SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

SOREQA

8 boulevard d'Indochine

75 019 PARIS

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

INFOS

Ilot n°2

48 rue de la République

SAINT-DENIS (93)

Rapport n° 220619_v1_P2 du 17 octobre 2022

SOLPOL
24 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY
Tél : 01 69 02 07 77 – Fax : 01 69 06 08 64
SARL au capital de 15 000 € - RCS EVRY 790 431 944
SIRET : 790 431 944 00012 – APE : 7112 B – N° TVA intracom. : FR 88 790 431 944

FICHE SIGNALETIQUE

DONNEUR D'ORDRE

SOREQA 8 boulevard d'Indochine 75 019 PARIS

CONTACT

M. NAULLEAU	Tél : 06 63 52 93 75	Mail : V.NAULLEAU@soreqa.fr

SITE A l'ETUDE

Ilot n°2 – 48 rue de la République, SAINT-DENIS (93)

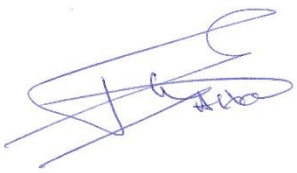
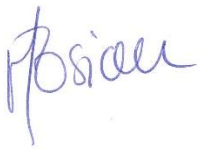
PRESTATIONS

Prestations globales : INFOS
Prestations élémentaires : A100 - A110 - A120 - A130

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	220619_v1_P2	17/10/2022	Rapport initial

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études	Chef de projet	Superviseur
Anthony REVERSAT	Thomas BAIXO	Maxime ROSIAU
		

CERTIFICATIONS

Certification LNE SSP www.lne.fr		

TABLE DES MATIERES

FICHE SIGNALETIQUE 2
LEXIQUE 7
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE 8
SYNTHÈSE TECHNIQUE 9
INTRODUCTION 11
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION 11
2. CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE DE LA MISSION 12
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES 12
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION 12
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET 13
3.1. LOCALISATION DU PROJET 13
3.2. DESCRIPTION DU PROJET 13
PRESTATION INFOS 14
4. VISITE DE SITE (CODE A100) 14
4.1. ÉTAT DES LIEUX 14
4.1.1. Milieux et usages au droit du site 14
4.1.2. Milieux et usages au voisinage du site 15
4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE 16
4.3. PROPOSITIONS D'ACTIONS 17
4.3.1. Mesure de précaution et de maîtrise des risques 17
4.3.2. Mise en sécurité du site 17
4.3.3. Proposition de diagnostic ou de surveillance 17
4.3.4. Contraintes pour la réalisation de diagnostic ou de surveillance 17
5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES et MÉMORIELLES (CODE A110) 18
5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES 18
5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE 19
5.2.1. Informations issues des photographies aériennes 19
5.2.2. Informations issues de la consultation de la préfecture de la Seine Saint Denis 20
5.2.3. Informations issues de la consultation des archives de la Seine Saint Denis 21
5.2.4. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS) 21
5.2.5. Informations issues de la Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (BASIAS) 21
5.2.6. Informations issues de la Base de données des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL) 24

5.2.7. Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP) 25
5.2.8. Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) 26
5.2.9. Informations issues des études antérieures 26
5.3. INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES AU DROIT DU SITE 26
5.4. RESTRICTION D'USAGE 26
6. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120) 27
6.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES 27
6.2. CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX 27
6.2.1. Contexte géologique 27
6.2.2. Contexte hydrogéologique 28
6.2.3. Contexte hydrologique 29
6.2.4. Contexte météorologique 30
6.3. TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS 31
6.4. IDENTIFICATION DES USAGES ET DES MILIEUX 31
6.4.1. Usage des sols 31
6.4.2. Usage des eaux souterraines 32
6.4.3. Usage des eaux de surface 34
6.4.4. Usage de l'air 34
6.4.5. Milieu naturel 34
6.5. SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX 35
6.5.1. Milieu sol 35
6.5.2. Milieu eau souterraine 35
6.5.3. Milieu eau de surface 36
6.5.4. Milieu air 36
6.6. SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES 36
7. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130) 38
7.1. OUVRAGES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE 38
7.2. EXAMEN DES CONTRAINTES 38
7.3. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS 38
8. CONCLUSIONS 40
8.1. LIMITES 41

