

fondasol



Port-de-Bouc (13)
Mission INFOS et DIAG
selon la norme NF X 31-620

Rapport n° PR.69EN.21.0037 – 001 – 1ère diffusion – 06/07/2021

Ville de Port-de-Bouc

VILLE DE
PORT DE BOUC
www.portdebouc.fr



Etat des lieux de la qualité environnementale des sols
Place des Aigues Douces
Rue de la Turenne
Port-de-Bouc (13)

AGENCE FONDASOL ENVIRONNEMENT CENTRE-SUD



106 avenue Franklin Roosevelt
69120 – VAULX-EN-VELIN

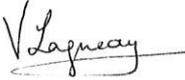
☎ 04.74.37.68.88

✉ environnement.lyon@fondasol.fr

RT 251-301- Indice C

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

Le chef de projet de cette étude est : Bastien DÈCLE

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Vérificateur	Superviseur
-	06/07/2021	72+ Annexes	1 ^{ère} diffusion	E.LIOGIER 	B.DÈCLE 	V. LAGNEAU 
A						
B						
C						

A. CONTEXTE ET OBJECTIF DE NOTRE MISSION

La Ville de Port-de-Bouc a souhaité réaliser un état des lieux de la qualité environnementale des sols au droit d'un site localisé rue de Turenne dans la commune de Port-de-Bouc (13).

FONDASOL Environnement a donc été missionné pour la réalisation des missions globales INFOS et DIAG de décembre 2018, suite à l'acceptation de notre devis référencé SQ.69EN.21.05.032 en date du 20/05/2021.

Cette étude a pour objectif de :

- retracer l'historique du site,
- identifier de potentielles sources de pollution,
- synthétiser les données environnementales,
- définir la qualité des sols au droit du site à l'étude.

Dans ce cadre, notre mission comprend les prestations globales et élémentaires suivantes.

Code	Prestations globales
INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats
Code	Prestations élémentaires
A100	Visite du site
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles
A120	Etude de vulnérabilité des milieux
A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
A270	Interprétation des résultats des investigations

B. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

B.1. Description générale du site

Le propriétaire du site est la Ville de Port-de-Bouc.

Le site d'étude est localisé rue de Turenne sur la commune de Port-de-Bouc (13), dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Il occupe les parcelles cadastrales n° 104 de la section AA représentant une superficie totale de l'ordre de 5 900 m².

D'après la carte IGN, le site est implanté à une altitude comprise entre +6,9 m et +7,7 m NGF.

Le terrain présente une pente légère ($\approx 2\%$) descendante vers le sud-est.

Le site est actuellement utilisé comme aire de jeu et de pique-nique, le sol est à nu.

Le site est bordé :

- au nord par la rue de Turenne au-delà de laquelle un immeuble est construit ;
- au sud par un parc ;
- à l'est par un ensemble de bâtiments résidentiels, un immeuble et des commerces ;
- à l'ouest par un immeuble en bordure immédiate du site.

La localisation géographique et cadastrale du site est présentée en Figure 1.

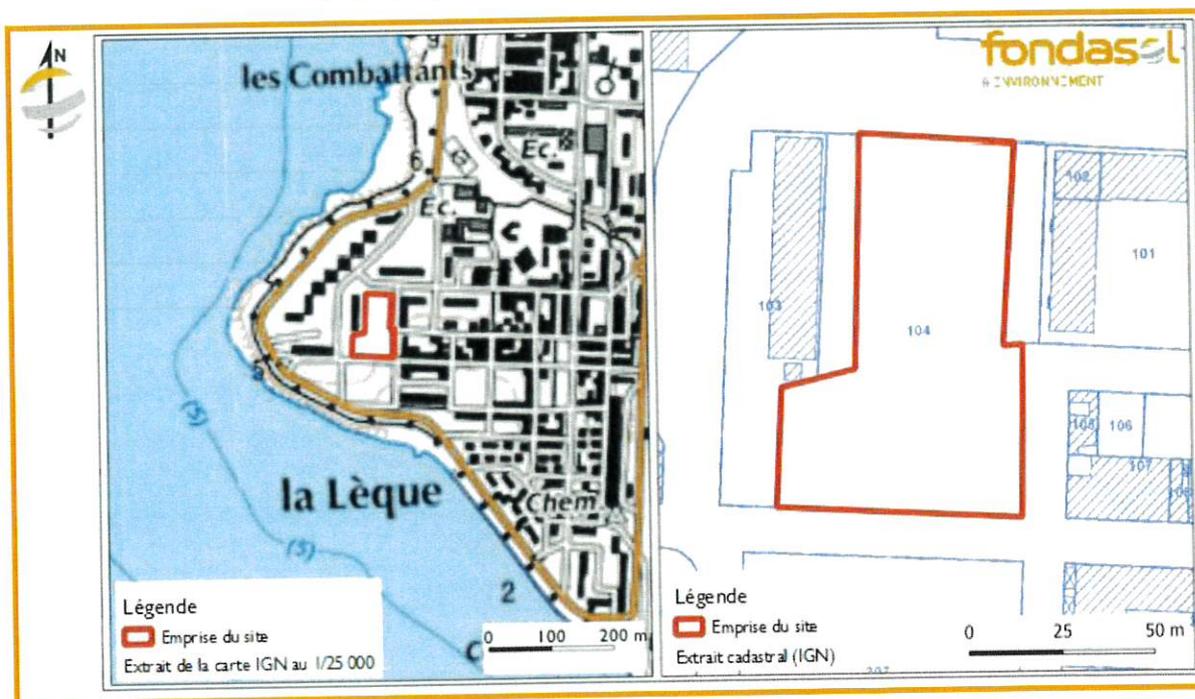


Figure 1 : Localisation géographique et cadastrale du site d'étude (Source : IGN©)

B.2. Projet d'aménagement

A ce stade, aucun projet d'aménagement n'est défini.

C. VISITE DE SITE (A100)

La visite du site permet de procéder à une analyse préliminaire des enjeux liés à la présence des polluants (état des lieux), de mettre en place les premiers éléments du schéma conceptuel, de décider des actions d'urgence qui pourraient s'avérer nécessaires au niveau des sources, des transferts ou des usages pour réduire les risques immédiats et organiser les actions ultérieures.

C.1. Déroulement de la visite

Une visite de site a été effectuée le 04/06/2021 par Eliès ARIKA (ingénieur d'études). L'environnement du site a également été visité dans un rayon de 50 m.

C.2. Description de l'état actuel du site

Les photographies et le compte-rendu de la visite de site sont présentés respectivement en Figure 2 et en Annexe 4.

Le site est actuellement à usage récréatif (aire de pique-nique et aire de jeu pour enfants), le sol est à nu. Des bâtiments collectifs entourent le site hormis au sud du site où un parc est présent.

Des déchets ménagers jonchent le sol en partie nord du site. Le parking situé au nord-est du site présente des traces d'imprégnation (hors emprise du site d'étude).

Les informations recueillies sont synthétisées dans le Tableau 1 et sur la Figure 2.

Tableau 1 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées lors de la visite de site

Zone d'étude	Bâtiment / Installation	N° sur la Figure 2	N° de photos (Figure 3)	Caractéristique	Présence d'une couverture – Type de couverture et état	Typologie de pollution suspectée	Milieux potentiellement impactés
Sur site	Aire de jeu	2	2	A l'abandon	Absence de couverture	-	-
	Aire de pique-nique	1, 3	1, 3 et 4	Des déchets ménagers jonchent le sol.	Absence de couverture	-	-
Hors site	Parkings	5 et 6	5 et 6 et 7	Traces d'imprégnation	Enrobé	-	Sols et nappe
	Bâtiments collectifs	1, 2 et 3	2 et 5	Bâtiments vétustes- Non visités			
	Parc	4	8				

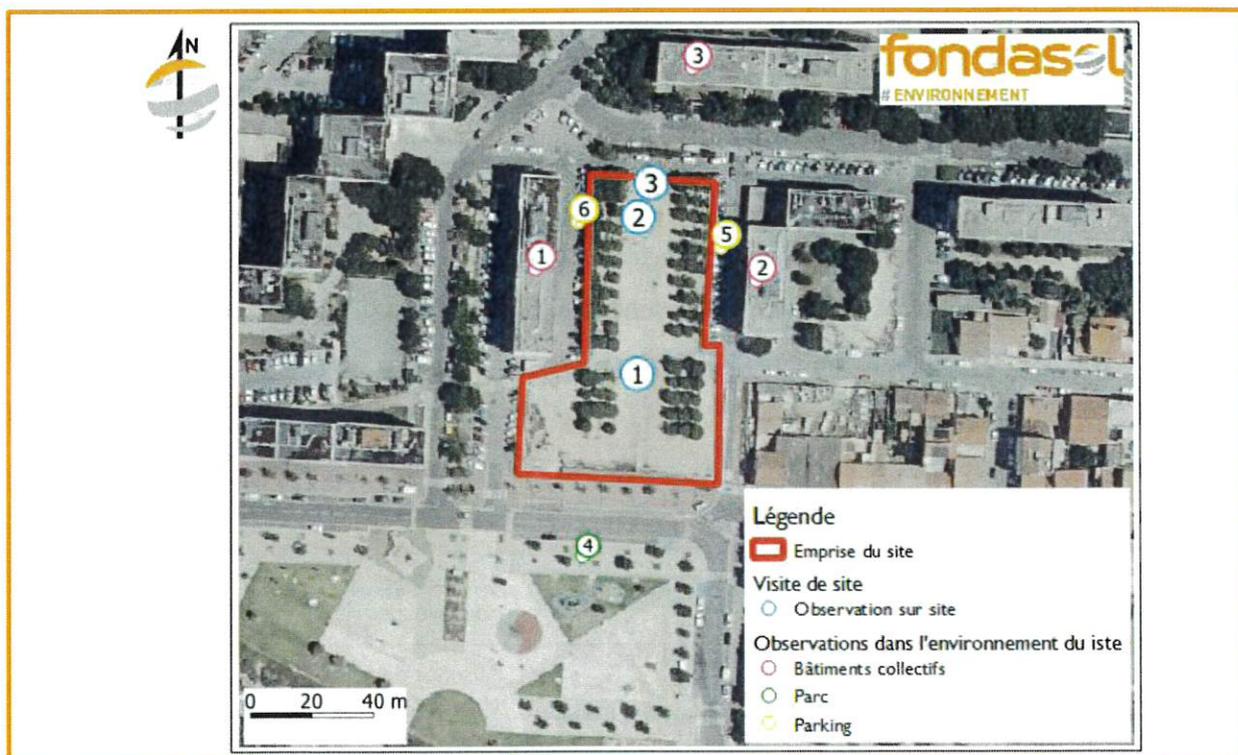


Figure 2 : Plan de localisation des bâtiments, installations et sources potentielles de pollutions recensées sur site lors de la visite de site

<p>Photo 1 : Vue du site depuis le sud</p>  <p>Aire de pique-nique. Le sol est à nu.</p>	<p>Photo 2 : Vue depuis l'est</p>  <p>Aire de jeux pour enfants. Un bâtiment collectif est observable à l'ouest du site (en arrière-plan).</p>
<p>Photo 3 et 4 : Vue depuis le nord puis le sud</p>	
 <p>Massif en béton au nord de la place Aigues Douces. Des déchets ménagers jonchent le sol.</p>	 <p>Des déchets ménagers jonchent le sol au nord-ouest du site.</p>
<p>Observations hors site</p>	
<p>Photo 5 : Vue depuis le sud</p>  <p>Salle multi-activités (salle de gym)</p> <p>Vue du parking et des bâtiments collectifs (2 et 3) à l'est et au nord du site</p>	<p>Photo 6 : Vue depuis le sud</p>  <p>Traces d'imprégnation et coulures au droit du parking à l'est du site.</p>

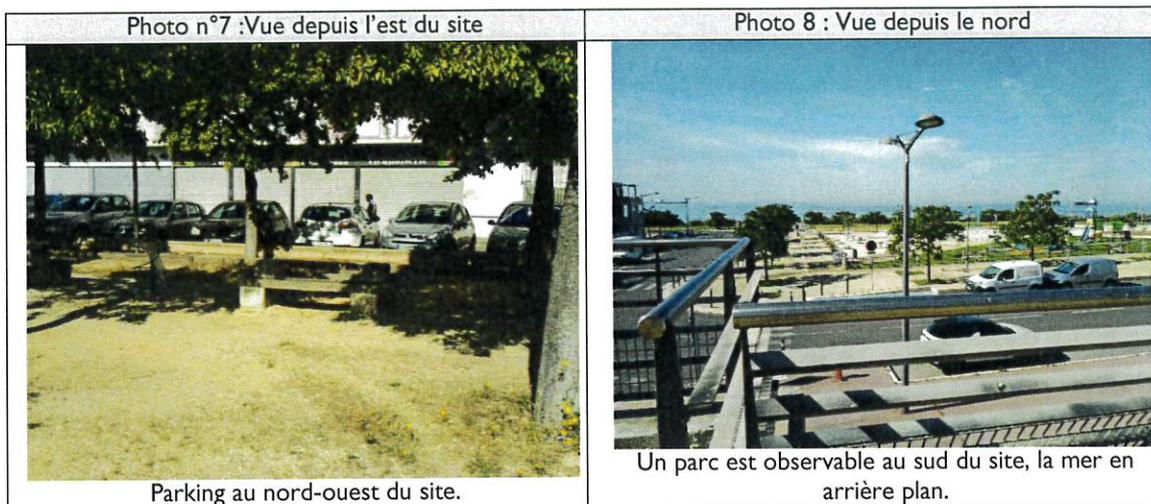


Figure 3 : Reportage photographique de la visite du site

D. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ETUDE DE VULNERABILITE DES MILIEUX (A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux consiste à décrire le contexte environnemental du site d'étude pour identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages réels des milieux concernés.

D.1. Sources d'information

Cette synthèse du contexte environnemental du site s'appuie sur la consultation :

- de la carte IGN© ;
- de la carte géologique n° 1019 d'Istres du BRGM ;
- de la base de données BSS du BRGM consultable sur Infoterre ;
- de la base de données Géorisques pour les sites BASIAS, BASOL et SIS ;
- de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée (SIGES) ;
- de la base de données de l'ADES ;
- de l'Agence Régionale de la Santé de Provence Alpes Côte d'Azur ;
- de la base de données des sites de baignades du Ministère de la santé ;
- des zones de pêche référencées par la Fédération Départementale de Bouches du Rhône ;
- de la rose des vents pour la station météorologique d'Istres le Teubé entre 2000 et 2020 mais aussi des données de Windfinder ;
- de la base de données Infoclimat consultable sur internet (moyennes des données climatologiques relevées à Port-de-Bouc entre 1981-2010) ;
- des données diffusées par l'INPN ;
- des études de sols antérieures réalisées à proximité du site, rapport FONDASOL PR.69EN.20.0036 en date du 30/06/2020.

D.2. Milieu « sol »

D.2.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de d'ISTRES n°1019 au 1/50 000 établie par le BRGM, des informations issues de et des informations issues du sondage référencé dans la Banque de données du Sous-Sol n° BSS002JHVC (présenté en Figure 8) et localisé à 530 m au nord-est de la zone d'étude et enfin des informations issues de l'étude environnementale PR.69EN.20.036, localisée à 430 m à l'est du site et réalisée le 30/06/2020 par FONDASOL Environnement, la lithologie supposée au niveau du site est composée :

- d'alluvions quaternaires, correspondant à la lithologie affleurant au droit du site comprenant des limons et sables graveleux gris ou marrons reposant sur une couche d'argile sablo-limoneuse marron (observations de l'étude FONDASOL Environnement),
- de formations biocalcirudite: alternance de marnes et grès avec un passage de poudingue à partir de 3 mètres de profondeur.

La Figure 4 positionne le site d'étude dans son contexte géologique local.

