EPF BRETAGNE

10, rue des fontaines à Pluméliau (56)

Mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation des sols et des coûts de déconstruction

Rapport

Réf : CSSPLB191686 / RSSPLB09805-01

JTR / GDU / PL

07/10/2019



EPF BRETAGNE

10, rue des fontaines à Pluméliau (56)

Mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation des sols et des coûts de déconstruction

Pour cette étude, le chef du projet est Jérôme TRZEPALKOWSKI

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation/Supervision	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	07/10/2019	01	J. TRZEPALKOWSKI		G. DUCHET		P. PICARD	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPLB191686 / RSSPLB09805-01
Numéro d'affaire :	A230823
Domaine technique :	SP01
Mots clé du thésaurus	ETUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET MEMORIELLE ET ESTIMATION DES COUTS DE DECONSTRUCTION

Agence Loire-Bretagne – site de Nantes
9, rue du chêne Lassé 44800 Saint-Herblain
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • Fax 33 (0) 2 40 85 68 50
burgeap.nantes@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. Introduction 5
2. Présentation du site 5
2.1 Localisation et environnement du site 5
Synthèse des études réalisées 7
3. 7
3.1 Rapport n°RSSPLB00918-01 du 27/01/2011 : EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) - Note de synthèse sur les risques de pollution et l'estimation des coûts de déconstruction 7
3.2 Rapport n°RSSPL2247-01 du 14/01/2013 – EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) – Diagnostic environnemental des sols et estimation des coûts de réhabilitation. 9
3.2.1 Investigations sur les sols 9
3.2.2 Schéma conceptuel 13
3.2.3 Mesures de gestion et réhabilitation des sols 13
4. Mise à jour de l'estimation des coûts de réhabilitation 15
5. Mise à jour de l'estimation des coûts de la déconstruction 18
5.1 Objet 18
5.2 Données disponibles - Description des structures des bâtiments 18
5.3 Estimation des coûts de déconstruction 20
6. Synthèse et recommandation (synthèse non technique) 21

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude sur plan IGN 6
Figure 2 : Localisation du site sur vue aérienne 7
Figure 3 : Emprise supposée des impacts significatifs en hydrocarbures (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013) 12
Figure 4 : Synthèse des investigations d'ECR sur fond du projet d'aménagement envisagé 16
Figure 5 : Localisation du bâtiment étudié 19

TABLEAUX

Tableau 1 : Sources potentielles de pollution au droit du site 9
Tableau 2 : Synthèse des résultats des investigations sur les sols (rapport BURGEAP RSSPLB2247-01 du 14/01/2013) 10
Tableau 3 : Extensions des sources significatives de pollution dans les sols (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013) 14
Tableau 4 : Estimation des coûts de gestion des matériaux pollués (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013) 14
Tableau 5 : Extensions des sources significatives de pollution dans les sols 17
Tableau 6 : Mise-à-jour de l'estimation des coûts de gestion des matériaux pollués 17

ANNEXES

Annexe 1. Reportage photographique
Annexe 2. Estimation des coûts de déconstruction
Annexe 3. Glossaire

1. Introduction

Dans le cadre de la potentielle acquisition des bâtiments sis 10, rue des fontaines à Pluméliau (56), l'Etablissement Public Foncier de Bretagne (EPF BRETAGNE), en tant que potentiel acquéreur, souhaite faire établir une mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation des sols et des coûts de démolition des bâtiments réalisés en 2013.

Le site est composé de cinq parcelles d'une superficie totale de 10 218 m². Depuis 1962, il correspond à d'anciens entrepôts pour le négoce de produits agricoles (céréales, légumes), de carburants (fuel et gazole stockés en cuves aériennes ou enterrées) et de produits phytosanitaires.

D'après les informations transmises à BURGEAP, le projet d'aménagement s'orienterait vers la démolition et le réaménagement de l'ensemble du site pour un usage d'habitats collectifs et/ou individuels, avec espaces verts (cf. rapport d'étude de mars 2018 de CAUE du Morbihan – Pluméliau – Réflexion sur le renouvellement urbain).

Cette mise à jour fait suite à plusieurs études réalisées par BURGEAP :

- rapport n°RSSPLB00918-01 du 27/01/2011 : EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) - Note de synthèse sur les risques de pollution et l'estimation des coûts de déconstruction ;
- rapport n°RSSPL2247-01 du 14/01/2013 – EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) – Diagnostic environnemental des sols et estimation des coûts de réhabilitation.

Dans ce contexte, BURGEAP a été missionné pour la réalisation d'une mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation des sols et de déconstruction des bâtiments.

2. Présentation du site

2.1 Localisation et environnement du site

- Adresse du site : 10, rue des fontaines à Pluméliau (56) (**figures 1 et 2**).
- Parcelles cadastrales : AC17, 112, 113, 169, 170 ;
- Superficie totale : environ 10 218 m^2.
- Altitude moyenne / Topographie : environ 86 m NGF (Nivellement Général de la France) ;
- Le site est actuellement occupé par une friche industrielle ayant autrefois été exploitée par M. BIGOT pour une activité de négoce et stockage de pommes de terres et légumes, de carburants (fuel et gazole en cuves enterrées ou aériennes), ainsi que de produits phytosanitaires.