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Extrait de la carte IGN et du plan cadastral 13

Figure 2 : Usage au voisinage du site (source : GEOPORTAIL) 16

Figure 3 : Localisation des sites SIS dans un rayon de 1 000m autour de la zone d'étude (source : Infoterre) 21

Figure 4 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre) 24

Figure 5 : Localisation des sites BASOL dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : Infoterre) 25

Figure 6 : Localisation des sites IREP dans un rayon de 1 000 m autour de la zone d'étude (source : GEORISQUES) 26

Figure 7 : Extrait de la carte géologique de PARIS au 1/25 000ème du BRGM (source : Infoterre) 28

Figure 8 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM) 29

Figure 9 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES) 29

Figure 10 : Extrait de la carte du zonage réglementaire issu du PPRN risque inondation (source : GEORISQUES) 30

Figure 12 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France) 30

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1953 à 2020 20

Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données BASIAS dans un rayon de 200 m autour de la zone d'étude 23

Tableau 3 : Données climatologiques de la station de Bourget (Seine-Saint-Denis, 93) en moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 et comparaison aux données 2016. 31

Tableau 4 : Ouvrages référencés dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source BSS) 33

Tableau 5 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site 37

Tableau 6 : Stratégie d'investigation au droit de la zone d'étude 39

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – IMPLANTATION DES SONDAGES PREVISIONNELS - CONTRAINTES

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES

ANNEXE 5 : REPONSE DE L'ARS

ANNEXE 6 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

ANNEXE 7 : COMPORTEMENT POLLUANT

LEXIQUE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ARR : Analyse des Risques Résiduels
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données des sites et sols pollués appelant à une action des pouvoirs publics
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSD : Bordereau de Suivi des Déchets
BSS : Base de données du Sous-Sol
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAP : Certificat d'Acceptation Préalable
CAV : Composés Aromatiques Volatils
CN : Cyanures
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE : Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
HCT : Hydrocarbures Totaux
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux
IGN : Institut Géographique National
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI-SA : Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
LQ : Limite de quantification
MEEDDAT : Ministère de l'Ecologie, Energie, Développement Durable et Aménagement du Territoire
MEEM : Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer
MS : Matière Sèche
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB : Polychlorobiphényles
PG : Plan de Gestion
SSP : Sites et Sols Pollués

SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet de cession/acquisition de l'ilot n°2, situé 48 rue de la République à SAINT-DENIS (93), la SOREQA a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale (prestation INFOS).

Les photographies aériennes ont montré que le site a été occupé depuis 1953 par des bâtiments à usage de logements. À partir de 2014, des bâches sont présentes sur les toits des bâtiments de logements situés à l'ouest.

Aucune activité potentiellement polluante, source potentielle de pollution et présence de déchets n'a été identifiée au droit de la zone d'étude lors de la visite de site.

D'après les sources d'informations consultées, le site n'est pas répertorié dans la base de données des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS), ni dans la base des sites pollués (BASOL) ni dans la base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ni dans la base de données des secteurs d'informations des sols (SIS) et ni dans le Registre français des Emissions Polluantes (IREP).

En l'état actuel du site, et au regard des informations obtenues sur la base de la mission INFOS, nous recommandons dans un premier temps, la réalisation de deux sondages de sol entre 2 et 4 m de profondeur afin de statuer sur la qualité des terres présentes au droit du site (éventuels remblais issus de la construction/démolition des bâtiments au droit et à proximité du site et/ou des stockages de déchets).

Un schéma conceptuel a été réalisé permettant d'identifier les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il convient de considérer dans la gestion du site (aucun plan de projet ne nous a été transmis à ce stade).

