



www.lne.fr

200101.12.02-RN003-Texte

3 juin 2021

Brownfields

**SITE SAINT LOUIS SUCRE
336, RUE DE LYON
13015 MARSEILLE**

PLAN DE GESTION

BG Ingénieurs Conseils SAS

13 rue des Emeraudes - F-69006 Lyon

Siège social: Immeuble METROSUD, 1, bd Hippolyte Marques - 94200 Ivry sur Seine - SAS au capital de 1 516 800 €

RCS Lyon 2007B04453 - SIRET 303.559.249.00121 - Code APE 7112B

T +33 4 72 56 36 00 – F +33 4 72 56 36 01 – lyon@bg-21.com – www.bg-21.com

FR 493 035 592 49 TVA

INGENIOUS SOLUTIONS



SITE SAINT LOUIS SUCRE
336, RUE DE LYON
13015 MARSEILLE

PLAN DE GESTION




VERSION	a	b	c
DOCUMENT	200101.12.02-RN003- Texte		
DATE	3 juin 2021		
ELABORATION	 Xavier ESTRAT (Chef de projet)		
VISA COLLABORATION	 Benoît Maréchal (Superviseur)		
DISTRIBUTION	 Hervé CASEZ (Expert technique)		
	Brownfields		



TABLE DES MATIÈRES

Page

1.	Introduction	7
2.	Présentation du site	8
2.1	Localisation et occupation actuelle	8
2.2	Situation administrative	9
2.3	Données environnementales du site	9
2.3.1	Contexte géologique local	9
2.3.2	Contexte hydrologique	10
2.3.3	Contexte hydrogéologie	10
2.3.4	Qualité environnementale du sous-sol	11
3.	Plan de gestion	15
3.1	Avant-propos	15
3.2	Données d'entrée prises en compte	16
3.2.1	Contraintes du site pour les travaux	16
3.2.2	Gestion des compartiments environnementaux envisagée	16
3.2.3	Objectifs de dépollution	17
3.2.4	Volumes des sources concentrées à gérer	17
3.2.5	Volumes de sols non inertes pollués en métaux	17
3.3	Présentation technique des mesures de gestion retenues	18
3.3.1	Délimitation des emprises des traitements	18
3.3.2	Démarches administratives préalables	18
3.3.3	Démarches techniques préalables	18
3.3.4	Hygiène et sécurité	19
3.3.5	Principe du traitement applicable au site	19
3.4	Maitrise des nuisances durant les travaux	21
3.5	Stockage temporaires de déblais et matériaux sur site	22
3.6	Transport et traçabilité	22
3.7	Remblaiement	22
3.8	Surveillance environnementale	23
3.8.1	Surveillance des eaux souterraines	23
3.8.2	Surveillance de la qualité de l'air sur le chantier	23
3.9	Tri analytique pour l'orientation des déblais	23
3.10	Réception des fonds de fouille	24
3.11	Surveillance environnementale post-travaux	24
3.12	Chiffrage du mode de gestion des sols pollués retenu	24
4.	Conclusion	25



TABLEAUX

Tableau 1 : Mesures du niveau des eaux souterraines lors de la campagne de mars 2021.....	10
Tableau 2 : Analyse statistique des concentrations en arsenic, cuivre, plomb et zinc dans les sols ...	13
Tableau 3 : Volumes de sols de source de pollution à gérer	17
Tableau 4 : Volumes de sols source pollués à gérer	20
Tableau 5 : Estimatif des durées de travaux pour la gestion des pollutions dans le scénario N°1	21
Tableau 6: Coûts de gestion des deux zones source sur le site.....	25

FIGURES

Figure 1: Localisation du site étudié.....	8
Figure 2: Présentation du site	9
Figure 3 : Localisation des sondages réalisés durant les différentes campagnes et des deux zones sources de pollution en hydrocarbures totaux	12
Figure 4: Localisation des anomalies en métaux entre la surface du sol et – 1.5m/TN	13
Figure 5: Localisation des anomalies en métaux entre – 1,5 et – 3m/TN.....	14

Résumé non technique

Le site Saint Louis Sucre (SLS) sis au 336 Rue de Lyon à Marseille, dans le quinzième arrondissement, a en partie été cédé à Brownfields, dans le cadre d'une procédure de Tiers-Demandeur.

Sur la base de l'arrêté préfectoral adressé à SLS, daté du 11 janvier 2021, Brownfields a fait réaliser un diagnostic de pollution du site par BG Ingénieurs Conseils. Ce diagnostic, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021, a permis, à l'aval d'études antérieures, de confirmer et évaluer l'état environnemental du sous-sol. Il indique :

- § Aucun impact significatif par des composés volatils traceurs de pollution du site, en ce qui concerne les gaz du sol ;
- § Aucun impact en polluants, aussi bien en amont qu'en aval hydraulique du site, pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux du ruisseau des Aygalades.

Deux zones sources de pollution en hydrocarbures totaux dans les sols, en zone non saturée, ont été mis en évidence :

- § Une première zone, située sur 50 centimètres d'épaisseur au fond d'une ancienne fosse de rétention maçonnée de 20 m², dont le volume de sols imprégnés en hydrocarbures pur est estimé à 10 m³;
- § Une deuxième zone, dite SC21, dont le volume est impacté en hydrocarbures C10-C40 ponctuellement à 1100 mg/kg de MS et en moyenne sur son pourtour à 360 mg/kg de MS. Son volume est estimé en première approche à 150 m³, situé entre - 1,5 et - 3m/TN.

Les deux zones de pollution citées présentent des impacts qui sont très localisés, accessible et de faibles volumes. Le présent plan de gestion, conforme à la méthodologie nationale d'avril 2017 conduit à ne pas intégrer de bilan coûts avantages. Le protocole étudié revient alors aux mises en œuvre suivantes : Trier excaver les deux zones sources, d'un volume de 160 m³ pour un volume total à excaver qui est estimé à 590m³, en délimitant mieux les zones sources ci-nécessaire et à l'avancement :

- § 1°) De manière visuelle et organoleptique (PID);
- § 2°) De manière analytique, sur la base de prélèvements composites en 10 points réalisés tous les 50m³ en place de sol analysé.

Le tri réalisé conduit :

- § À maintenir sur site les sols conformes au seuil de dépollution de 500 mg/kg fixé ;
- § À expédier hors site en bio centre, toutes précautions et traçabilité incluses, les sols ne respectant pas ces seuils ;
- § À surveiller la qualité de l'air de manière continue sur les deux zones en travaux du chantier, au moyen d'une balise multi-gaz et d'un PID assurant la mesure des COV/CAV. Elle est renforcée en cas d'émission d'odeurs en phase travaux ;
- § A maîtriser les nuisances par un bâchage approprié et de la brumisation horizontale et verticale, contre l'envol de poussière et les émissions de COV.

La réception analytique des travaux est assurée en fonds et flancs de fouilles, une fois le travail de purge réalisé, sur la base de prélèvements composites de sol.

La suppression des deux sources de pollution, du fait de leur faible ampleur et de l'absence d'impact dans les gaz du sol et en nappe conduit au choix de ne pas procéder à des travaux "en urgence" : La gestion des sources pourra être traitées dans le cadre des travaux d'aménagement du site, avec une gestion adaptée, conforme à la réglementation nationale en matière de gestion des sites pollués. Son cout est évalué entre 55000 et 66000€ HT.



Glossaire

BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes
BTEXN	Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes, Naphtalène
BRH	Brise Roche Hydraulique
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
COV/CAV	Composés organiques volatils/Composés Aromatiques Volatils
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
ETM	Élément trace métallique
FS	Fraction Soluble
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT C10-C40	Hydrocarbures, fraction des chaînes de 10 à 40 carbones
ISDI	Installation de Stockage des Déchets Inertes
MEDAD	Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durable
MS	Matière Sèche
NF	Norme Française
NGF	Nivellement général de France
PCB	Polychlorobiphényles
PID	<i>Photo-Ionisation Detector</i> (Détecteur par Photo-Ionisation)
SLS	Saint Louis Sucre
TN	Terrain Naturel (niveau de la surface du sol)
US-EPA	Agence Américaine de l'environnement

1. Introduction

Le site Saint Louis Sucre (SLS) sis au 336 Rue de Lyon à Marseille, dans le quinzième arrondissement, occupait une surface d'environ 10 ha, dédiée à la fabrication de sucre. SLS a décidé de céder à Brownfields une partie de la parcelle qu'elle occupait, conservant pour ses besoins propres une surface de 6700 m². Cette modification de périmètre d'activité a conduit :

- § SLS à réaliser une cessation partielle d'activité. La Préfecture sur cette base a adressé à SLS un arrêté préfectoral daté du 11 janvier 2021 fixant les nouvelles conditions d'exploitation pour les activités sur le reste de son site et les mesures à prendre vis-à-vis de l'environnement ;
- § Brownfields de son côté a lancé une procédure de Tiers-Demandeur sur les emprises qui ne seront pas conservées et qui lui sont cédées par SLS.

