

53 rue Gabriel Valette à Nevers (58)

## Rapport de diagnostic environnemental – Phase DIAG



### CONSULTING

SAFEGE  
Universaône  
18 rue Félix Mangini  
69009 LYON

Direction France Est

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safege.com](http://www.safege.com)

Version : A

Date : 11/07/2022

Nom Prénom : DESCOMBES Guillaume

Visa : CORDONNIER Nathalie

**Numéro du projet** : 18CRA211**Intitulé du projet** : 53 rue Gabriel Valette à Nevers (58)**Intitulé du document** : Rapport de diagnostic environnemental – Phase DIAG

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>A</b>	DESCOMBES Guillaume	CORDONNIER Nathalie	11/07/2022	Version initiale

## Sommaire

z

1....	Liste des acronymes .....	3
2....	Synthèse non technique .....	4
3....	Contexte, objectifs et méthodologie .....	5
4....	Présentation du site d'étude .....	6
5....	Investigations sur le milieu sol (A200).....	10
5.1	<b>Programme prévisionnel</b> .....	10
5.2	<b>Investigations réalisées</b> .....	12
5.3	<b>Synthèse des écarts</b> .....	16
5.4	<b>Interprétation des résultats (A270)</b> .....	16
5.5	<b>Schéma conceptuel</b> .....	20
5.6	<b>Maillage et filière de gestion</b> .....	23
6....	Conclusions et recommandations .....	25

## Table des annexes

Annexe 1 Coupes des sondages

Annexe 2 Tableau de synthèse des résultats d'analyses

Annexe 3 Bordereaux d'analyses du laboratoire

## 1.. LISTE DES ACRONYMES

AEP :	Alimentation en Eau Potable
AFNOR :	Association française de normalisation
ANDRA :	Agence Nationale des Déchets Radioactifs
ANSES :	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AP :	Arrêté Préfectoral
ARS :	Agence Régionale de Santé
ATSDR:	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM :	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzènes, Xylènes
COFRAC :	Comité français d'accréditation
COHV :	Composés organo-halogénés volatils
COT :	Carbone Organique Total
DCE :	Dichloroéthylène
DREAL :	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ETM :	Éléments Traces Métalliques
ICPE :	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM :	Interprétation de l'État des Milieux
IHU :	Inventaire Historique Urbain
IGN :	Institut géographique national
INERIS :	Institut national de l'environnement industriel et des risques
IRSN :	Institut national de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISDI :	Installation de Stockage de déchets Inertes
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP :	Haut Conseil de la Santé Publique
HCT :	Hydrocarbures totaux
MS :	Matière sèche
NGF :	Nivellement Général de la France
NF :	Norme Française
PCB :	PolyChloroBiphényles
PCE :	Tétrachloroéthylène
POP :	Polluant Organique Persistant
PID :	Détecteur à photo-ionisation (Photo-Ionization Detector)
PLU :	Plan Local d'Urbanisme
TCE :	Trichloroéthylène
ZAC :	Zone d'Aménagement Concerté
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistiques et Floristiques

## 2.. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet de confortement des digues de la Loire avec réalisation d'un déversoir, Nevers Agglomération, a sollicité Suez Consulting pour la réalisation d'une mission de diagnostic environnemental sur la zone concernée afin de caractériser les matériaux amenés à être terrassés et évacués.

Le site est implanté au 53 rue Gabriel Valette à Nevers et est actuellement utilisé pour un usage de parc public (square Pierre Mendès France).

D'après les informations recueillies, la zone d'étude fait partie d'un ancien site industriel ayant accueilli plusieurs activités de 1873 à 1988, notamment la fabrication de colles produits phytosanitaires. La cessation d'activité du site a été prononcée le 23 juin 1988.

La visite de site et l'étude historique ont montré la présence de sources potentielles de contaminations de sols, liées principalement aux activités exercées sur le site, aux potentiels remblais et aux stockages ponctuels autour des bâtiments historiques. Des investigations de terrain sur les sols ont donc été jugées nécessaires au droit de ces zones.

Les investigations ont été réalisées le 05 mai 2022 avec au total, 11 sondages forés jusqu'à une profondeur maximale de 3 m.

Les résultats de ces investigations ont mis en évidence :

- L'absence du recouvrement en argile imposé par l'arrêté préfectoral de prescriptions suivant la cessation d'activité de l'ancienne usine ;
- La présence de points chauds métalliques avec notamment des concentrations en mercure et en plomb importantes ;
- La présence de produits phytosanitaires (traceurs de l'activité historique du site) dans les sols mais à des concentrations relativement faibles par rapport aux valeurs de référence ;
- La présence de terres non inertes nécessitant une élimination hors site en filière ad hoc.

Une estimation des coûts de gestion des futurs déblais en lien avec le projet d'aménagement a été réalisée sur la base des résultats de ces investigations. Le coût d'élimination hors site (hors transport) des futurs déblais est estimé à environ 290 k€.

Au vu de ces éléments la réalisation d'investigations de sols complémentaires permettrait confirmer les impacts identifiés (notamment en mercure et plomb dans les sols superficiels) et dimensionner plus précisément les zones où les terres sont non inertes, de façon à optimiser les volumes et les coûts liés à la gestion de ces terres lors des futurs travaux d'aménagement.

Enfin, selon les résultats de ces investigations complémentaires et en fonction des aménagements prévus, il est possible que des investigations sur d'autres milieux (eaux souterraines, gaz des sols) et des calculs de risques sanitaires soient nécessaires afin de valider le non-transfert des impacts identifiés dans les sols vers les autres milieux et l'absence de risques sanitaires vis-à-vis des usagers du site (adultes et enfants – parc public). La mise en place d'un recouvrement de surface (argile, enrobé, béton, terre saine) pourra également s'avérer indispensable sur certaines zones pour être conformes aux objectifs et demandes des servitudes (vis-à-vis de l'exposition des usagers du site).

Nous attirons également l'attention sur le fait que les matériaux constitutifs de la digue n'ont pas été investigués et qu'à la vue des résultats et observations de cette étude, il est possible que ces matériaux soient également impactés et nécessitent une gestion particulière.

### 3.. CONTEXTE, OBJECTIFS ET METHODOLOGIE

Dans le cadre d'un projet de confortement des digues de la Loire avec réalisation d'un déversoir, Nevers Agglomération, a sollicité Suez Consulting pour la réalisation d'une mission de diagnostic environnemental sur la zone concernée afin de caractériser les matériaux amenés à être terrassés et évacués.

Le projet d'aménagement prévoit la réalisation d'un déversoir après terrassement jusqu'à 3 m de profondeur.

D'après les informations recueillies, la zone d'étude fait partie d'un ancien site industriel ayant accueilli plusieurs activités de 1873 à 1988, notamment la fabrication et le conditionnement de produits phytosanitaires. La cessation d'activité du site a été prononcée le 23 juin 1988.

Dans ce contexte, une mission de diagnostic environnemental est conduite par Suez Consulting.

Une première phase du diagnostic environnemental (mission INFOS) a été réalisée en octobre 2021.

La visite de site et l'étude historique ont montré la présence de sources potentielles de contaminations de sols, liées principalement aux activités exercées sur le site, aux potentiels remblais et aux stockages ponctuels autour des bâtiments historiques.

Cette étude a conclu sur la nécessité de réaliser des investigations de terrain sur les sols au droit des secteurs identifiés comme pouvant être des sources potentielles de pollution et afin de caractériser les matériaux amenés à être terrassés et évacués hors site et donc déterminer leurs filières de gestion.

La seconde phase du diagnostic environnemental (mission DIAG) a été réalisée entre mai et juin 2022.

Ce rapport présente les résultats de cette seconde phase et a pour objectifs :

- De caractériser les sources potentielles de pollution ;
- De vérifier la compatibilité de l'état des milieux avec le projet d'aménagement envisagé ;
- D'évaluer la qualité des terres destinées à être excavées pour les besoins du projet d'aménagement, au regard des seuils admissibles dans les différentes filières de stockage ou de traitement, afin de permettre leur gestion conformément à la réglementation en vigueur dans le cadre du chantier de terrassement.

La méthodologie appliquée correspond à celle de la méthodologie nationale en matière de gestion des sites et sols (potentiellement) pollués, définie par les circulaires ministérielles du 19 avril 2017. De plus, les normes suivantes (mises à jour en décembre 2018) ont été appliquées :

- NF X31-620-1 - Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués - Partie 1 : exigences générales,
- NF X31-620-2 - Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle, et NF ISO 10381-5 « échantillonnage, lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels » constituent les références du présent rapport.