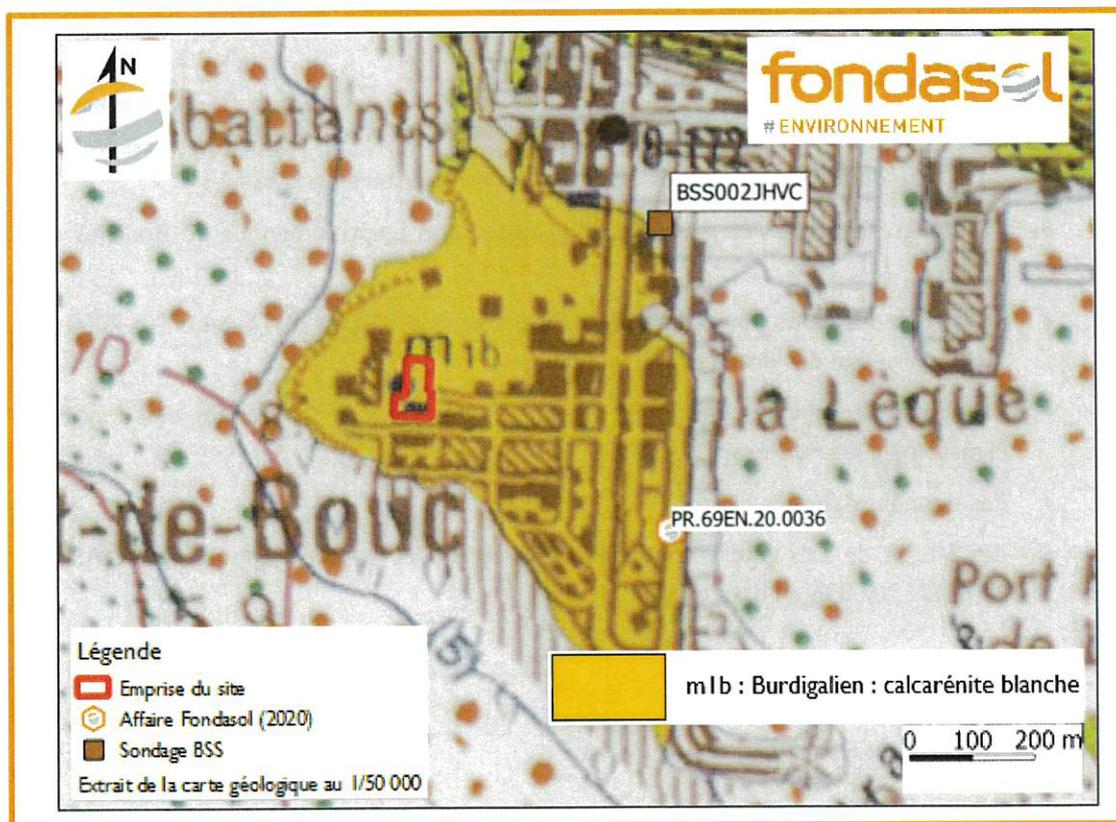


Figure 4 : Extrait de la carte géologique n° 1019 d'Istres (Source : BRGM)

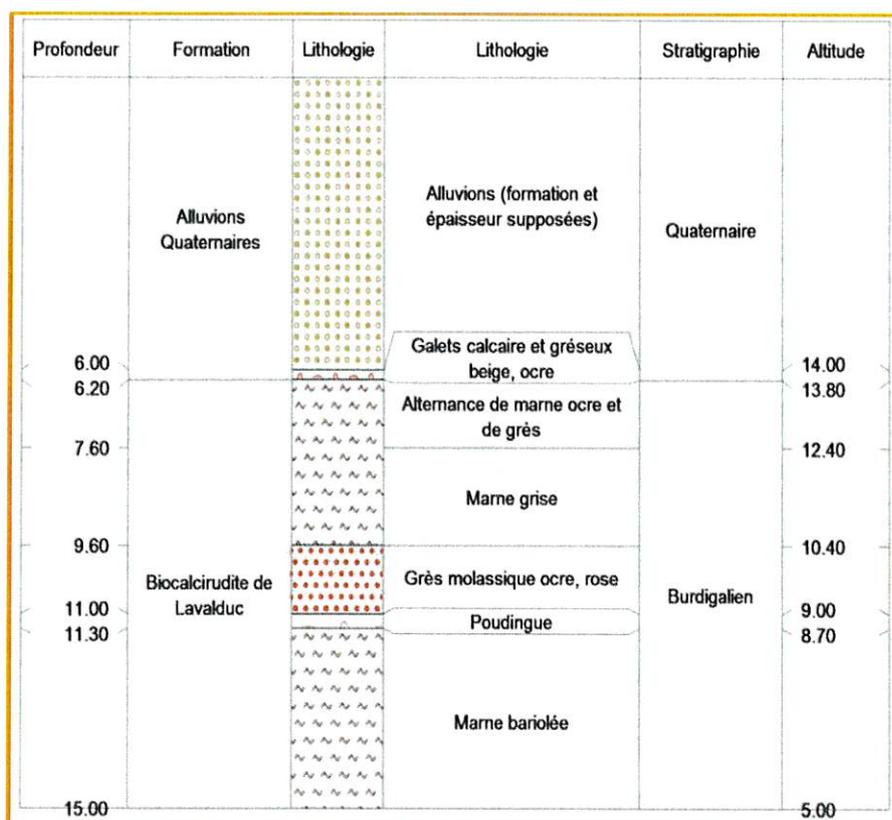


Figure 5 : Synthèse de la lithologie du sondage BSS n° 002JHVC

D.2.2. Occupation des sols

Dans l'environnement immédiat du site, les sols sont à usage résidentiel et commercial. Le site est à usage récréatif et de loisirs.

D.2.3. Environnement sensible

Les usages urbains et sensibles sont décrits dans le compte rendu de la visite de site en Annexe 4.

D.2.4. Environnement Industriel

Les sites industriels dans l'environnement du site sont décrits dans le paragraphe D.7.

D.2.5. Synthèse de la sensibilité et vulnérabilité des sols

Sur la base de ces informations, l'environnement du site est considéré comme fortement vulnérable (sol non recouvert). Les usages des sols sont considérés comme fortement sensibles (usages résidentiels à proximité et de loisir au droit du site).

D.3. Milieu « eaux souterraines »

D.3.1. Contexte hydrogéologique

D'après les données du BRGM et des informations issues du sondage référencé dans la Banque de données du Sous-Sol n° BSS002JJJX (situé à 700 m environ au sud-est du site d'étude) la principale nappe d'eaux souterraines que l'on rencontre au droit du site est la nappe des formations gréseuses et marno-calcaires du bassin versant de la Touloubre et l'étang de Berre (réf FRDG513).

D.3.2. Description de l'aquifère

Cette nappe de très faible profondeur possède un sens d'écoulement théorique dirigé du nord vers le sud au droit du site. Cette masse d'eau présente dans les alluvions et les formations biocalcirudite peut être en relation avec les eaux de la mer avoisinante.

Selon les descriptions des 3 puits, référencés n°BSS002JHTZ, n° BSS002JHQG et n°BSS002JHQH, en 1967 le niveau de cette nappe était aux environs de 2 à 4 m de profondeur (respectivement 3,55 m NGF, 11,98 m NGF, 15,95 m NGF). Au vu des caractéristiques de son aquifère cette nappe est libre, et surmontée d'horizons très perméables (alluvions quaternaires).

Une étude environnementale des sols, référencée PR.69EN.20.0036, a été réalisée par FONDASOL Environnement en 2020 à Port-de-Bouc, à environ 450 m du site. Sur 3 des 6 sondages réalisés, de l'eau a été rencontrée autour de 2 mètres de profondeur (+1 m NGF).

Elle est alimentée essentiellement par l'infiltration des précipitations efficaces dans les secteurs libres.

Dans la région, cette nappe est exploitée principalement pour un usage d'alimentation en eau potable et l'irrigation des particuliers.

D.3.3. Usages des eaux souterraines

L'Agence Régionale de Santé (ARS) de la région Provence Alpes-Côte d'Azur a mis en place un logiciel d'information géographique répertoriant des localisations de captages AEP ainsi que leur périmètre de protection. Dans un mail reçu le 07/06/2021, l'ARS affirme que le site n'est pas compris dans un périmètre de protection et qu'aucun captage AEP ne se trouve en aval hydrogéologique par rapport au site.

Le recensement des usages du secteur (rayon de 800 m) a été réalisé par la consultation de la base Infoterre du BRGM et de l'ADES. Le seul captage dans les environs, référencé BSS002JJJX, est utilisé pour une pompe à chaleur. Il ne nous apporte aucune information supplémentaire. Sa localisation est présentée dans la Figure 6

La Figure 6 présente la localisation du captage référencé à proximité du site d'étude.



À l'examen du recensement des points d'eau du secteur, aucun captage à proximité du site n'est jugé sensible. Les premiers captages AEP sont localisés à plus de 2 km du site. Ces captages ne sont donc pas vulnérables vis-à-vis d'une pollution en provenance du site.

Par ailleurs, aucun piézomètre de surveillance de la nappe n'a été identifié au droit ou à proximité du site d'étude.

Enfin, compte tenu de la potentielle forte salinité des eaux souterraines, il paraît peu probable que des puits particuliers soit présent en aval hydraulique.

D.3.4. Synthèse de la sensibilité et vulnérabilité des eaux souterraines

Sur la base de ces informations, les eaux souterraines sont considérées fortement vulnérables. Les usages des eaux souterraines en aval du site sont considérés comme faiblement sensibles.

D.4. Milieu « eaux superficielles »

D.4.1. Contexte hydrologique

Les masses d'eaux à proximité du site sont les suivantes :

- la mer Méditerranée à environ 200 m au sud et à l'ouest du site ;
- le chenal de Caronte à 500 m à l'est ;

Compte tenu de leurs distances au site et des phénomènes de dilution, les eaux superficielles sont considérées comme faiblement vulnérables à une pollution provenant du site. La sensibilité de leur usage est étudiée au paragraphe suivant.

D.4.2. Usages des eaux superficielles

D.4.2.1. Baignade – Activités récréatives

D'après le site « baignades.sante.gouv.fr », 6 points de baignades sont référencés sur la commune de Port de Bouc, la Figure 7 présente les zones de baignade dans l'environnement du site. En particulier, une zone se trouve en aval hydrogéologique par rapport au site et à moins de 200 mètres.

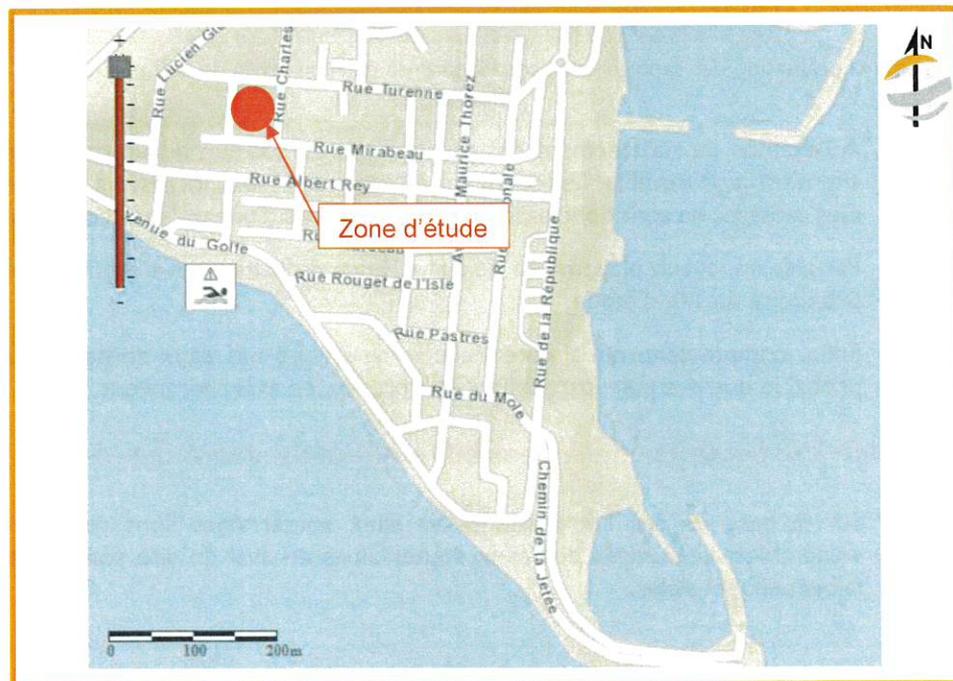


Figure 7: Localisation des zones de baignade à proximité du site (Source : MTES)

Par ailleurs, les analyses menées sur ces eaux démontrent une qualité excellente de ces dernières.

D.4.2.2. Pêche

Aucun site de pêche n'est référencé sur la commune de Port-de-Bouc, d'après la fédération de pêche des Bouches-du-Rhône (13).

D.4.2.3. Captages

Dans son mail reçu le 07/06/2021, l'Agence Régionale de Santé (ARS) du département des Bouches-du-Rhône (13) nous indique que le secteur d'étude n'est pas concerné par un captage d'alimentation en eau potable (AEP), ni de périmètre de protection associé.

D.4.3. Synthèse de la sensibilité et vulnérabilité des eaux superficielles

Sur la base de ces informations, les eaux superficielles sont considérées faiblement vulnérables. Les usages des eaux superficielles en aval du site sont considérés comme fortement sensibles.

D.5. Contexte écologique - Zones naturelles protégées

Aucun site naturel de type site ZNIEFF, RAMSAR, NATURA 2000, ZICO, Parcs nationaux, Réserves naturelles ou zones concernées par un Arrêté de Protection de Biotope n'est recensé dans l'environnement de la zone d'étude (rayon de 2 km).

Le site n'a pas d'influence sur une zone naturelle protégée et n'abrite pas d'écosystème à haute valeur biologique rare, sensible ou contenant des espèces menacées à protéger.

D.6. Contexte météorologique

La ville de Port-de-Bouc bénéficie d'un climat méditerranéen. La température moyenne annuelle y est de 15,6 °C. Des précipitations sont enregistrées toute l'année. Les cumuls annuels moyens atteignent 616 mm.

L'examen des données météorologiques disponibles sur le site WINDFINDER révèle que les vents dominants proviennent majoritairement du nord-ouest.

La Figure 8 présente la rose des vents de la station d'Istres Le Teubé entre 2000 et 2021.

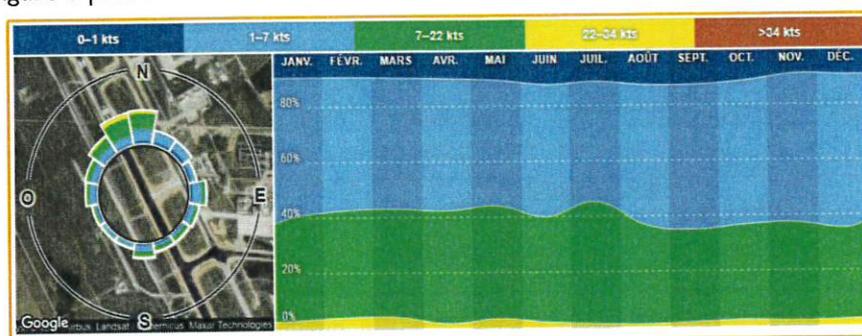


Figure 8 : Rose des vents de la station de Istres Le Teubé entre 2010 et 2020 (Source : Météo Windfinder)

Compte-tenu de la direction du vent dans cette zone, de la présence d'une ancienne cheminée industrielle observée dans les années 1930 à l'ouest du site mais aussi au vu du réaménagement effectué dans les années 1970, une éventuelle contamination résiduelle des sols du site par envol de poussières et/ou retombée de fumées est peu probable.

D.7. Recensement des sites potentiellement pollués autour du site

D.7.1. Consultation de la base de données BASIAS

La base de données Géorisques fait l'inventaire des anciens sites industriels et activités de service.

Le site d'étude est référencé dans la base de données BASIAS sous le numéro PAC1302700. La fiche BASIAS est fournie en Annexe 5. Les informations détaillées de cette fiche sont exploitées dans le paragraphe E.5 relatif à l'étude historique.

2 sites BASIAS sont référencés dans un périmètre de 300 m autour du site d'étude. Ils sont présentés dans le Tableau 2 et localisés sur la Figure 9.

Tableau 2 : Inventaire des sites BASIAS recensés au droit et dans l'environnement du site (dans un rayon de 300 m)

Identifiant	Exploitant et adresse du site	Activité du site	Etat	Stockages, Utilisation de produits	Distance par rapport au centre du site	Position hydrogéologique par rapport au site ¹
PAC 1302700	STE ST GOBAIN, CHAUNY ET CIREY	Manufacture des glaces et produits chimiques	Activité terminée	Fabrication de produits chimiques (produits azotés, engrais, produits chimiques organiques et autres produits chimiques) Stockage de produits chimiques (minéraux organiques,...)	Au droit du site	-
PAC 1303169	M.A. Lazzarino	-	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). Pas de volume répertorié	50 m	Latéral-aval
PAC 1302712	Georges Mora	Fabrication de coutellerie	En activité	-	180 m	Latéral

Au vu de la localisation des sites BASIAS, en particulier l'ancien site BASIAS référencé au droit du site, le risque d'une contamination du site d'étude par ces activités est considéré comme très probable.