SYNTHÈSE TECHNIQUE

Client	SOREQA
Informations sur la zone d'étude	**Adresse** : 48 rue de la République (ilot n°2) – SAINT-DENIS (93) **Parcelles cadastrales** : Z47 **Superficie** : 677 m² **Occupation actuelle** : anciens bâtiments de logements, commerce en pied d'immeuble et cour intérieure **Statut Réglementaire ICPE** : non (d'après la base de données nationale des ICPE)
Contexte de l'étude	Étude environnementale dans le cadre d'un projet de cession/acquisition.
Projet d'aménagement	Aucun projet d'aménagement n'est défini à ce stade.
Sources potentielles de pollution – Visite de site	▪ Aucune activité potentiellement polluante / source potentielle de pollution / présence de déchets n'a été identifiée au droit du site, permettant de juger d'une contribution à une contamination du secteur.
Contexte historique	▪ Site occupé par des bâtiments de logements depuis 1953. Des bâches recouvrent les toits des bâtiments à l'est du site depuis 2016, traduisant des travaux de reconstruction ou de démolition. ▪ Eventuels apports de remblais issus de la construction/démolition des bâtiments au droit et à proximité de la zone d'étude.
Contexte environnemental	▪ Présence d'alluvions anciennes sur des Masses et Marnes de Gypse puis des marnes et sables de Monceau jusqu'à 35 m environ. ▪ Le site se trouve à environ 510 m au nord-est du Canal de Saint-Denis. Aucun rejet extérieur ou direct en provenance de la zone d'étude n'a été identifié. ▪ Un sites BASOL (stations-services exploitées par les sociétés BP) a été répertorié dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude, situé en latéral hydraulique vis-à-vis de la zone d'étude. ▪ le site BASIAS le plus proche de la zone d'étude est répertorié à environ 114 m de la zone d'étude pour une activité production de boissons alcooliques (en amont hydraulique supposé).

Schéma conceptuel	Aucune source potentielle de pollution n'a été identifiée issue de la réalisation de la prestation INFOS, hormis la présence d'éventuels remblais au droit du site. Cependant, une incertitude demeure quant aux zones non accessibles pouvant abriter de possibles activités potentiellement polluantes / source potentielles de pollution / présence de déchets. Les populations concernées sont les adultes travailleurs, adultes et enfants résidents, actuels et futurs.
Recommandations	En l'état actuel du site, et au regard des informations obtenues sur la base de la mission INFOS, nous recommandons dans un premier temps, la réalisation de deux sondages de sol entre 2 et 4 m de profondeur afin de statuer sur la qualité des terres présentes au droit du site.

INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre d'un projet de cession/acquisition de l'ilot n°2, situé 48 rue de la République à SAINT-DENIS (93), la SOREQA a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale (prestation INFOS).

Cette étude a pour objectif d'identifier, quantifier et hiérarchiser les éventuels impacts environnementaux sur les milieux (sols et/ou eaux souterraines et/ou eaux superficielles et/ou air), traduisant un passif résultant d'activités passées ou présentes au droit ou à proximité du site. Elle permet de définir les conséquences potentielles sanitaires et économiques liées à ces constats, au regard des activités et des usages actuels ou futurs au droit ou à proximité du site.

Ce rapport décrit la méthodologie, les moyens et l'organisation mis en œuvre pour effectuer l'étude environnementale (prestation INFOS uniquement).

2. CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE DE LA MISSION

2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES

Notre démarche relève de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués, introduite en février 2007 et révisée en avril 2017, en référence aux documents suivants :

- *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués* (MEEM, v1., avril 2017),
- *Visite du site* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- *Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- *Diagnostics du site* (MEEDDAT, v0., février 2007).

Notre méthodologie adopte les exigences des normes suivantes :

- *Les normes NF X 31-620-1 et 2 de décembre 2021, concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.*

2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, cette étude s'inscrit dans l'offre globale de prestations codifiée INFOS.

Les prestations élémentaires réalisées pour cette mission, permettant de répondre aux objectifs souhaités de connaissance de l'état du site ou des milieux concernent :

INFOS

- *La visite de site (mission codifiée A100),*
- *Les études historiques, documentaires et mémorielles (mission codifiée A110),*
- *L'étude de vulnérabilité des milieux (mission codifiée A120),*
- *L'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (mission codifiée A130).*

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le site se trouve au centre-nord de la commune de SAINT-DENIS (93), entre la rue du Corbillon, la rue de la République, la rue de la Fontaine et le Boulevard Carnot.

Le site objet de l'étude, présente une superficie d'environ 677 m² (parcelles cadastrées Z47), il est actuellement occupé par d'anciens bâtiments de logements et commerces ainsi qu'une cour extérieure.

D'après la carte IGN, la côte altimétrique moyenne est d'environ + 30 NGF.

La localisation du site en coordonnées Lambert II est X : 601 283 m et Y : 2 437 618 m.