Dans le cadre de l'acquisition du site, Brownfields, sur instruction de l'arrêté préfectoral susmentionné, a fait réaliser un diagnostic de pollution du site par BG Ingénieurs Conseils, sous la référence 200101.12.01 et daté du 26 avril 2021, en vue d'évaluer l'état environnemental du sous-sol et les éventuelles actions à mener pour permettre le développement d'activités industrielles et logistiques sur le site. Ce diagnostic indique :

- § Aucun impact significatif par des composés volatils traceurs de pollution du site sur les secteurs investigués, en ce qui concerne les gaz du sol ;
- § Aucun impact en polluants, aussi bien en amont qu'en aval hydraulique du site sur les eaux souterraines, pouvant être à l'origine d'une dégradation sur la qualité des eaux de surface circulant à proximité et représenté par le ruisseau des Aygalades ;
- § La mise en évidence de deux zones localisées constituant des sources de pollution en hydrocarbures totaux dans les sols en zone non saturée.

Les zones sources sol mises en évidence sont :

- § Des matériaux imprégnés d'hydrocarbures (HCT C10-C40), situés dans le fond d'une fosse maçonnée présente au droit d'un parking au Sud des locaux syndicaux. Cette source est a priori délimitée, avec une emprise de 20 m², une épaisseur de 0.5m de matériaux. Son volume est estimé à 10m³. Cependant, une extension en profondeur, sous la fosse, ainsi que vers l'Ouest, côté rue de Lyon ne peut pas être exclue ;
- § Des sols impactés en HCT C10-C40, ont été rencontrés lors de la foration du sondage SC21, entre 1.5 et 3 m. Cette source va nécessiter d'être correctement délimitée, au moyen de 4 sondages complémentaires, positionnés à l'Est, au Sud, à l'Ouest et au Nord du sondage SC21, ce dernier sondage ne pouvant être réalisé qu'une fois la démolition du bâtiment actuellement présent sur son emprise réalisée.

Dans la continuité de ce diagnostic et afin de répondre aux préconisations de l'article 2.7.3 de l'arrêté préfectoral du 11 janvier 2021, les actions suivantes doivent être réalisées :

- § L'établissement d'un schéma conceptuel applicable au site et correspondant aux orientations de devenir du site, ainsi qu'évaluer les risques sanitaires liés à la présence résiduelle de composés volatils dans les sols ;
- § L'établissement d'un plan de gestion en vue de définir les mesures de gestion relatives aux zones sources identifiées et à la qualité des remblais, dégradée du fait des teneurs élevées en métaux, et prenant en compte les orientations d'aménagement et d'usage du site. Ce plan de gestion, objet de la présente étude doit permettre de définir les modalités de réhabilitation des zones sources présentes sur le site.

Les investigations complémentaires à réaliser pour mieux délimiter les sources sont intégrées en phase travaux tels que défini par le présent plan de gestion.

2. Présentation du site

2.1 Localisation et occupation actuelle

La zone d'étude est composée par le site de production de la société Saint-Louis Sucre, répartie sur 5 parcelles cadastrales et située 336 Route de Lyon au Nord-Ouest de Marseille (15^e), à proximité du Port Autonome.

Celle-ci se situe dans une zone industrielle et se présente tout en longueur bordée à l'ouest par la rue de Lyon et à l'est par le ruisseau des Aygaldes qu'elle surplombe de plusieurs mètres.

Le site se trouve à une altitude moyenne d'environ 33 m NGF.

Le site Saint Louis Sucre est réparti sur cinq parcelles cadastrales ; OE0053, OE0056, OE0057, OE0058 et OE0059, qui accueillent les installations de la société Saint Louis Sucre sur environ 9,7 ha. Le plan ci-dessous permet de localiser le site :



Figure 1: Localisation du site étudié

Les environs immédiats du site, brièvement décrits sont :

- § Au Nord : Une zone résidentielle, avec maisons individuelles et jardins privés ;
- § À l'Ouest : La Route de Lyon et en deçà des zones résidentielles, des écoles et un hôpital ;
- § Au Sud : Un parc au sein duquel est installé un bureau départemental de parti politique ;
- § À l'Est : Le ruisseau des Aygaldes et en deçà de sa rive la zone industrielle de la Delorme.

Une grande partie du site est actuellement inexploitée, puisque seule l'activité de production de sucre liquide, qui occupe environ 6700 m², est toujours en fonctionnement. Les emprises du site sont principalement recouvertes par des bâtiments (Administratifs ou installations industrielles), des voiries, des zones de stationnement et stockage extérieur, ainsi que par des espaces extérieurs non recouverts.

L'emprise du site est clôturée sur l'ensemble de son périmètre.

L'accès principal est situé au 336 rue de Lyon, via une entrée sécurisée par un portail et une barrière automatique. La figure ci-après présente les différentes emprises du site.



Figure 2: Présentation du site

2.2 Situation administrative

À ce jour, un nouvel arrêté, daté du 11 janvier 2021, encadre les activités du site Saint Louis Sucre à Marseille (13015), intégrant les éléments du mémoire de cessation d'activité partielle transmis le 6 décembre 2019.

2.3 Données environnementales du site

Les données environnementales du site sont issues du rapport BG Ingénieurs Conseils, intitulé "Étude documentaire, mémorielle et de vulnérabilité", référencé 200101.12-RN001, daté du 30 mars 2021.

2.3.1 Contexte géologique local

Il convient de se reporter à la [figure N°4](#) du présent rapport, qui aide à localiser les secteurs dont il est fait état dans le paragraphe suivant. Lors des investigations effectuées par notre bureau d'études en mars 2021, les couches de terrains rencontrées depuis la surface étaient :

- § Des enrobés, des dalles en béton ou des remblais sableux sur des épaisseurs comprises entre 0.1 à 0.2m;
- § Une couche de remblais sablo-graveleux, comportant des éléments plus ou moins grossier, avec présence régulière de cendres, scories/mâchefers jusqu'à au moins 3m/TN.

Très localement, sur le secteur des sondages SC1 et SC2, au Sud des locaux syndicaux, a été relevée la présence locale d'argile sableuse entre 1 et 3m de profondeur, au-dessus d'une couche de calcaire induré, rencontré vers 3m de profondeur. La présence localisée de marne sableuse/argileuse entre 1.5 et 3m de profondeur est également observée sur le secteur en bordure du quart Nord-Ouest du site (SC33 et SC34).

2.3.2 Contexte hydrologique

Le ruisseau des Aygalades longe la limite Est site, et s'écoule du Nord vers le Sud. Le tracé de ce ruisseau est principalement urbain. Il rejoint une station d'épuration au niveau de la gare du Canet, soit à environ 800m en aval du site avant de reprendre son cours et de se jeter dans la Mer Méditerranée au niveau de la rade de Marseille à 2,5 km à l'Ouest du site.

2.3.3 Contexte hydrogéologie

Les niveaux piézométriques mesurés lors de la campagne de mars 2021 sont présentés dans le tableau suivant :

Piézomètres	Altitude NGF du TN (m)	NS /repère ouvrage (m)	Niveau du repère/TN (m)	Altitude NGF niveau statique (m)
Pz1	36.14	11.07	0.78	25.85
Pz2	32.95	8.01	0.75	25.69
Pz3	28.01	9.26	0.55	19.39
Pz4	31.8*	10.9	0	20.9
Pz5	32.3*	14.5	0.61	18.41

* estimation du niveau du terrain naturel à l'aide des données altimétriques de l'IGN (source Géoportail)

Tableau 1 : Mesures du niveau des eaux souterraines lors de la campagne de mars 2021

Sur la base de ces résultats piézométrique, le sens d'écoulement de la nappe alluviale étudiée est globalement orienté Sud-Sud-Est, recoupant ce qui avait été observé au moyen des trois piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 par l'APAVE en août 2008.

Cette nappe alluviale s'écoule, le long du ruisseau des Aygalades : Elle est de fait, une nappe alluviale d'accompagnement du ruisseau.

Une seconde nappe, plus profonde que la nappe alluviale décrite, est présente dans les marnes et poudingues de la formation Oligocène. Cette seconde nappe, localisée plus en profondeur, circule au sein de la formation détritique à dominante oligocène du bassin de Marseille. De par sa nature au droit du site, marnes argileuses, cet aquifère est peu perméable ($5,2 \cdot 10^{-8}$ m/s : valeurs calculées au niveau du quartier des Aygalades à Marseille). Aucune relation hydraulique entre cette nappe et la nappe alluviale sus-jacente n'a été clairement établie.

La localisation des ouvrages piézométriques permettant d'accéder aux eaux souterraines est présentée en **figure N°3** du présent plan de gestion.

2.3.4 Qualité environnementale du sous-sol

La qualité environnementale du sous-sol a été évaluée en 2008 par l'APAVE, pour le compte de la société Saint Louis Sucre, consécutivement à la réalisation d'une étude historique par ERM, en avril 2007. La synthèse de ces résultats est présentée dans le diagnostic de pollution du site rédigé par BG Ingénieurs Conseils, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021.