## 4.. PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

Le site d'étude est présenté sur les figures ci-dessous.

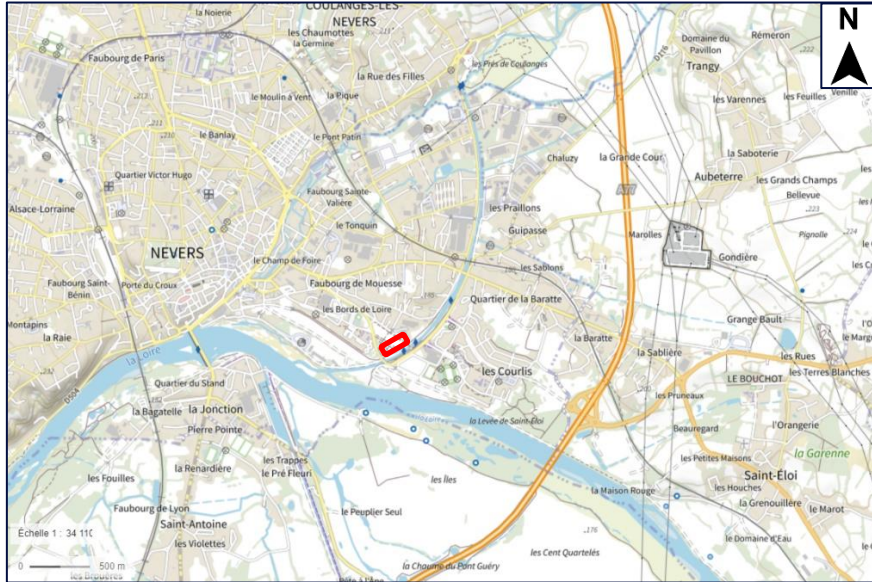


Figure 1 - Localisation du site d'étude (source : Géoportail)

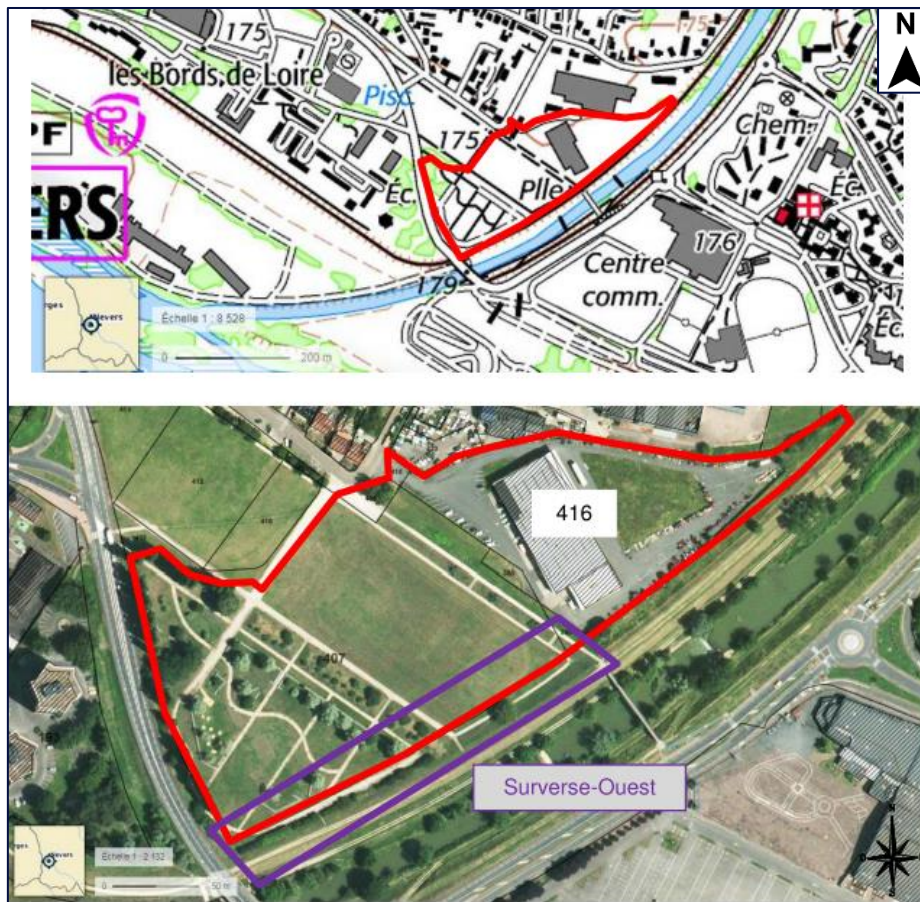
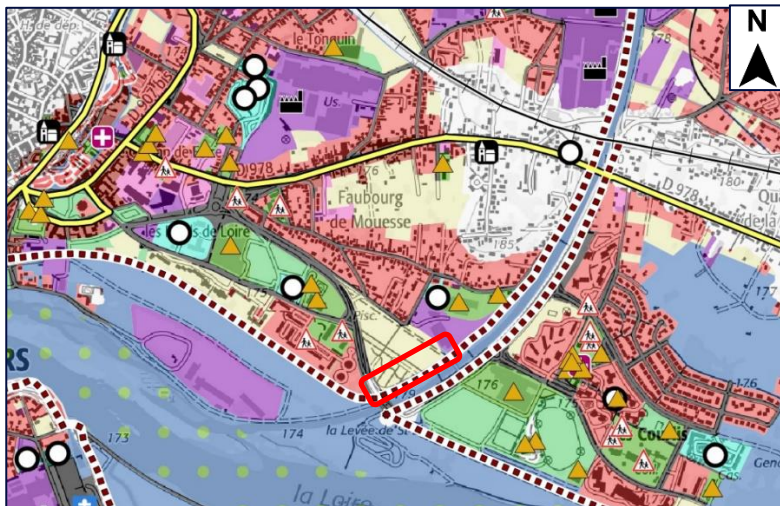


Figure 2 - Emprise du site d'étude (source : Géoportail)

Les principaux éléments du tènement d'étude sont repris dans un tableau en page suivante.

Tableau 1 - Données du tènement d'étude

<b>Adresse</b>	53 rue Gabriel Valette – Nevers (58 000)																														
<b>Parcelles cadastrales</b>	N°407 section BC (en partie)																														
<b>Surface</b>	Environ 1 ha																														
<b>Usages actuels</b>	Espaces verts (parc public)																														
<b>Zonage PLU et contraintes</b>	Zone UC – zone impactée par le PPRi Loire. Un plan du PLU est présenté ci-après.																														
<b>Restrictions usages / SUP</b>	Arrêté Préfectoral du 17 juillet 1989 : impose une servitude minimum de 20 ans au profit de l'Etat sous forme de restriction d'usage ; il interdit, par ailleurs, toute fouille et excavation sur toute l'emprise du site. Un nouvel arrêté reprenant les mêmes conditions est en cours d'instruction dans les services de la DREAL.																														
<b>Environnement général</b>	Zone urbaine principalement résidentielle et commerciale																														
<b>Environnement proche</b>	<p>Site bordé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au Nord par : le square Pierre Mendès France et plus loin des habitations et des activités industrielles</li> <li>• A l'Est par : un canal issu de la Loire et de l'autre côté un stade et un centre d'expositions</li> <li>• Au Sud par : un canal issu de la Loire et la Loire + des espaces verts</li> <li>• A l'Ouest par : des immeubles d'habitations et une école</li> </ul>  <table border="1"> <tr> <td> Habitat dense</td> <td> Etablissement accueillant des enfants</td> </tr> <tr> <td> Habitat peu dense</td> <td> Etablissement de soins</td> </tr> <tr> <td> Habitat diffus</td> <td> Camping - Aire d'accueil</td> </tr> <tr> <td> Espace urbanisé non aménagé</td> <td> Autre établissement recevant du public</td> </tr> <tr> <td> Etablissement recevant du public</td> <td> ICPE</td> </tr> <tr> <td> Zone d'activité industrielle</td> <td> Equipement AEP</td> </tr> <tr> <td> Zone d'activité commerciale</td> <td> Equipement d'intérêt général</td> </tr> <tr> <td> Zone d'occupation des bâtiments agricole</td> <td> Batiment patrimonial</td> </tr> <tr> <td> Carrière, gravière</td> <td> Port</td> </tr> <tr> <td> Espace ouvert recevant du public</td> <td> Canalisation de gaz</td> </tr> <tr> <td> Autre route, canal</td> <td> Digue</td> </tr> <tr> <td> Ouvrage ou équipement d'intérêt général</td> <td> Ligne électrique</td> </tr> <tr> <td> Zone naturelle protégée</td> <td> Autoroute</td> </tr> <tr> <td> Zone d'expansion des crues pour les inondations</td> <td> Route principale</td> </tr> <tr> <td> Site inscrit</td> <td> Voie ferrée</td> </tr> </table>	Habitat dense	Etablissement accueillant des enfants	Habitat peu dense	Etablissement de soins	Habitat diffus	Camping - Aire d'accueil	Espace urbanisé non aménagé	Autre établissement recevant du public	Etablissement recevant du public	ICPE	Zone d'activité industrielle	Equipement AEP	Zone d'activité commerciale	Equipement d'intérêt général	Zone d'occupation des bâtiments agricole	Batiment patrimonial	Carrière, gravière	Port	Espace ouvert recevant du public	Canalisation de gaz	Autre route, canal	Digue	Ouvrage ou équipement d'intérêt général	Ligne électrique	Zone naturelle protégée	Autoroute	Zone d'expansion des crues pour les inondations	Route principale	Site inscrit	Voie ferrée
Habitat dense	Etablissement accueillant des enfants																														
Habitat peu dense	Etablissement de soins																														
Habitat diffus	Camping - Aire d'accueil																														
Espace urbanisé non aménagé	Autre établissement recevant du public																														
Etablissement recevant du public	ICPE																														
Zone d'activité industrielle	Equipement AEP																														
Zone d'activité commerciale	Equipement d'intérêt général																														
Zone d'occupation des bâtiments agricole	Batiment patrimonial																														
Carrière, gravière	Port																														
Espace ouvert recevant du public	Canalisation de gaz																														
Autre route, canal	Digue																														
Ouvrage ou équipement d'intérêt général	Ligne électrique																														
Zone naturelle protégée	Autoroute																														
Zone d'expansion des crues pour les inondations	Route principale																														
Site inscrit	Voie ferrée																														



