité, solubilité, pulvérulence) et de l'existence de vecteurs de mobilisation (tels que pluies et inondations par exemple).
 - du **potentiel de transfert de la source vers le milieu** dépendant de l'état de conditionnement de la source et de certaines caractéristiques des lieux (aménagement particuliers du site contribuant à un confinement plus ou moins bon des sources vis-à-vis des milieux).
 - du **potentiel de transfert des substances du milieu vers les cibles** dépendant essentiellement des caractéristiques du milieu (perméabilité de la zone non saturée et de l'aquifère, fracturation,...).
- **la cible [C]** basée sur l'homme et ses relations avec les milieux (exploitation des ressources en eau, occupation du site,...).

Le risque est ainsi une fonction des paramètres danger [D], transfert [T] et cible [C], traduite par une relation :

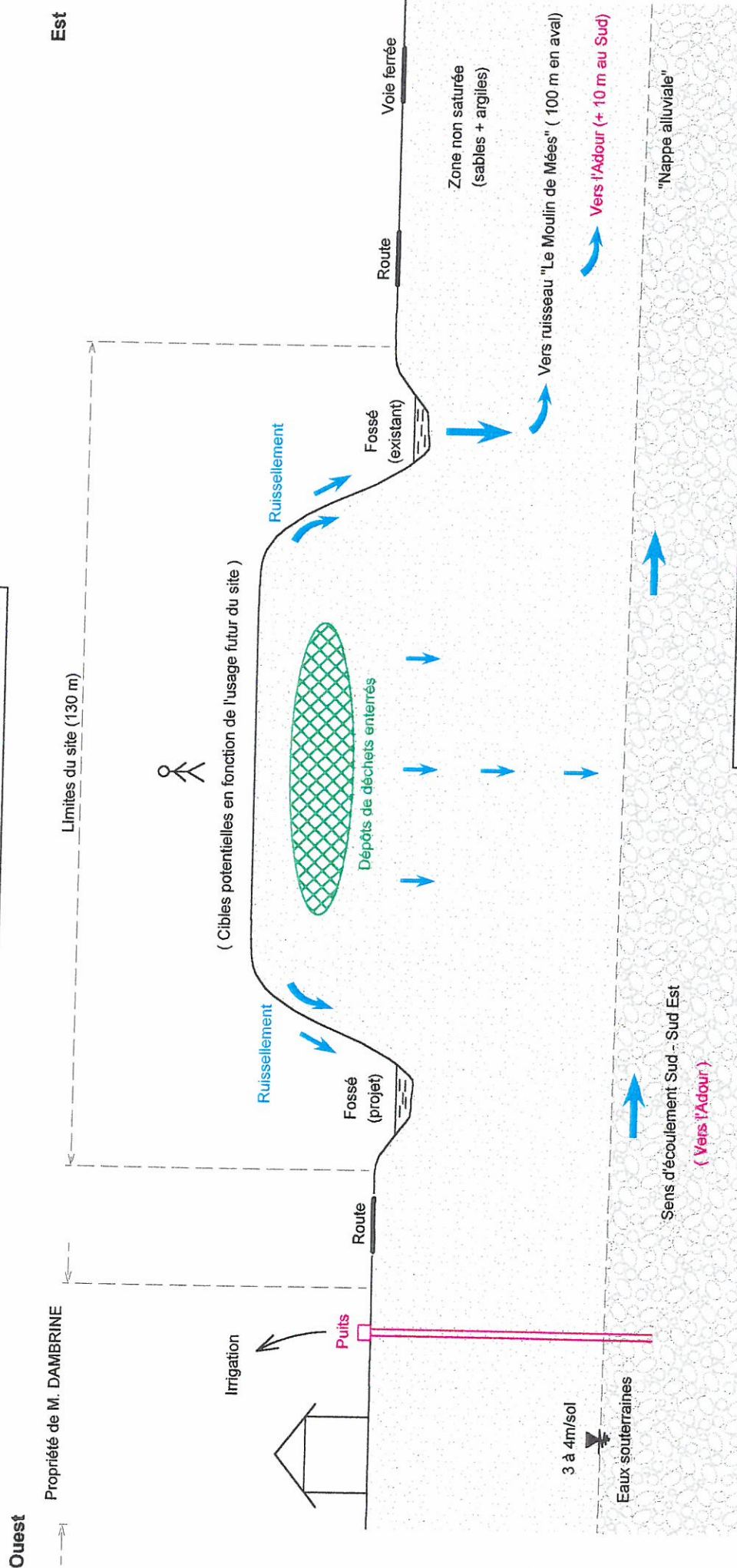
$$R = f(D, T, C)$$

L'évaluation simplifiée des risques prend donc en compte ces trois types de facteurs dont la description, appliquée au site de Ciments CALCIA à Angoumé (40), est détaillée dans le chapitre suivant.

3.3. Modèle conceptuel du site : caractérisation des facteurs

Le schéma conceptuel du site est présenté en figure 4. Il précise la localisation des sources et la désignation des voies de transfert les plus vraisemblables vers et dans les milieux.

Ciments CALCIA - Angoumé (40) Schéma conceptuel du site



Légende :

- Source de pollution potentielle (solide)
- Vecteur
- Cible

FIGURE 4

3.3.1. Facteur de danger = définition des sources indépendantes

Le site est un site simple (monosource), tel que défini dans le guide.

La source de pollution retenue suite au diagnostic du site (étapes A et B) est la suivante :

- **Source : dépôt de déchets enterrés**, pouvant comprendre les déchets solides suivants : incuits, poussières, calcaires, fûts vides souillés par graisses, huiles..., ferraille, pneus..

Cette source correspond à une source primaire à coter. Elle est constituée d'un mélange de déchets.

La notation du potentiel danger de cette source a été réalisée conformément au guide "Gestion des sites (potentiellement) pollués", version 2 de mars 2000.