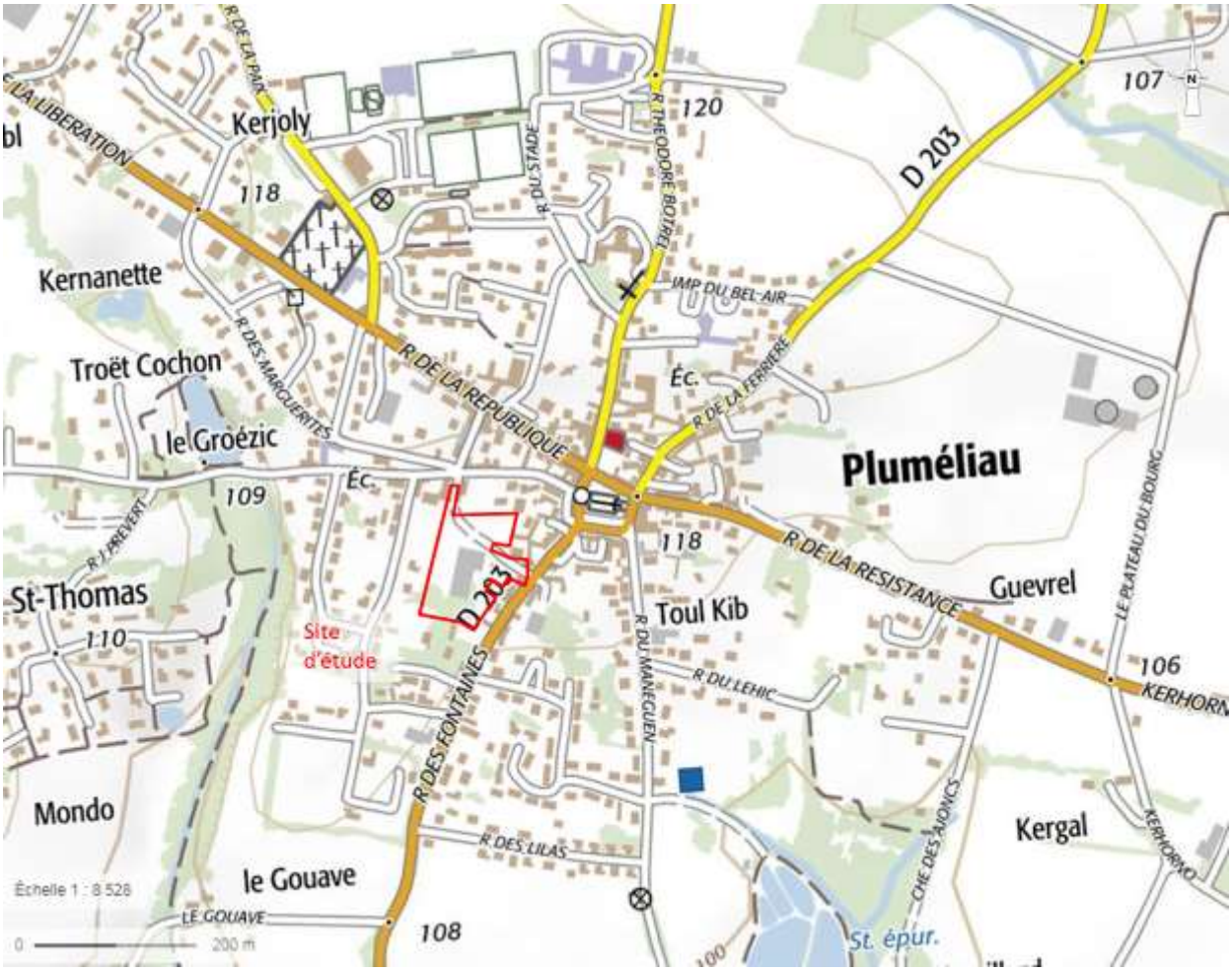


Figure 1 : Localisation du site d'étude sur plan IGN



Figure 2 : Localisation du site sur vue aérienne

Le site est localisé à l'ouest du centre-bourg de Pluméliau, à environ 300 m à l'est d'un cours d'eau temporaire, affluent du *ruisseau du Frémeur*. Il est délimité au nord et à l'est par des habitats individuels, au sud et à l'ouest, par des parcelles agricoles et des habitats individuels épars.

Au regard de l'environnement du site, celui-ci est considéré comme sensible.

3. Synthèse des études réalisées

3.1 Rapport n°RSSPLB00918-01 du 27/01/2011 : EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) - Note de synthèse sur les risques de pollution et l'estimation des coûts de déconstruction

➢ **Hydrologie :**

Le site est situé à environ 700 m au nord de la rivière le Frémeur, affluent de l'Evel avec lequel il conflue à 4,4 km au sud. L'Evel est un affluent du Blavet.

➢ **Géologie :**

Les terrains susceptibles d'être rencontrés au droit du site, sous d'éventuels remblais, sont les suivants :

- schistes altérés marrons jusqu'à environ 10 m ;

- schistes gris du Briovérien en dessous.

➢ **Hydrogéologie :**

Deux nappes souterraines sont susceptibles d'être rencontrées au droit du site :

- la nappe au sein de l'horizon des altérites meubles, contenue dans les altérations schisteuses, proche du sol et alimentée par les eaux superficielles. Son sens d'écoulement est souvent lié à la topographie, les écoulements au droit du site seraient donc attendus plutôt vers le sud.

  Au regard de sa profondeur relativement faible, cette nappe peut être considérée comme vulnérable à une potentielle contamination des sols au droit du site ;

- la nappe du réservoir des schistes, horizon contenu dans les fractures et fissures de la roche. Le sens d'écoulement de cette nappe n'est pas connu.

➢ **Usage des ressources en eaux :**

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est recensé à moins de 5 km du site.

Trois ouvrages sont recensés dans un rayon de 1,5 km autour du site, captant les formations du socle, et donc peu vulnérables à une potentielle contamination des sols au droit du site. L'un de ces captages est considéré comme sensible (exploitation pour de l'eau domestique).

Les eaux superficielles sont considérées comme moyennement vulnérables et sensibles, du fait de la présence du Frémeur à proximité et en aval du site.

➢ **Recensement des sites potentiellement pollués à proximité du site :**

Aucun site n'est référencé dans la base de données BASOL du Ministère en charge de l'environnement dans un rayon de 5 km autour du site.

Le site d'étude est référencé dans la base de données BASIAS du BRGM pour du dépôt de liquides inflammables à partir de 1972 (installation soumise à déclaration selon la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement pour un volume déclaré de 40 m^3 d'hydrocarbures). Le site était soumis à déclaration selon la réglementation des ICPE.

Un site BASIAS est référencé dans un rayon à 90 m en amont hydrogéologique du site et est susceptible d'avoir pu engendrer un impact sur les sols au droit de celui-ci, notamment en hydrocarbure de par son activité de station-service.

Sept autres sites BASIAS sont recensés dans un rayon de 500 m autour du site, mais sont faiblement ou non susceptibles d'avoir pu engendrer des impacts sur les sols au droit du site, du fait de leur éloignement ou de leurs positions en latéral ou aval hydrogéologique.

➢ **Historique du site :**

Le site était exploité pour à une activité de négoce de légumes, d'hydrocarbures (fuel domestique et gazole) et de produits phytosanitaires depuis 1962. Une activité annexe de stockage d'hydrocarbures pour les machines agricoles est également recensée.

Les anciennes installations correspondent à : un entrepôt principal pour le stockage de matériels et matériaux (produits phytosanitaires, hydrocarbures en cuve aérienne), le stockage de chaux en extérieur (3 silos aériens), un pont à bascule, le stockage d'hydrocarbures (3 anciennes cuves aériennes et 2 cuves enterrées). Le stockage aérien de fioul domestique (40 000 litres au total) était soumis à déclaration au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (récépissé du 02 mars 1972). La cessation d'activité n'a pas été retrouvée en préfecture.

Dans le cadre de l'arrêt définitif des installations, les opérations de mise en sécurité du site, selon les dispositions de l'article R512-66-1 du code de l'environnement, restent incomplètes (nettoyage, dégazage et neutralisation de cuves restant à réaliser).

Lors de la dernière visite de site (en 2013), certaines installations étaient toujours présentes (cuve aérienne de 1 000 litres de fioul au sein de l'entrepôt principal, 2 cuves enterrées de 20 000 litres d'hydrocarbures).

De plus, une partie du site est louée (notamment le hangar principal) pour le stockage de récoltes et de matériels agricoles.

➢ **Inventaire des sources potentielles de pollution :**

Tableau 1 : Sources potentielles de pollution au droit du site

Parcelle	Activité/installation	Source de pollution potentielle
AC 169	Stockage de produits phytosanitaires et de machines agricoles dans le hangar	Produits phytosanitaires, machines agricoles
	Cuve aérienne d'hydrocarbures d'environ 1 m^3 dans le hangar	Cuve aérienne sur dalle en béton dans le bâtiment
	Appentis sur sol nu	Produits divers
	3 cuves aériennes de fuel domestique de 40 m^3 chacune	Cuves aériennes de fuel domestique
	1 tas de remblais non identifié	Nature des remblais non connue
	Passage régulier de poids lourds autour du site - sol en 0- 31,5	Fuites issues des véhicules
AC 112	2 cuves d'hydrocarbures enterrées	Cuves enterrées d'hydrocarbures
	Hangar non accessible lors de la visite	Produits divers
	Appentis sur sol cimenté	Produits divers

➢ **Estimation des coûts de déconstruction 2011**

L'estimation des coûts de désamiantage et de déconstruction sélective est basée sur les documents disponibles et transmis par l'EPF BRETAGNE, à savoir :

- plan cadastral du site de PLUMELIAU (56930) ;
- ainsi que par une visite du site réalisée par BURGEAP le 06/12/2011.