Localisation du site

Limite de la zone d'étude

Figure 1 : Extrait de la carte IGN et du plan cadastral

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Aucun projet d'aménagement n'est prévu à ce stade.

Le plan de l'existant est présenté en annexe 1.

PRESTATION INFOS

L'objectif de la prestation INFOS est d'identifier les zones susceptibles d'être polluées au regard des activités, des produits et de la gestion environnementale (déchets, stockage, etc.) passée et actuelle au droit et à proximité du site.

Conformément au programme établi, cette étude comprend la réalisation de la visite du site (code A100), de l'étude de vulnérabilité des milieux (code A120), des études historiques, documentaires et mémorielles (code A110), ainsi que l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (code A130), en prérequis des investigations sur site.

4. VISITE DE SITE (CODE A100)

La visite du site et de son voisinage a été réalisée le 5 octobre 2022 par A. FRADET (technicien spécialisé sites et sols pollués SOLPOL).

Le compte-rendu de la visite du site est présenté en annexe 2.

4.1. ÉTAT DES LIEUX

4.1.1. Milieux et usages au droit du site

Une sélection des photographies présentant l'occupation générale de la zone d'étude, issue de la visite du site est présentée en annexe 3.

La synthèse des observations au droit du site est présentée en annexe 1.

USAGE DES SOLS

Un ancien bâtiment de logements de type R+3 inoccupé se trouve à l'ouest du site et des commerces en pied d'immeuble qui sont abandonnés se trouvent au sud. Le site de l'étude est une zone en chantier ou en attente de démolition. Le site est entièrement clôturé et les bâtiments sont inoccupés. Les travaux ne semblent pas entamés et aucun engin ni travailleur n'y est présent, par conséquent, il n'y a pas d'enjeux ni de sources en lien avec ce chantier.

Le reste de la parcelle Z47 n'a pas pu être observé au cours de la visite en raison de l'absence d'autorisation d'accès.

Aucun recouvrement des sols n'a pu être identifié en raison de la présence de palissades de chantiers et de l'impossibilité d'accéder à l'intérieur des bâtiments.

Aucune activité potentiellement polluante / source potentielle de pollution / présence de déchets n'a été identifiée au droit du site, pour les zones accessibles à ce stade de l'étude.

Aucune population n'est présente au droit du site lors de la visite.

USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Aucun ouvrage de pompage de la nappe, ni zone d'infiltration/rejet (puits, puisard, noue…) n'a été identifié au droit du site.

USAGE DES EAUX DE SURFACE

Aucun vecteur hydraulique de surface n'a été identifié au droit du site.

Aucun rejet/déversement n'a été identifié au droit du site.

USAGE DE L'AIR

Aucune émission atmosphérique n'a été identifiée au droit du site.

Aucune population n'est présente au droit du site lors de la visite.

4.1.2. Milieux et usages au voisinage du site

L'environnement immédiat de la zone d'étude a été observé dans un rayon de 50 m (zone fortement urbanisée).

La synthèse des observations à proximité du site est présentée en annexe 1.

USAGE DES SOLS

L'occupation autour du site se caractérise par la présence de bâtiments de logements et commerces, à l'ouest et à l'est de la zone d'étude. Un commerce (épicerie) se trouve au nord à proximité directe. Des bâtiments administratifs se trouvent au sud de la zone d'étude. Au sud, la rue de la République est piétonne et de nombreux piétons y passent (enjeux en cas de travaux ou pollution avec poussières).

Aucune activité potentiellement polluante/source potentielle de pollution/présence de déchets n'a été identifiée à proximité du site, permettant de juger d'une contribution à une contamination du secteur.

Les populations présentes à proximité du site sont les personnes amenées à fréquenter les aménagements actuels (enfants et adultes résidents / travailleurs), elles sont potentiellement exposées à une contamination du secteur.

USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Aucun ouvrage de pompage de la nappe, ni zone d'infiltration/rejet (puits, puisard, noue) n'a été identifié lors de la visite à proximité du site.

USAGE DES EAUX DE SURFACE

Aucun vecteur hydraulique de surface n'a été identifié à proximité du site.

Aucun rejet/déversement n'a été identifié à proximité du site.

USAGE DE L'AIR

Aucune émission atmosphérique n'a été identifiée à proximité du site.