Le dépôt ayant reçu des fûts vides souillés (graisses, huiles...), les hydrocarbures ont été retenus comme substances pour la notation. De plus, un constat d'impact a été mis en évidence pour ces substances sur le milieu eaux souterraines.

La note de potentiel danger attribuée à la source est donc 1.5 (cas d'une substance ayant une note de danger égale à 3, et dont la concentration dans le mélange est inférieure à 0.1 %).

Le sol éventuellement pollué par ce dépôt n'est pas coté. Il est considéré comme un milieu d'exposition (potentiellement pollué) et non comme une source de pollution.

3.3.2. Facteur de transfert vers et dans le milieu

↳ **Eaux de ruissellement – eaux superficielles**

Le dépôt de déchets enterrés forme un dôme. Le ruissellement des eaux météoriques et l'écoulement superficiel direct constituent un vecteur de transfert.

Les eaux de ruissellement sont drainées par deux fossés (est et sud du site) et par le petit ruisseau au nord du site. Celui-ci rejoint **le ruisseau du Moulin de Mées** (100 m en aval), puis l'**Adour** (+ 10 m au sud).

Les eaux de ruissellement de l'ouest de la zone de stockage ne sont pas drainées et s'écoulent actuellement directement vers la propriété de M. Dambrine. Il est prévu la **réalisation d'un fossé** qui permettra de récupérer ces eaux.

La source n'étant pas confinée (dépôt de déchets en vrac, recouvert par de la terre végétale), elle n'est pas protégée d'un lessivage des pluies, favorisant son transfert vers les milieux sous-sol et eaux souterraines.

↳ Eaux souterraines

Au droit du site, le niveau de la nappe phréatique se situe entre 3 et 4 m de profondeur (sous-sol). Elle s'écoule en direction sud sud-est, vers l'**Adour** et constitue un vecteur de transfert de pollution hors du site.

3.3.3. Facteurs cibles

Trois grandes cibles sont à considérer :

- les riverains du site, les salariés, les futurs occupants du site,
- les eaux superficielles,
- les eaux souterraines.

a) Salariés, riverains

Riverains

La propriété de M. Dambrine, agriculteur, est située en mitoyenneté de la zone de stockage (à l'ouest).