Le projet d'aménagement n'est pas encore totalement arrêté à ce jour et l'étude pollution permettra de déterminer la solution technique retenue pour la création du déversoir.

2 scenarii sont à l'étude :

- Création du déversoir hors sol, avec pas ou peu de terrassement et le cas échéant à très faible profondeur ;
- Création du déversoir après terrassement jusqu'à 3 m de profondeur (cf. figures ci-dessous). Le projet prévoit également l'écêtage de la digue existante.

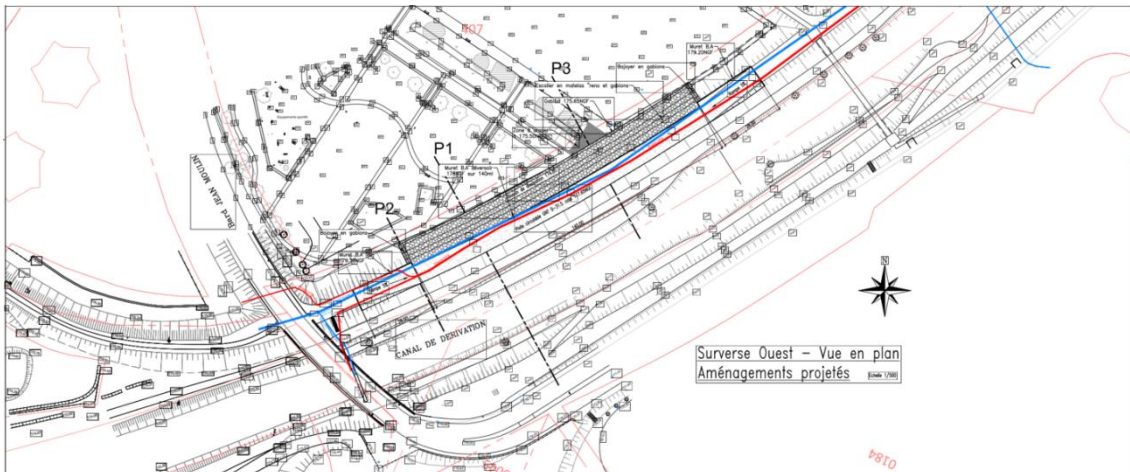


Figure 3 – Localisation du projet d'aménagement

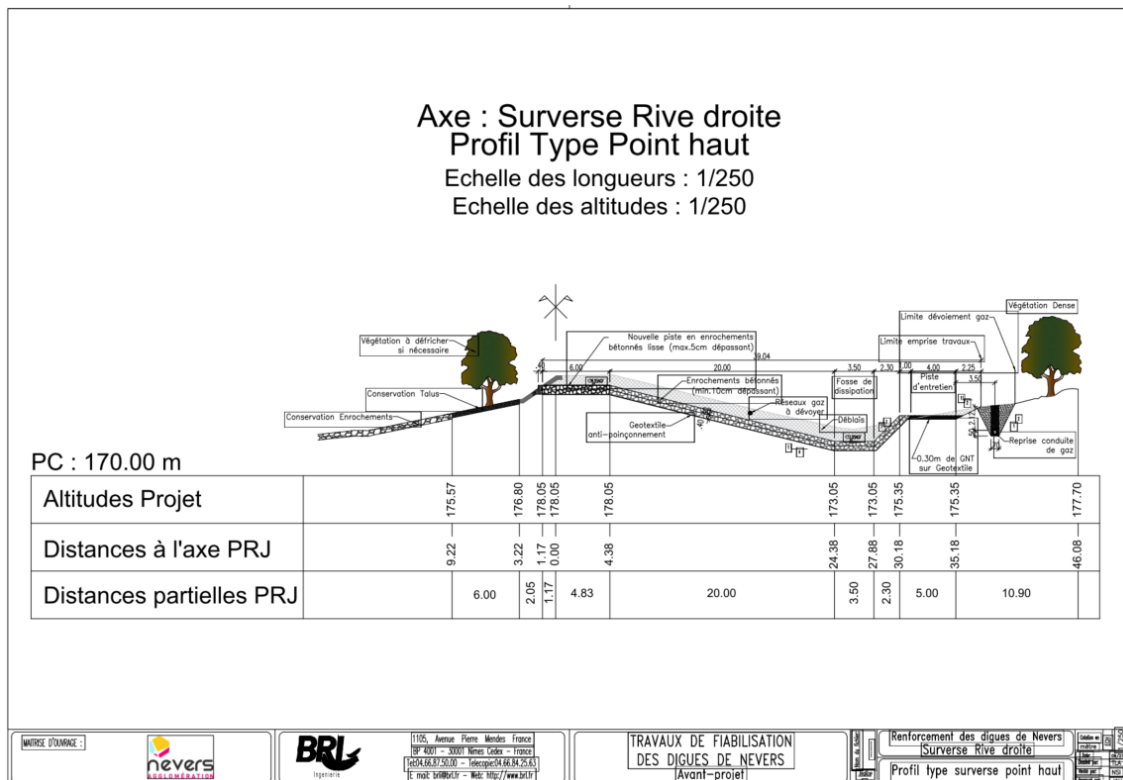


Figure 4 – Profil type d'une surverse avec enrochements bétonnés

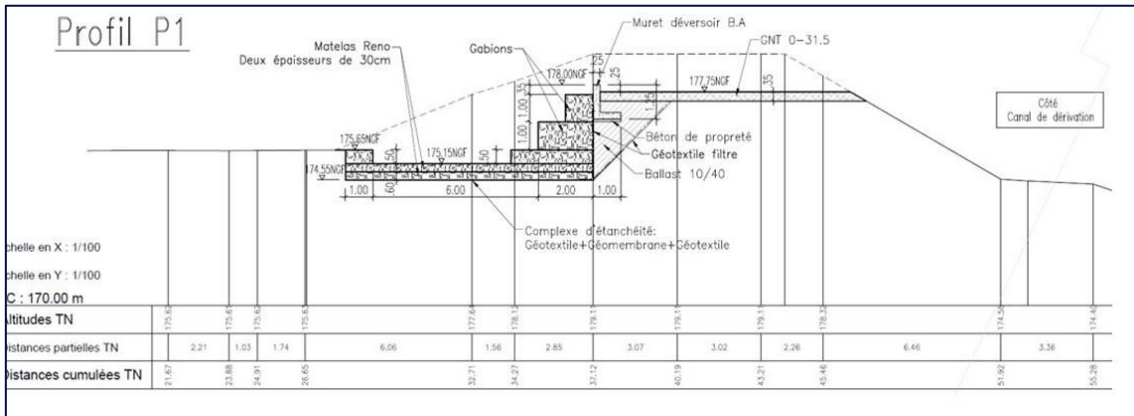


Figure 5 – Projet surverse « compacte » sur site déversoir ouest

## 5.. INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOL (A200)

### 5.1 Programme prévisionnel

D'après les données issues de la mission INFOS réalisée précédemment, un programme prévisionnel d'investigations a pu être établi en fonction des différentes sources potentielles de pollution identifiées.