¹ par rapport au sens d'écoulement de la première nappe

Tableau 3 : Inventaire des sites SIS recensés au droit et dans l'environnement du site (dans un rayon de 300 m)

Identifiant	Exploitant et adresse du site	Activité du site	Impacts mis en évidence dans les différents milieux	Travaux effectués / Situation technique du site	Distance par rapport au centre du site	Position hydrogéologique par rapport au site ²
SSP000479901	Halte-garderie Odette Menot 26 rue de Turenne	Halte-garderie	La qualité des milieux au droit du groupe scolaire a potentiellement été influencée par d'anciennes activités (ancienne fabrique de produit chimique et d'engrais BASIAS PACI 1302700). Des composés volatils (BTEX, naphthalène, solvants chlorés, hydrocarbures, toluène et ammoniac) ont été quantifiés dans l'air des sols et l'air sous dalle de certains bâtiments. La qualité des milieux au droit du groupe scolaire a potentiellement été influencée par d'anciennes activités (ancienne fabrique de produit chimique et d'engrais BASIAS PACI 1302700). Des composés volatils (BTEX, naphthalène, solvants chlorés, hydrocarbures, toluène et ammoniac) ont été quantifiés dans l'air des sols et l'air sous dalle de certains bâtiments.	Les aménagements actuels permettent de protéger les personnes des expositions aux pollutions.	110 m	Latéral-amont hydrogéologique
SSP000480001	Crèche Petit Jardin des Aigues Douces Avenue Lucien Gioretti	Crèche	La qualité des milieux au droit du groupe scolaire a potentiellement été influencée par d'anciennes activités (ancienne fabrique de produit chimique et d'engrais BASIAS PACI 1302700). Des composés volatils (BTEX, naphthalène, solvants chlorés, hydrocarbures, toluène et ammoniac) ont été quantifiés dans l'air des sols et l'air sous dalle de certains bâtiments.	Les aménagements actuels permettent de protéger les personnes des expositions aux pollutions.	140 m	Latéral-amont hydrogéologique

² par rapport au sens d'écoulement de la première nappe

D.7.2. Consultation de la base de données SIS

La base de données Géorisques recense les sites et les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Le site n'est pas référencé dans la base de données SIS.

2 sites SIS sont présents à proximité du site d'étude dans un périmètre de 300 m. Ils sont présentés dans le Tableau 3 et localisés sur la Figure 9. Il est à noter que les deux références, mentionnées sur le site internet « infoterre », renvoient à la même fiche SIS. Les deux sites sont donc en réalité deux parcelles d'un même site BASIAS répertorié dans la base de données SIS.

Au vu des éléments présentés ci-dessus le risque de contamination du à l'ancienne activité BASIAS, anciennement sur l'emprise de notre site, est considéré comme non négligeable.

Les sites SIS se trouvent être compris dans l'ancienne emprise de l'entreprise BASIAS PAC1302700 qui comprend également notre site à l'étude. Les polluants potentiels associés à ces anciennes activités sont les suivants : BTEX, naphtalène, solvants chlorés, hydrocarbures, toluène, ammoniac et composés organo-halogénés volatils.

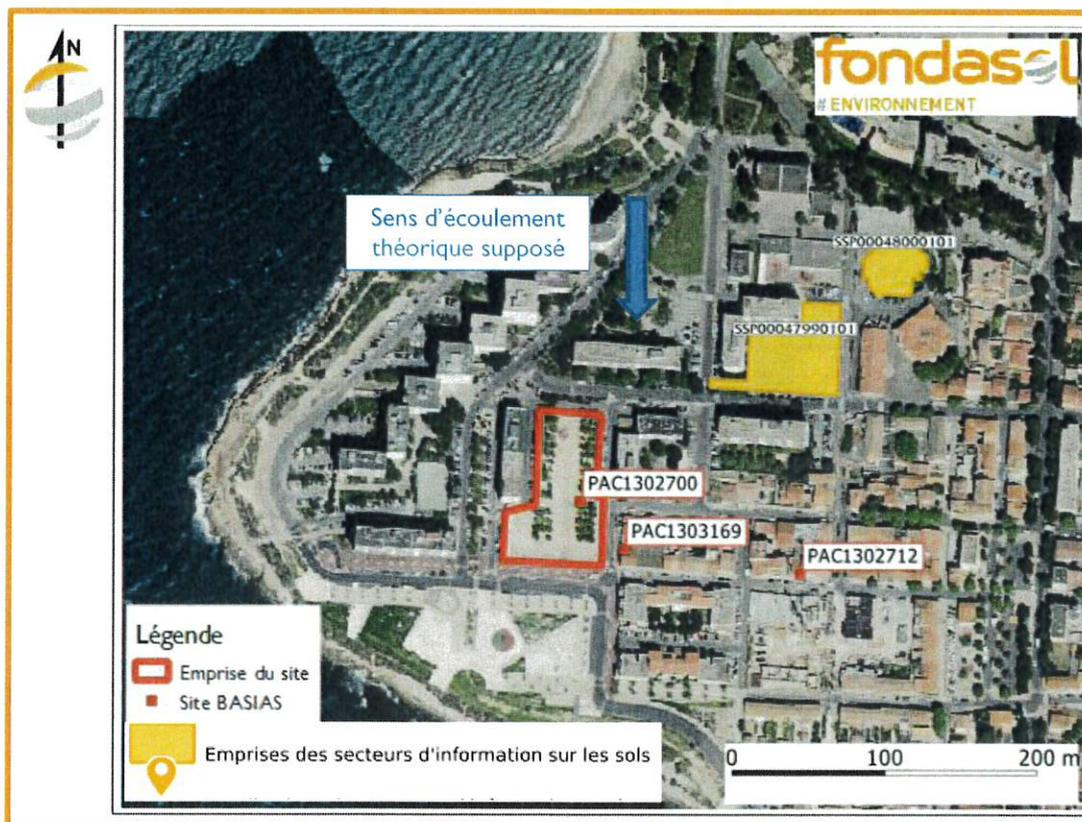


Figure 9 : Localisation des sites BASIAS et SIS (dans un rayon de 300 m)

D.8. Bilan de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux

Le Tableau 4 dresse un bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des différents compartiments environnementaux vis-à-vis du site.

Tableau 4 : Degré de vulnérabilité et de sensibilité des milieux

Milieux	Vulnérabilité	Sensibilité
Sols Alluvions quaternaire et formation biocalcirudite	FORTE	FORTE
	Sols peu perméable et non couverts. Le site a abrité un ancien site BASIAS	Environnement urbain et portuaire. Le site est aujourd'hui utilisé comme une aire de jeu pour enfant et une aire de pique-nique.
Eaux souterraines - Nappe des formations gréseuses et marno- calcaires du bassin versant de la Touloubre et l'étang de Berre	FORTE	FAIBLE
	L'aquifère ne dispose pas d'un toit imperméable (alluvions et calcaires). De plus, la nappe s'écoulant au droit du site est peu profonde. Elle est donc jugée fortement vulnérable.	Aucun captage n'est recensé dans l'environnement proche du site d'étude. Aucun captage sensible n'est référéncé en aval du site.
Eaux superficielles – La mer méditerranée et le Chenal de la Caronte	FAIBLE	POTENTIELLEMENT FORTE
	La mer est située à environ 200 m du site d'étude et le chenal à 1 500m.	Le chenal n'est pas référéncé comme une zone de baignade. Des zones de baignade sont situées en aval du site (200m). Aucun point de pêche n'est référéncé à Port-de-Bouc.
Zones sensibles	FAIBLE	<i>Non étudiée</i>
	Aucune zone naturelle protégée n'est recensée à proximité du site et en particulier en aval hydrogéologique	/

Au vu des conclusions de l'étude de vulnérabilité et de sensibilité des milieux, il apparaît que la qualité des sols au droit du site serait à investiguer.

La pertinence de mettre en œuvre un programme d'investigations des eaux souterraines pourra être évaluée au regard des résultats d'investigations des sols.

E. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110)

L'étude historique a pour but de reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné.

E.1. Source d'informations

Cette étude historique du site s'appuie sur :

- la consultation des bases de données BASIAS et BASOL sur Géorisques.gouv.fr ;
- la base de données des ICPE accessible sur Géorisques.gouv.fr ;
- l'étude de photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN© ;
- l'étude de la photographie aérienne disponible sur Géoportail.gouv.fr ;
- l'étude des images satellites disponibles sur GoogleEarth ;
- les informations disponibles en préfecture et aux archives départementales des Bouches du Rhône ;
- la base de données ARIA du BARPI ;
- les informations transmises par le client et/ou par le propriétaire et/ou par l'exploitant.

E.2. Evolution du site - consultation des photographies aériennes

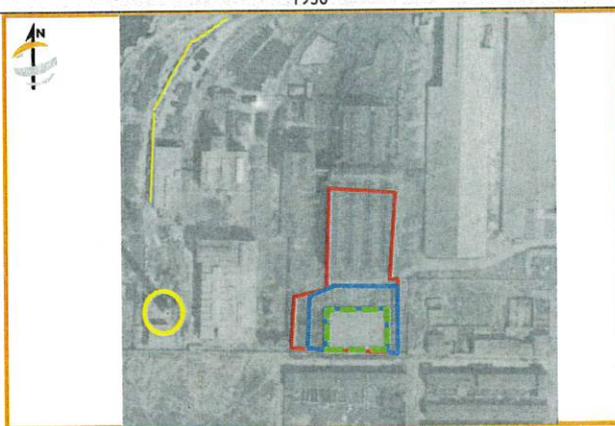
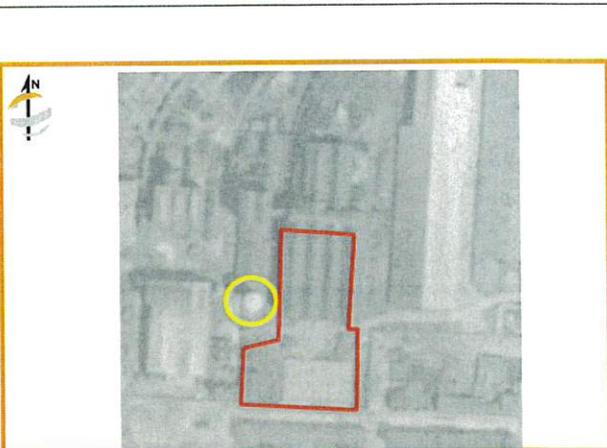
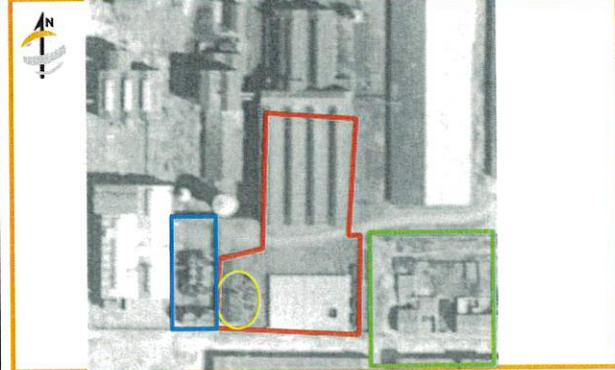
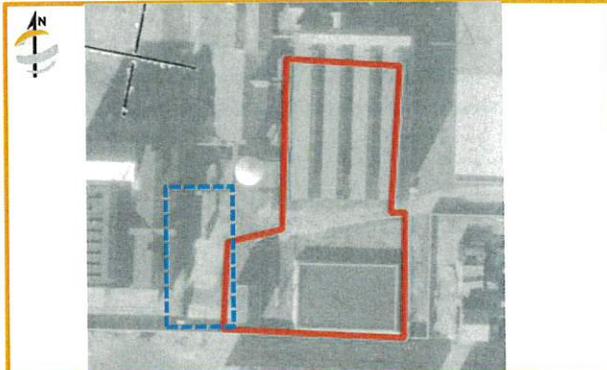
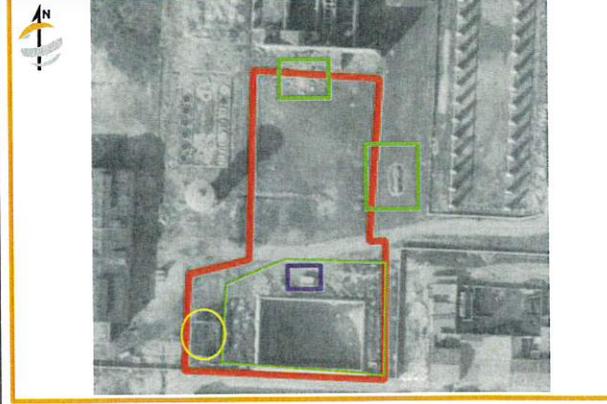
Les clichés consultés sont présentés dans le Tableau 5.

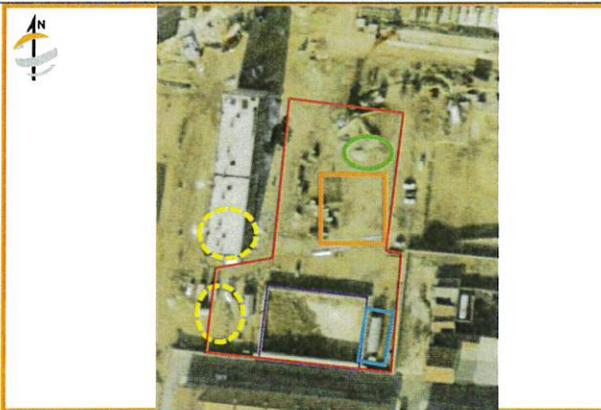
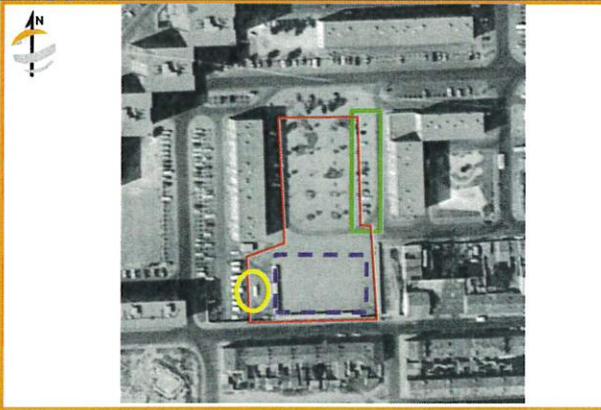
Tableau 5 : Liste des clichés consultés (Source : IGN©)

Date	Référence	N° cliché
1930	C3044-0391_1930_NP5_0057	57
1935	C3044-0381_1935_NP7_0021	21
1938	C3044-0011_1938_F3044_0001	1
1944	CN44000481_1944_33S67_5021	5021
1949	CDUR000291_1949_DUR_29_0064	64
1952	CDUR000461_1952_DUR_46_0001	1
1955	C3144-0181_1955_CDP980_0224	224
1960	C3544-0051_1960_F3044-3544_0165	165
1961	C2944-0031_1961_FR343_0053	53
1963	C2944-0041_1963_FR484_0275	275
1964	C3044-0241_1964_CDP5122_9000	9000
1967	C3044-0261_1967_CDP7777_4238	4238
1968	C3246-0331_1968_CDP7714_4497	4497
1969	C3044-0301_1969_CDP6436_4874	4874
1971	C3044-0082_1971_FR2167_0010	10
1972	C3044-0351_1972_CDP7059_0341	341
1973	C3246-0151_1973_FR2490_0058	58
1974	C3044-0041_1974_F3044-3144_0087	87

Date	Référence	N° cliché
1975	CN75000011_1975_FR2672_0048	48
1976 (peu précise)	CN76000022_1976_C2_0069	69
1977	CIPLI-0341_1977_FR2904_LOT_9_0787	787
1978	C2844-0181_1978_FR9071_0375	375
1979 (illisible)	C2944-0111_1979_F2944-3244_0159	159
1981	C0145-2681_1981_F3-19-6_0314	314
1982	CIPLI-0221_1982_IPLI22_0184	184
1984	C2944-0121_1984_F2944-3244_0167	167
1985	CN85000014_1985_IFN13_IRC_5256	5256
1987	C2844-0071_1987_F2844-3044_0103	103
1988	C3144-0051_1988_F3144-3244_0027	27
1989	C3044-0061_1989_F3044_0051	51
1992	C92SAA1641_1992_F3144-3244_0196	196
1997	CN97000024_1997_IFN13_IRC_1159	1159
1998	CA98S00912_1998_FD13-83_0285	285
2003	CP03000012_2003_fd1383_250_c_1878	1878
2008	CP08000172_FD13_fx030_1750	1750
2011	CPI1000152_FD13x25_01031	1031
2017	Google Earth Pro	

La synthèse des observations réalisées au droit du site et dans l'environnement proche, ainsi qu'une sélection des photographies jugées les plus représentatives de l'évolution de l'histoire du site et de son environnement, sont présentées dans la Figure 10.