Les populations présentes à proximité du site (enfants et adultes résidents / travailleurs), sont potentiellement exposées à une contamination de l'air ambiant ou à des poussières inhalées.

Figure 2 : Usage au voisinage du site (source : GEOPORTAIL)

4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE

Aucune mesure n'a été réalisée au droit et à proximité du site lors de la visite.

4.3. PROPOSITIONS D'ACTIONS

4.3.1. Mesure de précaution et de maîtrise des risques

Aucune mesure immédiate de précaution et de maîtrise des risques ne semble nécessaire au regard des premières informations obtenues lors de la visite du site.

4.3.2. Mise en sécurité du site

Suite à la visite de la zone d'étude, aucune mesure particulière ne semble nécessaire afin d'assurer la mise en sécurité du site.

4.3.3. Proposition de diagnostic ou de surveillance

Aucune proposition d'investigations particulières n'est formulée suite à la réalisation de la visite du site et de ses environs.

4.3.4. Contraintes pour la réalisation de diagnostic ou de surveillance

Aucun accès à la zone d'étude n'a été possible et l'intérieur des bâtiments ainsi que la cour intérieure n'ont pas pu être observés au cours de la visite.

La localisation des zones non accessibles est présentée en annexe 1.

Le schéma conceptuel réalisé à l'issue de la visite du site est présenté en annexe 6.

5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES ET MÉMORIELLES (CODE A110)

L'objectif est de reconstituer l'histoire des activités industrielles et artisanales ainsi que de recenser les pratiques environnementales sur le site, afin d'identifier, d'une part, les zones potentiellement polluées et, d'autre part, les types de polluants potentiellement présents au droit du site.

Aucun témoignage particulier n'a été recueilli lors des études historiques, documentaires et mémorielles.

5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin de connaitre l'historique du site, les organismes suivants ont été consultés :

- Préfecture et archives de la Seine-Saint-Denis,
- Institut Géographique National (IGN),
- Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) - Géorisques,
- Base de données des secteurs d'informations des sols (SIS),
- Base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS),
- Base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL),
- Base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI).

5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE

5.2.1. Informations issues des photographies aériennes

Les missions de photographies aériennes suivantes ont été recueillies sur le portail des territoires et des citoyens (Géoportail : source IGN), ainsi que sur Google Earth.

Parmi les clichés consultés, 4 ont été sélectionnés et ont permis de retracer les éléments importants de l'historique au droit et à proximité du site sur la période allant de 1953 à 2020 (cf. tableau 1 ci-après).

Les photographies aériennes sélectionnées sont les suivantes :

- 1953 - mission C2314-1581 cliché n°15,
- 1974 - mission C2314-1871 cliché n°7824,
- 1987 - mission C2114-0042 cliché n°540,
- 2020 (1 cliché) – source Google Earth.

La synthèse des différentes occupations au droit et à proximité du site est présentée dans le tableau suivant :

Années	Occupation au droit du site	Environnement du site
De 1953 à 2020	La zone d'étude est occupée par des bâtiments à usage de logements et commerces (installations actuelles) ainsi qu'une cour extérieure qui s'étend du centre au nord de la zone d'étude. À l'est de la zone d'étude se trouve un bâtiment à usage inconnu (photographies de 1953 à 1987). À partir de 2016, des bâches sont présentes sur les toits des bâtiments présents à l'ouest du site, indiquant des possibles travaux de rénovations ou démolition (photographie de 2020). Le site n'a depuis pas connu d'évolution notable et est dans sa configuration actuelle (photographie de 2020).	L'environnement de la zone d'étude se caractérise par la présence de bâtiments à usage de logements ou administratifs et de commerces à l'ouest et à l'est. Au nord se trouve une commerce (photographies de 1953 et 1974). En 1987, un parking en silo a été construit à l'ouest de la zone d'étude (photographie de 1987). L'environnement du site n'a pas connu d'évolution notable depuis 1987 et est dans sa configuration actuelle (photographie de 2020).

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1953 à 2020

Suite à la consultation des photographies aériennes, aucune source potentielle de pollution n'a été mise en évidence au droit du site. Le site a pu faire l'objet d'éventuels apports de remblais extérieurs suite à la construction/démolition des bâtiments au droit et à proximité du site.

Aucun indice permettant de suspecter la présence d'engins pyrotechniques enfouis n'a également été mis en évidence.