Le tableau ci-dessous présente ces sources :

**Tableau 2 – Sources potentielles de pollution**

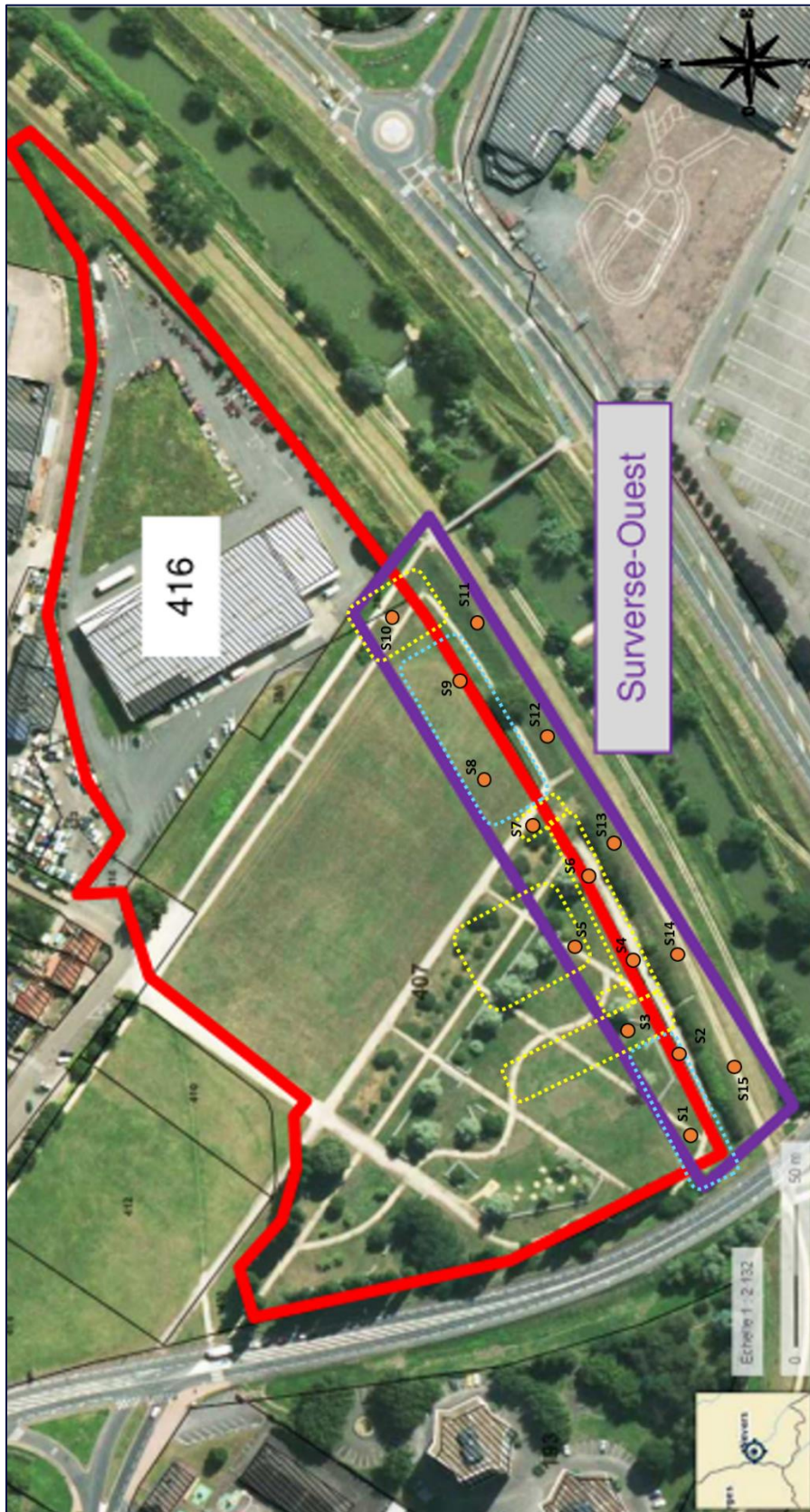
Sources potentielles	Milieus concernés	Polluants associés	Usage actuel	Usage futur
Anciens bâtiments du site industriel (zones jaunes)	Sols	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides organochlorés + Pesticides organophosphorés (a minima HCH, chlordane, endosulfane, DDT)	Parc public	Construction d'une digue
Anciens stockages (zones bleues)	Sols	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides organochlorés + Pesticides organophosphorés (a minima HCH, chlordane, endosulfane, DDT)	Parc public	Construction d'une digue
Remblais éventuels (sols du site et digue)	Sols	Pack ISDI + 8 ETM + COHV	Parc public	Construction d'une digue

Au regard de ces éléments, le programme d'investigations suivant est proposé :

**Tableau 3 – Programme d'investigations prévisionnel**

Sondage	Justification	Profondeur	Analyses
S1	Ancienne zone de stockage historique	3 m	25 analyses : Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides organochlorés + Pesticides organophosphorés
S2			
S3	Anciens bâtiments de l'usine		
S4			
S5			
S6			
S7			
S8			
S9	Ancienne zone de stockage historique		
S10	Anciens bâtiments de l'usine		
S11	Matériaux constitutifs de la digue	2 m	7 analyses : Pack ISDI + 8 ETM + COHV
S12			
S13			
S14			
S15			

Figure 6 – Localisation prévisionnelle des investigations



## 5.2 Investigations réalisées

Préalablement à notre intervention les DICT ont été réalisées et analysées afin de valider l'implantation prévisionnelle des sondages.

### Sondages de sols

Les investigations ont été réalisées le 05 mai 2022.

Elles ont consisté en la réalisation de sondages au carottier sous gaine, sous la surveillance d'un ingénieur de SUEZ Consulting en charge du suivi de l'exécution de ces sondages et de la réalisation des prélèvements de sols.

Au total, 11 sondages ont été réalisés jusqu'à une profondeur maximale de 3 m.

Sur chaque sondage, il a été prélevé un échantillon de sol tous les mètres ou à chaque changement d'horizon organoleptique homogène ou en cas d'indices organoleptiques, soit 1 à 3 échantillons par sondage (selon les profondeurs de refus) correspondant à la constitution de 25 échantillons de sol au total.

Les sondages ont été rebouchés avec les terrains traversés en veillant à respecter l'ordre lithologique rencontré. De plus, la réfection de l'étanchéité de surface a été réalisée (argile sur environ 50 cm).

Les observations lithologiques et organoleptiques ont été reportées sur des coupes de sondage présentées en Annexe 1.

Les prélèvements de sols solides ont été effectués conformément à la norme expérimentale X31-100 et la norme homologuée NFISO10381-5 – classement X31-008-5.

### Conditionnement des échantillons

Les échantillons ont été conditionnés dans un flaconnage approprié conformément à la norme NF ISO 18512 (classement X31-607). Un étiquetage strict permet l'identification de chaque échantillon prélevé (n° sondage, n° d'échantillon, profondeur de prélèvement, date...).

Les échantillons ont été conservés à basse température et acheminés sous 48 h par transporteur express vers le laboratoire d'analyses.

Chaque échantillon a été prélevé à l'aide de gants latex changés à chaque prélèvement, dans un flaconnage en verre fourni par le laboratoire.

Chaque flaconnage en verre a été étiqueté puis stocké à l'abri de la lumière dans une glacière réfrigérée à température comprise entre 2 et 8°C pour envoi au laboratoire d'analyses.