La compilation des anciennes données de 2008 et de celles collectées récemment en mars 2021, amène aux constats suivants sur la qualité environnementale des sols du site :

- § Des anomalies en métaux (As, Cu, Pb et Zn) sont constatées à l'échelle quasi globale du site, dans les remblais, jusqu'à au moins 3m de profondeur. Elles sont associées à la présence de résidus de combustion dans ces matériaux, en plus ou moins forte proportion. Seul le secteur Nord et la bordure ouest du site présentent des sols peu ou pas impactés par les métaux, dans la mesure où il s'agit des secteurs n'ayant pas l'objet de remblaiements importants (ou de remaniement des sols) par le passé. Au contraire les secteurs sud et est, qui ont été remblayés de façon importante, sont ceux qui présentent les anomalies en métaux les plus régulières dans les remblais présents entre la surface et au moins 3m de profondeur ;
- § L'absence d'impact en BTEX, HAP et PCB sur l'ensemble des sols analysés sur le site ;
- § La présence d'un impact modéré en HCT C10-C40 (1100 mg/kg Ms) sur le sondage SC21, entre 1.5-3m, sur l'actuel zone de circulation/stationnement, secteur historiquement exploité par la SOMEDITH (emplacement de l'ancienne centrale chaufferie). L'étendue de cet impact n'est actuellement pas précisément délimitée latéralement en profondeur ;
- § La présence d'une source concentrée en hydrocarbures localisée, constituée par les matériaux imprégnés d'hydrocarbures présents dans le fond d'une ancienne fosse maçonnée ayant accueilli une cuve à carburant par le passé, sur la zone de stationnement au sud des locaux syndicaux. À noter :
 - § Que les sondages S1A / S1B (APAVE 2008) et SC2 (BG-2021), positionnés au Nord, au Sud et à l'Est de cette fosse, et respectivement réalisés jusqu'à 2 (sondages APAVE) et 3m de profondeur (sondage BG), ne révèlent pas d'extension horizontale de cet impact, les teneurs mesurées en HCT totaux dans les sols sur ces deux points étant < 150 mg/kg MS;
 - § Qu'une extension latérale à l'Ouest, vers la rue de Lyon ne peut pas être totalement exclue, car aucun sondage n'ayant été réalisé sur ce secteur, à cause de la présence de nombreux réseaux enterrés;
 - § Qu'une éventuelle extension en profondeur, sous la fosse, ne peut pas être écartée, les sols présents sous son radier n'ayant fait l'objet d'aucune reconnaissance. Cependant, les investigations en bordure Est, sur le sondage SC1 (BG 2021) ont mis en évidence la présence d'une couche de calcaire induré à partir de 2.7m de profondeur, qui peut limiter la diffusion éventuelle des polluants sous la fosse, si celle-ci était fuyarde.

La localisation de l'impact modéré en hydrocarbures et de la fosse contenant des matériaux imprégnés d'hydrocarbures est présentée sur la [Figure N°3](#) ci-après.

En ce qui concerne la qualité des sols vis-à-vis d'une éventuelle gestion hors site, les 20 analyses réalisées couvrant l'ensemble des critères d'acceptation en ISDI ont mis en évidence :

- § Des dépassements des seuils d'acceptation en sulfates et fraction soluble dans les sols de surface présents sur la plupart des secteurs du site;
- § Aucun autre dépassement des seuils ISDI sur éluât dans l'ensemble des échantillons analysés.

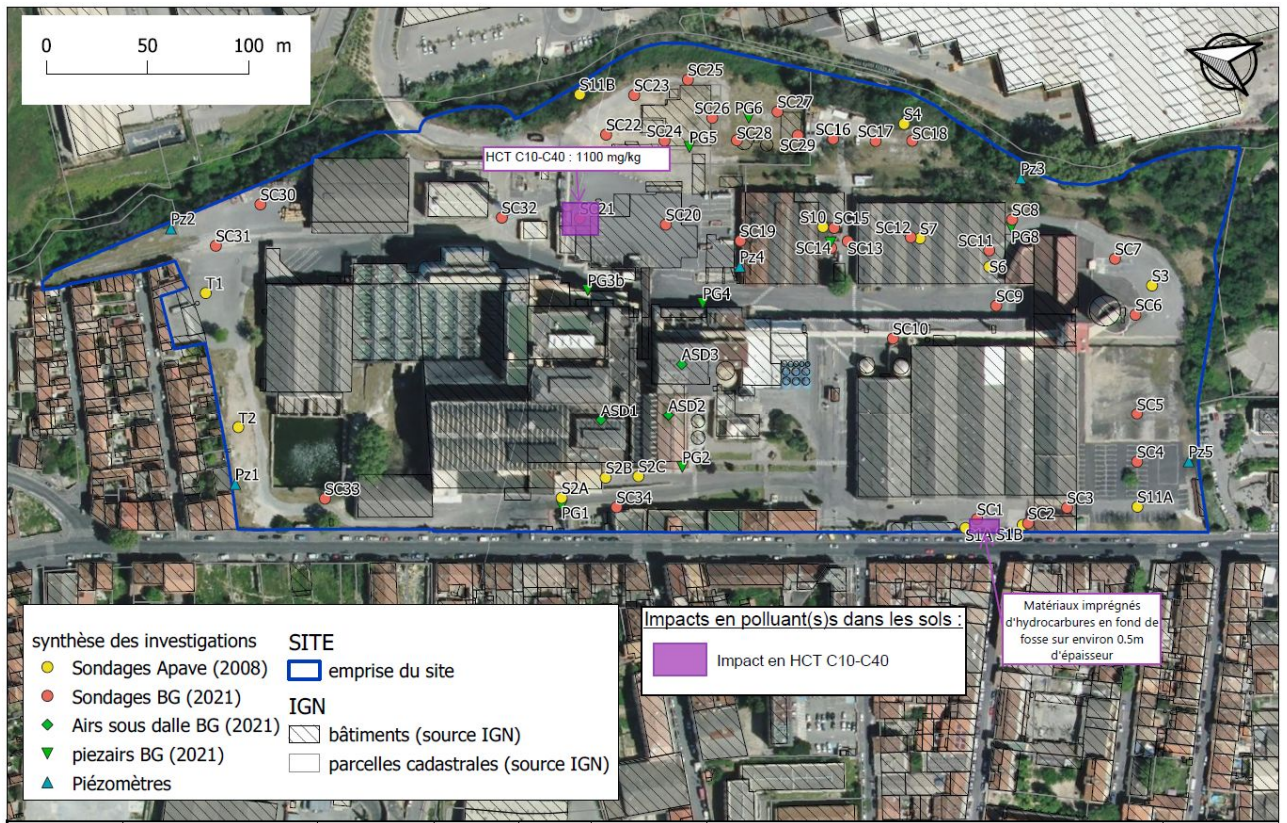


Figure 3: Localisation des sondages réalisés durant les différentes campagnes et des deux zones sources de pollution en hydrocarbures totaux

Les données collectées sur la qualité des sols en mars 2021 révèlent :

§ **Pour les métaux analysés sur matériaux brut :**

§ Des teneurs qui dépassent la valeur haute d'anomalie modérée analysés régulièrement dans les remblais de surface, entre 0 et 3m, pour l'arsenic, le cuivre, le plomb et le zinc. Ainsi, sur 52 échantillons analysés vis-à-vis des teneurs en métaux, 50% présentent au moins un dépassement de la valeur de référence pour l'arsenic, le cuivre, le plomb ou le zinc. Ces dépassements sont majoritairement identifiés dans les remblais, qui comportent fréquemment des résidus de combustion. Les teneurs maximales mesurées dans les échantillons qui présentent des dépassements des valeurs de référence sont les suivantes :

- § Arsenic : 71 mg/kg sur le sondage SC20 entre 1.6-3m ;
- § Cuivre : 1000 mg/kg MS sur le sondage SC10, entre 0.2-1.5m ;
- § Plomb : 420 mg/kg sur les sondages SC16, entre 0-1.5m et SC29, entre 0-1.5m ;
- § Zinc : 520 mg/kg MS, sur le sondage SC16, entre 0-1.5m.

Le tableau suivant présente une analyse statistique des teneurs en métaux supérieures au seuil de détection analytique, pour lesquels des dépassements des valeurs de référence sont mesurés sur les échantillons analysés :

Composés	Nombre d'analyses	Valeurs de référence ¹ (en mg/kg MS)	Teneur minimum (en mg/kg MS)	Teneur maximum. (en mg/kg MS)	Teneur moyenne (en mg/kg MS)	Teneur médiane (en mg/kg MS)
arsenic	52	25	1.8	71	22.73	22
cuivre	52	62	2	1000	74.08	38
plomb	52	90	10	420	100.80	70.5
zinc	52	260	15	520	127.06	83

1: Valeurs hautes d'anomalies modérées INRA Aspitet

Tableau 2 : Analyse statistique des concentrations en arsenic, cuivre, plomb et zinc dans les sols

Ce tableau fait apparaître que les teneurs médianes pour les quatre métaux pour lesquelles des anomalies sont relevées sont toutes inférieures à la valeur de référence INRA Aspitet.

La cartographie des anomalies en métaux sur les tranches 0-1.5m et 1.5-3m est illustrée sur les **figures N°4 et 5** à suivre.