Une sélection des photographies aériennes consultées est présentée en annexe 4.

5.2.2. Informations issues de la consultation de la préfecture de la Seine-Saint-Denis

D'après la liste des installations classées pour la protection de l'environnement disponible sur le site de la préfecture de la Seine Saint Denis (actualisé en janvier et mars 2022), aucun dossier d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'est référencé à la préfecture de la Seine Saint Denis (93) pour le site à l'étude.

5.2.3. Informations issues de la consultation des archives de la Seine-Saint-Denis

Suite à la consultation des archives départementales de la Seine-Saint-Denis (93), réalisée par courrier électronique le 13 septembre 2022, aucune réponse ne nous a été adressée à la date de rédaction du rapport.

5.2.4. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des secteurs d'information sur les sols (SIS).

Un site SIS est répertorié à environ 520 m au nord de la zone d'étude (latéral hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude), il s'agit du même site qui est répertorié dans la base de données BASOL et détaillé au paragraphe 5.2.6.

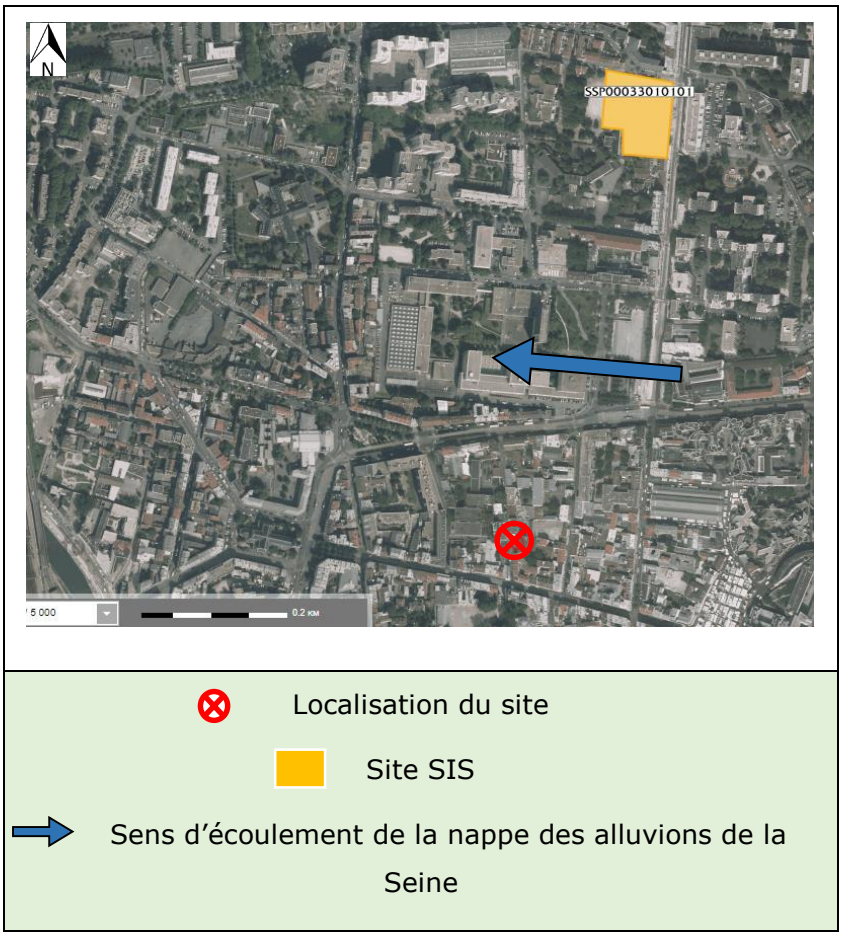


Figure 3 : Localisation des sites SIS dans un rayon de 1 000m autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

5.2.5. Informations issues de la Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (BASIAS)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS).