Sur la base de ces données, le coût de désamiantage et de déconstruction sélective des bâtiments associés au 10, Rue des Fontaines (parcelles cadastrales AC 17, 112, 113, 169 et 170) à PLUMELIAU (56) est estimé à environ [redacted] et hors travaux de dépollution des sols.

3.2 Rapport n°RSSPL2247-01 du 14/01/2013 – EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) – Diagnostic environnemental des sols et estimation des coûts de réhabilitation.

3.2.1 Investigations sur les sols

Des investigations sur les sols ont été menées sur le site en décembre 2012 pour le compte de l'EPFB et par la société ECR (compte-rendu d'intervention référencé ECR-5601186 du 04/01/2013).

Au total, 18 sondages ont été réalisés à la tarière jusqu'à 5 m de profondeur maximum sur l'ensemble du site, à proximité des activités potentiellement polluantes (cuves d'hydrocarbures aériennes ou enterrées, stockage de matériels agricoles et produits phytosanitaires). Les composés analysés ont porté sur les métaux, HCT, HAP, BTEX, COHV, pesticides, ainsi que sur la réalisation de packs d'analyse pour l'acceptabilité des terres en ISDI (au regard de l'arrêté du 12/12/2014).

Les coupes lithologiques des sondages succinctement établies par ECR (2012) mettent globalement en évidence, en-deçà du recouvrement de surface (béton ou enrobé) :

- entre 0 et 0,1 m de profondeur (jusqu'à 0,7 m de profondeur), des remblais graveleux (couleurs non renseignés) ;
- entre 0,1 (ou 0,7 m) et 1,5 m de profondeur environ, des argiles ou limons noirs à bruns ;
- en-deçà, une altérite schisteuse grise à verte, moyennement à très compacte.

Des venues d'eaux souterraines ont localement été identifiées entre 0,85 et 2,3 m de profondeur sur les sondages S5, S8 et S10, en partie nord-est du site. Compte tenu de la position topographique du site (en haut de versant) et de l'absence de venues d'eau sur la majorité des sondages réalisés au droit du site (jusqu'à 5 m de profondeur), il pourrait s'agir d'une nappe discontinue de sub-surface liée à l'accumulation localisée d'eau d'infiltration.

Des constats organoleptiques ont été relevés au droit de certains sondages lors des investigations d'ECR :

- **des odeurs en hydrocarbures** au niveau du sondage S5 (anciennes cuves aériennes d'hydrocarbures) entre 1,4 et 3,0 m de profondeur (absence de mesure semi-quantitative de terrain). Du fait de l'absence de prolongement du sondage, l'extension verticale de ces odeurs n'est pas connue ;
- **une couleur noire** des sols sur plusieurs sondages et à diverses profondeurs (généralement, en-deçà de l'horizon reconnu comme remblais).

Les résultats des investigations sur les sols ont mis en évidence :

➢ Sur les Eléments Traces Métalliques :

Des anomalies principalement **en arsenic, cuivre, mercure, plomb et zinc dans les sols sur la majeure partie des échantillons analysés**. Ces anomalies ont probablement pour origine la qualité « médiocre » de certains remblais en place, et/ou traduisent une particularité géochimique locale du substratum schisteux, l'échantillonnage ne permettant pas de distinguer les sols naturels et anthropiques.

➢ Sur les composés organiques :

Des pollutions en hydrocarbures dans les sols, principalement au droit de l'ancien stockage aérien d'hydrocarbures (sondages S5 à S8 autour de la cuve de 40 m^3), et se caractérisant par :

- globalement, des composés lourds considérés comme faiblement volatils (hydrocarbures de type huiles avec une prédominance des fractions C22-C40 ; absence d'hydrocarbures monoaromatiques et de naphtalène considérés volatils dans les sols) ;
- localement (sur le sondage S5), des composés plutôt légers considérés volatils (hydrocarbures de type essence avec une prédominance des fractions C10-C22 ; présence de naphtalène considéré volatil dans les sols).

Le tableau 2 ci-après présente une synthèse des résultats des investigations sur les sols.

Tableau 2 : Synthèse des résultats des investigations sur les sols (rapport BURGEAP RSSPLB2247-01 du 14/01/2013)

Sondages	Anciennes installations	Nature de la pollution/anomalie	Lithologie	Profondeur
S5	3 cuves enterrées de 40 m3	Indice hydrocarbures C_{10}-C_{40} (418 à 705 mg/kg) considérée volatile	Limons, argiles et altérite schisteuse	entre 0 et 3 m incertitude sur l'extension verticale
S7, S10		Indice hydrocarbures C_{10}-C_{40} (119 à 1380 mg/kg) considérée faiblement volatile	Limons et argiles	entre 0 et 3 m incertitude sur l'extension verticale
S6, S8, S11		Indice hydrocarbures C_{10}-C_{40} (252 à 2780 mg/kg) considérée faiblement volatile	Altérite schisteuse	à partir de 1,4 m

Sondages	Anciennes installations	Nature de la pollution/anomalie	Lithologie	Profondeur
S1	Hangar principal	Indice hydrocarbures C_{10}-C_{40} (221 mg/kg) considérés faiblement volatils	Altérite schisteuse	entre 0 et 2 m
S2, S7, S8, S9, S10, S11, S15, S16	Sur une grande partie du site	Métaux sur brut (arsenic, cuivre, mercure, plomb et zinc)	Remblais superficiels et altérite schisteuse	globalement, entre 0 et 4 m de profondeur (incertitude sur extension)
	pollution en hydrocarbures			
	anomalies en métaux et métalloïdes			

Notons que les impacts en indices hydrocarbures les plus significatifs présentent une prédominance de la fraction C_{22}-C_{40} considérée faiblement à très faiblement volatile[1]. Toutefois, les anomalies relevées sur le sondage S5 se caractérisent par une prédominance de la fraction C_{10}-C_{22} considérée volatile, en lien avec les odeurs ressenties au moment des investigations.

Notons que des incertitudes persistent quant aux extensions des pollutions en hydrocarbures liées à la méthodologie d'échantillonnage (mélange de lithologie sur un même échantillon et quasi absence de mesures de terrain) et à des profondeurs de sondages n'atteignant pas la base de la pollution.

Par ailleurs, aucune nappe d'eaux souterraines n'a été mise en évidence de manière évidente, lors des investigations jusqu'à 5 m de profondeur.

La Figure 3 ci-après présente la localisation des zones présentant des impacts significatifs en hydrocarbures au droit du site.