<p style="text-align: center;">1930</p>  <p>Le site d'étude est occupé par un bâtiment industriel sur sa partie nord, il semblerait que des stockages de matériaux non identifiables soient également présents au centre du site (encadré bleu). Une structure de nature inconnue est observable en partie sud du site (encadré vert). Une zone industrielle est présente dans l'environnement proche du site. Une cheminée industrielle est présente à l'ouest du site (cercle jaune). Enfin, des voies de chemin de fer sont observables au nord de la zone (tracé jaune).</p>	<p style="text-align: center;">1935</p>  <p>Le site ne semble pas avoir subi de modification notable. Une structure aérienne ressemblant à un silo ou un réservoir aérien est construite à l'ouest du site (cercle jaune).</p>
<p style="text-align: center;">1944</p>  <p>Un bâtiment semblant être une annexe du site industriel est observable au sud-ouest du site (cercle jaune). Des réservoirs aériens sont visibles en bordure ouest du site (encadré bleu). Un quartier résidentiel est présent au sud-est du site (encadré vert).</p>	<p style="text-align: center;">1955</p>  <p>Le site ne semble pas avoir subi de modification notable. Les stockages de matériaux observés dans les années 1930 ne sont plus observables au droit du site. À l'ouest du site, les réservoirs aériens ont également été évacués (encadré bleu).</p>
<p style="text-align: center;">1964</p>  <p>Entre 1955 et 1960, le bâtiment industriel situé au nord du site a été démoli (encadré bleu en pointillé). Au début des années 1960, d'autres bâtiments industriels ont également été détruits à l'ouest et à l'est du site (encadrés jaunes). Le bâtiment au nord du site semble être à l'abandon (encadré vert).</p>	<p style="text-align: center;">1969</p>  <p>Des zones de stockages de matériaux, au droit du site (encadrés vert), pourraient être associées à la destruction des bâtiments environnants. Le bâtiment au sud ouest du site semble être à l'abandon (cercle jaune). Une structure inconnue est présente au milieu du site (encadré violet).</p>

<p style="text-align: center;">1971</p>  <p>Entre 1969 et 1971, la structure blanche, à l'ouest du site, a été démolie ainsi que le bâtiment situé au sud-ouest du site (cercles jaunes en pointillé). Des mouvements de terre (cercle vert), des stockages de matériaux de construction (encadré orange) et une installation non identifiée (encadré bleu) sont observables au droit du site. Des immeubles sont en cours de construction dans l'environnement du site. La structure au sud du site est à l'abandon (encadré violet).</p>	<p style="text-align: center;">1973</p>  <p>Un parking est aménagé au nord du site (cercle vert). Une zone d'espace vert est aménagée au centre du site (encadré orange). Une installation pouvant être assimilée à une cuve aérienne est observable au sud-ouest du site (cercle jaune) et l'installation située au sud-est du site a été évacuée (encadré bleu en pointillé). L'environnement du site est à usage résidentiel.</p>
<p style="text-align: center;">1982</p>  <p>Le site est utilisé comme parking sur sa partie nord (encadré vert). La structure au sud du site semble être détruite partiellement (encadré violet). L'installation blanche est toujours visible à l'ouest du site (cercle jaune).</p>	<p style="text-align: center;">1992</p>  <p>L'installation n'est plus observable au sud-ouest du site (cercle jaune).</p>
<p style="text-align: center;">2003</p>  <p>Le site est partiellement arboré.</p>	<p style="text-align: center;">2011</p>  <p>Le site semble être dans sa configuration actuelle. Une rue pavée semble traverser le site en son milieu (tracé jaune).</p>



Aucune modification au droit du site n'est à observé. Un parc est aménagé au sud du site (encadré jaune).

Figure 10 : Photographies aériennes (Source : IGN©)

E.3. Consultation de la base de données Secteur d'Information sur les Sols (SIS)

Le site n'est pas référencé dans la base de données SIS.

E.4. Etude de la fiche BASOL présente au droit du site

Le site n'est pas référencé dans la base de données BASOL.

E.5. Etude de la fiche BASIAS correspondant à l'adresse du site

Le site d'étude est référencé dans la base de données BASIAS sous le numéro PACI302700. La fiche BASIAS est fournie en Annexe 5. Les informations récoltées sur cette fiche sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Informations issues de la fiche BASIAS n°PACI302700

Exploitant	Libellé activité	Date de début / date de fin	Régime de classification	Référence dossier
STE ST GOBAIN, CHAUNY ET CIREY Siège social : 1, place des Saussaires à Paris	Fabrication de produits azotés et d'engrais	1917- ? (Activité terminée)	Autorisation	AD 13 XIV M12/296/PRODUITS CHIMIQUES
	Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.	1917- ? (Activité terminée)	Autorisation	
	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)	1953- ? (Activité terminée)	Autorisation	AD 13 XIV M12/420/AMMONIAC
	Fabrication de produits azotés et d'engrais	1953- ? (Activité terminée)	Autorisation	
	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	1955- ? (Activité terminée)	Autorisation	AD 13 XIV M12/418/ACIDE SULFURIQUE
	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)			

Grillées dans des fours, les pyrites libèrent des vapeurs de soufre qui sont ensuite condensées dans des chambres de plomb pour obtenir de l'acide sulfurique.

E.6. Historique des installations classées pour la protection de l'environnement

D'après la fiche BASIAS, l'ancienne activité localisée au droit du site, était soumise à Autorisation, cependant après consultation de la base de données des ICPE accessible sur <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations>, le site n'est plus référencé.

E.6.1. Consultation de la préfecture de des Bouches-du-Rhône (13) et/ou de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes

Le service des installations classées de la préfecture des Bouches-du-Rhône (13) a été contacté par mail, le 01/06/2021.

Aucune réponse ne nous a été apportée à la date de rédaction de ce rapport.

E.6.2. Consultation des archives départementales et municipales

La consultation des dossiers dossier 5 M 562, 216 W 4 et 216 W 6 présents aux archives départementales des Bouches-du-Rhône (13) a été réalisée le 16/06/2021.

La synthèse des documents consultés aux archives départementales et municipales est précisée dans le Tableau 7. Les plans sont présentés en Figure 11 et la synthèse des sources potentielles recensées lors de cette consultation en Figure 15.

Tableau 7 : Information relative au site recueillie aux archives départementales des Bouches du Rhône (13)

Date	Nature du document	Informations relatives au document
Dossier 5 M 562 - 27/04/1916	Déclaration d'activité et demande d'Autorisation d'exploiter le site	<p>Un document datant du 27 avril 1916. L'exploitant déclare avoir l'intention de produire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des superphosphates minéraux, sulfates de cuivre, de fer et de soude • de chlore et autres dérivés chlorés • d'acide sulfurique ordinaire via la combustion de pyrite dans des fours appropriés <p>Le projet mentionne la construction de chambres de plomb de capacité comprise entre 8 000 et 10 000 T de pyrite par an.</p> <p>Un plan de situation datant du 27 avril 1916 permet de localiser les bâtiments et la nature des activités qu'ils abritent.</p> <p>L'arrêté suivant cette demande n'a pas été trouvé.</p> <p>Les documents précités sont insérés ci-après en photo n°1 et 2.</p>
Dossier 216 W 4 – 14/04/1955	Déclaration d'installation d'une cuve d'acide sulfurique de 60 m ³ s'ajoutant à 2 réservoirs de 45 m ³ déjà existants.	<p>Selon ce plan d'ensemble datant de 1952, il s'agirait de stockage concernant un bâtiment situé à l'ouest de notre site (hors site, voir la photo n°3). En revanche ce type de cuve d'acide sulfurique pourrait être présent sur notre site car les activités sont analogues selon le plan en photo n°2 (appareils sulfuriques).</p>
Dossier 216 W 6 – 04/1953	Plan général de la société Saint-Gobain	<p>L'emprise du bâtiment « des chambres » abritant un stockage de NH₃ pourrait correspondre à notre site à l'étude. Le plan est présenté en photo n°4.</p>

15

PARIS, le 27 AVRIL 1916

Monsieur le Préfet,

Je Soussigné, Edmond DELAGE, Directeur Général des Usines de Produits Chimiques de la Société Anonyme des Manufactures de Glaces et Produits Chimiques de SAINT GEBAIN, CHAUNY et CIRÉY, dont le Siège Social est à Paris, Place des Saussaies N° 1, agissant au nom et pour le compte de la dite Société,

AI l'honneur de vous demander l'autorisation d'établir sur le territoire de la Commune de PORT-de-BOUC, une Usine pour la fabrication des produits chimiques suivants :

Acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique à divers degrés;
 Superphosphates minéraux;
 Sulfates de fer, de cuivre et de soude;

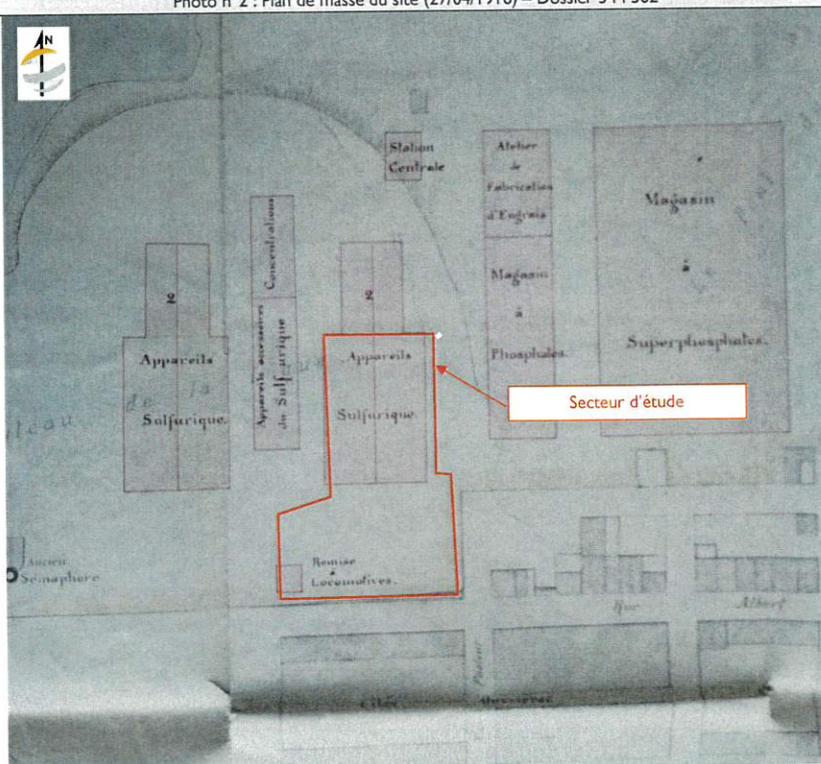
un emplacement sera réservé pour la fabrication éventuelle du chlore et des produits chlorés.

L'acide sulfurique ordinaire serait produit par le procédé habituel au moyen de gaz provenant de la combustion des pyrites dans des fours appropriés.

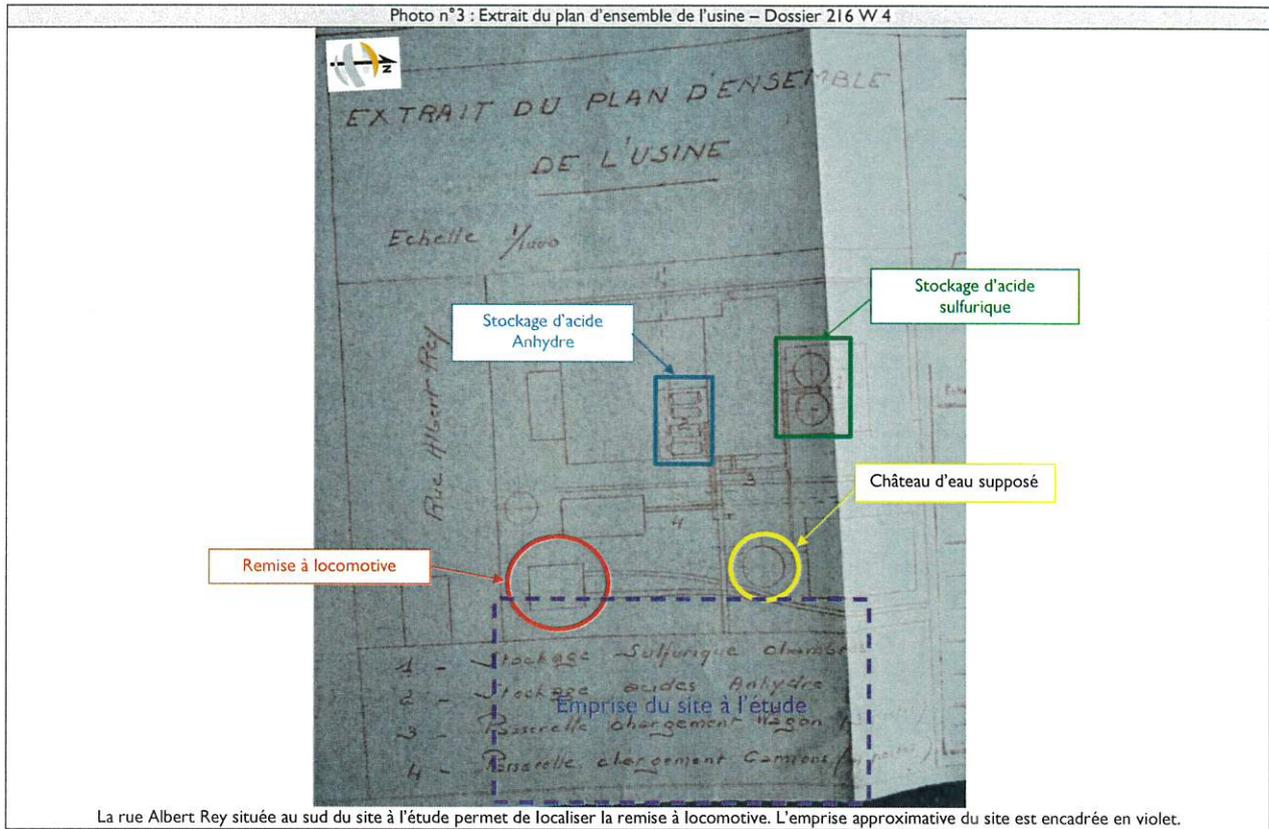
Il pourrait être établi quatre groupes de chambres de plomb permettant chacune l'emploi de 8 à 10.000 tonnes de pyrites par an. Dans chaque groupe, ces appareils se-

Monsieur le Préfet
 DU DÉPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHÔNE

Photo n°2 : Plan de masse du site (27/04/1916) – Dossier 5 M 562

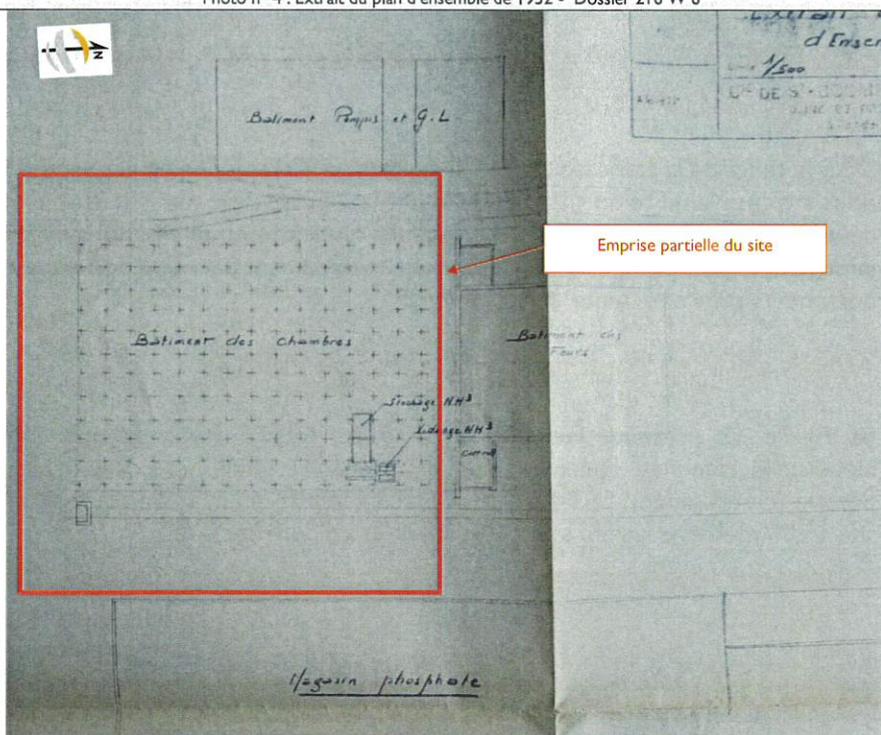


Les bâtiments identifiés sur les photos aériennes (voir E.2) correspondraient à une remise à locomotive au sud-ouest du site et un bâtiment principal appelé « appareils sulfuriques ». A l'est se trouve un bâtiment produisant du phosphate et superphosphate. A l'ouest se trouvent les bâtiments manifestement affectés à la production d'acide sulfurique depuis la combustion de pyrite (chambre à plomb).



La rue Albert Rey située au sud du site à l'étude permet de localiser la remise à locomotive. L'emprise approximative du site est encadrée en violet.