En complément, les sites référencés dans la base de données BASIAS à moins de 200 m de la zone d'étude sont détaillés dans le tableau 2 et sur l'extrait de carte du BRGM (figure 3) ci-après (source Infoterre) :

Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Activité(s)	Etat d'occupation du site	Date début / fin d'exploitation	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
IDF9304964	PEUREUX (les fils d'A)	Production de boissons alcooliques distillées et liqueurs	Ne sait pas	1927 / 1927	114	Nord-Est	Latéral
IDF9304122	HEBER Claude	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)	Ne sait pas	1992 / 1992	117	Nord	Amont
IDF9300614	X	Fonderie d'acier	Activité terminée	1878 / 1905	124	Nord-Ouest	Latéral
IDF9304971	PICOU	Fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires	Ne sait pas	1927 / 1927	124	Nord-Est	Latéral
IDF9300562	QUANTIN	Sciage, rabotage, imprégnation du bois ou application de vernis... ; Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...)	Activité terminée	1898 / 1911	146	Nord-Est	Amont
IDF9300615	VARINE (M.)	Ennoblissement textile (teinture, impression,...)	Activité terminée	1839 / 1839	156	Sud-Est	Latéral
IDF9300510	COURTILLET et Cie	Ennoblissement textile (teinture, impression,...)	Activité terminée	1851 / 1890	186	Nord-Ouest	Latéral
IDF9300563	DRIANCOURT ; PICOU	Production de boissons alcooliques distillées et liqueurs	Activité terminée	1855 / 1859	192	Nord-Est	Latéral

* Position hydraulique selon un sens d'écoulement de la nappe de l'est vers l'ouest.
* _ = Donnée non renseignée

Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données BASIAS dans un rayon de 200 m autour de la zone d'étude

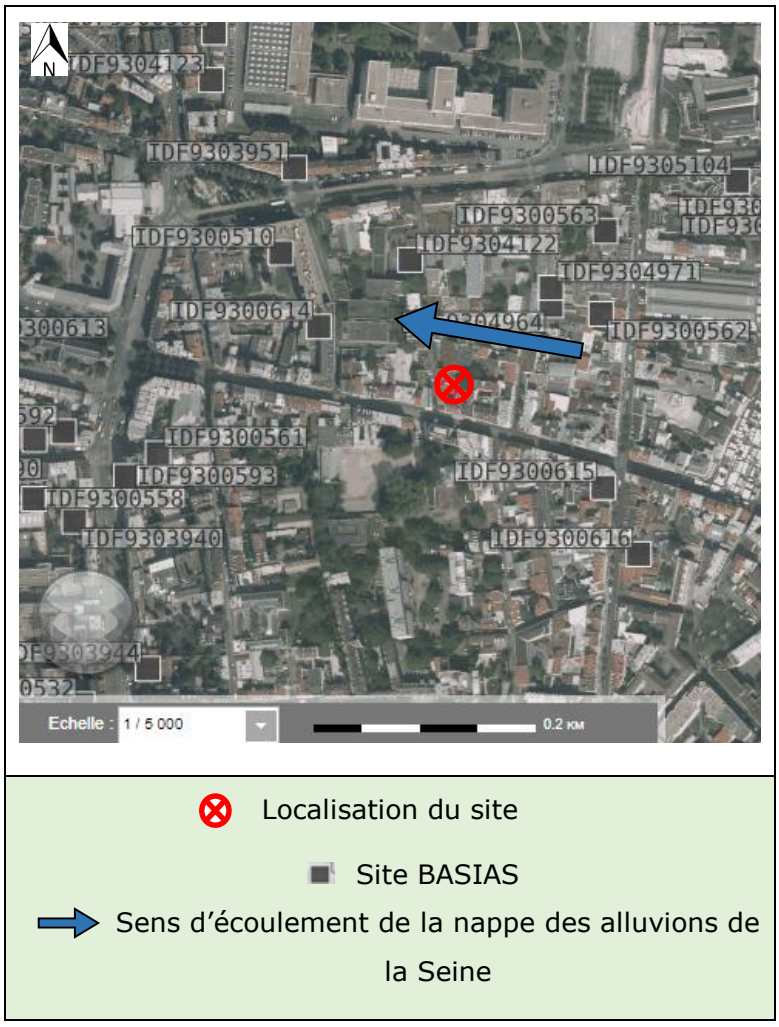


Figure 4 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

On note la présence de 8 sites BASIAS proches de la zone d'étude, dont le premier, est répertorié à environ 114 m de la zone d'étude pour une activité de production de boissons alcooliques (en amont hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude).

5.2.6. Informations issues de la Base de données des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)

La zone d'étude ne fait pas partie de la base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL).