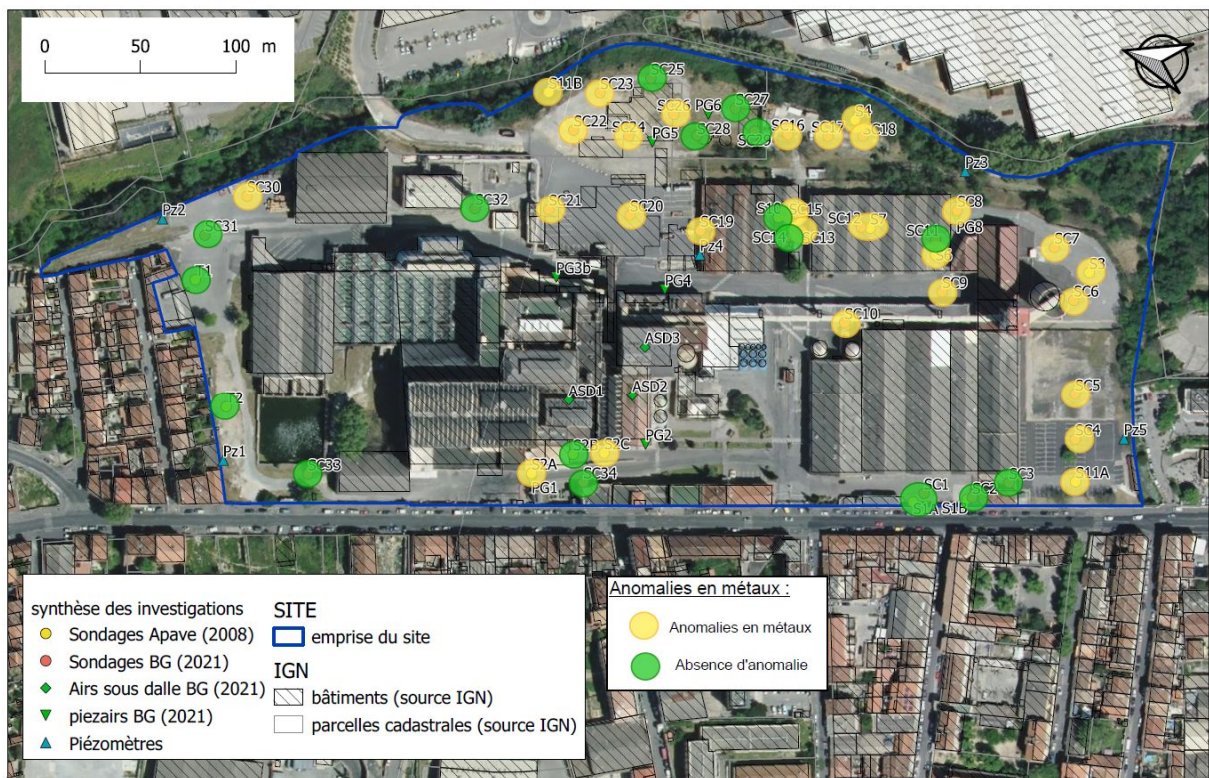


Figure 4: Localisation des anomalies en métaux entre la surface du sol et – 1.5m/TN

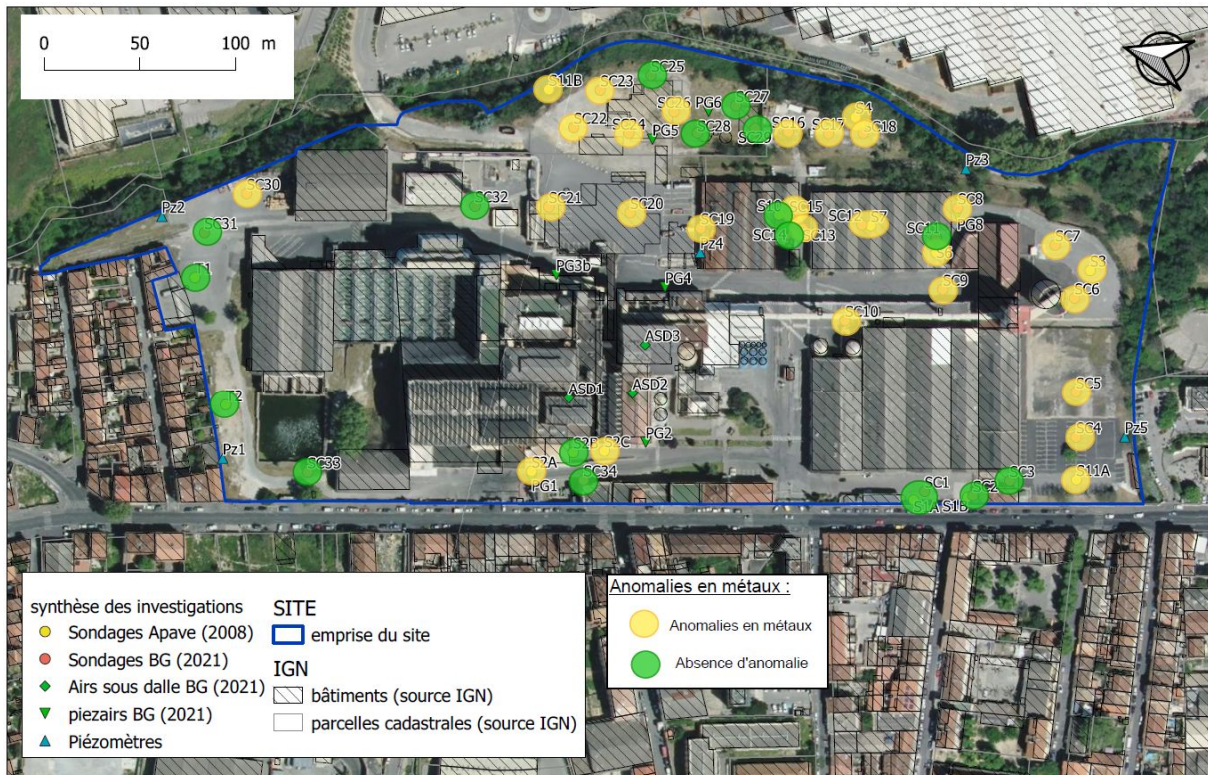


Figure 5: Localisation des anomalies en métaux entre – 1,5 et – 3m/TN

- § **Pour les BTEX**, 8/31 échantillons présentant des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire. Sur ces échantillons, les teneurs sont très faibles, inférieures ou égales à 0.05 mg/kg MS. Seul SC19, entre 0.2-1.5m, est analysé avec une teneur de 1.6 mg/kg MS en BTEX totaux, le toluène avec 0.64 mg/kg et les xylènes (0.68 mg/kg) étant les composés majoritaires. Il n'y a donc pas de source de pollution en BTEX mise en évidence sur le site;
- § **Pour les HAP (16 US EPA)**, 50/72 échantillons présentent des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire. Il est à noter que la teneur maximum en naphtalène mesurée sur le site est de 0.27 mg/kg MS, sur l'échantillon SC19 (0.2-1.5m). Aucun impact en HAP n'est donc mis en évidence sur le site à l'issue des investigations de 2021, ce qui est conforme et avait déjà été observé en 2008 par l'APAVE, qui n'avait constaté aucun impact dans les sols par ce type de composé;
- § **Pour les HCT C10-C40**, 45/72 échantillons présentent des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire. Sur ces échantillons, les teneurs mesurées varient entre 20 et 370 mg/kg MS, sauf sur l'échantillon SC21 (1.5-3m), sur lequel 1100 mg/kg MS ont été mesurés. Les hydrocarbures analysés sont portés à 88% par la fraction lourde C21-C35, témoignant d'un impact modéré en hydrocarbures, localisé sur ce secteur.
- § **Pour les PCB**, sur 6/20 des échantillons, des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique ont été analysés, comprises entre 13 et 940 µg/kg MS. Aucun impact significatif en PCB n'est mis en évidence dans les sols du site.

Au cours de la campagne d'investigations de mars 2021, les gaz du sol ont été caractérisés sur 11 points de prélèvements, répartis sur l'ensemble du site. La localisation de ces points est présentée en [figure N°3](#) du présent plan de gestion. Sur ces points les teneurs analysées en BTEX, en naphtalène, COHV et hydrocarbures C5-C16, l'ensemble des résultats d'analyses étaient inférieurs aux limites de quantification analytiques.

Lors de cette même campagne d'investigations, cinq piézomètres ont été prélevés, leurs eaux analysées.

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- § L'absence d'impact en métaux, sauf sur l'ouvrage Pz4, en position centrale du site, où un impact modéré en arsenic (290 µg/l) a été analysé ;
- § La non-détection des BTEX et HAP sur l'ensemble du réseau de surveillance ;
- § La non-détection des HCT C10-C40 sur les ouvrages Pz1 à Pz4, et la détection à une teneur de 240 µg/l en HCT C10-C40 sur l'ouvrage Pz5, en aval hydraulique du site, qui est inférieure à la valeur de référence considérée (Seuil de potabilisation : 1000 µg/l).

D'un point de vue global, il apparaît que l'évaluation de la qualité des eaux souterraines réalisée en mars 2021 sur les 5 ouvrages échantillonnés sur le site, aussi bien en amont, en aval, qu'en position centrale, n'a révélé aucun impact significatif vis-à-vis des composés analysés, à l'exception de la teneur en arsenic en zone centrale du site sur l'ouvrage Pz4, récemment mis en place.