[1] Pression de vapeur des fractions hydrocarbonées C22-C40 estimée entre 10^{-5} et 10 Pascal et inférieure à la pression de vapeur définit pour les Composés Organiques Volatils COV (soit 10 Pa à 20°C, en référence à l'arrêté ministériel du 02/02/1998)

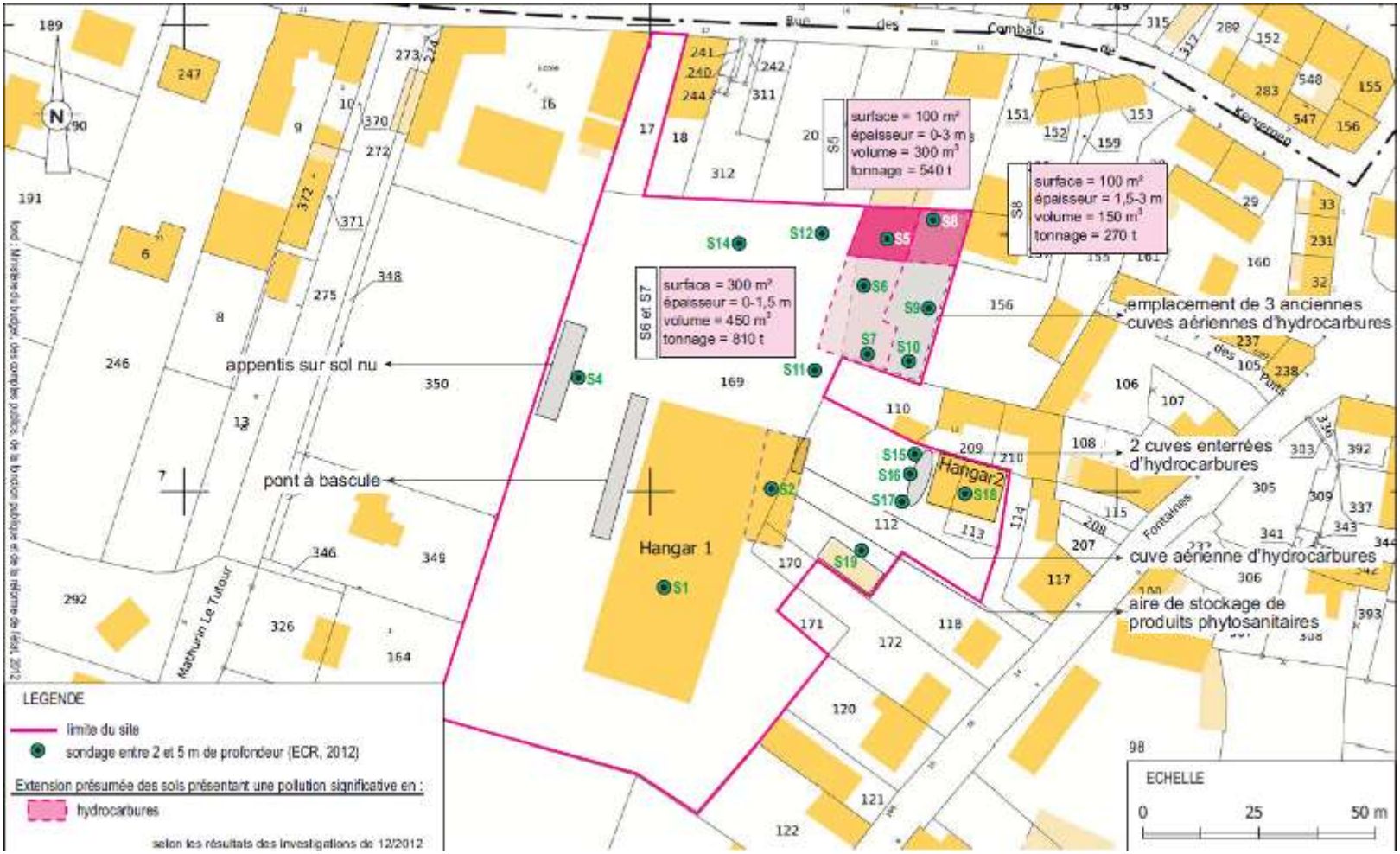


Figure 3 : Emprise supposée des pollutions en hydrocarbures (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013)

3.2.2 Schéma conceptuel

Les risques d'exposition aux pollutions mises en évidences dans les sols sont considérés comme acceptables pour le projet (commerces et habitat collectif), dès lors que :

- d'une part, **les sols présentant des pollutions considérées volatiles (hydrocarbures de type essence) bénéficient de mesures de réhabilitation/dépollution (= suppression de la source)** ;
- d'autre part, **l'ensemble des sols bénéficient d'un recouvrement pérenne (dalle bétonnée, enrobé ou terre saine sur 0,3 m d'épaisseur)**. Ce recouvrement doit permettre de supprimer les voies d'exposition d'ingestion/inhalation de sols et poussières présentant des anomalies en ETM.

Dans le cas d'un changement d'usage du site ne correspondant pas aux usages retenus, une nouvelle analyse des risques sanitaires devra être mise en œuvre, conformément aux textes et outils méthodologiques relatifs à la prévention de la pollution des sols et à la gestion des sols pollués (note ministérielle et circulaires du 8 février 2007 et actualisées en 2017).

3.2.3 Mesures de gestion et réhabilitation des sols

➢ **Gestion des anomalies en métaux :**

La gestion par excavation de l'intégralité des sols présentant des anomalies en métaux engendrerait des coûts très importants pouvant remettre en cause le projet d'aménagement. Au regard des conclusions de l'analyse de la compatibilité de l'état des milieux avec les usages futurs cette gestion par excavation de l'ensemble de ces terrains ne se justifie pas, dès lors qu'**un recouvrement pérenne de l'ensemble des sols en place est garanti**.

Le recouvrement systématique et pérenne (par un enrobé, une dalle bétonnée ou des terres saines sur 0,3 m d'épaisseur) correspondant à une solution de recouvrement, doit permettre, d'une part, de supprimer les voies d'exposition « d'inhalation et d'ingestion de sols et poussières », d'autre part, de limiter le lessivage des remblais par l'infiltration des eaux pluviales (pour les couvertures peu perméables tel que le dallage bétonné ou l'enrobé). En contrepartie, des restrictions d'usages devront être mises en place.

➢ **Gestion des terres polluées en hydrocarbures :**

L'amélioration de la qualité du sous-sol doit être privilégiée, afin d'être cohérent avec les textes réglementaires (circulaires ministérielles de février 2007 et actualisées en 2017) présentant la maîtrise des pollutions comme prioritairement recherchée. De plus, l'amélioration de la qualité des sols permet de limiter les contraintes résiduelles et le risque de migration vers les eaux souterraines.

Aussi, les pollutions en hydrocarbures les plus significatives dans les sols superficiels et profonds (au droit des anciennes cuves aériennes de 40 m^3) devraient bénéficier **de mesures de gestion (= suppression de la source-sol)**.

Au regard des résultats du diagnostic de pollution et de la configuration du site, les emprises et volumes des sources de pollution en hydrocarbures, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Extensions des sources significatives de pollution dans les sols (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013)

Anciennes installations	Sondages (nature de la pollution/anomalie)	Profondeur reconnue polluée	Surface estimée	Volume estimé de matériaux pollués (tonne*)
Stockage aérien d'hydrocarbures (40 m³ au total)	S5 (hydrocarbures légers)	entre 0 et 3 m	100 m²	pour une épaisseur de 3 m : 300 m³ (540 t)
	S7 (hydrocarbures lourds)	entre 0 et 1,5 m	300 m²	pour une épaisseur de 1,5 m : 450 m³ (810 t)
	S8 (hydrocarbures lourds)	entre 1,5 et 3 m (incertitude sur l'extension verticale)	100 m²	pour une épaisseur de 1,5 m : 150 m³ (270 t)
			TOTAL estimé	**900 m³ (1 620 t)**
			Incertitude de + 20 % incluse	**1 080 m³ (1 945 t)**

* densité des sols de 1,8

Au total, une estimation de 1 080 m³ de matériaux impactés en hydrocarbures devrait être considérée dans le cadre de la réhabilitation du site pour un projet d'aménagement disposé de plain-pied (application d'un facteur d'incertitude de + 20 % liée à l'extension des pollutions en sous-sol).