**Tableau 4 – Synthèse des investigations réalisées sur les sols**

Sondage	Profondeur	Lithologie rencontrée	Indices organoleptiques	Echantillons constitués	Analyses réalisées
<b>S1</b>	0-0.30	Terre végétale brune	RAS	S1-P1 (0-1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.30-0.50	Remblais noirs	Déchets anthropiques (type enrobé)		
	0.50-0.85	Argile marron clair	RAS		
	0.85-1.4	Limons gris-noirs	RAS	S1-P2 (1-2)	
	1.4-3	Sables beiges avec peu de galets	RAS	S1-P3 (2-3)	
<b>S2</b>	0-0.30	Terre végétale brune	RAS	S2-P1 (0-1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.3-0.4	Sables clairs	RAS		

	0.4-0.9	Remblais sableux noirs	Déchets anthropiques (type enrobé, verres)		
	0.9-1.4	Limons	RAS	S2-P1 (1-2)	
	1.4-3	Sables	Traces noires de 1.4 à 1.9 m	S2-P1 (2-3)	
<b>S3</b>	0-0.5	Refus (dalle béton supposée)	6 essais réalisés	-	-
<b>S4</b>	0-0.2	Terre végétale brune	RAS	S4-P1 (0-1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.2-0.45	Remblais sableux beiges	Déchets anthropiques (géotextile)		
	0.45-0.90	Remblais limoneux noir-rouge	RAS		
	0.90-2	Limons argileux marrons	RAS	S4-P1 (1-2)	
	2.3-3	Sables gris et galets (alluvions)	RAS	S4-P1 (2-3)	
<b>S5</b>	0-0.10	Terre végétale limoneuse brune	RAS	S5-P1 (0-1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.10-0.25	Sables gris et cailloux	RAS		
	0.25-1.25	Remblais marron-noir sableux	Déchets anthropiques (briques, bétons) + sable noir brillant vers 1.20 m		
	1.25-2.10	Argile limoneuse marron-gris	RAS	S5-P1 (1-2)	
	2.10-3	Limons sableux avec graves	RAS	S5-P1 (2-3)	
<b>S6</b>	0-0.15	Terre végétale sableuse	RAS	S6-P1 (0-0.7)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.15-0.70	Sables noirs + beiges	Géomembrane entre les sables Couche roche calcaire blanche entre 0.60 et 0.70m		
	0.70-1.05	Sables limoneux noris	RAS		
	1.05-1.20	Sables beiges	RAS	S6-P1 (0-0.7)	
	1.20-1.30	Refus sur béton ou roche calcaire	RAS		
<b>S7</b>	0-0.40	Terre végétale sableuse	RAS	S7-P1 (0-1.4)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.40-0.9	Remblais noirs sableux	RAS		
	0.9-1.40	Alternance remblais type goudron et roche calcaire blanche	Odeur hydrocarbures		
	1.40-2.85	Argile	RAS	S7-P1 (1.4-3)	
	2.85-3	Sable argileux	RAS		
<b>S8</b>	0-0.30	Terre végétale brune	RAS	S8-P1 (0.3-1.1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.30-0.45	Sable beige	RAS		
	0.45-1.10	Remblais noirs sableux	Déchets anthropiques (briques, bétons)		
	1.10-1.80	Argile marron	RAS	S8-P1 (1.1-2.25)	
	1.80-2.25	Limons sableux beiges	RAS		

	2.25-2.75	Argile grise	RAS	S8-P1 (2.25-3)	
	2.75-2.90	Sables noir	Odeur hydrocarbures		
	2.90-3	Argile noir	Odeur hydrocarbures		
<b>S9</b>	0-0.30	Terre végétale brune	RAS	S9-P1 (0.3-1.3)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.30-1.30	Remblais sablo-limoneux noirs + grave	RAS		
	1.30-	Refus sur béton ou roche calcaire	RAS	-	
<b>S10</b>	0-0.20	Terre végétale brune	RAS	S10-P1 (0-2)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.20-0.40	Remblais sableux noirs	Déchets anthropiques (béton, brique)		
	0.40-0.80	Argile sableuse marron	RAS		
	0.80-2.2	Remblais sableux noirs	Déchets anthropiques (béton, brique)	S10-P2 (2-3)	
	2.20-3	Refus sur béton ou roche calcaire	RAS		
<b>S11</b>	0-0.30	Terre végétale brune	RAS	S11-P1 (0.2-1)	Pack ISDI + 8 ETM + COHV + Pesticides
	0.30-1	Remblais argileux brun + calcaires vers 1 m	RAS	S11-P2 (1-2)	
	1-1.20	Remblais noirs sableux	Humide		
	1.20-3	Argile limoneuse marron-gris	RAS	S11-P3 (2-3)	

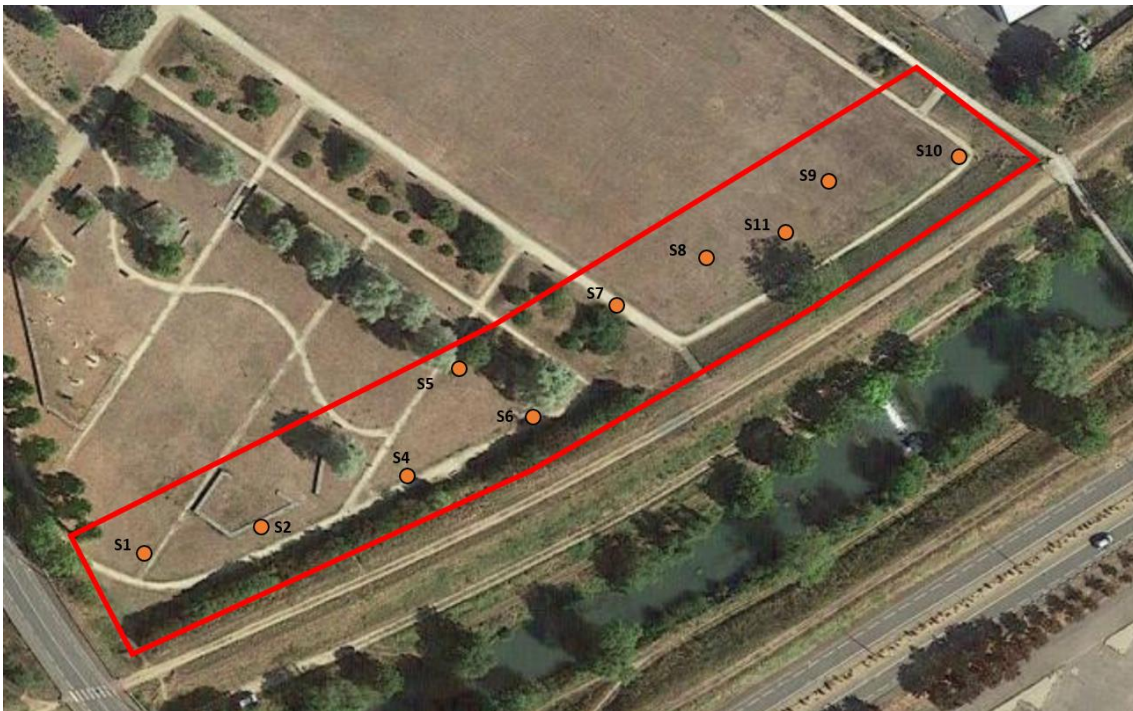


Figure 7 – Localisation finale des investigations

A noter :

- La couche d'argile de surface (imposé par arrêté préfectoral et permettant le confinement de matériaux contaminés n'a pas été retrouvée (les investigations ont peut-être été réalisées hors emprise de la zone où ce recouvrement devait être fait – pas de plan trouvé) ;
- Présence de remblais avec déchets anthropiques sous la couche de surface de terre végétale ;
- Argile plus ou moins limoneuse sous ces remblais.



## 5.3 Synthèse des écarts

Plusieurs changements ont été apportés au programme d'investigations par rapport au programme initial :

- Le nombre de sondages prévus était de 15 mais compte tenu des changements apportés au projet d'aménagement et des données disponibles, la réalisation d'investigations sur les sols de la digue existante n'avait pas été jugée nécessaire car hors emprise projet (dont le périmètre a été de nouveau modifié entre la phase terrain et la phase rapport) ;
- La profondeur d'investigation souhaitée était de 3 m. Cependant, plusieurs refus ont été observés et n'ont pas permis d'atteindre cette cote sur certains sondages :
  - S3 : refus dès 50 cm sur élément type dalle béton (6 essais ont été réalisés dans la zone sans succès) ;
  - S6, S9 et S10 : refus à 1.30 m sur élément type béton ou calcaire.
- Compte tenu des contraintes sur site ou des refus immédiats, les points suivants ont été légèrement déplacés (rayon de 2-3 m max) :
  - S2 : déplacé au nord-est
  - S5 : déplacé au nord-est
  - S7 : déplacé au nord-est
  - S9 : déplacé au nord
  - S10 : déplacé au sud
  - S11 : prévu sur la digue mais réalisé à proximité de S9 (car refus rapide).
- Sur le sondage S10, la cote de 3 m de profondeur a bien été atteinte mais seule 1 m d'échantillon a été remonté dans la gaine (compression des sols).