3. Plan de gestion

3.1 Avant-propos

Le plan de gestion dans sa configuration standard et suivant la norme NF-X 31-620-2 de décembre 2018 vise à identifier les différents scénarios de gestion possibles pour supprimer les sources de pollution et lorsque cela n'est pas possible, procéder à la coupure des voies de transfert, de telle sorte qu'elle ne se propagent pas dans les différents compartiments de l'environnement. Ainsi les différents scénarios de gestion retenus doivent tous être valides sur le plan sanitaire et conduire à l'élaboration d'un bilan coûts/avantages afin de faire ressortir celui qui est le plus adapté au contexte du site.

Sur le site présentement étudié et compte-tenu de la nature et de l'accessibilité des deux zones de pollution identifiées, le présent plan de gestion s'inscrit dans le cadre décrit au § 4.1.2 de la méthodologie nationale des sites et sols pollués d'avril 2017 qui concerne *La gestion des pollutions d'un volume limité et accessibles*. Il est indiqué dans ce paragraphe que *"D'une manière générale, le plan de gestion doit être d'une ampleur proportionnée aux pollutions et à leur étendue. Par exemple, quelle que soit la nature des polluants, lorsque les volumes de terres polluées en cause sont limités et accessibles, les terres sont excavées et évacuées vers les filières de gestion appropriées sans engager d'études lourdes et coûteuses qui devraient aboutir finalement à cette option de gestion. Dans ce cas précis, le bilan coût avantage n'est pas nécessaire et le plan de gestion se limite à décrire les actions engagées."*

Ainsi, les deux sources de pollution qui doivent être gérées sur le site Saint Louis Sucre de Marseille, qui sont présentée ici dans le [chapitre N°2/ Figure N°3](#), sont individuellement accessibles et d'un volume limité, même si dans les deux cas un travail de délimitation au moment des excavations sera à réaliser.

Le présent plan de gestion dans ce contexte spécifique et limité à son périmètre d'études n'intégrera donc pas un bilan coûts avantages et de ce fait ne respectera pas la norme NF X 31-620-2 de décembre 2018, suivant ainsi la méthodologie nationale.

D'autre part, pour la suppression de ces deux sources concentrées, il n'est pas préconisé par notre bureau d'études une mise en œuvre de mesures de gestion "en urgence", du fait qu'elles sont localisées sur des espaces extérieurs peu fréquentés, d'une part, et qu'elles sont peu concentrées (source sur SC21) ou contenue (Matériaux en fond de fosse maçonnée) et qu'aucun impact de ces sources n'est constaté sur les eaux souterraines d'une part ni dans les gaz du sol d'autre part.

La gestion de ces sources pourra être effectuée dans le cadre des travaux d'aménagement du site, avec une gestion adaptée, conforme à la réglementation nationale en matière de gestion de site pollué.

3.2 Données d'entrée prises en compte

Les données environnementales relatives à la pollution du sous-sol ont été développées et synthétisées dans le § 2 du présent plan de gestion. Les données prises en compte ici viennent en complément de ces éléments techniques.

3.2.1 Contraintes du site pour les travaux

Le site Brownfields Saint Louis Sucre de Marseille est une emprise qui a été utilisée pour la transformation de matières premières végétales en vue de raffiner et produire du sucre, toute logistique incluse. La parcelle acquise par Brownfields n'est plus en activité, située cependant tout à côté d'emprises de la sucrerie qui restent fonctionnelles.

Pour rappel du § 2.1, ce site est sinon et en grande partie situé au milieu d'un quartier résidentiel essentiellement composé de maisons individuelles avec jardin, de petits bâtiments à caractère collectif. Deux écoles sont également situées à proximité du site, ainsi qu'une zone industrielle.

Le parcellaire est actuellement occupé par les bâtiments de la sucrerie. Il est prévu que celui-ci soit libéré de toute construction, en vue de pouvoir procéder aux travaux de construction prévus par l'aménageur et dans ce cadre-là de procéder aux travaux de dépollution des zones identifiées. La dépollution des deux zones sources, au regard de leur faible emprise, sera effectuée cours des travaux de terrassement prévus pour les besoins de l'aménagement. Des travaux de déconstruction seront à prévoir à cette occasion, maçonnerie de cuve et radier pour une des sources, bétons de fondations éventuellement rencontrés pour l'autre :

- § Seul un curage soigné dans la cuve maçonnée concernant la première source et la casse du radier en vue d'investigations au droit de ladite cuve, sont pris en compte au titre d'une investigation à l'avancement des travaux dans le plan ;
- § Pour l'autre source de pollution, il n'est pas prévu de travaux de démolition dans le cadre de la dépollution, mais seulement un travail de tri excavation avec investigations à l'avancement, sur la base des indices organoleptiques et visuels respectivement mesurés et observés, au moyen d'une pelle mécanique.

Le site est accessible aux camions, situé au 336 route de Lyon, par l'entrée principale du site.

Dans le présent plan de gestion, les contraintes à prendre en compte dans ce qui est désigné en matière de stratégie et de cout intègre :

- § Une intervention en toute sécurité vis-à-vis des riverains et des usagers de la voie publique ;
- § La maîtrise des nuisances vis-à-vis du voisinage :
 - § Maîtrise de la stabilité des terrains et des structures environnantes dans le cadre des excavations;
 - § Maîtrise du bruit ;
 - § Gestion de la circulation des véhicules lourds desservant le chantier, tant d'un point de vue logistique qu'au regard des protections des réseaux et environnants qu'il ne faut en aucun cas dégrader.

3.2.2 Gestion des compartiments environnementaux envisagée

Sont pris en compte dans l'évaluation faite dans le cadre de la présente étude, la gestion :

- § Des sources de pollution des sols ;
- § Des poussières et COV émis pendant les travaux, par coupure des voies de transfert (bâchages) et immobilisation (pulvérisation d'eau au sol ou sous forme de rideau d'eau), si nécessaire.

Dans ces conditions, le plan de gestion est orienté de la manière suivante :

- § Au regard du compartiment sol en milieu non saturé, il est prévu, de supprimer les sources concentrées dans le sol,
- § Au regard du compartiment air, de procéder à une surveillance de l'atmosphère, en réalisant :

- § Des contrôles continus de l'atmosphère, au plus près des ateliers d'excavation, au moyen d'une balise mesurant la LIE, le CO, le CO₂, l'absence d'oxygène de l'air, le CH₄;
- § En mesurant quotidiennement, au niveau des ateliers d'excavation, les COV et les CAV, au moyen d'un PID, en cas d'odeur persistante d'hydrocarbures lors des travaux;
- § En consignnant l'ensemble des résultats des mesures sur un carnet de chantier, dédié au suivi et à la surveillance, à disposition de l'Autorité en cas de contrôle et dont les résultats seront repris dans un paragraphe dédié, dans le DOE remis à Brownfields à l'issue des travaux.

3.2.3 Objectifs de dépollution

L'objectif de dépollution des sols pris en compte dans la présente étude pour la gestion environnementale des deux sources de pollution, est de 500 mg/kg de MS en hydrocarbures totaux. Cet objectif prend en compte le caractère ponctuel et réduit des deux sources de pollution, au regard des résultats des investigations des sols présentés dans le § 2, ou plus en détail au sein du diagnostic de pollution du site BG Ingénieurs Conseils, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021.

3.2.4 Volumes des sources concentrées à gérer

L'application des seuils de source concentrée définies précédemment conduit à gérer les volumes de sols dont le détail est présenté ci-après.

N° de source	Nature des sources à gérer	Caractéristiques de la pollution	Localisation	Unité	Quantité
1	Ancienne cuve de rétention maçonnée	0.5m de remblais imprégnés en hydrocarbures, contenus dans une fosse de rétention maçonnée de 20 m ² de surface	Ancienne chaufferie	(m ³)	10
2	Zone SC21	HCT 1100 mg/kg au sondage SC21, entre 1.5 et 3m/TN, estimée en 1 ^{ère} intention à 100 m ²	Ancien stockage souterrain d'hydrocarbures	(m ³)	150
Volumes totaux de sols en zone source à gérer				(m ³)	160

Tableau 3 : Volumes de sols de source de pollution à gérer

Ces volumes sont ventilés sur la base de leurs caractéristiques en hydrocarbures totaux, traceur de pollution sur le site. Cette ventilation est établie, compte tenu des résultats du diagnostic réalisé à cette fin par notre bureau d'études (voir §2 de la présente étude, ou plus en détail au sein du diagnostic de pollution du site BG Ingénieurs Conseils, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021).