Le tableau suivant présente une estimation des coûts de gestion des sols reconnus pollués par différentes techniques de dépollution.

Tableau 4 : Estimation des coûts de gestion des matériaux pollués (rapport BURGEAP n°RSSPLB2247 du 14/01/2013)

Nature de la pollution/anomalie			Hydrocarbures légers (type essence)	Hydrocarbures lourds (type huile)
Localisation			Sondage S5	Sondages S7 et S8
Volume (tonnage) incluant + 20 % d'incertitude			360 m³ (650 t)	720 m³ (1295 t)
HORS site	Evacuation en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux)	[redacted] €/tonne	[redacted]	[redacted]
HORS site	Evacuation en biocentre	[redacted] €/tonne	[redacted]	[redacted]
SUR site	Traitement en biotertre (y compris maintenance)	[redacted] €/tonne	[redacted]T	peu envisageable
En sus	Recouvrement des sols en place : terrassement, apport de matériaux sains, compactage	[redacted]	[redacted]	
En sus	Suivi et réception des travaux de réhabilitation	-	[redacted]	

Etant donné ces contraintes, **l'évacuation en biocentre ou ISDND[2] des matériaux présentant une pollution significative en hydrocarbures, correspondent aux solutions les plus adaptées**.

[2] Installation de stockage de déchets non dangereux (ex-classe 2)

Compte tenu des caractéristiques du site étudié, des usages sensibles projetés et des imprécisions liées à l'extension des pollutions dans le sous-sol, **le coût de la gestion hors site des matériaux présentant des impacts en hydrocarbures est estimé à [redacted]T en 1ère approche** (sous-réserve de l'obtention de CAP- estimation 2013).

Concernant les restrictions d'usage

L'excavation de la part la plus impactée des matériaux reconnus pollués en hydrocarbures, aura pour effet d'améliorer la qualité du sous-sol, et ainsi de diminuer les contraintes résiduelles et le risque de migration vers le sous-sol.

Néanmoins, la présence d'anomalies résiduelles en hydrocarbures de type huile et en métaux dans les remblais superficiels, au terme du réaménagement du site, nécessitera la mise en œuvre d'un dossier de servitudes. Ainsi, des prescriptions générales seront émises conformément aux circulaires du 08 février 2007 et viseront principalement à :

- limiter l'usage futur du site à celui étudié, à savoir « des commerces et des habitats collectifs » ;
- proscrire les usages privatifs avec jardin, les cultures potagères et fruitières ;
- mettre à jour de l'analyse de compatibilité entre un nouvel usage et l'état des milieux ;
- veiller à la bonne tenue des structures de recouvrement sur l'ensemble du site ;
- définir les mesures de gestion des déblais en cas de travaux de fouille.

Les servitudes d'usage à mettre en œuvre seront portées aux actes notariés et aux hypothèques pour garantir leur pérennité. Un dossier de servitudes devra donc être rédigé pour le site [redacted].

4. Mise à jour de l'estimation des coûts de réhabilitation des sols

L'EPFB demande à BURGEAP de lui remettre une mise à jour de l'estimation des coûts de réhabilitation faite en 2013 (rapport n°RSSPLB2247 du 14/01/2013), suite à la réception d'une étude du CAUE du Morbihan fournissant des éléments concernant le projet d'aménagement du site (rapport d'étude de mars 2013 – Réflexion sur le renouvellement urbain de Pluméliau). A noter qu'aucun diagnostic complémentaire sur les sols n'a été réalisé au droit du site depuis 2013.

D'après les informations transmises par le biais de ce document, le projet d'aménagement du site prévoit, après travaux de déconstruction et de dépollution, la création d'habitat, de commerces et services et d'aires de stationnement.

La figure 4 ci-après présente la synthèse des investigations menées en 2012 par ECR sur fond du projet d'aménagement envisagé.

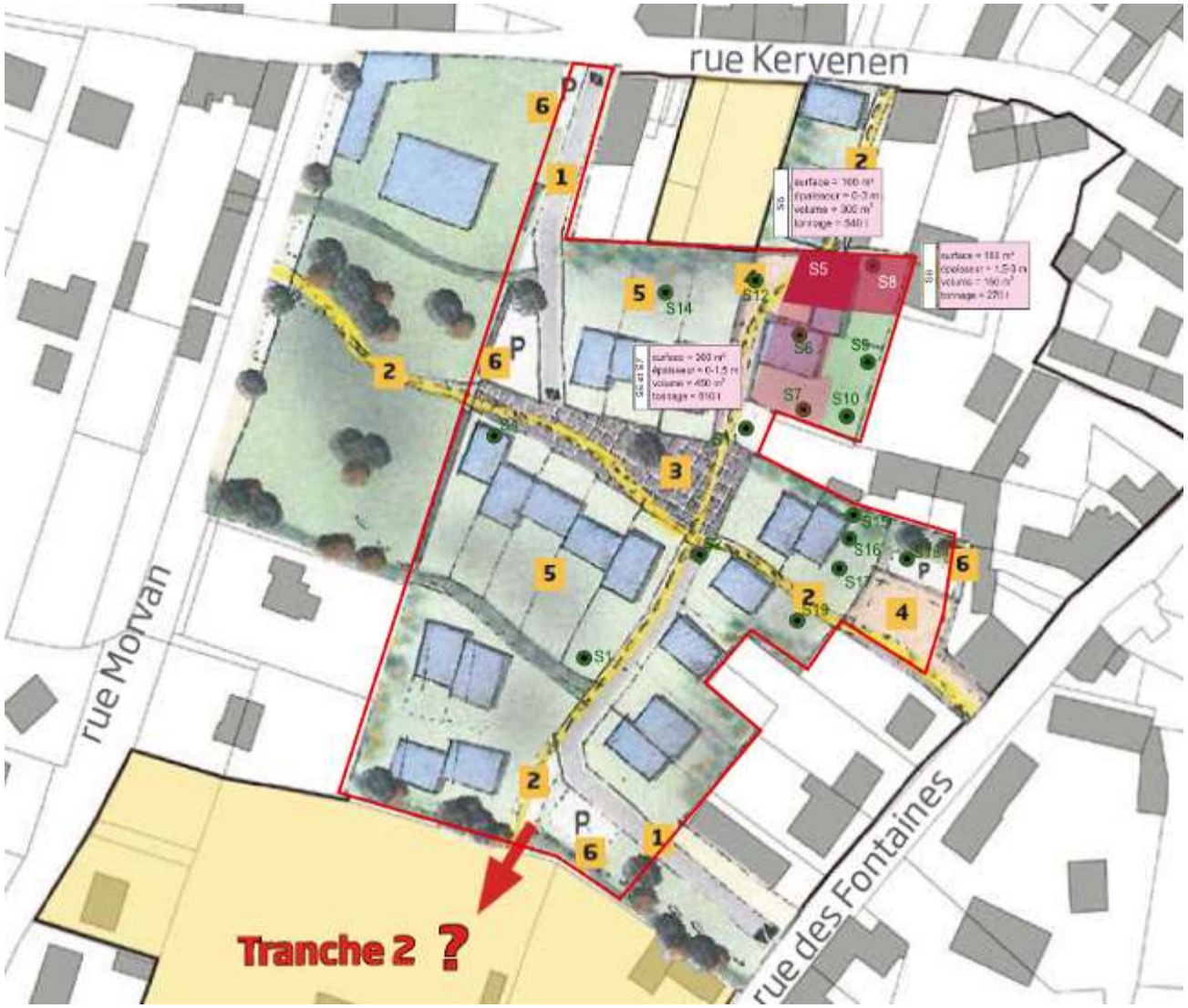


Figure 4 : Synthèse des investigations d'ECR sur fond du projet d'aménagement envisagé