## 5.4 Interprétation des résultats (A270)

### Valeurs de référence

Les résultats d'analyses seront interprétés au regard aux valeurs de référence listées ci-dessous :

- Les données relatives au bruit de fond local (si existantes) ;
- Les valeurs de référence en éléments traces métalliques selon le programme ASPITET (Baize, 2000 : <http://www7.inra.fr/dpenv/baizec39.htm>) qui présentent les valeurs de référence selon 3 gammes de sol ;
- Les objectifs de gestion des expositions au Plomb définis par le Haut Conseil de la Santé Publique en 2014 ;
- Les valeurs de bruit de fond proposées par l'INERIS pour les HAP.

Pour la plupart des autres substances organiques analysées (CAV, COHV, etc.), non présentes à l'état naturel dans l'environnement, un résultat significativement supérieur à la limite de détection indique a priori un état dégradé par rapport à l'état naturel. Cependant, cette dégradation peut être propre au site, ou liée à un contexte local (industriel, urbain, agricole, zone remblayée, etc...).

Enfin, les concentrations mesurées dans les sols seront également comparées aux seuils réglementaires relatifs à l'admission en Installation de Stockage de Déchets Inertes (Annexe II de l'arrêté du 12/12/2014) afin de définir leur filière d'élimination hors site compte tenu des futurs travaux d'aménagement prévus sur le site.

### **Résultats d'analyses**

Le tableau de synthèse des résultats d'analyses est présenté ci-après et en Annexe 2, les bordereaux d'analyses en annexe 3.

#### **Tableau 5 – Synthèse des résultats d'analyses de sols**



Les résultats d'analyses ont mis en évidence les éléments suivants :

- Pour les éléments traces métalliques :
  - détection d'ETM à des concentrations de l'ordre des anomalies naturelles modérées en :
    - arsenic sur les échantillons S4-P1, S7-P2, S8-P2, S8-P3, S9-P1, S11-P3 ;
    - cadmium sur les échantillons S1-P3, S5-P1, S5-P3, S7-P2, S8-P2, S8-P3, S9-P1, S10-P1, S10-P2, S11-P2, S11-P3 ;
    - cuivre sur les échantillons S1-P1, S4-P2, S4-P3, S5-P1, S5-P3, S6-P1, S7-P1, S7-P2, S8-P2, S8-P3, S11-P3 ;
    - nickel sur l'échantillon S11-P2 ;
    - plomb sur les échantillons S6-P1, S11-P3. Il est détecté à de très fortes concentrations sur S10 (10800 et 11800 mg/kg MS). La moyenne des résultats des sols de surface est de 351.80 mg/kg MS, supérieure au niveau d'intervention rapide défini par le HCSP en 2014 ;
    - zinc sur les échantillons S1-P1, S2-P1, S4-P3, S7-P1, S7-P2, S9-P1, S10-P1, S11-P3 ;
    - mercure sur tous les échantillons sauf S1-P1, S1-P2, S2-P2, S2-P3, S4-P3. Il est notamment détectés à de très fortes concentrations sur S10 (126 et 121 mg/kg MS).
  - détection d'ETM à des concentrations de l'ordre des anomalies naturelles fortes en
    - arsenic sur les échantillons S7-P1, S8-P1, S10-P1, S10-P1, S10-P2, S11-P2 ;
    - cadmium sur les échantillons S1-P1, S4-P1, S5-P2, S7-P1, S8-P1 ;
    - cuivre sur les échantillons S2-P1, S4-P1, S5-P2, S8-P1, S9-P1, S10-P1, S10-P2, S11-P2 ;
    - plomb sur les échantillons S2-P1, S4-P1, S5-P1, S5-P2, S7-P1, S7-P2, S8-P1, S8-P2, S9-P1, S10-P1, S10-P2, S11-P1, S11-P2 ;
    - zinc sur les échantillons S4-P1, S4-P2, S5-P1, S5-P2, S5-P3, S8-P1, S8-P2, S8-P3, S10-P2, S11-P2.
  - détection d'ETM à des concentrations de l'ordre des concentrations observées dans les sols ordinaires pour les autres paramètres et les autres échantillons.
- Pour les HCT : détection des HCT sur tous les échantillons sauf, S1-P2, S1-P3 et S5-P3. Hormis sur S5-P2 (528 mg/kg MS), toutes les concentrations détectées sont inférieures au seuil ISDI ;
- Pour les HAP : la détection des HAP sur tous les échantillons sauf S1-P2, S4-P2, S4-P3, S5-P3, S6-P1. Les teneurs sont de l'ordre des valeurs de bruit de fonds en milieu urbain. On note toutefois un léger impact sur l'échantillon S5-P1 avec 40.9 mg/kg MS pour la somme des HAP, mais toujours inférieur au seuil ISDI ;
- Pour les PCB : ils sont détectés à l'état de traces sur les échantillons S5-P2, S7-P1, S8-P1, et S9-P1 ;
- Pour les COHV : ils sont détectés à l'état de traces sur les échantillons S5-P2, S8-P1 ;
- Pour les BTEX : ils sont détectés à l'état de traces sur les échantillons S7-P1, S8-P1, S8-P2, S8-P3, et S9-P1 ;

- Pour les pesticides organochlorés : ils sont détectés à l'état de trace uniquement sur l'échantillon S8-P1 ;
- Pour les pesticides organophosphorés : ils sont détectés à l'état de trace sur quasiment tous les échantillons sauf S2-P2 et S2-P3. Des concentrations plus conséquentes sont mises en évidence sur S5-P2, S7-P1, S8-P1, S9-P1, S11-P1, mais inférieur au règlement de l'UE du 20 juin 2019 définissant les déchets considérés POP (Polluants Organiques Persistants).
- Pour les résultats sur éluats :
  - dépassement du seuil ISDI pour la fraction soluble sur S8-P1, S10-P2 et S11-P2 ;
  - dépassement du seuil ISDI pour les fluorures sur S5-P2, S5-P3, S7-P1, S8-P1, S8-P2 ;
  - dépassement du seuil ISDI pour les sulfates sur S6-P1, S8-P1, S10-P1, S10-P2, S11-P2, S11-P3 ;
  - dépassement du seuil ISDI en antimoine sur éluat sur S2-P1, S4-P1, S5-P2, S10-P1 et S10-P2 ;
  - dépassement du seuil ISDI en plomb sur éluat sur S10-P1 ;
  - dépassement du seuil ISDI en sélénium sur éluat sur S10-P1 et S10-P2.

En synthèse, les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- des remblais de surface sur l'ensemble du site (0-2 m) globalement caractérisés par des anomalies en métaux et en d'hydrocarbures (cohérents au vu du contexte urbain du site et de son passif industriel) ;
- quelques impacts importants en métaux sur brut et notamment en plomb et en mercure (le mercure étant potentiellement volatile) ;
- un dépassement du seuil ISDI sur brut : HCT sur S5-P2 ;
- plusieurs dépassements des seuils ISDI sur plusieurs paramètres sur éluat.

## 5.5 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel ou schéma de fonctionnement est réalisé selon le projet de Norme ISO/DIS 21365 (2018).

D'une manière générale, il doit permettre d'identifier, de caractériser et d'apprécier les relations entre :

- les sources potentielles de substances dangereuses (nature, concentration, volume) ;
- les voies de transfert qui correspondent aux voies, trajets ou autre chemin potentiels par lesquels des polluants ou des substances dangereuses peuvent être dispersés ou distribués depuis une source données de pollution ;
- les récepteurs existants et/ou futurs devant être protégés, correspondant à tout ce qui est susceptible d'être influencé par l'exposition à des polluants, comme des personnes (par exemple, intrus, utilisateurs actuels et prévus, ouvriers du bâtiment), d'autres organismes ou des écosystèmes complets, milieux environnementaux ou construction artificielle.

Ainsi, on peut définir l'équation suivante : Risque = f (Sources, Vecteurs/voies, Récepteurs).