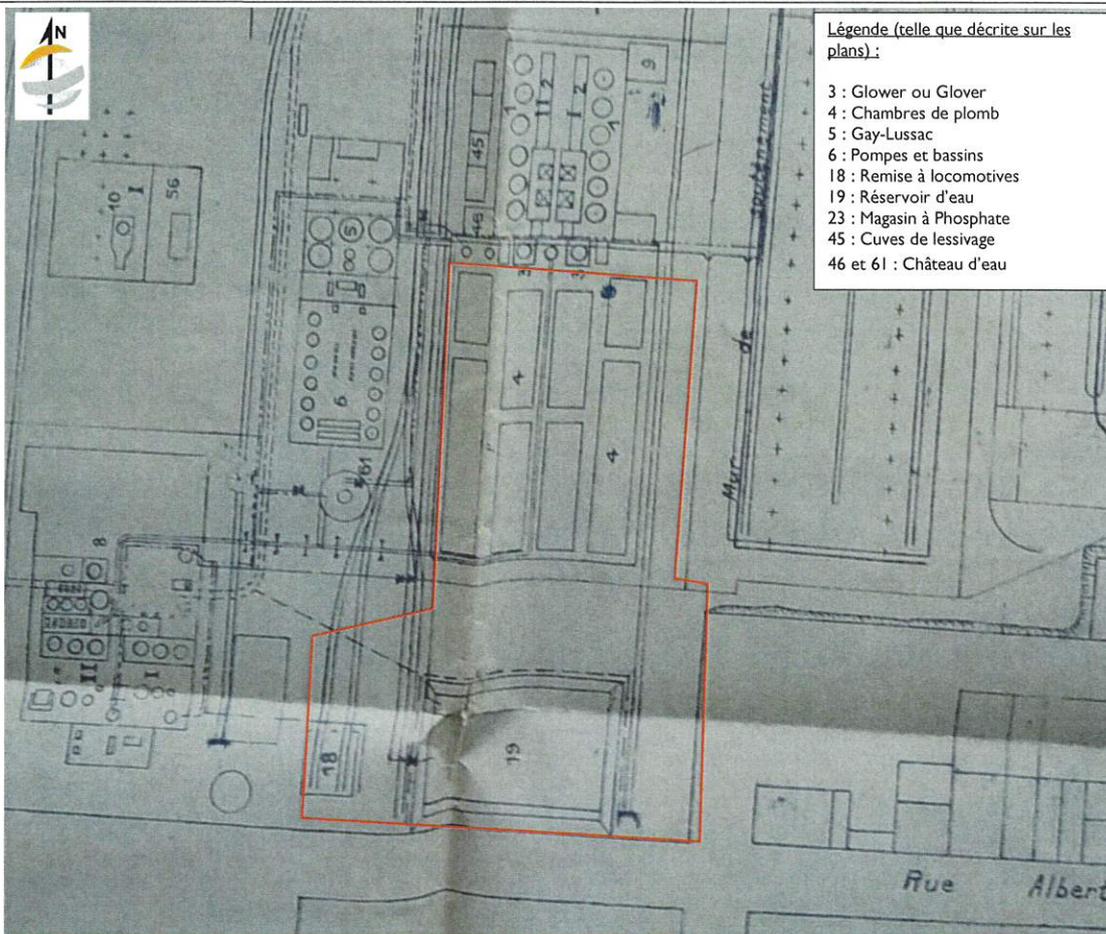
Photo n° 4 : Extrait du plan d'ensemble de 1952 - Dossier 216 W 6



Emprise partielle du site

Notre Site abriterait donc des chambres à plomb et des stockages de NH3.

Photo n° 5 : Dossier 216 W 6



- Légende (telle que décrite sur les plans) :
- 3 : Glover ou Glover
 - 4 : Chambres de plomb
 - 5 : Gay-Lussac
 - 6 : Pompes et bassins
 - 18 : Remise à locomotives
 - 19 : Réservoir d'eau
 - 23 : Magasin à Phosphate
 - 45 : Cuves de lessivage
 - 46 et 61 : Château d'eau

L'activité Glover/Glover est indéterminée. Gay-Lussac était un chimiste ayant intégré la société de Saint-Gobain et qui a développé certains procédés sur l'emprisonnement de gaz notamment d'oxyde d'azote via l'utilisation de « Tour Gay-Lussac ». Notre zone d'étude abrite les activités de chambres de plomb (4), un bassin d'eau (19) et remise à locomotives (18).

Figure 11 : Reportage photographique de la consultation des archives départementales des Bouches du Rhône (13)

E.7. Consultation des informations transmises par une employée des services de la mairie

Dans le cadre de la présente étude, madame MASSOT, employée des services de la mairie nous a transmis un témoignage concernant une potentielle fuite de cuve d'acide avec un déversement sur « la rue Albert Rey » ayant causé des hospitalisations d'habitants. Cette information n'est cependant étayée par aucun document à la rédaction de ce rapport. Des documents sont en attente de réception.

E.8. Autres sources d'information (carte postale)

La Figure 12 présente l'entreprise de Saint-Gobain depuis l'ouest. Une cheminée industrielle identifiée également sur les photos aériennes est observable sur la carte postale (cercle jaune). La Figure 13 montre l'emplacement de la plage située en aval du site à 200 mètres environ, utilisé encore aujourd'hui à cet effet.

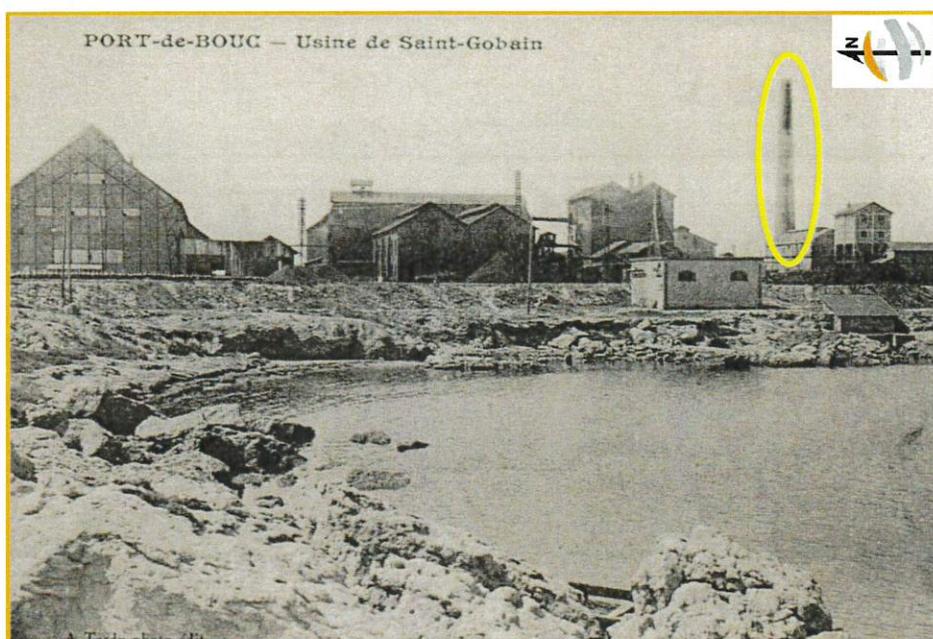


Figure 12: Carte postale de l'usine de Saint-Gobain à Port-de-Bouc (Source: Delcampe.fr)



Figure 13: Carte postale de la plage située en aval du site (Source: delcampe.fr)

E.9. Accidents ou incidents environnementaux

D'après la base de données ARIA gérée par le BARPI, 28 accidents environnementaux sont recensés sur la commune de Port-de-Bouc. Il s'agit :

- de 4 incidents concernant des accidents de transport ayant produits des rejets de substance toxique dans l'environnement (hydrocarbure, acide chlorhydrique....) ;
- de 4 incidents concernant des incendies ou des explosions ;
- de 20 incidents concernant des émanations ou des fuites de produits dangereux. De nombreux rejets finissent par atteindre les eaux du canal ou de la mer.

L'ensemble de ces accidents concerne des activités de raffinerie, d'usine chimique et de stockage d'hydrocarbures. Compte tenu de l'environnement industriel du site, il est probable que ces incidents aient influencé la qualité des sols et/ou des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe ou ruissèlement).

E.10. Synthèse historique de l'exploitation du site

Le Tableau 8 présente la synthèse de l'historique du site. La représente la synthèse historique du site.

Tableau 8 : Synthèse de l'historique de l'exploitation du site

Exploitant	Années d'exploitation	Activités / stockages / dépôts (rubrique ICPE)	Origine	Régime de classification	Date du début de l'activité	Date de fin de l'activité
STE ST GOBAIN, CHAUNY ET CIREY	1917 - Jusqu'en 1955	Le site est occupé par 3 bâtiments industriels : un bâtiment de chambres à plomb, un bassin d'eau et une remise à locomotives. Il s'agit de l'ancien site BASIAS PAC I302700. Le site semble abandonné à partir des années 1955.		Autorisation	1917	? (Environ 1955)
-	1955-1971	Le site est démantelé et laissé à l'abandon.				
-	Depuis 1971	Réaménagement du site par un espace récréatif (aire de jeu pour enfants et aire de pique-nique). Des installations non identifiées sont observables puis sont évacuées. Des bâtiments résidentiels sont bâtis autour du site. La visite de site n'a pas permis d'observer de potentielles sources de pollution au droit du site.				

	Anciennes photographies aériennes		Documents administratifs / Archives
	Visite de site		Anciens plans

E.II. Conclusion sur l'étude historique du site

La synthèse des informations collectées dans le cadre de l'étude historique et documentaire est présentée sur le plan en Figure 14 et dans le Tableau 9. La Figure 15 présente la synthèse des sources potentielles de pollution recensées sur le site.

Tableau 9 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées

Installation/activité	Profondeur des sources	Localisation sur le site	Polluants potentiels ³	Milieux potentiellement impactés
Anciennes installations temporaires (>1971)	Surface	Sud du site	HT, BTEX, plomb	Sols, nappe
Remise à locomotive	Surface	Sud du site	HT, BTEX, HAP, ETM	Sols, nappe
Chambres de plomb (Entreprise Saint Gobain)	Surface	Nord du site	8 ETM, sulfates, ortho-phosphates	Sols, nappe
Ancien stockage de NH3 (Entreprise Saint Gobain)	Surface	Nord du site	Azote NTK (NH3), ortho-phosphates	Sols, nappe
Ancien dépôt et stockage de démolition ou de construction (>1971)	Surface	Nord du site	HT, HAP, BTEX, PCB, COHV, HV, 8 ETM	Sols, nappe
Dépôts de matériaux inconnus (1930)	Surface	Sud du site	HT, HAP, BTEX, PCB, COHV, HV, 8 ETM, Azote NTK (NH3), sulfates, ortho-phosphates	Sols, nappe

- HCT : HC : Hydrocarbures C10-C40 ;
- HV : Hydrocarbures volatils C5-C10 ;
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 selon EPA) ;
- BTEX : hydrocarbures mono-aromatiques (benzène, toluène, éthylbenzène ou xylènes) ;
- COHV : composés organo-halogénés volatils ;
- PCB : polychlorobiphényles (7 congénères) ;
- 8 ETM : 8 éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) ;

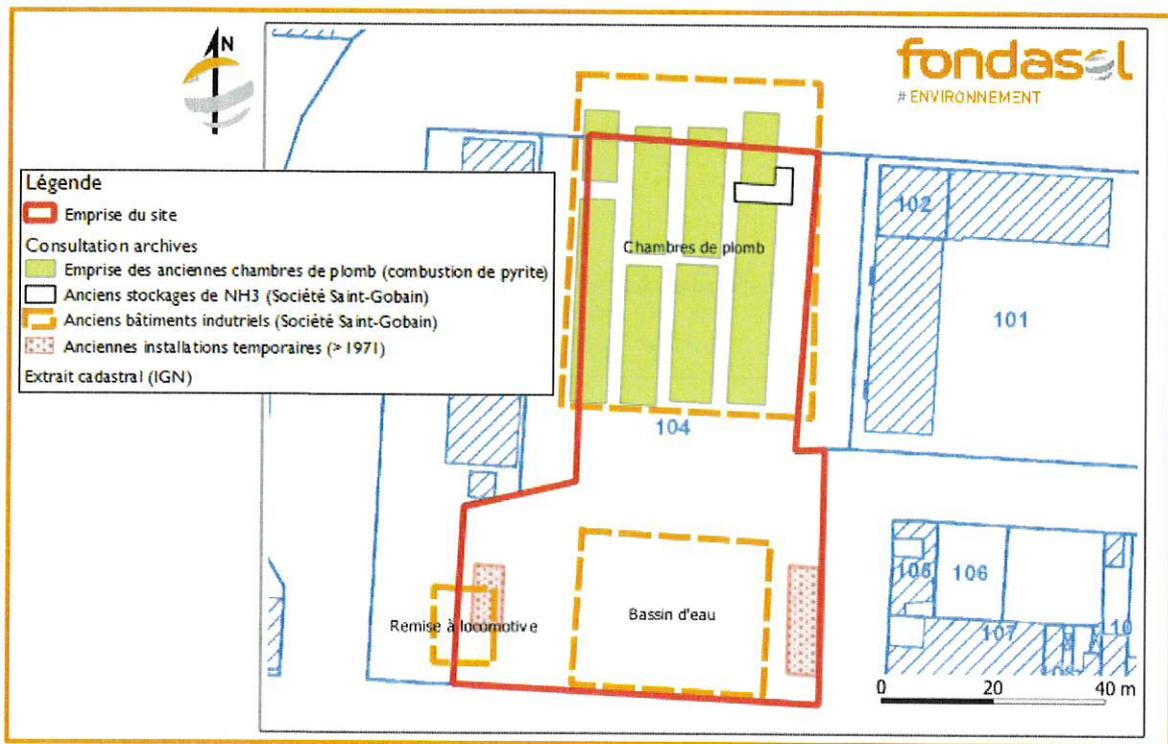


Figure 14 : Plan de synthèse de l'historique du site

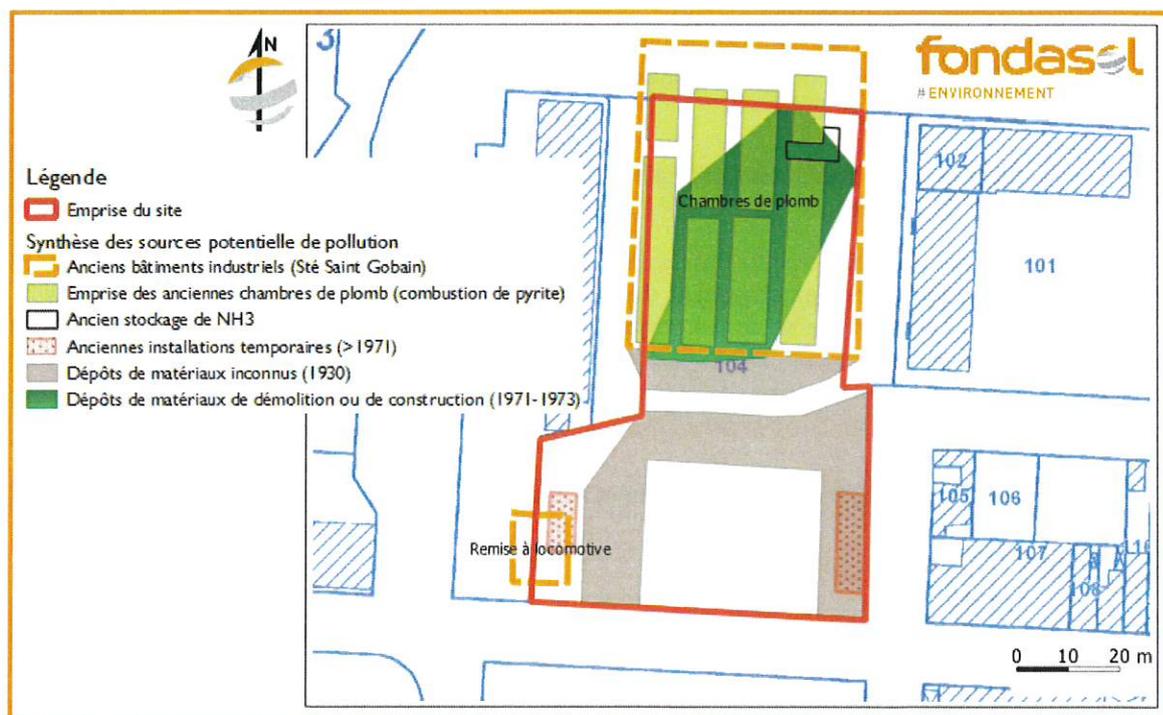


Figure 15: Plan de synthèse des sources potentielles de pollution au droit du site

F. SCHEMA CONCEPTUEL INITIAL

F.1. Rappel sur le schéma conceptuel

Le schéma conceptuel a pour objectif de définir les enjeux sanitaires et environnementaux, en illustrant les relations entre les sources potentielles de pollution, les voies de transfert, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints et les cibles concernées.