Au regard de cette figure, le projet d'aménagement proposé est cohérent avec les hypothèses réalisées en 2013 (aménagement incluant de l'habitat collectif et individuel, avec jardins privatifs et espaces verts, sans niveau de sous-sol).

En particulier, les zones présentant des impacts significatifs en hydrocarbures sont situées sur un lot comprenant des habitations et des espaces verts et/ou jardins privatifs. Ainsi, au regard de la réglementation en vigueur, des mesures de gestion devront être mises en place, afin de traiter ces zones.

Les emprises et volumes des sources de pollution en hydrocarbures reconnues dans les sols (en l'absence de diagnostic complémentaire depuis 2013) sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Extensions des sources significatives de pollution dans les sols

Anciennes installations	Sondages (nature de la pollution/anomalie)	Profondeur reconnue impactée	Surface estimée	Volume estimé de matériaux pollués (tonne*)
Stockage aérien d'hydrocarbures (40 m³ au total)	S5 (hydrocarbures légers)	entre 0 et 3 m	100 m²	pour une épaisseur de 3 m : 300 m³ (540 t)
	S7 (hydrocarbures lourds)	entre 0 et 1,5 m	300 m²	pour une épaisseur de 1,5 m : 450 m³ (810 t)
	S8 (hydrocarbures lourds)	entre 1,5 et 3 m (incertitude sur l'extension verticale)	100 m²	pour une épaisseur de 1,5 m : 150 m³ (270 t)
TOTAL estimé				**900 m³ (1 620 t)**
Incertitude de + 20 % incluse				**1 080 m³ (1 945 t)**

* densité des sols de 1,8

En considérant un traitement hors site des zones impactées par les hydrocarbures, le tableau suivant présente une estimation des coûts de gestion des sols.

Tableau 6 : Mise-à-jour de l'estimation des coûts de gestion des matériaux pollués

Nature de la pollution/anomalie			Hydrocarbures légers (type essence)	Hydrocarbures lourds (type huile)
Localisation			Sondage S5	Sondages S7 et S8
Volume (tonnage) incluant + 20 % d'incertitude			360 m³ (650 t)	720 m³ (1295 t)
HORS site	Evacuation en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux)	[redacted] €/tonne	[redacted]	[redacted]
HORS site	Evacuation en biocentre	[redacted] €/tonne	[redacted]	[redacted]
en sus	Recouvrement des sols en place : terrassement, apport de matériaux sains, compactage	[redacted]	[redacted]	
en sus	Suivi et réception des travaux de réhabilitation	-	[redacted]	
en sus	Evaluation des Risques Sanitaires + Dossier SUP	-	[redacted]	

Compte tenu des caractéristiques du site étudié, des usages sensibles projetés et des imprécisions liées à l'extension des pollutions dans le sous-sol (en l'absence de diagnostic complémentaire depuis 2013), **le coût de la gestion hors site des matériaux présentant des pollutions en hydrocarbures est estimé entre [redacted] en 1ère approche** (sous-réserve de l'obtention de CAP ; hors remblaiement et maîtrise d'œuvre de dépollution).

Pour l'ensemble du reste du site, au regard du type d'aménagement et des anomalies en ETM mises en évidence dans les sols, un recouvrement pérenne sera systématiquement prévu :

- par une dalle béton ou de l'enrobé au droit des bâtiments et voirie ;
- par à minima 30 cm de terres végétales saines (après compactage) au droit des espaces verts.

Ces mesures d'aménagement, au terme du réaménagement du site, nécessiteront la réalisation d'un dossier de servitudes. Ainsi, des prescriptions générales seront émises conformément aux circulaires du 08 février 2007 et viseront principalement à :

- limiter l'usage futur du site à celui étudié, à savoir « des commerces et des habitats collectifs » ;
- proscrire les usages privatifs avec jardin, les cultures potagères et fruitières ;
- mettre à jour de l'analyse de compatibilité entre un nouvel usage et l'état des milieux ;
- veiller à la bonne tenue des structures de recouvrement sur l'ensemble du site ;
- définir les mesures de gestion des déblais en cas de travaux de fouille.

Les servitudes d'usage à mettre en œuvre seront portées aux actes notariés et aux hypothèques pour garantir leur pérennité. Un dossier de servitudes devra donc être rédigé pour le site ([redacted]).

5. Mise à jour de l'estimation des coûts de la déconstruction

5.1 Objet

Dans le cadre de la potentielle acquisition des bâtiments sis 10, rue des fontaines à Pluméliau (56), correspondant aux parcelles AC17, 112, 113, 169, 170, l'Etablissement Public Foncier de Bretagne (EPF BRETAGNE), en tant que potentiel acquéreur, souhaite réaliser une mise à jour de l'estimation des coûts de désamiantage et démolition des bâtiments de ce site réalisée en 2011.

La méthodologie adoptée pour cette estimation a été la suivante :

- visites du site en dates du 06/12/2011;
- recueil et examen des données disponibles (plan cadastral, photographies aériennes) ;
- estimation des coûts de déconstruction.

5.2 Données disponibles - Description des structures des bâtiments

Le site comprend les bâtiments et structures suivantes :

- bâtiment A : hangar de plain-pied, en structure métallique (ossature et bardages), avec toiture en plaques ondulées en fibrociment. Présence :
  - d'une cuve à fioul de 2 m^3 à l'intérieur du bâtiment ;
  - de trois silos à chaux et d'un pont bascule à l'extérieur à proximité du bâtiment ;
- bâtiment B : hangar métallique de plain-pied, avec murs en parpaings et bardage métallique. Toiture en plaques ondulées en fibrociment sur ossature métallique. Deux cuves enterrées, de capacités inconnues, sont présentes en extérieur, directement à l'ouest du bâtiment ;
- bâtiment C : appentis, murs en parpaings et bois, avec toiture en plaques ondulées en fibrociment sur ossature bois.

Les zones extérieures sont constituées :

- d'enrobé sur la majeure partie du site ;
- d'espaces végétalisés en bordures nord-est et sud.

A noter la présence de lignes électriques aériennes circulant directement au-dessus du bâtiment B. Des mesures de protections spécifiques devront être mises en place, si elles n'existent pas encore, sur ces lignes pour les travaux de démolition (gainage, tapis…).