3.2.5 Volumes de sols non inertes pollués en métaux

Dans le cadre des travaux d'aménagement et de construction prévus sur le site, il n'est a priori pas prévu de gérer des déblais hors site. Dans le contexte où les sols impactés par des métaux sont non inertes, ces derniers pourront être valorisés en remblais ou sous couche routière sur site, sous réserve:

- § D'être caractérisés comme étant compatibles sur le plan géotechnique avec les valorisations projetées. Le plan de gestion ne prend pas en compte le coût d'une telle étude, ni celui concernant la possibilité d'additiver ces remblais afin d'en améliorer la portance éventuelle ;
- § D'être recouverts :

- § D'au moins 30 cm de terre arable, s'ils sont sous-jacent à un parterre végétalisé, une séparation entre le sol encaissant non inerte et la terre rapportée devant être mise en place au moyen d'une feuille de géotextile de type Bidim ® ou équivalent, fixé au moyen de crampons dans le sol;
- § D'au minimum 30cm de couche de forme, s'ils sont sous-jacent à une voirie, notre préconisation ne prenant pas en compte le dimensionnement de la couche de forme au regard d'une quelconque voirie légère ou lourde, mais qualifiée d'un point de vue sanitaire;
- § Au contact de murs et radiers, en remblais directs, sans contacts possibles avec les eaux souterraines, l'air atmosphérique, notre préconisation là encore ne prenant pas en compte le dimensionnement des constructions mise en contact avec le sol à enfermer, ni non plus toutes les questions relatives à l'agressivité de ce type de sol au regard des matériaux de construction.

Les volumes de déblais ont été évalués en première approche, au regard des résultats analytiques dont la cartographie est présentée en [figure N° 4](#) pour les sols investigués non inertes, entre 0 et – 1,5m et [figure N°5](#) pour les sols analysés non inertes, entre – 1,5 et – 3m. Ces volumes qu'il y a lieu de valoriser sur le site sont :

- § De 0 à – 1,5m/TN, d'environ 7500 m³;
- § De – 1,5 à – 3m/TN, d'environ 12200 m³.

Au regard de la densité des sondages réalisés, ces volumes sont donnés à titre indicatif, à +/- 50%. Les aménagements constructifs qu'il y a lieu de mettre en œuvre dans le cadre de la réutilisation de ces volumes de déblais, n'est pas évaluée ici dans le cadre du présent plan de gestion, les plans de terrassement/remblaiement relatifs aux aménagements n'étant pas réalisés à ce jour.

3.3 Présentation technique des mesures de gestion retenues

Dans un premier temps, nous nous intéressons aux dispositions générales et techniques qu'il y a lieu de prendre en compte dans le présent plan de gestion et qui régissent l'exécution du scénario de gestion retenu, compte tenu l'avant-propos développé en [§ 3.1](#).

3.3.1 Délimitation des emprises des traitements

Le chantier de traitement des zones sources sera mis en œuvre avec les moyens techniques de travaux utilisés au cours des chantiers de démolition et de terrassement programmés par l'Aménageur. Dans ce cadre, les travaux de dépollution des deux zones ne devront pas avoir lieu en coactivité avec les travaux de l'aménageur, au regard des travaux spécifiques que représente la dépollution d'un site.

En l'état, l'emprise du site dans sa globalité est entièrement fermée par une clôture qui est en bon état, fermée par un portail de grande largeur, accessible aux poids lourds, ce qui convient aux travaux de dépollution.

3.3.2 Démarches administratives préalables

Les démarches administratives à réaliser avant de procéder à tous travaux de terrassement sont :

- § L'établissement des DT / DICT,
- § Un porté à connaissance auprès de la police municipale et de la Mairie, indiquant la présence d'une circulation supplémentaire de camions et d'entrées et sorties de chantier.

3.3.3 Démarches techniques préalables

Les démarches techniques préalables effectuées par l'entreprise de travaux sont :

- § La production d'une étude géotechnique G2 PRO qui intègre le dimensionnement des talutages et blindages temporaires à mettre en œuvre dans le cadre des travaux de terrassement, les modalités, et dispositions de remblaiement compactage à mettre en œuvre dans le cadre de la restitution des terrains aux abords des structures mitoyennes;
- § La production de notes techniques d'exécution assortie de plans;

- § L'envoi des FID + échantillons de sols pollués excavés en filières, en vue d'obtenir des CAP et r la production des CAP, avant de procéder à toute expédition de déblais en filières autorisées;
- § Un état des lieux au départ des travaux, où seront présent le MOA, le MOE et l'entreprise de travaux nécessaire sur les emprises du périmètre du chantier, les voiries d'accès au site;
- § Le piquetage des zones, par un Géomètre Expert, qui se base pour cela sur les plans de localisation des zones polluées produits dans le diagnostic de pollution du site BG Ingénieurs Conseils, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021;
- § Les raccordements eau et électricité par un Électricien accrédité;
- § Sur la base du plan d'implantation des zones source à traiter décidées, un piquetage sur zone qui prend en compte la localisation des fonds et bords de fouille, par un Géomètre Expert.

3.3.4 Hygiène et sécurité

Il est rappelé que les deux zones sur lesquelles il y a lieu d'excaver, de par la nature même des travaux ne peuvent pas être réalisées en coactivité avec d'autres travaux, qu'ils soient de démolition ou de terrassement classique. Au moment de leur exécution, les travaux de dépollution doivent être réalisés sur un site clôturé et sécurisé vis-à-vis de toute intrusion extérieure et également de toute pénétration de personnel non instruit et compétent. Dans ces conditions, aucun barriérage n'a donc à être rajouté à celui existant.

La base vie et sa maintenance ne sont pas pris en compte dans le chiffrage du présent plan de gestion. Celle-ci sera mise en place et exploitée pour les besoins du chantier de déconstruction, aménagement et construction, or le chantier de dépollution, très court, s'inscrit dans le contexte des travaux d'aménagement/ construction projetés.

Des Equipements de Protection Individuelle (EPI) sont mis à disposition du personnel intervenant sur les deux emprises SSP temporaires du chantier et des visiteurs occasionnels autorisés qui s'y rendent: Bottes de sécurité, baudriers fluorescents, casques, lunettes de protection, gants et masques de protections respiratoires.

Le personnel est soumis aux démarches d'information et d'autorisation de travailler sur le site, les dispositions en cette matière étant conseillées pour accéder sur un chantier SSP.

3.3.5 Principe du traitement applicable au site

Le principe de traitement applicable au site pour la gestion des zones sources consiste en du tri excavation des sols au moyen d'une pelle mécanique, en vue de leur gestion en filière hors site de type bio-centre, toute traçabilité incluse.

D'un point de vue opératoire, la pelle mécanique creuse horizontalement couche par couche de 0.5 à 1m de puissance le sol jusqu'à atteindre la couche polluée qui est à gérer hors site. Un piquetage préalable a été réalisé par un Géomètre, en présence du maitre d'œuvre spécialisé, qui permet au pelleur et au Technicien SSP qualifié qui supervise le tri de se repérer.

Les sols excavés sont alors placés sur des aires de stockage possédant pour chaque source traitée deux compartiments séparés, ceintes de merlons et étanches, en vue d'être allotis puis analysés au regard du seuil hydrocarbures totaux imposé dans le cadre des travaux de tri :

- § Les sols ne comportant pas d'indice de pollution source et donc potentiellement pollués en hydrocarbures C10-C40 à une concentration <500mg/kg sont déposés sur une aire dédiée;
- § Les sols comportant des indices organoleptiques et visuels de pollution source et donc potentiellement pollués en hydrocarbures C10-C40 à une concentration >500mg/kg sont déposés sur une aire dédiée.

A la suite des analyses réalisées sur chaque lot, les sols sont alors soit dirigés vers une filière de type bio-centre au regard de la nature et des niveaux de pollution, soit maintenus sur site et valorisés comme remblais, pour les besoins en aménagements du site.

Dans le contexte d'un chantier de terrassement, deux zones sources de pollution vont devoir faire l'objet d'un travail de tri-excavation. Il importe de réaliser des travaux qui prennent bien compte :

- § L'état des structures et des contraintes géotechniques avant tout commencement des travaux;
- § Qui dimensionnent correctement des dispositifs de talutage, compte tenu la modalité de terrassement retenue, afin de ne pas créer de désordres sur les structures mitoyennes existantes;
- § Qui conduit à une procédure de terrassement où la maîtrise des émissions de poussière, d'éventuels COV/CAV, de bruit et de vibrations, est correctement réalisée.

Les travaux qui sont à réaliser sur le site, sont de type tri excavation. Les volumétries à excaver en jeu au regard de leur mise en œuvre sont les suivantes, sur la base d'un talutage 1/1 à confirmer par une étude géotechnique appropriée :

Source à gérer	Volume à excaver pour accéder à la zone source (m ³ en place)	Volume à taluter (m ³ en place)	Volume de sol source à gérer (m ³ en place)	Volume total à terrasser (m ³ en place)
1	50	0, la cuve circonscrivant la pollution dans son emprise maçonnée	10	60
2	150	230	150	530
Volumes totaux de sols en zone source à gérer (m³)				590

Tableau 4 : Volumes de sols source pollués à gérer

Dans les modalités d'exécution indiquées, il est intégré les points spécifiques suivants :

En ce qui concerne la zone N°1, les structures murales de la cuve, qui est en réalité une ancienne rétention maçonnée de cuve enterrée d'hydrocarbures, sont laissées en place.

La cuve dans le contexte des travaux, est considérée comme ne comportant pas de berceaux ou autres supports de citerne enterrée. L'excavation a lieu à la pelle mécanique, jusqu'à l'atteinte de la couche polluée, puis, une fois celle-ci dégagée, par curage de ladite cuve jusqu'au radier.