L'eau du **puits de M. Dambrine** est utilisée pour l'irrigation. Il semblerait également que l'ensemble de la famille Dambrine s'alimente en eau grâce au puits (18 m de profondeur) de la ferme. Ce dernier, situé à quelques dizaines de mètres en amont du site, constitue donc une **cible**.

En raison du projet de construction d'un fossé entre le site et la propriété de M. Dambrine, celle-ci ne sera plus exposée aux eaux de ruissellement en provenance du site.

Salariés

Le site n'est actuellement plus utilisé.

Le dépôt de déchets étant enfouis (couverture herbeuse), le milieu d'exposition "**sol, par contact**" n'a donc pas été retenu pour la notation du site dans son usage actuel.

Il a cependant été **retenu pour la notation du site dans son usage futur** probable (constructions), qui nécessitera probablement la construction de fondations et impliquera peut-être une mise en contact avec le dépôt. Les cibles considérées dans la notation sont donc constituées par les travailleurs qui interviendront lors de l'aménagement du site, et les futurs occupants potentiels du terrain.

Deux notations ont donc été effectuées en considérant l'usage actuel du site (pas d'activité), et l'usage futur possible du site (activités commerciales ou artisanales).

b) Eaux superficielles

A environ 100 m en aval hydraulique du site, coule le ruisseau du Moulin de Mées, qui rejoint l'Adour (à quelques dizaines de mètres au sud).

En aval du site, il n'est pas fait usage des eaux superficielles pour l'alimentation en eau potable.

Il existe cependant une utilisation de l'Adour pour l'irrigation (plusieurs captages en aval du site, sur la commune de Tercis les Bains).

Le milieu "**eaux superficielles – usages autres que AEP**" a donc été retenu pour la notation du site.

c) Eaux souterraines

La nappe souterraine est située à environ 3 à 4 m de profondeur du site.

La nappe s'écoule en direction sud sud-est et alimente l'Adour (le puits de M. Dambrine se trouve en amont du site).

Il existe plusieurs captages AEP en aval du site, à Orist :

- F1 Barthes, profondeur 33 m (nappe de l'Eocène)
- F2 Barthes, profondeur 39 m (nappe de l'Eocène)
- F3 Broussolle, profondeur 30 m (nappe de l'Eocène)

Ces captages sont cependant situés à plus de 5 km en aval du site et n'exploitent pas la nappe étudiée ici (nappe de l'Eocène exploitée).

En amont du site se trouve le puits de M. Dambrine dont l'eau est utilisée pour l'irrigation.

Le milieu "**eau souterraine, non AEP**" a donc été retenu pour la notation du site.

L'habitation de M. Dambrine étant reliée au réseau d'alimentation en eau potable, il a été considéré que la consommation d'eau du puits par la famille Dambrine reste exceptionnelle.

L'exploitation du puits n'a donc pas été considérée comme un captage AEP.

3.3.4. Impact constaté

a) Sur le sol

Les sondages de sol réalisés sur le site n'ont mis en évidence aucun type de déchets supposés enfouis.

Aucune analyse n'a été réalisée sur les prélèvements de sol.

b) Sur les eaux souterraines

Les résultats des prélèvements d'eau effectués sur les piézomètres (PZ1, PZ2) et sur le puits de M. Dambrine ont révélé des constats d'impacts pour les éléments suivants :

- K (potassium) pour PZ1, PZ2 : teneurs en K de 10 à 25 fois supérieures à la VCI usage sensible,
- Fe (fer) pour PZ1 : teneurs en Fe 3 fois supérieures à la VCI usage sensible,
- Mn (manganèse) pour PZ1, PZ2, puits Dambrine : teneurs en Mn jusqu'à 20 fois supérieures à la VCI usage sensible,
- HC totaux : valeurs pour PZ1 et PZ2 de 60 à 600 fois la VCI pour usage sensible.