Aucun diagnostic amiante, plomb, parasitaire n'a été transmis à BURGEAP dans le cadre de cette étude.

Un reportage photographique est disponible en **Annexe 1**.

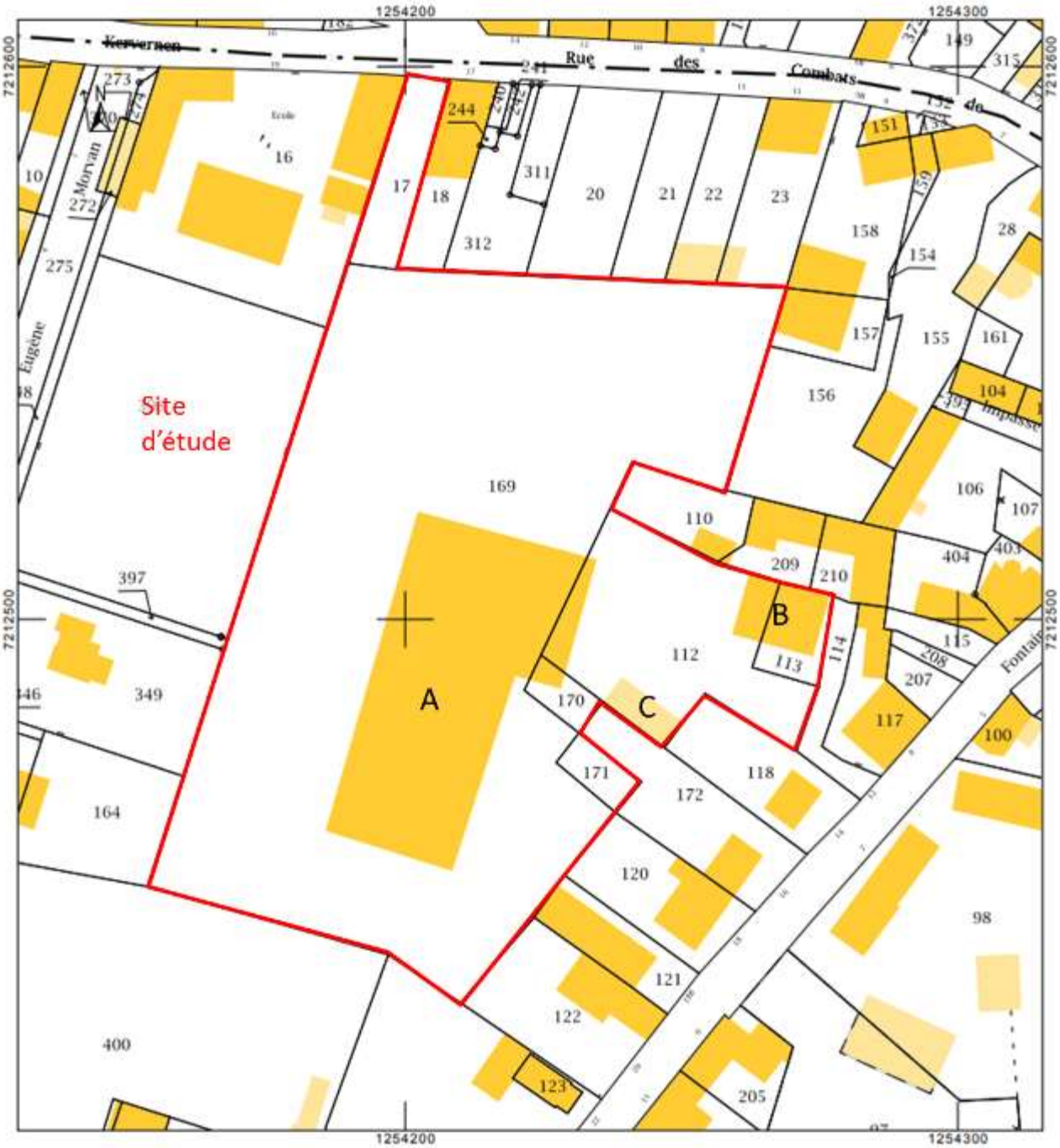


Figure 5 : Localisation du bâtiment étudié

5.3 Estimation des coûts de déconstruction

Pour les estimations, les éléments suivants ont été considérés :

- les travaux seront effectués en une seule phase ;
- les estimations de coûts de déconstruction ne prennent pas en compte les coûts de gestion d'éventuelles terres polluées ;
- les bâtiments A, B et C seront démolis, ainsi que l'ensemble des structures extérieures (silos, pont bascules, cuves…) ;
- en l'absence de diagnostic amiante, l'estimation pour les travaux de désamiantage ne tient compte que des toitures en plaques fibrociment ondulées. Un aléa est estimé sur certains matériaux susceptibles de contenir de l'amiante (canalisations enterrées, enrobé, calorifugeage des silos…) ;
- à l'issue des travaux, le site sera rendu nivelé et débroussaillé. L'ensemble des déchets présents sur site sera évacué. Les enrobés (considérés non amiantés) et dalles bétons en extérieures seront retirés et éliminés.

  Les cuves enterrées et aériennes seront retirées après vidange et dégazage, et éliminées en filières agréées.

  Le site sera clôturé par mise en place de barrières HERAS, reliées entre elles, et comprenant un portail d'accès. Les murets en pierres en périphérie seront maintenus en place.

Au regard des éléments considérés, le détail des estimations est présenté en **annexe 5**.

Le tableau ci-dessous récapitule les montants estimés pour l'ensemble du site :

Estimation des coûts

Travaux de désamiantage et de déconstruction sélective des bâtiments sis 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56)

TOTAL	**TOTAL € HT**	[redacted]
	Aléa amiante sur € HT	[redacted]
	TOTAL € HT avec aléa amiante	[redacted]

6. Synthèse et recommandation (synthèse non technique)

Dans le cadre de la potentielle acquisition des bâtiments sis 10, rue des fontaines à Pluméliau (56), l'Etablissement Public Foncier de Bretagne (EPF BRETAGNE), en tant que potentiel acquéreur, souhaite faire établir une mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation des sols et des coûts de démolition des bâtiments.

Le site est composé de cinq parcelles d'une superficie totale de 10 218 m². Depuis 1962, il correspond à d'anciens entrepôts pour le négoce de produits agricoles (céréales, légumes), de carburants (fuel et gazole stockés en cuves aériennes ou enterrées) et de produits phytosanitaires.

D'après les informations transmises à BURGEAP, le projet d'aménagement s'orienterait vers la démolition et le réaménagement de l'ensemble du site pour un usage d'habitat collectifs avec espaces verts (cf. rapport d'étude de mars 2018 de CAUE du Morbihan – Pluméliau – Réflexion sur le renouvellement urbain).

Cette mise à jour fait suite à plusieurs études réalisées par BURGEAP :

- Rapport n°RSSPLB00918-01 du 27/01/2011 : EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) - Note de synthèse sur les risques de pollution et l'estimation des coûts de déconstruction ;
- Rapport n°RSSPL2247-01 du 14/01/2013 – EPFB – 10, rue des Fontaines à Pluméliau (56) – Diagnostic environnemental des sols et estimation des coûts de réhabilitation.

Dans ce contexte, BURGEAP a été missionné pour la réalisation d'une mise à jour des estimations des coûts de réhabilitation du site et de déconstruction des bâtiments.