Une fois le curage de la cuve entièrement achevé, un BRH est alors utilisé pour casser le radier de la cuve de rétention. Les bétons du radier sont retirés et le sol sous-jacent est alors creusé sur une profondeur de 0.5 à 1m. Ce sondage est réalisé au droit de la cuve pour s'assurer de la présence / absence de pollution en hydrocarbures.

En cas de présence, le curage est opéré jusqu'à atteinte des objectifs. Si une extension est soupçonnée sur le pourtour de la cuve, des sondages sont réalisés à la pelle mécanique sur les côtés accessibles afin de vérifier l'absence ou présence de sols pollués. En cas de présence, le curage est opéré jusqu'à atteinte des objectifs. La maçonnerie de la cuve sera détruite une fois les travaux de dépollution opérés, si les travaux d'aménagement le nécessitent. Sans nécessité, les murs pourront être arasés jusqu'à la cote de - 1,3m/TN.

En ce qui concerne la zone N°2, l'excavation sera exécutée couche par couche et sous talutage jusqu'à la profondeur de - 3m. Là où des indices organoleptiques sont mesurés au PID et où des indices visuels sont relevés par le Technicien SSP qui supervise les travaux, les excavations seront dirigées. En cas de présence de pollution, le curage est opéré jusqu'à atteinte des objectifs, à l'avancement.

A l'issue des travaux d'excavation, des réceptions analytiques sont opérées, dont le protocole est développé plus loin dans le présent document.

Sur la base des techniques, des quantités et modalités de terrassement annoncées, les durées estimées en première approche sont les suivantes :

ETAPES DE TRAVAIL	DUREE (jours)
Préparation des travaux y compris études préalables. (Les DT-DICT sont déjà réalisées par le terrassier présent sur site)	2
Zone N°1 (Ancienne cuve de rétention maçonnée)	
Travaux de tri excavation de la zone dont investigations sous radier et curage à l'avancement	2
Réceptions analytiques, remblaiement de sécurité, mise au propre de la zone	Réalisée à l'issue des travaux de purge
Mise en sécurité de la cuve au moyen de garde-corps, mise au propre ou par remblaiement sans compactage provisoire	0.5
Zone N°2 (SC21)	
Travaux de tri excavation de la zone dite SC21 dont investigations et curage à l'avancement	2
Réceptions analytiques	Réalisée à l'issue des travaux de purge
Mise en sécurité de la fouille par adoucissement des talus, mise au propre	0.5
TOTAL SUR SITE (Semaines/mois)	5 jours

Tableau 5 : Estimatif des durées de travaux pour la gestion des pollutions dans le scénario N°1

Dans cette évaluation, il est considéré que le matériel pour les excavations est déjà sur place. La réception analytique prise en compte ici implique un délai de 5 jours ouvrés pour chacune des zones, le matériel d'excavation est alors utilisé pour des besoins autres sur le chantier. La mise en sécurité de la fouille et de la cuve maçonnée est assurée.

3.4 Maitrise des nuisances durant les travaux

Les principales nuisances engendrées par les travaux de dépollution peuvent être limitées avec les actions suivantes :

§ Odeur et poussières :

- § Travail d'excavation réalisé sous la brumisation au sol ou en voile d'eau pour maitriser les éventuelles émissions de COV/CAV, si nécessaire;
- § Limitation de la surface des excavations;
- § Bâchage.

§ Bruits et vibrations :

- § Travail de démolition et d'excavation réalisé à l'aide de matériel respectant les niveaux sonores et de vibrations de la législation en vigueur (Arrêté de Février 1998).

§ Circulation des véhicules:

- § Respect des règles de circulation et de stationnement édictées par le code de route;
- § Ajustement des livraisons et enlèvement réalisés de préférence aux heures creuses de la circulation en ville.

§ Propreté :

- § Pose de films protecteurs pour éviter les envols de poussière et la diffusion de pollution dans les sols;
- § Lavage des voiries en sortie de site, un passage de balayeuse aspiratrice par semaine, soit 1 passage en fin de travaux.

3.5 Stockage temporaires de déblais et matériaux sur site

Doivent être stockés temporairement sur site :

- § 430 m³ de déblais potentiellement conformes aux objectifs de dépollution;
- § 160 m³ de déblais potentiellement non-conformes aux objectifs de dépollution.

Dans les deux cas, les aires de stockage comportent de leur extérieur vers leur intérieur :

- § Une couche de forme ceinte d'un merlon;
- § Une couche de matériaux anti-poinçonnement;
- § Une géomembrane;
- § Un géotextile de forte épaisseur anti-poinçonnement, anti-déchirement;
- § Une séparation matérialisée au moyen d'un trait de peinture ou de madriers disposés à cet effet, permettant de distinguer le stockage des sols pollués à évacuer hors site, de ceux qui sont potentiellement compatibles avec le site.

Une fois les déblais disposés en andains dans les aires dédiées, en respectant une pente qui assure leur stabilité, ces derniers sont recouverts de bâche de type ensilage ou équivalente maintenue lestée au moyen de plots.

200 m² de stockage sont pris en compte dans le chiffrage du plan de gestion et 300 m² de bâche de couverture.

3.6 Transport et traçabilité

Le transporteur missionné pour acheminer les déblais pollués depuis le site vers la filière bio-centre envisagée est agréé par la Préfecture à laquelle sa raison sociale le rattache.

Chaque transport de déblais en filière est :

- § Pesé au départ du site, au moyen d'un peson électronique portable de type Captels ® ou équivalent;
- § Assuré par des camions semi-remorques dont la benne est fermée et entièrement couverte. Les remorques céréalnières sont particulièrement indiquées. Le chauffeur qui vient charger sur site porte les EPI que sont a minima un casque, un baudrier fluorescent, des gants et des chaussures de sécurité;
- § Tracé au moyen d'un BSD, document CERFA (Décret n°2005-635 du 30 mai 2005, arrêté du 29 juillet 2005, formulaire CERFA n° 12571*01). Ledit document est retourné par la filière avec une pesée, ce qui certifie que les déblais ont bien été acheminés vers elle;
- § Une lettre de voiture complète les documents remis par le chauffeur au départ de son voyage.

3.7 Remblaiement

Il n'est pas prévu de remblayer-compacter les fouilles à l'issue des travaux, mais simplement de les mettre en sécurité, ceci afin de ne pas interférer avec les travaux à venir de l'aménageur, dont nous ne connaissons pas le programme en détail.

Pour la zone excavée SC21, la mise en sécurité est réalisée au moyen de la pelle mécanique. Elle vise à adoucir les pentes de la zone excavée en apportant pour cela du déblai analysé compatible, issu des travaux de tri excavation.

Pour la fosse de rétention, la mise en sécurité est réalisée au moyen de garde-corps. Les murs de fosse peuvent très bien être déconstruits à l'issue des travaux, point qu'il n'est pas prévu de réaliser dans le cadre des travaux de dépollution, celle-ci aillant été soigneusement curée et son radier enlevé, pour vérification des terrains sous-jacents.

Il peut être également procédé à son remblaiement sans compactage, en apportant avec un camion à benne basculante du déblais analysé compatible. Cette question sera convenue avec l'Aménageur, sur le chantier, le moment venu.

3.8 Surveillance environnementale

3.8.1 Surveillance des eaux souterraines

Il n'est pas prévu de surveillance des eaux souterraines, celles-ci étant localisées à plus de 8 m de profondeur, et en l'absence d'impact significatif observé..

3.8.2 Surveillance de la qualité de l'air sur le chantier

Le chantier s'inscrit dans un contexte urbain. Il nécessite à ce titre une surveillance de la qualité de l'air au cours des travaux de tri excavation. Sur le chantier, l'Entrepreneur réalise des mesures d'ambiance de travail au moyen:

- § D'une balise de mesures avec alarme sonore et lumineuse en cas de présence de LIE, CO, CO₂, COV, absence O₂,
- § De mesures des COV et des CAV à l'aide d'un PID.

Les valeurs relevées sont consignées sur le cahier de chantier, par le Chef de chantier. En cas d'émissions de COV/CAV ou d'odeurs, l'Entrepreneur procède si nécessaire :

- § A la mise en place d'un mur brumisant, en vue de maîtriser ces dernières;
- § Renforce la fréquence des mesures de COV/CAV réalisées au PID, afin de s'assurer que la procédure de maîtrise des odeurs est effectivement efficace.

Notons que l'Entrepreneur peut être amené à limiter l'ouverture des zones au strict nécessaire, à procéder à du bâchage à l'avancement, en cas de dégagement de COV/CAV qui persisterait, malgré le mur de brumisation opéré.

3.9 Tri analytique pour l'orientation des déblais

Le Chef de chantier de l'entreprise accompagne et coordonne le travail réalisé au moyen de l'excavatrice sur chacune des deux zones polluées. Comme vu plus haut il oriente les terres et matériaux excavés comportant des indices organoleptiques mesurés au moyen de son PID et/ou des indices visuels constatés *de visu* vers une aire de stockage dédiée étanche et couverte. Les terres et matériaux qui ne comportent pas d'indices visuels et organoleptiques sont dirigés sur une autre aire de stockage dédiée, également étanche et couverte.