Véritable état des lieux du milieu ou du site considéré, le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les voies de transfert possibles, incluant les divers mécanismes de transport dans chaque milieu et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les récepteurs existants et/ou futurs à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

Si cette combinaison n'est pas réalisée, la pollution ne présente pas de risque dans la mesure où sa présence est identifiée et conservée dans les mémoires.

Les modes d'exposition peuvent être directs (ingestion de sols et de poussières, ingestion d'eau, inhalation de gaz provenant du sol ou de la nappe, ou de poussières) ou indirects (ingestion de produits de consommation susceptibles d'être eux-mêmes pollués, comme les produits du jardin).

F.2. Rappel sur le projet d'aménagement

A ce stade, aucun projet d'aménagement n'est défini.

F.3. Source de pollution

Les sources potentielles de pollution et les composés traceurs associés sont présentés dans le Tableau 9 ci-avant.

F.4. Récepteurs à protéger

Les récepteurs existants à protéger sont les résidents adultes et enfants, actuels. Il est à noter que les récepteurs seraient à reconsidérer pour tout changement de projet d'aménagement.

F.5. Voies de transfert

Au droit des zones non recouvertes (ensemble du site), les voies de transfert potentielles à considérer sont :

- la volatilisation et la remontée de vapeurs ;
- le contact direct ;
- l'envol de poussières ;
- l'infiltration / la percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines.
- la perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué) ;

La voie de transfert potentielle hors site est la migration par les eaux souterraines.

Ainsi, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints sont les sols, les eaux souterraines et l'air ambiant.

F.6. Voies d'exposition

Au droit des zones non recouvertes (ensemble du site), les voies d'exposition potentielles pour les cibles retenues sont sur site :

- l'inhalation de polluant sous forme gazeuse (ZNS et/ou ZS),
- l'inhalation de polluant adsorbé sur les poussières,
- l'ingestion de sol et de poussières.

Le schéma conceptuel initial est présenté ci-après sous forme de matrice dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Schéma conceptuel à l'issue de l'étude historique et documentaire

Source de pollution	Cibles / enjeux	Voies de transfert	Milieux concernés par le transfert	Commentaire	Voies d'exposition	Milieu d'exposition	Commentaire
Sur site							
Emprise des chambres de plomb (1) Ancien bâtiment industriel de Saint Gobain (remise à locomotive) (2) Ancien stockage NH3 (3) Anciens dépôts et stockages de matériaux en 1930 et >1971 (4) et (5) Anciennes installations temporaires (>1971) (6)	Résidents actuels enfants et adultes	Volatilisation	Sols / eaux souterraines / gaz des sols → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et la typologie des sources potentielles de pollution et de la forte vulnérabilité des eaux souterraines	Inhalation de polluant sous forme gazeuse (ZNS ou ZS)	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et la typologie des sources potentielles de pollution <u>Air ambiant à investiguer en fonction des résultats d'analyses sur les sols</u>
		Envol de poussières	Sols superficiels → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et la typologie des sources potentielles de pollution	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et la typologie des sources potentielles de pollution
			Sols		Ingestion de sol/poussières	Sols	
		Emport des polluants par les eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement	Non retenu compte tenu de la vulnérabilité faible des eaux superficielles vis-à-vis du site	Voir hors site		-
		Utilisation des eaux souterraines (arrosage, alimentation en eau potable)	Sols / eaux souterraines → Eaux souterraines	Non retenu compte tenu de l'absence de potager ou activité agricole sur site	Ingestion de végétaux cultivée sur site	Végétaux	Non retenu compte tenu de l'absence de potager ou activité agricole sur site
		Perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué)	Sols / gaz des sols → Eaux de canalisation	Retenu compte tenu de la présence potentielle de canalisation d'eau au droit du site	Ingestion d'eau contaminée	Eaux de canalisation	Retenu compte tenu de la présence potentielle de canalisation d'eau au droit du site

Source de pollution	Cibles / enjeux	Voies de transfert	Milieux concernés par le transfert	Commentaire	Voies d'exposition	Milieu d'exposition	Commentaire
Hors site							
	Résidents actuels enfants et adultes	Migration par les eaux souterraines	Eaux souterraines → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement en aval du site, la faible profondeur de la nappe et la typologie des sources potentielles de pollution	Inhalation de polluant sous forme gazeuse (via la nappe)	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement en aval du site, la faible profondeur de la nappe et la typologie des sources potentielles de pollution <u>Air ambiant/gaz du sol/Eaux souterraines à investiguer en fonction des résultats des analyses sur les sols</u>

G. ELABORATION D'UN PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS ET DE SURVEILLANCE DES DIFFERENTS MILIEUX (A130)

L'élaboration du programme prévisionnel d'investigations consiste à identifier ou caractériser les sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel.

G.1. Contexte

G.1.1. Objectifs

L'objectif des investigations est d'établir la qualité environnementale des sols au droit du site.

G.1.2. Examen des contraintes

La contrainte identifiée au droit du site est la présence de réseaux enterrés au droit du site (investigations complémentaires pour détection réseaux).

G.2. Stratégie d'investigations

La stratégie d'investigations des milieux issue des études documentaires est présentée dans le Tableau II.

Tableau II : Définition de la stratégie d'investigations

Examen de la qualité des sols qui resteront en place					
Source potentielle de pollution	Typologie de pollution suspectée	Nombre de sondages à réaliser et technique utilisée	Profondeur adaptée	Mesures in situ à réaliser	Programme analytique proposé
Anciennes installations temporaires (>1971)	HT, BTEX, plomb	2 sondages au carottier sous gaine (GéoProbe)	2 m ou jusqu'à la nappe	Observation des indices organoleptiques Mesures PID	HT, HAP, BTEX, PCB, COHV, HV, 8 ETM, Azote NTK (NH ₃), sulfates, orthophosphates
Chambres de plomb (Entreprise Saint Gobain)	8 ETM, sulfates, ortho-phosphates	2 sondages au carottier sous gaine (GéoProbe)			
Ancien bâtiment de l'entreprise Saint Gobain (remise à locomotive)	HT, HAP, BTEX, PCB, 8 ETM	1 sondage au carottier sous gaine (GéoProbe)			
Ancien stockage de NH ₃ (Entreprise Saint Gobain)	Azote NTK (NH ₃), ortho-phosphates	1 sondage au carottier sous gaine (GéoProbe)			
Ancien dépôt et stockage de démolition ou de construction	HT, HAP, BTEX, PCB, COHV, HV, 8 ETM	1 sondage au carottier sous gaine (GéoProbe)			
Dépôts de matériaux inconnus (1930)	HT, HAP, BTEX, PCB, COHV, HV, 8 ETM, Azote NTK (NH ₃), sulfates, ortho-phosphates	2 sondages au carottier sous gaine (GéoProbe)			

Le programme analytique proposé a été étendu par rapport aux typologies de pollution suspectées dans un souci d'exhaustivité afin de pouvoir obtenir des informations sur les produits les plus communément rencontrés au droit de site industriels et tertiaires. Les propriétés physico-chimiques de ces composés sont présentées en Annexe 6 et les méthodes analytiques, limites de quantification et flaconnage en Annexe 7.

Le programme analytique dans les sols couvre en partie les produits les plus communément observés :

- HCT : Hydrocarbures C10-C40 ;
- HV : Hydrocarbures volatils C5-C10 ;
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 selon EPA) ;
- BTEX : hydrocarbures mono-aromatiques (benzène, toluène, éthylbenzène ou xylènes) ;
- COHV : composés organo-halogénés volatils ;
- PCB : polychlorobiphényles (7 congénères) ;
- Sulfates et ortho-phosphates ;
- NTK : Azote kjeldahl ;
- 8 ETM : 8 éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) ;

H. SECURISATION DES INVESTIGATIONS

Dans le but de sécuriser l'intervention vis-à-vis des réseaux enterrés, FONDASOL a lancé et traité les DICT. Les DICT ou DT/DICT conjointes ont été lancées le 01/06/2021 sous le n°2021060103865D.

Le planning pour cette mission a été le suivant :

- la campagne d'investigations des sols a été réalisée 21/06/2021 par la société ASTARUSCLE,
- les échantillons de sols sélectionnés ont été pris en charge par transporteur express le 22/06/2021 et réceptionnés par le laboratoire le 23/06/2021,
- les derniers résultats d'analyses ont été réceptionnés le 01/07/2021.

I. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)

Du fait des sources potentielles de contamination des sols identifiées dans l'étude historique et documentaire, des investigations sur les sols ont été menées afin d'en caractériser la qualité environnementale.

I.1. Stratégie d'investigations sur les sols

Les investigations réalisées sur le secteur d'étude ont consisté en la réalisation de 9 sondages de sols, au carottier sous gaine (Géoprobe), conduits jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,6 m et 2 m.

La stratégie d'investigation est rappelée dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Stratégie d'investigations

Sondages	Enjeu		Profondeur prévisionnelle	Profondeur atteinte
	Source potentielle de pollution	Aménagement projeté / Objectifs		
S1	Ancien bâtiment industriel, emprise des chambres de plomb	Aucun projet n'est défini / Etat des lieux environnemental	2 m	0,5 m
S2	Ancien bâtiment industriel, emprise des chambres de plomb / Ancien stockage de NH3 / Dépôts de matériaux de construction ou démolition		2 m	0,85 m
S3	Ancien bâtiment industriel, emprise des chambres de plomb / Dépôts de matériaux de construction ou démolition		2 m	0,4 m
S4	Ancien bâtiment industriel, emprise des chambres de plomb) / Dépôts de matériaux de construction ou démolition		2 m	0,4 m
S5	Ancien bâtiment industriel, emprise des chambres de plomb		2 m	0,7 m
S6	Dépôts de matériaux inconnus (1930)		2 m	1 m
S7	Dépôts de matériaux inconnus (1930) / Anciennes installations temporaires (>1971)		2 m	1,6 m
S8	Ancien bassin d'eau (Société Saint Gobain)		2 m	1,2 m
S9	Dépôts de matériaux inconnus (1930) / Anciennes installations temporaires (>1971)		2 m	0,8 m

L'ensemble des sondages n'ont pu être réalisés aux profondeurs prévisionnelles compte tenu de refus à l'avancement des forages liés à la présence de rocher et blocs calcaires.

Le sondage S7 a été décalé de 10 m par rapport à l'implantation initiale en raison de la présence de réseaux enterrés de gaz. L'emplacement du sondage ne permet pas d'avoir une analyse des sources potentielles de pollution identifiées à savoir l'ancienne remise à locomotives et une ancienne cuve aérienne.

La localisation des sondages est présentée dans la Figure 16. L'ensemble de ces données de terrain a été consigné et est présenté en Annexe 8.

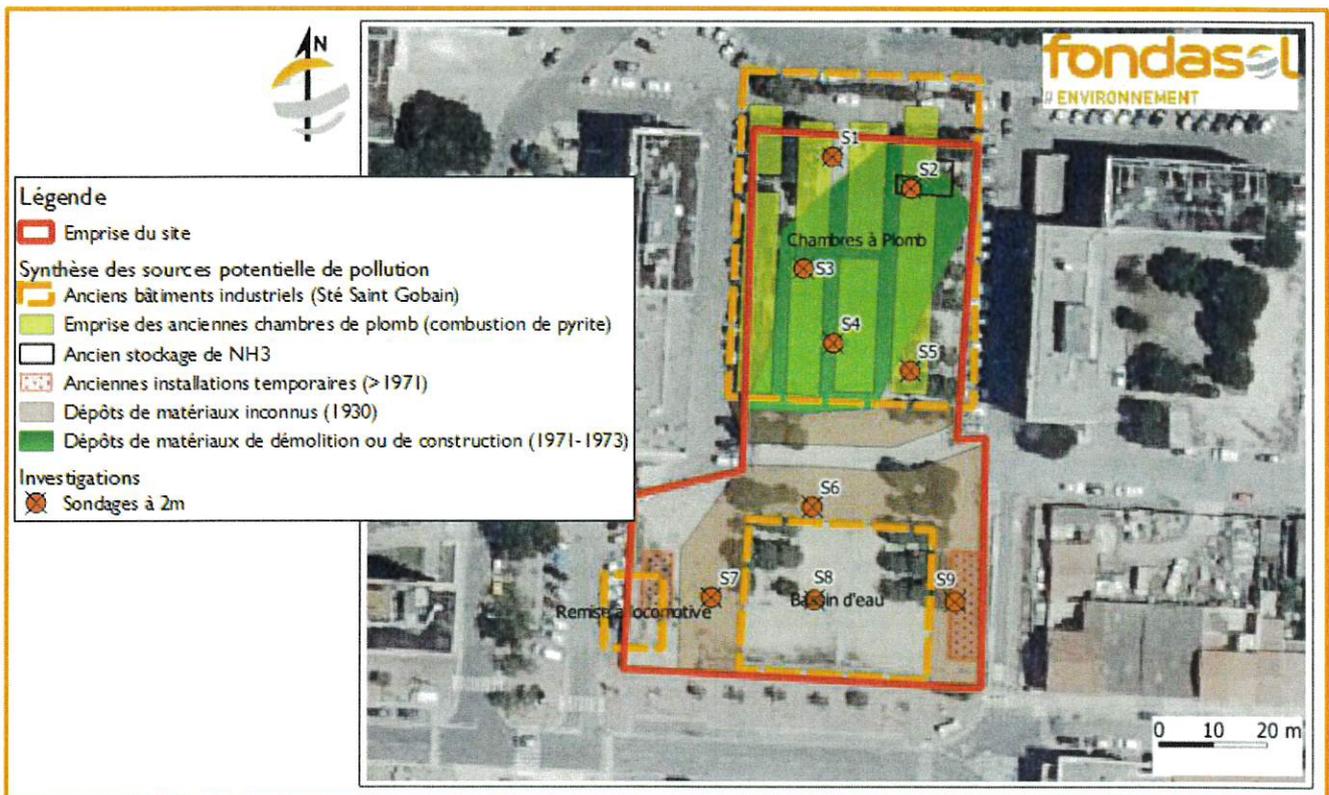


Figure 16 : Localisation des investigations sur les sols et des sources potentielles de pollution

I.2. Déroulement de la campagne de prélèvements de sols

Les coordonnées géographiques des sondages sont précisées dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Coordonnées des points de prélèvements des sondages

Points de prélèvement	Coordonnées géographiques en WGS 84 : 4386	
	X	Y
S1	4.97651027	43.40269831
S2	4.97668693	43.40264328
S3	4.97643893	43.40251901
S4	4.97650170	43.40239559
S5	4.97667494	43.40234726
S6	4.97644515	43.40212828
S7	4.97621286	43.40198372
S8	4.97644537	43.40197551
S9	4.97676406	43.40196649

FONDASOL a veillé au bon état du matériel utilisé pour la réalisation des sondages et a nettoyé les outils avant et entre chaque utilisation. Les sondages ont été immédiatement rebouchés avec les cuttings de forage. Aucun matériau excédentaire n'a été observé.

Les prélèvements ont été réalisés par un ingénieur du Département Environnement de FONDASOL qui a procédé au relevé des coupes lithologiques et au prélèvement d'échantillons, à raison d'au moins un échantillon par mètre linéaire de terrains traversé et par faciès géologique rencontré, ou moins en cas d'identification d'indices organoleptiques. De plus, il a reporté toutes les observations utiles à la sélection des échantillons (aspect, couleur, ...) dans les fiches de prélèvement présentées en Annexe 8.

Dès leur prélèvement, les échantillons ont été conditionnés dans des flaconnages spécifiques fournis par le laboratoire, étiquetés sur site afin d'en assurer la traçabilité et stockés en atmosphère réfrigérée afin d'assurer leur bonne conservation jusqu'à leur arrivée au laboratoire d'analyses.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB, accrédité par le RvA – Raad voor Accreditatie - conformément aux critères des laboratoires d'analyses ISO/IEC 17025:2005, accréditation reconnue par le COFRAC.

I.3. Observations de terrain

De manière générale, les relevés lithologiques ont mis en évidence la présence :

- d'une couche de forme d'environ 10 cm d'épaisseur ;
- de sables et limons graveleux marron, gris foncés à orangés voire rougeâtres entre 0,4 et 1,6 m.

Le Tableau 14 ci-dessous présente une synthèse des indices organoleptiques de pollution rencontrés au droit des sondages environnementaux.

Tableau 14 : Synthèse des observations organoleptiques dans les sols

Échantillon	Observations organoleptiques	Lithologie	Mesures de terrain
S5 (0,2-0,7m)	Débris plastiques	Sables limono graveleux marron orangé à gris légèrement humide	0 ppm
S7 (0-1m)	Débris plastiques	Sables limono-graveleux gris à marron (remblais)	0 ppm

Les échantillons prélevés ont fait l'objet de mesures PID 3ELY.A.01 sur le terrain, afin d'évaluer le potentiel de dégazage des sols en composés organiques volatils. L'ensemble de ces mesures semi-quantitatives a mis en évidence des valeurs de 0 ppm.