Concernant la mise à jour de l'estimation des coûts de réhabilitation des sols

Au total, au regard des investigations réalisées sur les sols (ECR, 2013) et du projet d'aménagement (CAUE, 2018), une estimation de 1 080 m^3 de matériaux impactés en hydrocarbures devrait être considérée dans le cadre de la réhabilitation du site (application d'un facteur d'incertitude de + 20 % liée à l'extension des pollutions en sous-sol).

Compte tenu des caractéristiques du site étudié, des usages sensibles projetés et des imprécisions liées à l'extension des pollutions dans le sous-sol (absence de diagnostic complémentaire depuis 2013), **le coût de la gestion hors site des matériaux présentant des pollutions en hydrocarbures est estimé entre 205 et [redacted] en 1ère approche** (sous-réserve de l'obtention de CAP, hors maîtrise d'œuvre, coûts de remblaiement).

Pour l'ensemble du reste du site, au regard du type d'aménagement (habitat individuel) et des anomalies en métaux mises en évidence dans les sols, un recouvrement pérenne sera systématiquement prévu :

- par une dalle béton ou de l'enrobé au droit des bâtiments et voirie ;
- par à minima 30 cm de terres végétales saines (après compactage) au droit des espaces verts.

Ces mesures d'aménagement, au terme du réaménagement du site, nécessiteront la réalisation d'un dossier de servitudes. Ainsi, des prescriptions générales seront émises conformément aux circulaires du 08 février 2007 et viseront principalement à :

- limiter l'usage futur du site à celui étudié, à savoir « des commerces et des habitats collectifs » ;
- proscrire les usages privatifs avec jardin, les cultures potagères et fruitières ;
- mettre à jour l'analyse de compatibilité entre un nouvel usage et l'état des milieux ;
- veiller à la bonne tenue des structures de recouvrement sur l'ensemble du site ;
- définir les mesures de gestion des déblais en cas de travaux de fouille.

Les servitudes d'usage à mettre en œuvre seront portées aux actes notariés et aux hypothèques pour garantir leur pérennité. Un dossier de servitudes devra donc être rédigé pour le site.

Concernant la mise à jour de l'estimation des coûts de déconstruction

Au vu de l'étude des documents disponibles, de la visite du site et des hypothèses détaillées au paragraphe 5.3, la démolition du bâtiment est estimée à environ [redacted]

En l'absence d'un diagnostic complet amiante avant démolition, un aléa amiante d'environ [redacted] est à prendre en compte.

Ainsi, le montant total de la démolition complète des ouvrages de la zone d'étude est estimé avec cet aléa à environ [redacted].

Dans ces conditions, BURGEAP recommande la réalisation de diagnostics amiante, plomb et parasitaire avant démolition sur l'ensemble du bâtiment, ainsi qu'amiante et HAP sur les enrobés. La réalisation de ces études est estimée entre [redacted], pour un total de prélèvements compris entre 50 et 100 unités.

En parallèle de ces démarches, un **CSPS** devra être désigné pour les travaux de désamiantage / déconstruction.

Par ailleurs, la déconnexion des réseaux devra être réalisée au préalable des travaux et les ouvrages enterrés devront être répertoriés (délai global de 3 à 4 mois). Une demande d'autorisation devra être réalisée en cas de nécessité d'intervenir sur les parcelles voisines.

ANNEXES



Annexe 1. Reportage photographique (2011)

Cette annexe contient 4 pages.



Photo 1 : Bâtiment A façades sud et est



Photo 2 : Bâtiment A façade ouest



Photo 3 : Bâtiment A façade nord



Photo 4 : Bâtiment A : silos



Photo 5 : Bâtiment B façade ouest



Photo 6 : Bâtiment B façades nord et ouest



Photo 7 : Bâtiment C



Photo 8 : Bâtiment C



Photo 9 : Intérieur des bâtiments



Photo 10 : Intérieur des bâtiments



Photo 11 : Intérieur des bâtiments

Annexe 2.
Estimation des coûts de déconstruction

Cette annexe contient 1 page.

MAITRE D'OUVRAGE : EPF BRETAGNE

Estimation des coûts de déconstruction

10, rue des Fontaines à Pluméliau (56)

Code	Désignation	Unité	Montant HT €
1	**TRAVAUX PREPARATOIRES**		[redacted]
1.1	Contacts et autorisations préalables (DICT, concessionnaires, emprises voiries, etc.)	forfait	[redacted]
1.2	Constat d'huissier - avant travaux	forfait	[redacted]
1.3	Protections des avoisinants et voiries, signalisations, clôtures, modifications temporaires de voirie	forfait	[redacted]
1.4	Installations nécessaires au chantier - cantonnement - amenée du matériel - préparation du chantier	forfait	[redacted] €
1.5	Rédaction et envoi d'un plan de retrait amiante	forfait	[redacted] €
1.6	Fourniture et pose d'un panneau de chantier	forfait	[redacted] €
1.7	Mise en place d'un dispositif de télésurveillance pendant toute la durée du chantier	forfait	[redacted] €
2	**TRAVAUX DE DESAMIANTAGE**		[redacted]
2.1	Analyses d'empoussièrement, confinements et contrôles visuels	forfait	[redacted] €
2.2	Retrait et élimination des plaques ondulées en fibrociment en toiture, y compris éléments non décontaminables (bois, isolation en contact),gestion des déchets annexes (EPC, EPI), suivi des BSDA	forfait	[redacted] €
3	**TRAVAUX DE DECONSTRUCTION DES BATIMENTS**		[redacted]
Travaux intégrant notamment : **-** Curage intérieur et à proximité des bâtiments (mobilier, éclairage, revêtements de sols, cloisons, isolations, etc.) incluant les matériaux renfermant du plomb - Déconstruction des superstructures avec brumisation, démolition manuelle au niveau des mitoyennetés et protection des avoisinants (trottoir, rue…) - Démolition des dallages et purge des infrastructures, fosses et autres ouvrages enterrés en intégrant la problématique de stabilité des mitoyennetés et la protection des avoisinants (trottoir, rue…) - Gestion et élimination hors site en centres agréés des déchets (moyens de tri, transport, valorisation ou élimination)			
3.1	Bâtiment A	forfait	[redacted] €
3.2	Bâtiment B	forfait	[redacted] €
3.3	Bâtiment C	forfait	[redacted] €
4	**RECEPTION DES TRAVAUX - LIVRAISON DU TERRAIN ET REMISE EN ETAT**		[redacted] €
4.1	Retrait et élimination des enrobés et revêtements bitumineux supposés non amiantés à ce stade	forfait	[redacted] €
4.2	Retrait et élimination des silo à chaux, du pont à bascule, des cuves aériennes et enterrées (après vidange et dégazage)	forfait	[redacted] €
5.1	Remise en état du site (dont débroussaillage final, nivellement des zones de travaux, remblaiement des vides de fouille avec des terres issues du site), mise en place de clôtures HERAS autour du site, nettoyage du site et des abords, repli du chantier et réception	forfait	[redacted] €
5.2	Relevés topographiques de l'ensemble du site par un géomètre expert	forfait	[redacted] €
5.3	Constat d'huissier - après travaux	forfait	[redacted] €
5.4	Emission d'un DOE	forfait	[redacted] €
TOTAL		**TOTAL € HT**	[redacted] **€**

Annexe 3.
Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n}. Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaine carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.