Sur les deux stocks, les terres sont disposées en andains et allotis par lots d'environ 50 m³. Chaque lot de 50 m³ est échantillonné en 10 points du tas, prélevés de manière aléatoire en différents endroits et profondeurs. Chaque échantillon composite constitué est conditionné, identifié, placé en glacière et acheminé en laboratoire d'analyses accrédité dans un délai maximum de 24 heures.

Le programme analytique comprend :

- § Pour les 8 échantillons réalisés sur les 430 m³ de déblais potentiellement conformes aux objectifs de dépollution et donc à maintenir sur site si leur conformité est avérée, une analyse d'hydrocarbures totaux C10-C40;
- § Pour les 3 échantillons réalisés sur les 160 m³ de déblais potentiellement non-conformes aux objectifs de dépollution et donc à gérer hors site :
 - § Une analyse d'hydrocarbures totaux C10-C40, si les déblais ne comportent pas de mâchefers;
 - § Une analyse de type pack ISDI, si les déblais comportent des mâchefers.

Pour rappel, les déblais pollués au-dessus des seuils de dépollution sont prévus dans le présent plan de gestion, d'être évacués en bio-centre.

3.10 Réception des fonds de fouille

L'entreprise, sous la supervision du maître d'œuvre, échantillonne les fonds et flancs de fouille, lorsque cela est possible, à raison d'une prise d'échantillon composite en 5 points répartis de manière aléatoire par 50m², prélevés entre 0 et 30 cm de profondeur.

Pour la zone " Ancienne cuve de rétention maçonnée", cela revient à :

- § Prélever un échantillon composite 5 points en fond de fouille, une fois les berceaux et le radier retirés;
- § Constater visuellement la propreté des parois de cuve de rétention maçonnée laissées en place, une photographie de chaque face agrémentant le commentaire dans le rapport de fin de chantier;

Pour la zone dite SC21, à prélever 4 échantillons composites constitués à partir de 5 points en flancs et 2 en fond de fouilles.

Le programme analytique pris en compte dans le plan de gestion est d'une analyse hydrocarbures totaux C10-C40 par échantillon prélevé.

3.11 Surveillance environnementale post-travaux

Dans la mesure où les zones sources qu'il est question de traiter ici sont en zone non saturée, qu'aucun impact n'est signalé, de l'amont qu'à l'aval hydraulique du site sur les eaux souterraines et que les interventions pour purger les deux zones source n'atteignent pas le niveau statique, il n'apparaît pas utile de mettre en œuvre une surveillance piézométrique et analytique post travaux.

Il n'est pas non plus utile de vouloir procéder à une surveillance des gaz du sol en hydrocarbures totaux, d'une part, parce qu'en phase de diagnostic il n'a pas été mis en évidence de pollution de ce type dans l'air des sols et d'autre part, parce que les deux sources de pollution sont ponctuelles, accessibles et à ce titre prévues d'être purgées.

3.12 Chiffrage du mode de gestion des sols pollués retenu

Le chiffrage est donné ici sous forme d'un tableau. Ce chiffrage n'intègre ni les prestations de maîtrise d'œuvre qui accompagnent les travaux de réhabilitation, ni les études telles qu'une ARR post-travaux ou un éventuel dossier de servitudes.

Les coûts présentés intègrent une évaluation de base et une évaluation haute, avec un écart qui est d'environ 20%. Les coûts filières et de transport en particulier peuvent fluctuer, compte tenu de la charge et des demandes auprès des filières ou encore le coût de l'énergie, voire les taxes, réévaluées annuellement.

PRESTATIONS	P.U € H.T	P.U € H.T
	bas	haut
Opérations préalables	4150	4980
Installation du chantier	7600	9120
Réunions et délivrables	3600	4320
Travaux de tri excavation	15200	18240
Gestion des déblais sur site et hors site	23200	27840
Gestion analytique des déblais compatibles et non compatibles	850	1020
Réception des travaux de dépollution	920	1104
TOTAL GENERAL € HT	55520	66624
TVA à 20%	11104	13325
TOTAL GENERAL TTC	66624	79949

Tableau 6: Coûts de gestion des deux zones source sur le site

Le coût de gestion des déblais par tri excavation des sols pollués est évalué entre 55000 et 66000€ HT. Ce coût intègre les travaux de purge des deux zones y compris les investigations réalisées à l'avancement, le tri visuel, organoleptique et d'orientation analytique de 590m³, pour un volume source à retirer qui est évalué à 160 m³.

Rapportés au m³ excavé, le coût de l'opération est compris entre 100 et 120€/m³.

4. Conclusion

Le site Saint Louis Sucre (SLS) sis au 336 Rue de Lyon à Marseille, dans le quinzième arrondissement, a en partie été cédé à Brownfields, dans le cadre d'une procédure de Tiers-Demandeur.

Sur la base de l'arrêté préfectoral adressé à SLS, daté du 11 janvier 2021, Brownfields a fait réaliser un diagnostic de pollution du site par BG Ingénieurs Conseils. Ce diagnostic, publié sous le N°200101.12.01 le 26 avril 2021, a permis, à l'aval d'études antérieures, de confirmer et évaluer l'état environnemental du sous-sol. Il indique :

- § Aucun impact significatif par des composés volatils traceurs de pollution du site, en ce qui concerne les gaz du sol;
- § Aucun impact, aussi bien en amont qu'en aval hydraulique du site, sur les eaux souterraines, pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux du ruisseau des Aygalades.

En revanche le diagnostic a mis en évidence la présence de deux zones sources de pollution en hydrocarbures totaux dans les sols en zone non saturée :

- § Une première zone, enfermée et délimitée sur 50 centimètres d'épaisseur, dans le fond d'une ancienne fosse de rétention maçonnée de 20m², située en limite Ouest du site, dont le volume de sols imprégnés par des hydrocarbures est estimé à 10m³ de déblais pollués;
- § Une seconde zone, dite SC21, située en partie centrale Est du site, dont le volume impacté par une concentration ponctuelle en hydrocarbures totaux analysés à 1100mg/kg de MS et à son pourtour en moyenne à 360 mg/kg de MS du même polluant, est estimé en première approche à 150m³, situés entre – 1,5 et – 3m/TN.

Ces deux zones de pollution présentent donc des impacts qui sont très localisés, de faible volume et de faible intensité, qui nécessitent l'élaboration d'un plan de gestion, conformément à la méthodologie nationale d'avril 2017.

Dans ce contexte, le présent plan de gestion qui est réalisé ici pour gérer les zones sources de pollution du site, s'inscrit dans le cadre de la méthodologie citée et en particulier son § 4.1.2 qui concerne *La gestion des pollutions d'un volume limité et accessibles*, indiquant que "D'une manière générale, le plan de gestion (...) se limite à décrire les actions engagées", sans avoir à réaliser un bilan coûts avantages.

Le présent plan de gestion n'est donc pas conforme à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2018, tout en suivant la méthodologie nationale. Le protocole mis en œuvre ici revient :

- § A trier excaver les deux zones sources y compris les investigations réalisées à l'avancement;
- § Le tri réalisé concerne un volume excavé de 590m³ au sein duquel 160m³ de sol pollué sont à gérer hors site en bio-centre, agréé, toute traçabilité incluse. Le tri est réalisé en deux temps
 - § 1°) de manière visuelle et organoleptique (PID);
 - § 2°) de manière analytique, sur la base de prélèvements composites en 10 points réalisés tous les 50m³ en place de sol analysé.

Les sols conformes au seuil de dépollution de 500mg/kg sont maintenus sur site.

Une surveillance de la qualité de l'air est prévue de manière continue sur le chantier, au niveau des deux zones de travaux, au moyen d'une balise multi-gaz et d'un PID assurant la mesure des COV/CAV. Elle est renforcée en cas d'émission d'odeurs en phase travaux.

La réception analytique des travaux est assurée en fonds et flancs de fouilles, une fois le travail de purge réalisé, par échantillonnage composite en 5 points, représentatifs d'une surface de 50m².

La suppression des deux sources de pollution, du fait qu'elles sont localisées sur des espaces extérieurs peu fréquentés, d'une part, et qu'elles sont peu concentrées (source sur SC21) ou contenues (Matériaux en fond de fosse maçonnée), qu'aucun impact de ces sources n'est constaté sur les eaux souterraines d'une part ni dans les gaz du sol d'autre part, conduit à proposer le traitement de ces sources dans le cadre des travaux d'aménagement du site, avec une gestion adaptée, conforme à la réglementation nationale en matière de gestion de site pollué. Son coût est évalué entre 55000 et 66000€ HT.

Responsables de la prestation

<p>Benoît MARECHAL Superviseur BG Ingénieurs Conseils (Agence de Lyon) 13 rue des Émeraudes 69006 LYON Tel. 04 72 56 57 70 Mob. 06 81 59 83 39 benoit.marechal@bg-21.com</p>	<p>Xavier ESTRAT et Hervé CASEZ Respectivement Chef de projet et Expert SSP BG Ingénieurs Conseils (Rattaché à l'agence de Lyon) 20 allée Turcat-Méry 13008 MARSEILLE Tel. 04 91 25 29 26 Mob. 06 75 44 28 49 xavier.estrat@bg-21.com herve.casez@bg-21.com</p>
---	--