1.4. Sélection des échantillons de sols

Sur la base des observations de terrain et du projet d'aménagement prévu au droit du site, 12 échantillons de sols ont été sélectionnés afin d'obtenir une caractérisation de l'ensemble des profondeurs et transmis au laboratoire pour analyses.

Ainsi, les échantillons envoyés en analyses et les paramètres recherchés sont présentés dans le Tableau 15.

Les propriétés physico-chimiques des composés recherchés sont présentées en Annexe 6 et les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé en Annexe 7.

Tableau 15 : Synthèse du programme analytique sur les sols

Sondages	Echantillons (profondeur)	Paramètres recherchés								
		HCT	HV	HAP	BTEX	COHV	8 ETM	PCB	SO4+P	NTK
S1	S1 (0,1-0,5 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S2	S2 (0,11-0,85 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S3	S3 (0,09-0,40 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S4	S4 (0,1-0,40 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S5	S5 (0,2-0,7 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S6	S6 (0,2-1 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S7	S7 (0-1 m)	X	X	X	X	X	X	X		
	S7 (1-1,6 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	
S8	S8 (0-0,6 m)	X	X	X	X	X	X	X		
	S8 (0,6-1,2 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S9	S9 (0,1-0,3 m)	X	X	X	X	X	X	X		
	S9 (0,3-0,8 m)	X	X	X	X	X	X	X	X	

Avec

- HCT : Hydrocarbures C10-C40 ;
- HV : Hydrocarbures volatils C5-C10 ;
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 selon EPA) ;
- BTEX : hydrocarbures mono-aromatiques (benzène, toluène, éthylbenzène ou xylènes) ;
- COHV : composés organo-halogénés volatils ;
- PCB : polychlorobiphényles (7 congénères) ;
- SO₄+ P : Sulfates et Ortho-phosphates ;
- NTK : Azote (Kjeldah)
- 8 ETM : 8 éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn).

1.5. Valeurs de référence pour les sols en place

Conformément à la méthodologie pour la gestion des sites et sols pollués, nous rappelons que les concentrations doivent être comparées en priorité au bruit de fond ou fond géochimique local.

En l'absence de données régionales, les résultats d'analyses sur les sols sont comparés à titre indicatif, à la gamme de valeurs du bruit de fond pédo-géochimique régional disponible, puis, en l'absence de données régionales, les données nationales issues :

- du programme ASPITET (INRA, 1994) pour les métaux. Les résultats et les stratégies d'interprétation sont rassemblés dans l'ouvrage de Baize D. (1997) – Teneurs totales en éléments métalliques dans les sols (INRA Editions, Paris) ;
- la base de données BDSolU qui propose des teneurs de centile 98 pour les HAP et le naphthalène pour les zones urbaines de la France entière.

En l'absence de valeur caractérisant le bruit de fond pour les autres substances, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les valeurs de comparaison retenues sont rappelées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyses.

1.6. Présentation des résultats des terres qui resteront en place

Les bordereaux d'analyses sur les sols sont présentés en Annexe 9. Les Tableau 16 et Tableau 17 présente la synthèse des résultats et la comparaison aux valeurs de références précitées.

Tableau I6 : Résultats analytiques sur les sols qui resteront en place (1/2)

Secteur de la zone d'étude		Unité	Bruit de fond géochimique (1)	Place des Algues douces- Rue de Turenne- Port-de-Bouc (13)					
Echantillons	S1 (0,0-0,5 m)			S2 (0,00-0,85 m)	S3 (0,0-0,4 m)	S4 (0,0-0,4 m)	S5 (0,0-0,7 m)	S6 (0,0-1,0 m)	
Date de prélèvements	21.06.2021			21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	
Facès			Sables limono-graveleux bruns à beiges	Limons sablo-graveleux gris à bruns	Sables et limons gris foncés à orangés voire rougeâtre avec graves	Sables et limons graveleux beiges à orangés	Sables limono graveleux bruns orangés à gris légèrement humide	Sables et limons graveleux marron	
Indice organoleptique							Débris plastiques		
Paramètre									
Matière sèche	%		95,5	94,3	90,8	95,5	88,6	91,3	
Métaux Lourds									
Arsenic	mg/kg Ms	25	55	32	4700	1200	110	650	
Cadmium	mg/kg Ms	0,45	0,6	0,3	1,2	2,9	3	6,2	
Chrome	mg/kg Ms	90	15	19	7,8	8,7	17	17	
Cuivre	mg/kg Ms	20	55	43	460	310	1000	1300	
Mercurure	mg/kg Ms	0,1	1,99	0,89	243	45,9	2,08	15,4	
Nickel	mg/kg Ms	60	12	14	7,8	8,2	11	9,8	
Ploomb	mg/kg Ms	50	170	150	8100	2400	220	1500	
Zinc	mg/kg Ms	100	160	91	480	1500	1400	1600	
Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)									
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
cis-1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Somme cis/trans-1,2-Dichloro	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
BTEX									
Benzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Toluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
m,p-Xylène	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
o-Xylène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Somme Xylènes	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Somme BTEX	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Hydrocarbures Volatils									
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Fraction C5-C10	mg/kg MS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Fraction >C6-C8	mg/kg MS		<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	
Fraction >C8-C10	mg/kg MS		<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	
Hydrocarbures Totaux									
Hydrocarbures totaux C10-C14	mg/kg Ms		91,6	<20,0	330	59,9	<20,0	120	
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		16,3	2,9	24,6	4,7	3,7	25,1	
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		23,5	3,6	64,1	10,6	4	23,1	
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		22,4	3,9	110	18,7	4	32	
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		16	4,5	85	14	4,1	24	
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		9,3	2,7	34,7	7,4	<2,0	9,2	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		2,1	<2,0	10,2	2,7	<2,0	2,5	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)									
Acénaphtylène	mg/kg Ms		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Acénaphtène	mg/kg Ms		<0,050	<0,050	<0,050	0,052	0,065	0,26	
Fluorène	mg/kg Ms		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,22	
Pyriène	mg/kg Ms		5,1	1	0,95	0,6	0,077	3,3	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		2,6	0,38	0,54	0,22	0,067	1,3	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		0,28	<0,050	0,068	<0,050	<0,050	0,13	
Anthracène	mg/kg Ms		0,14	0,1	0,15	0,07	<0,050	0,59	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		2,5	0,49	0,55	0,27	0,062	1,5	
Benzo(a)pyriène	mg/kg Ms		2,6	0,4	0,34	0,28	0,064	1,4	
Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg Ms		1,8	0,39	0,36	0,27	<0,050	1	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		1,5	0,22	0,29	0,14	<0,050	0,69	
Chrysiène	mg/kg Ms		2,1	0,45	0,61	0,29	0,059	1,3	
Fluoranthène	mg/kg Ms		4,9	1,2	1,8	0,61	0,11	3,6	
Indéno(1,2,3-cd)pyriène	mg/kg Ms		2	0,25	0,32	0,23	<0,050	0,92	
Naphtalène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Phénanthrène	mg/kg Ms		1	0,85	1,2	0,3	0,07	3,5	
Somme HAP (6)	mg/kg Ms		15,4	2,84	3,65	1,75	0,241	8,91	
Somme HAP (VRHM)	mg/kg Ms		18,5	4,35	5,62	2,46	0,365	14,5	
Somme HAP (EPA)	mg/kg Ms	14,7	26,5	5,73	7,18	3,33	0,574	19,7	
PCB									
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB (101)	mg/kg Ms		0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
PCB (138)	mg/kg Ms		0,003	<0,001	0,001	0,001	<0,001	0,001	
PCB (153)	mg/kg Ms		0,003	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,001	
PCB (180)	mg/kg Ms		0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	
Somme PCB (7)	mg/kg Ms		0,01	n.d.	0,002	0,001	n.d.	0,003	
Autres composés									
Orthophosphates (P)	mg/kg Ms		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms		15100	15900	14600	16900	17900	17600	
Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg		n.s.	n.s.	n.s.	0,22	n.s.	n.s.	

xxxx Valeurs supérieures aux seuils BDSolU qui propose des teneurs de centile 98 pour les HAP
xxxx Valeurs supérieures au bruit de fond géochimique défini par ASPITET (INRA, 1994)
n.d. Valeurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire
n.d. Paramètre non analysé pour l'échantillon donné

Tableau 17; Résultats analytiques sur les sols qui resteront en place (2/2)

Secteur de la zone d'étude		Place des Algues douces- Rue de Turenne- Port-de-Bouc (13)						
Echantillons	Unité	Bruit de fond géochimique (1)	S7 (0,0-1,0 m)	S7 (1,0-1,6 m)	S8 (0,0-0,6 m)	S8 (0,6-1,2 m)	S9 (0,0-0,3 m)	S9 (0,3-0,8 m)
Date de prélèvements			21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021
Facès			Sables limono-graveleux gris à bruns (remblais)	Limons sableux marron à gris avec gravas et débris de végétaux	Sables graveleux beige	Limons graveleux marron	Couche de forme graveleux	Limon sablo-graveleux marron
Indice organoleptique								
Paramètre								
Matière sèche	%		88,4	91,2	92,9	91,5	98,4	93,7
Métaux Lourds								
Arsenic	mg/kg Ms	25	7,5	17	12	21	13	180
Cadmium	mg/kg Ms	0,45	<0,1	0,5	0,2	0,3	0,3	7,1
Chrome	mg/kg Ms	90	27	27	19	24	7,2	37
Cuivre	mg/kg Ms	20	6,8	16	30	16	36	1400
Mercure	mg/kg Ms	0,1	<0,05	0,07	0,22	0,24	0,31	1,1
Nickel	mg/kg Ms	40	22	28	15	19	5,7	23
Piomb	mg/kg Ms	50	10	38	33	41	26	460
Zinc	mg/kg Ms	100	42	250	59	64	55	2700
Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,05
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
BTEX								
Benzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg MS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg MS		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme Xylènes	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme BTEX	mg/kg MS		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hydrocarbures Volatils								
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction aliphatique >C8-C11	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction aromatique >C8-C11	mg/kg MS		0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction C5-C10	mg/kg MS		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Fraction >C6-C8	mg/kg MS		<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Fraction >C8-C10	mg/kg MS		<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Hydrocarbures Totaux								
Hydrocarbures totaux C10-C14	mg/kg Ms		26,1	42,7	<20,0	35,4	<20,0	50,3
Fraction C10-C12	mg/kg Ms		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms		<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms		<2,0	7	<2,0	3,6	<2,0	8,1
Fraction C20-C24	mg/kg Ms		6,3	11	<2,0	6,6	<2,0	12,1
Fraction C24-C28	mg/kg Ms		9,5	9,2	<2,0	8,1	<2,0	11,7
Fraction C28-C32	mg/kg Ms		3,8	7,1	3,4	8,5	<2,0	9,1
Fraction C32-C36	mg/kg Ms		<2,0	4,5	3,1	5,8	<2,0	4,5
Fraction C36-C40	mg/kg Ms		<2,0	2,4	<2,0	2,6	<2,0	<2,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Acénaphthylène	mg/kg Ms		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg Ms		<0,050	0,11	<0,050	0,058	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms		<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,066
Pyrrène	mg/kg Ms		<0,050	3,2	0,076	0,95	0,25	3,2
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		<0,050	1,4	0,062	0,58	0,11	1,9
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		<0,050	0,14	<0,050	0,059	<0,050	0,25
Anthracène	mg/kg Ms		<0,050	0,18	<0,050	0,12	<0,050	0,27
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		<0,050	1,6	0,061	0,49	0,13	1,8
Benzo(a)pyrrène	mg/kg Ms		<0,050	1,8	0,066	0,59	0,16	2,3
Benzo(g,h,i)pyrrylène	mg/kg Ms		<0,050	1	<0,050	0,47	0,12	1,4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		<0,050	0,8	<0,050	0,28	0,071	1
Chryssène	mg/kg Ms		<0,050	1,4	0,06	0,5	0,12	1,5
Fluoranthène	mg/kg Ms		<0,050	3,4	0,1	1	0,24	3,3
Indéno(1,2,3-cd)pyrrylène	mg/kg Ms		<0,050	1,2	<0,050	0,36	0,12	1,5
Naphthalène	mg/kg Ms	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms		<0,050	0,93	0,069	0,66	0,13	1,6
Somme HAP (6)	mg/kg Ms		n.d.	9,6	0,228	3,28	0,821	11,4
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms		n.d.	12,3	0,356	4,47	1,09	14,7
Somme HAP (EPA)	mg/kg Ms	14,7	n.d.	17,2	0,494	6,12	1,45	20,1
PCB								
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms		<0,001	0,001	<0,001	0,002	0,006	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,007	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms		0,003	0,004	<0,001	0,003	0,012	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms		0,003	0,003	<0,001	0,003	0,015	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms		0,003	0,003	<0,001	0,002	0,007	<0,001
Somme PCB (7)	mg/kg Ms		0,009	0,011	n.d.	0,011	0,051	n.d.
Autres composés								
Orthophosphates (P)	mg/kg Ms		n.s.	<0,50	n.s.	<0,50	n.s.	<0,50
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms		n.s.	1390	n.s.	1920	n.s.	16100
Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg		n.s.	n.s.	n.s.	0,51	n.s.	n.s.

- xxx Valeurs supérieures aux seuils BDSolU qui propose des teneurs de centile 98 pour les HAP
- xxx Valeurs supérieures au bruit de fond géochimique défini par ASPITET (INRA, 1994)
- n.d. Valeurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire
- n.d. Paramètre non analysé pour l'échantillon donné

Tableau 18: Analyse statistique des teneurs en métaux lourds dans les sols

Echantillons	Unité	Bruit de fond géochimique	S1 (0,0-0,5 m)	S2 (0,00-0,85 m)	S3 (0,0-0,4 m)	S4 (0,0-0,4 m)	S5 (0,0-0,7 m)	S6 (0,0-1,0 m)	S7 (0,0-1,0 m)	S7 (1,0-1,6 m)	S8 (0,0-0,6 m)	S8 (0,6-1,2 m)	S9 (0,0-0,3 m)	S9 (0,3-0,8 m)	Moyenne	Médiane	Maximum	Pourcentage d'échantillons supérieurs au bruit de fond géochimique
Métaux Lourds																		
Arsenic	mg/kg Ms	25	55	32	4700	1200	110	650	7.5	17	12	21	13	180	583	43.5	4700	58.33%
Cadmium	mg/kg Ms	0.45	0.6	0.3	1.2	2.9	3	6.2	<0.1	0.5	0.2	0.3	0.3	7.1	2	0.6	7.1	58.33%
Chrome	mg/kg Ms	90	15	19	7.8	8.7	17	17	27	27	19	24	7.2	37	19	18	37	0.00%
Cuivre	mg/kg Ms	20	55	43	460	310	1000	1300	6.8	16	30	16	36	1400	389	49	1400	75.00%
Mercure	mg/kg Ms	0.1	1.99	0.89	243	45.9	2.08	15.4	<0.05	0.07	0.22	0.24	0.31	1.1	28	1.1	243	83.33%
Nickel	mg/kg Ms	60	12	14	7.8	8.2	11	9.8	22	28	15	19	5.7	23	14	13	28	0.00%
Plomb	mg/kg Ms	50	170	150	8100	2600	220	1500	10	38	33	41	26	460	1112	160	8100	58.33%
Zinc	mg/kg Ms	100	100	91	480	1500	1400	1600	42	250	59	64	55	2700	695	175	2700	50.00%

Couche de forme

Les teneurs supérieures bruit de fond géochimique sont présentées en gras dans le tableau / les valeurs des cases en jaune sont supérieures à la moyenne / les valeurs des cases en rouge correspondent aux valeurs maximales

I.7. Interprétation des résultats des terres qui resteront en place

Sur les métaux lourds :

Les résultats d'analyse mettent en évidence :

- un impact en métaux lourds sur la majorité des sondages, avec toutefois des teneurs plus élevées sur la moitié nord du site. Les sondages S7 et S8 réalisés au droit d'un ancien bassin et d'anciens stockages de matériaux semblent toutefois être moins impactés (Tableau I8). Ces deux sondages ont la particularité de ne pas présenter de couche de forme en surface,
- des quantifications maximales sont mesurées en mercure (243 mg/kg MS), en plomb (8100 mg/kg MS) et en arsenic (4700 mg/kg MS) au droit de l'échantillon S3 (0,00 - 0,40 m) implanté au droit des anciennes chambres à plomb. L'échantillon S9 (0,30 – 0,80 m) présente quant à lui les plus fortes quantifications en cuivre (1400 mg/kg MS), en cadmium (7,1 mg/kg MS) et en zinc (2700 mg/kg MS),
- dans une moindre mesure, de fortes anomalies constatées également au droit des sondages S4, S5 et S6. Les sondages S1, S2, S3, S4 et S5 ont été réalisés au droit d'anciennes cuves à plomb de la société Saint Gobain (au nord du site). Le sondage S6 présentant le même profil d'impacts a été réalisé quant à lui au droit d'anciens stockages de terres et matériaux inconnus pouvant également être liés à l'activité du site industriel.
- des quantifications nettement inférieures aux valeurs moyennes du site sur l'échantillon S9 (0,00-0,30 m). Cet échantillon permet d'analyser la couche de forme seule (horizon superficiel identifié également au droit des sondages S1, S2, S3, S4, S5 et S6, mais n'ayant pu être prélevé de manière dissociée des sols sous-jacents compte tenu du manque de matière lors de l'échantillonnage), les analyses montrent que cette couche de revêtement serait moins impactée en métaux lourds avec des quantifications proches des valeurs de références (Tableau I8). Au droit de ce même sondage, des anomalies significatives d'un impact en métaux lourds sont mesurées plus en profondeur.