Le schéma conceptuel du site est donc présenté ci-dessous :

**Tableau 6 – Schéma conceptuel du site**

Source	Voies de transfert		Voies d'exposition	Cibles / Enjeux sur site
Sols impactés par Métaux, HAP, HCT et pesticides	Migration dans les sols / percolation jusqu'aux eaux souterraines	Non retenue Le suivi historique a démontré l'absence de contaminations dans les eaux souterraines	Non retenue Pas de contaminations dans les eaux souterraines	Adultes travaillant au droit du site
	Envol de poussières	Retenue Absence de recouvrement de surface	Retenue Usage de parc public	
	Contact direct avec les sols (ingestion, contact cutané)			
	Dégazage	Retenue	Retenue	Adultes et enfants usagers du site
	Perméation au travers des canalisations	Non retenue Considération que l'installation de toute canalisation d'amenée d'eau potable au droit des zones marquées sera isolée des terres en place	Non retenue	
	Bioaccumulation des substances dans les végétaux autoproducts	Non retenue Usage non prévu	Non retenue	
Gaz des sols impactés par Traces hydrocarbures et COHV, Mercure	Migration vers l'air ambiant extérieur	Retenue	Retenue	Adultes travaillant au droit du site Adultes et enfants usagers et/ou résidents au droit du site
Eaux souterraines impactées par Métaux, pesticides et hydrocarbures	Migration vers les eaux de surface	Non retenue Absence de transfert depuis les eaux souterraines	Non retenue Pas de contaminations issues du site	Adultes travaillant au droit du site
	Ingestion d'eau contaminée	Non retenue Pas de puits sur site	Non retenue	Adultes et enfants usagers et/ou résidents au droit du site
	Dégazage	Non retenue	Non retenue	

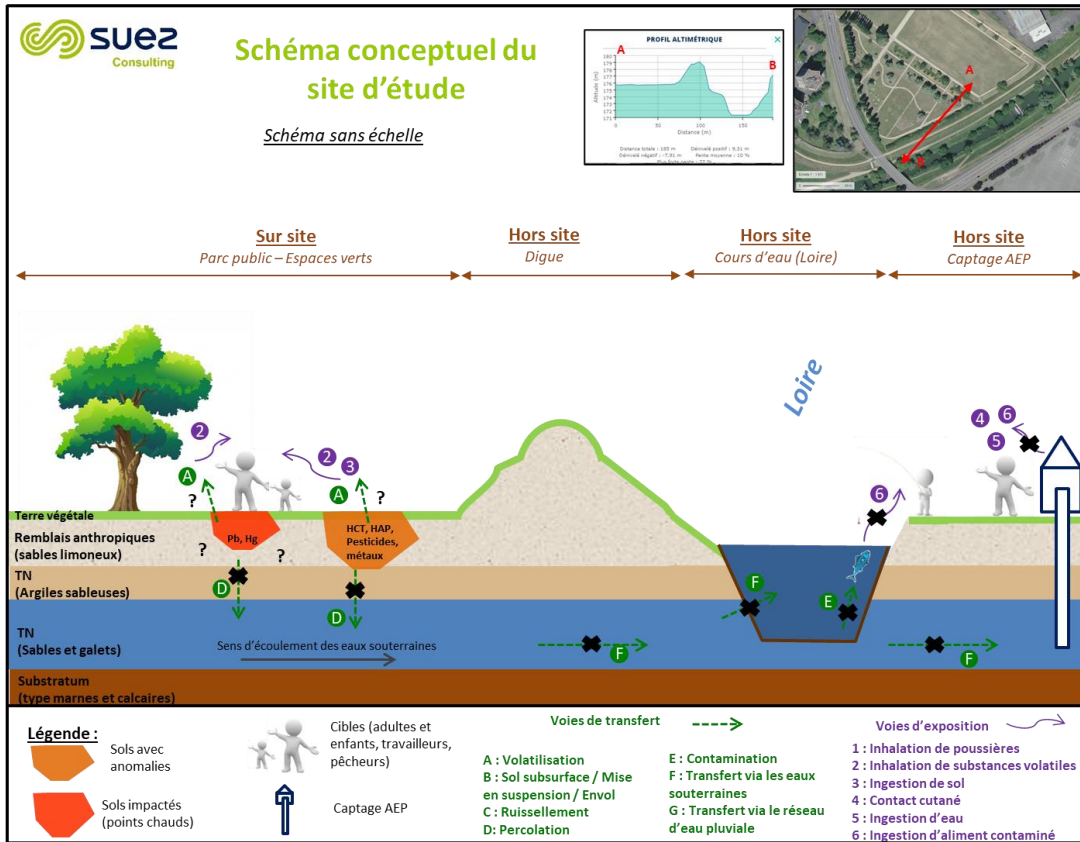


Figure 8 – Schéma conceptuel du site

## 5.6 Maillage et filière de gestion

Les investigations réalisées ont permis de réaliser le maillage suivant du site :

Figure 9 – Plans de maillage du site (sur différents fonds de plan)

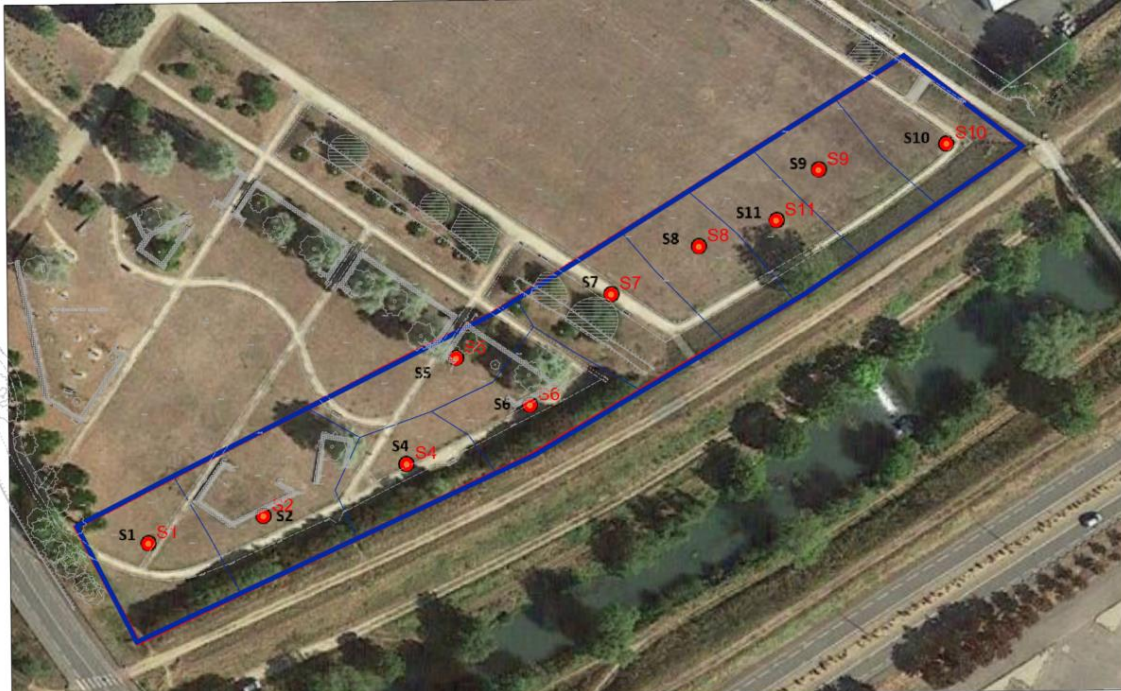




Tableau 7 – Définition des filières par échantillons et coûts associés

Maille	Echantillons	Epaisseur (m)	Surface (m²)	Gestion des déblais	Coût d'élimination (€ HT/t)
M <sub>1</sub>	S1-P1	1	817	ISDI	10
	S1-P2	1	817	ISDI	10
	S1-P3	1	817	ISDI	10
M <sub>2</sub>	S2-P1	1	1123	ISDI+	50
	S2-P2	1	1123	ISDI	10
	S2-P3	1	1123	ISDI	10
M <sub>4</sub>	S4-P1	1	633	ISDD	120
	S4-P2	1	633	ISDI	10
	S4-P3	1	633	ISDI	10
M <sub>5</sub>	S5-P1	1	646	ISDI	10
	S5-P2	1	646	ISDD	120
	S5-P3	1	646	ISDI+	50
M <sub>6</sub>	S6-P1	0.7	755	ISDI+	50
	S6-P2	0.6	755	ISDI	10
M <sub>7</sub>	S7-P1	1.4	930	ISDI+	50
	S7-P2	1.6	930	ISDI	10
M <sub>8</sub>	S8-P1	1.1	671	ISDD	120
	S8-P2	1.15	671	ISDI+	50
	S8-P3	0.75	671	ISDI	10
M <sub>9</sub>	S9-P1	1.30	606	ISDD	120
M <sub>10</sub>	S10-P1	2	731	ISDD	120
	S10-P2	1	731	ISDD	120
M <sub>11</sub>	S11-P1	1	744	ISDI	10
	S11-P2	1	744	ISDND	60
	S11-P3	1	744	ISDI+	50