3.4. Résultats de l'ESR

3.4.1. Grille de notation

Les feuilles de notation sont présentées en annexe 3. Les notes de synthèse sont présentées dans le tableau ci-après et comparées aux notes de référence pour la désignation des classes.

3.4.2. Résultats

La mise en œuvre de l'ESR pour son usage actuel et futur aboutit au classement du site en **classe 1 "site nécessitant des investigations approfondies"**.

Le pourcentage d'incertitude est acceptable. Il est de

- 3 % pour la notation du site dans son usage actuel
- 15 % pour la notation du site dans son usage futur.

Usage actuel	Source : dépôt de déchets enterrés		
	Substances : hydrocarbures		
Milieux	Note	Classe	Limites de classe
Eaux souterraines non AEP	63	1	classe 1 : 37 à 60
Eaux superficielles non AEP	42	2	classe 2 : 39 à 59

Usage futur	Source : dépôt de déchets enterrés		
	Substances : hydrocarbures		
Milieux	Note	Classe	Limites de classe
Eaux souterraines non AEP	63	1	classe 1 : 37 à 60
Eaux superficielles non AEP	42	2	classe 2 : 39 à 59
Sol, par contact	46	2	classe 2 : 30 à 55

3.4.3. Commentaires

Concernant la notation du site dans son état actuel (c'est-à-dire pas d'occupation du site), il a été considéré dans cette notation que **le fossé** prévu entre le site et la propriété de M. Dambrine avait **été réalisé**.

Concernant la notation du site dans son état futur possible, des activités artisanales ou commerciales ont été supposées.

La note obtenue dans les 2 cas (classe 1) est due à la présence du puits de M. Dambrine. Bien que situé en amont hydraulique du site, celui-ci est pris en compte dans la notation.

Le classement du site apparaît relativement sévère compte tenu du fait qu'aucun impact sur la nappe souterraine n'a été constaté au droit du puits de M. Dambrine.

4. Conclusions et recommandations

La mise en œuvre de l'ESR, pour l'usage actuel et pour l'usage futur supposé du site, aboutit au positionnement du site, pour la source constituée par le dépôt de déchets enterrés, en **classe 1 "site nécessitant des investigations approfondies"**, avec une incertitude acceptable dans les 2 cas.

Le milieu "eaux souterraines, autres usages que AEP" est responsable de ce classement. Il s'explique par la présence concomitante des éléments suivants :

- conditions favorables pour le transfert des polluants vers et dans les milieux (source non confinée, proximité de la nappe souterraine...)
- présence d'une cible constituée par un puits à proximité immédiate du site (puits de Monsieur DAMBRINE), utilisé pour l'irrigation, bien que situé en amont hydraulique du site.
- mise en évidence d'un constat d'impact par les hydrocarbures sur 2 piézomètres implantés en aval du site.

Le classement du site apparaît cependant relativement sévère. En effet, le puits de Monsieur DAMBRINE (cible considérée dans la notation aboutissant au classement en 1) est situé en amont hydraulique du site. De plus, aucun impact par les hydrocarbures n'a été constaté dans ce puits.

Afin d'approfondir la connaissance de l'impact réel du site sur ce puits, nous recommandons de réaliser un modèle hydrodynamique au droit du site, afin de vérifier si dans le cas d'une utilisation maximale par pompage dans le puits de Monsieur DAMBRINE, le gradient de la nappe n'est pas inversé et si un impact est possible sur cet ouvrage.

Nous recommandons également de procéder à de nouveaux contrôles de la qualité des eaux souterraines. Des prélèvements d'eaux en différentes périodes de l'année (2 fois par an, en période de hautes eaux et de basses eaux) sont recommandés et devraient faire l'objet d'analyses des Hydrocarbures Totaux, des éléments majeurs et des métaux.

Si les conditions du site venaient à changer, une nouvelle ESR devrait être réalisée en prenant en compte les modifications du site (notamment des changements d'utilisation ne confirmant pas les hypothèses prises en compte pour l'usage futur du site).