A noter que l'identification de couleur orangé voire rougeâtre au droit des sondages S3, S4 et S5 pourraient être significative d'impacts en métaux lourds. Cette couleur pourrait également être due à une présence potentielle de fer (non analysé ici) issu des anciennes activités de combustion de pyrite (Fe₂S).

Sur les composés volatils (COHV, HV et BTEX) :

Les résultats d'analyse mettent en évidence une absence de quantification au droit de l'ensemble des échantillons.

Sur les hydrocarbures semi-volatils et lourds (C10-C40) :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des quantifications comprises entre 35 et 330 mg/kg MS majoritairement sur les fractions lourdes non volatiles (> C₁₆). De la même manière que pour les métaux lourds, le sondage S3 est le plus impacté. Les sondages S7 et S8 ainsi que la couche de forme en S9 présentent des quantifications proches des limites de quantification du laboratoire.

Sur les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des teneurs comprises entre 0,497 et 26,5 mg/kg MS. Quatre échantillons présentent des teneurs supérieures aux valeurs de bruit de fond. Le naphthalène, composé HAP le plus volatil et toxique n'a pas été quantifié.

Sur les PCB :

Les résultats d'analyse mettent en évidence des quantifications de PCB à l'état de traces au droit de 8 échantillons.

Sur l'Azote Kjeldhal :

Les deux échantillons analysés montrent des quantifications de 0,51 et 0,22 g/kg MS.

Sur les ortho-phosphates et les sulfates :

Les résultats d'analyse mettent en évidence des teneurs en dessous des limites de quantification du laboratoire pour les ortho-phosphates au droit de l'ensemble des échantillons analysés.

Concernant les sulfates, de la même manière que pour les métaux lourds et les hydrocarbures totaux, les sondages réalisés au nord du site (ancienne emprise du bâtiment industriel) semblent être plus impactés avec des quantifications comprises entre 1 590 et 17 900 mg/kg MS. À l'inverse les sondages S7 et S8 présentent des quantifications 10 fois inférieures.

Enfin, de manière générale, les impacts observés au droit du site pourraient donc être expliqués (au moins en partie) par la présence d'un ancien site industriel produisant de l'acide sulfurique abritant d'anciennes chambres au plomb (combustion de pyrite FeS_2).

La synthèse cartographique des impacts en métaux et des teneurs remarquables en composés organiques et minéraux dans les sols est présentée dans la Figure 17.

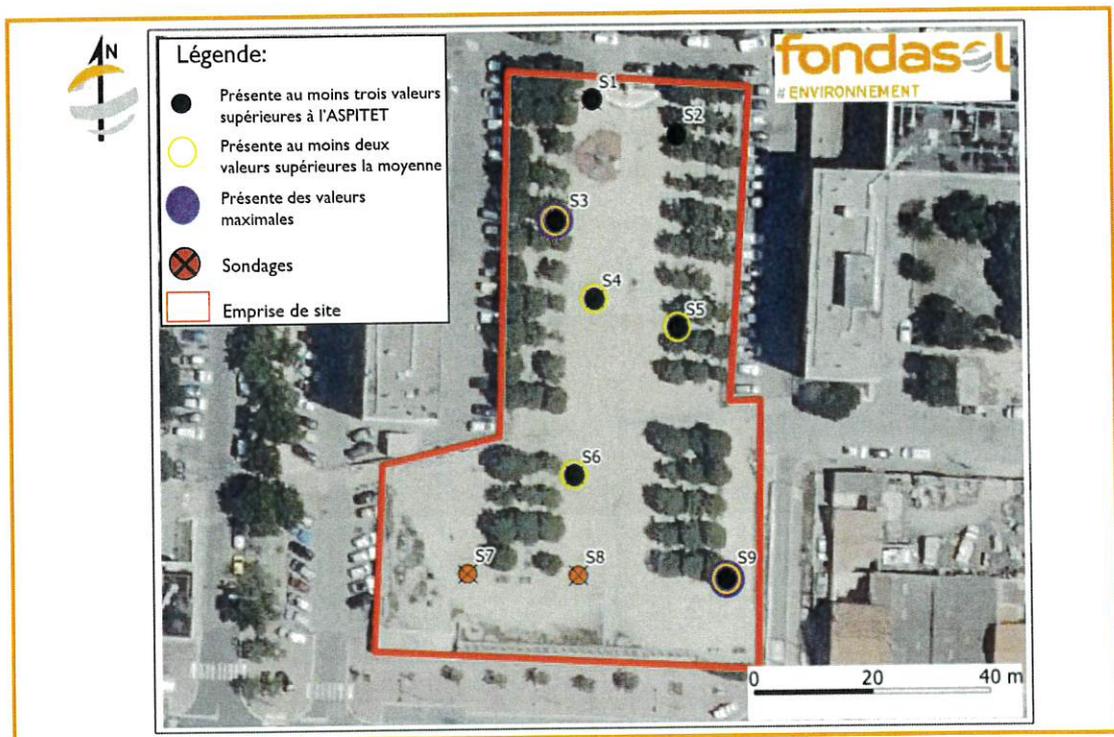


Figure 17: Synthèse cartographique des teneurs remarquables en métaux lourds sur les sols qui resteront en place

Nota : on entend par teneur remarquable toutes teneurs sensiblement supérieures aux autres données de références nationales (moyenne, centile 90...).

J. SYNTHÈSE DES RESULTATS

J.1. Bilan de l'état des milieux

Les analyses de sol au niveau de ces échantillons mettent en évidence :

- impact en métaux lourds du aux anciennes activités identifiées sur le site. Ces anomalies sont mesurées par endroit sur le terrain de surface.

Il est à noter que la couche de forme observée au droit du sondage S9 et également identifiée en surface au droit des sondages S1, S2, S3, S4, S5 et S6, semble être moins impactée par les polluants. Enfin, le mercure mesuré à des valeurs 2000 fois supérieures au bruit de fond géochimique est potentiellement volatil et très toxique.

- l'impact généralisé en sulfates qui semble être plus important néanmoins sur la partie nord du site.
- la quantification d'HAP notable au droit de 11 échantillons sur 12 analysés.
- la quantification d'hydrocarbures totaux à des teneurs proches des limites de quantification du laboratoire et la présence à l'état de trace de PCB.

La répartition de ces composés est résumée dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Synthèse des teneurs dans les différents milieux

Milieux investigués	Famille de polluant											
	Mercure	Autres métaux	COHV	BTEX	HC C ₅ -C ₁₀	HCT C ₁₀ -C ₄₀	Naphtalène	Autres HAP	PCB	Ortho-phosphates	Sulfates	Azote NTK
Couche de forme au droit de l'échantillon S9 (de 0 à 0,3 m)	•	•	<l.q.	<l.q.	<l.q.	<l.q.	<l.q.	•	•	n.a	n.a	n.a
Sols (de 0,00 à 1,6m)	•	•	<l.q.	<l.q.	<l.q.	•	<l.q.	•	•	<l.q.	•	•

• : Teneur remarquable • : Quantification <l.q. : Non quantifié

n.a. : Non analysé

Nota : on entend par teneur remarquable toute teneur sensiblement supérieure aux autres données sur le site (centile 90 ou moyenne).

J.2. Schéma conceptuel actualisé

J.2.1. Rappel du projet d'aménagement

A ce stade, aucun projet d'aménagement n'est défini.

J.2.2. Source de pollution

Les sources potentielles de pollution et les composés traceurs associés est la suivante : un impact généralisé en métaux lourds avec notamment la présence de sources concentrées en mercure, arsenic et plomb et la présence d'anomalies en HAP à faible profondeur dans les sols pouvant être dû à l'ancienne activité du site.

J.2.3. Récepteurs à protéger

Les récepteurs existants à protéger sont les résidents adultes et enfants. Le site est actuellement occupé par une aire de jeu et une aire de pique-nique.

J.2.4. Voies de transfert

Au droit des zones non recouvertes sur l'ensemble du site, les voies de transfert potentielles à considérer sont :

- la volatilisation et la remontée de vapeurs ;
- le contact direct ;
- l'envol de poussières depuis les secteurs non revêtus ;
- l'infiltration / la percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines.

La voie de transfert potentielle hors site est la migration par les eaux souterraines.

Ainsi, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints sont les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol.

J.2.5. Voies d'exposition

Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition potentielles pour les cibles retenues sont sur site :

- l'inhalation de polluant sous forme gazeuse (ZNS),
- l'inhalation de polluant adsorbé sur les poussières,
- l'ingestion de sol et de poussières.

J.2.6. Représentation graphique du schéma conceptuel actualisé

Le schéma conceptuel initial du site mettant en corrélation les sources de pollution, les milieux de transfert et les cibles est présenté dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Schéma conceptuel mis à jour à l'issue du diagnostic

Source de pollution	Cibles / enjeux	Voies de transfert	Milieux concernés par le transfert	Commentaire	Voies d'exposition	Milieu d'exposition	Commentaire	
Sur site								
Impact en métaux lourds dont le Mercure Quantifications en HAP Quantification d'hydrocarbures totaux Quantification en Sulfates Traces de PCB	Résidents enfants et adultes actuels	Volatilisation	Sols / eaux souterraines / gaz des sols → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement d'un impact en mercure.	Inhalation de polluant sous forme gazeuse (ZNS ou ZS)	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement d'un impact en mercure. <u>Milieu à investiguer au regard des résultats d'analyse sur les sols</u>	
		Envol de poussières	Sols superficiels → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et des impacts en mercure.	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement et des impacts en mercure. <u>Milieu à investiguer au regard des résultats d'analyse sur les sols</u>	
			Sols		Ingestion de sol/poussières	Sols		
		Emport des polluants par les eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement	Non retenu compte tenu de la vulnérabilité modérée des eaux superficielles vis-à-vis du site	Voir hors site			-
		Utilisation des eaux souterraines (arrosage, alimentation en eau potable)	Sols / eaux souterraines → Eaux souterraines	Non retenu compte tenu de l'absence de potager ou activité agricole sur site	Ingestion de végétaux cultivée sur site	Végétaux	Non retenu compte tenu de l'absence de potager ou activité agricole sur site	
		Perméation vers les canalisations d'eau potable (conduite en terrain pollué)	Sols / gaz des sols → Eaux de canalisation	Retenu compte tenu de la présence potentielle de canalisation d'eau au droit du site	Ingestion d'eau contaminée	Eaux de canalisation	Retenu compte tenu de la présence potentielle de canalisation d'eau au droit du site	

Source de pollution	Cibles / enjeux	Voies de transfert	Milieux concernés par le transfert	Commentaire	Voies d'exposition	Milieu d'exposition	Commentaire
Hors site							
	Résidents enfants et adultes actuels	Migration par les eaux souterraines	Eaux souterraines → Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement en aval du site, la faible profondeur de la nappe et l'impact mesuré en sulfates (composé lessivable), en HCT, en métaux lourds	Inhalation de polluant sous forme gazeuse (via la nappe)	Air ambiant	Retenu compte tenu l'absence de revêtement en aval du site, la faible profondeur de la nappe et l'impact mesuré en sulfates (composé lessivable), en HCT, en métaux lourds <u>Eaux souterraines :</u> <u>Milieux à investiguer au regard des analyses sur les sols</u>

K. RESUME TECHNIQUE ET CONCLUSIONS

Client	Ville de Port-de-Bouc	
Périmètre d'étude	Désignation usuelle du site	Place des Aigues Douces
	Adresse	Rue de Turenne à Port-de-Bouc
	Parcelles cadastrales	parcelle n°104 section AA
	Surface approximative	5900 m ²
	Altitude moyenne du site	+ 7 m NGF
Contexte de l'étude	Aucun projet d'aménagement n'est défini actuellement	
Synthèse des données disponibles et acquises dans le cadre de cette étude		
A100 – Visite du site	Le site est actuellement à usage récréatif (pique-nique et aire de jeux pour enfant), le sol est à nu. Des bâtiments collectifs entourent le site hormis en partie sud où un parc est présent.	
A110 Étude historique	Consultation des photographies aériennes	<ul style="list-style-type: none"> De 1917 - Jusqu'en 1955 : le site est occupé par 3 bâtiments industriels : un bâtiment à chambre de plomb, un bassin d'eau et une remise à locomotives. Il s'agit de l'ancien site BASIAS PAC1302700. Le site semble abandonné à partir des années 1955. De 1955-1971 : le site est démantelé et laissé à l'abandon. De 1973-1992 : des installations non identifiées sont observables au sud du site puis sont évacuées. Depuis 1973 à 2021 : réaménagement du site par un espace récréatif. Des bâtiments résidentiels sont bâtis autour du site.
	Consultation des bases de données BASIAS, BASOL et des installations classées	Le site est référencé dans la base de données BASIAS sous le numéro PAC 1302700. Il s'agit de l'ancienne entreprise Saint-Gobain. Deux sites SIS sont référencés au nord du site correspondant également à l'ancienne entreprise de Saint-Gobain.
	Consultation des archives (préfecture, département, commune...)	La consultation des archives a permis d'identifier la nature des activités des bâtiments au droit du site. Ainsi le bâtiment principal (chambre de plomb) a abrité des activités de production de sulfates depuis la combustion de pyrite, des stockages de NH ₃ sont également localisés. Les deux bâtiments situés au sud du site correspondent à un bassin d'eau et une remise à locomotives.
A120 Étude de vulnérabilité des milieux	Géologie	<ul style="list-style-type: none"> Sols peu perméables et non couverts. Le site a abrité un ancien site industriel BASIAS. Le site a un usage récréatif (aire de jeu et aire de pique-nique)
		Vulnérabilité Forte
		Sensibilité forte

	Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> La nappe est peu profonde et elle ne dispose pas d'un toit imperméable (alluvions et calcaires). Aucun captage industriel, AEP et individuel ne sont recensés dans l'environnement proche du site d'étude (<1 km). 	Vulnérabilité forte	Sensibilité faible
	Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> La mer est située à environ 200 m du site d'étude et le chenal à 1 500m. Des zones de baignade sont situées en aval du site (200m). 	Vulnérabilité faible	Sensibilité forte
	Zones naturelles	Aucune zone naturelle protégée n'est recensée à proximité du site et en particulier en aval hydrogéologique	Vulnérabilité faible	
A200 Diagnostic des sols	La campagne d'investigations des sols a été réalisée le 21/06/2021. 9 sondages ont été menés à des profondeurs comprises entre 0,4 et 1,6 m de profondeur.			
A270 Interprétation des résultats	Sols	<p>Les investigations des sols mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> des impacts en métaux lourds non délimités verticalement dû à des refus sur blocs de calcaire. Ces impacts sont localisés sur les sols superficiels au droit de 6 des 9 sondages, réalisés. La moitié nord du site semble montrer des anomalies plus importantes, des anomalies en HAP au droit de 8 échantillons, la présence de PCB et d'HCT C₁₀-C₄₀ à des teneurs non représentatives d'un impact, l'absence de quantification en BTEX, COHV et hydrocarbures C₅-C₁₀ (composés volatils). <p>Aucun projet d'aménagement n'est défini.</p> <p>Enfin, les teneurs en composés toxiques et volatils (mercure) pouvant générer des contraintes sanitaires sont présentes dans les sols superficiels (notamment 243 mg/kg MS au droit du sondage S3).</p>		

Schéma conceptuel	Synthèse des risques retenus	<p>Les voies de transfert retenues au droit des sols non recouverts (ensemble du site) sont la volatilisation ou la remontée de vapeur, le contact cutané, l'envol de poussières, l'infiltration et la migration par les eaux souterraines.</p> <p>Les voies d'exposition retenues sont l'ingestion de sol ou de poussières et l'inhalation de composés toxiques sous forme gazeuse ou adsorbés sur les poussières.</p> <p>En hors site, la voie de transfert retenue est la migration par les eaux souterraines, la voie d'exposition l'inhalation de composés dégazant depuis la nappe potentiellement impactée.</p> <p>Les milieux potentiellement impactés en plus des sols sont les eaux souterraines, les gaz du sol et l'air ambiant.</p>
-------------------	------------------------------	--