Une estimation des coûts d'élimination (hors transport) des futurs déblais (issus du terrassement de la fosse de dissipation) a été réalisée et est présentée ci-après :

Figure 10 – Localisation approximative de la fosse de dissipation



**Tableau 8 – Estimation des coûts liés aux travaux d'aménagement (avec enrochement bétonné)**

Maille	Echantillons	Profondeur concernée (m)	Surface concernée (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Gestion des déblais	Coût d'élimination (€ HT/t)	Coût d'élimination total (€ HT)
M <sub>1</sub>	S1-P1	1	143	143	ISDI	10	2 574
	S1-P2	1	143	143	ISDI	10	2 574
	S1-P3	0,5	143	71,5	ISDI	10	1 287
M <sub>2</sub>	S2-P1	1	198	198	ISDI +	50	17 820
	S2-P2	1	198	198	ISDI	10	3 564
	S2-P3	0,5	198	99	ISDI	10	1 782
M <sub>4</sub>	S4-P1	1	50	50	ISDD	120	10 800
	S4-P2	1	50	50	ISDI	10	900
	S4-P3	0,5	50	25	ISDI	10	450
M <sub>5</sub>	S5-P1	1	135	135	ISDI	10	2 430
	S5-P2	1	135	135	ISDD	120	29 160
	S5-P3	0,5	135	67,5	ISDI +	50	6 075
M <sub>6</sub>	S6-P1	0,7	87,5	61,25	ISDI +	50	5 513
	S6-P2	1,8	87,5	157,5	ISDI	10	2 835
M <sub>7</sub>	S7-P1	1,4	137,5	192,5	ISDI +	50	17 325
	S7-P2	1,1	137,5	151,25	ISDI	10	2 723
M <sub>8</sub>	S8-P1	1,1	110	121	ISDD	120	26 136
	S8-P2	1,15	110	126,5	ISDI +	50	11 385
	S8-P3	0,25	110	27,5	ISDI	10	495
M <sub>9</sub>	S9-P1	2,5	110	275	ISDD	120	59 400
M <sub>10</sub>	S10-P1	2	110	220	ISDD	120	47 520
	S10-P2	0,5	110	55	ISDD	120	11 880
M <sub>11</sub>	S11-P1	1	126,5	126,5	ISDI	10	2 277
	S11-P2	1	126,5	126,5	ISDND	60	13 662
	S11-P3	0,5	126,5	63,25	ISDI +	50	5 693
Coût total élimination déblais - € HT							286 259 €
Surcoût total élimination déblais (hors terres inertes) - € HT							262 368 €

Hypothèses :

- Densité sols : 1.8
- Largeur fosse de dissipation : 5.5 m
- Longueur fosse de dissipation : environ 220 m
- Profondeur fosse de dissipation : moyenne de 2.5 m

## 6.. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### Contexte / Projet d'aménagement envisagé

Dans le cadre d'un projet de confortement des digues de la Loire avec réalisation d'un déversoir, Nevers Agglomération, souhaite faire réaliser une mission de diagnostic environnemental sur la zone concernée afin de caractériser les matériaux amenés à être terrassés et évacués. SUEZ CONSULTING a réalisé la seconde étape de ce diagnostic par l'intermédiaire d'une mission « DIAG », selon la norme NFX 31-620.

### Synthèse de la mission « INFOS »

Le site est implanté au 53 rue Gabriel Valette à Nevers et est actuellement utilisé pour un usage de parc public (square Pierre Mendès France).

Le projet d'aménagement prévoit la réalisation d'un déversoir après terrassement jusqu'à 3 m de profondeur.

D'après les informations recueillies, la zone d'étude fait partie d'un ancien site industriel ayant accueilli plusieurs activités de 1873 à 1988, notamment la fabrication de colles et de produits phytosanitaires. La cessation d'activité du site a été prononcée le 23 juin 1988.

La visite de site et l'étude historique ont montré la présence de sources potentielles de contaminations des sols, liées principalement aux activités exercées sur le site, aux potentiels remblais et aux stockages ponctuels autour des bâtiments historiques.

Cette étude a conclu sur la nécessité de réaliser des investigations de terrain sur les sols au droit des secteurs identifiés comme pouvant être des sources potentielles de pollution et afin de caractériser les matériaux amenés à être terrassés et évacués hors site et donc déterminer leurs filières de gestion.

### **Investigations réalisées**

Les investigations ont été réalisées le 05 mai 2022.

Elles ont consisté en la réalisation de sondages au carottier sous gaine, sous la surveillance d'un ingénieur de SUEZ Consulting en charge du suivi de l'exécution de ces sondages et de la réalisation des prélèvements de sols.

Au total, 11 sondages ont été réalisés jusqu'à une profondeur maximale de 3 m, correspondant à la constitution de 25 échantillons de sol au total, tous envoyés au laboratoire pour analyses.

### **Résultats des investigations**

En synthèse, les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- des remblais de surface sur l'ensemble du site (0-2 m) globalement caractérisés par des anomalies en métaux et en d'hydrocarbures (cohérents au vu du contexte urbain du site et de son passif industriel) ;
- quelques impacts importants en métaux sur brut et notamment en plomb et mercure (qui est volatil) ;
- un dépassement du seuil ISDI sur brut : HCT sur S5-P2 ;
- plusieurs dépassements des seuils ISDI sur plusieurs paramètres sur éluat.

### **Conclusions / recommandations**

Au vu des résultats des investigations, il apparaît que les terrains présents au droit du futur projet présentent des caractéristiques hétérogènes :

- Présence de points chauds métalliques avec notamment des concentrations en mercure (volatil) et en plomb (atteinte du niveau d'intervention rapide » défini par le HCSP pour la moyenne des résultats des sols de surface) importantes ;
- Absence du recouvrement en argile exigé par l'arrêté préfectoral de prescriptions suivant la cessation d'activité de l'ancienne usine ;
- Présence de produits phytosanitaires (traceurs de l'activité historique du site) dans les sols mais à des concentrations relativement faibles par rapport aux valeurs de référence.

Une estimation des coûts de gestion des futurs déblais en lien avec le projet d'aménagement a été réalisée sur la base des résultats de ces investigations. Le coût d'élimination hors site (hors transport) des futurs déblais est estimé à environ 290 k€.

Au vu de ces éléments la réalisation d'investigations de sols complémentaires permettrait de confirmer les impacts identifiés (notamment en mercure et plomb dans les sols superficiels) et de dimensionner plus précisément les zones où les terres sont non inertes (et dont les filières d'élimination retenues sont l'ISDD et l'ISDND), de façon à optimiser les volumes et les coûts liées

à la gestion de ces terres lors des futurs travaux d'aménagement. Les résultats de ces nouvelles investigations permettront également de réaliser un plan de gestion, conformément aux exigences de la DREAL, reprises dans les SUP.

Enfin, selon les résultats de ces investigations complémentaires et en fonction des aménagements prévus, il est possible que des investigations sur d'autres milieux (eaux souterraines, gaz des sols) et des calculs de risques sanitaires soient nécessaires afin de valider le non-transfert des impacts identifiés dans les sols vers les autres milieux et l'absence de risques sanitaires vis-à-vis des usagers du site (adultes et enfants – parc public). La mise en place d'un recouvrement de surface (argile, enrobé, béton, terre saine) pourra également s'avérer indispensable sur certaines zones pour être conformes aux objectifs et demandes des SUP (vis-à-vis de l'exposition des usagers du site).

Nous attirons également l'attention sur le fait que les matériaux constitutifs de la digue n'ont pas été investigués et qu'à la vue des résultats et observations de cette étude, il est possible que ces matériaux soient également impactés et nécessitent une gestion particulière.

## Annexes

Annexe 1 Coupes des sondages

Annexe 2 Tableau de synthèse des résultats d'analyses

Annexe 3 Bordereaux d'analyses du laboratoire

---

Annexe 1

Coupes des sondages

---