Cependant, un site BASOL est répertorié dans un rayon de 1 km autour du site, à savoir :

BP (SSP0003301) situé à environ 520 m au nord-est de la zone d'étude : il s'agit d'une ancienne station-service exploitée jusqu'en 2009. Un diagnostic de la qualité du sous-sol a été réalisé dans le cadre d'une cessation d'activité, des impacts en hydrocarbures ont été identifiés dans les sols et eaux souterraines. En 2010, l'ensemble des installations du site ont été démantelées et les terres impactées ont été excavées. Une ARR (Analyses des Risques Résiduels) avait conclu que la pollution résiduelle

était compatible avec l'usage futur du site (commerce). Un suivi des eaux souterraines a été réalisé à la suite des travaux (en latéral hydraulique supposé).

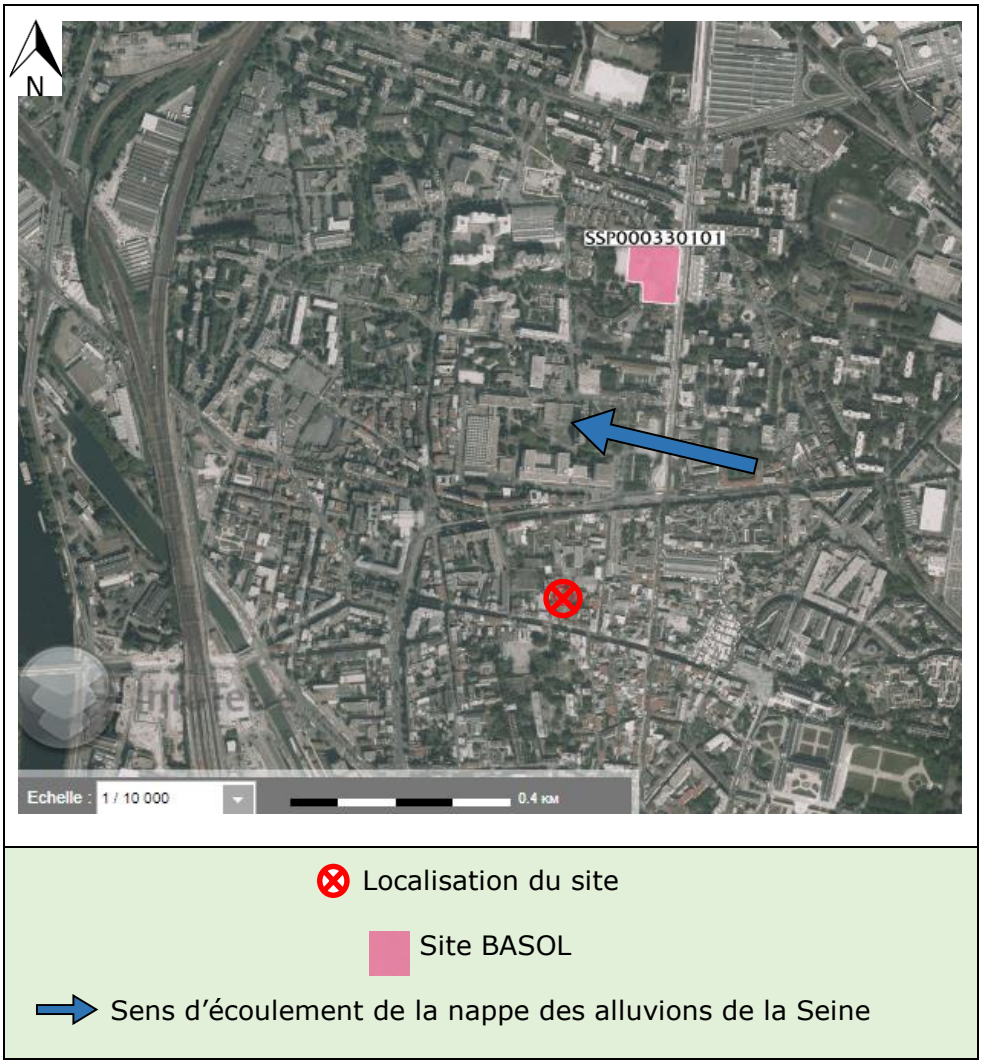


Figure 5 : Localisation des sites BASOL dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

5.2.7. Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP)

La zone d'étude ne fait pas partie du Registre français des Emissions Polluantes (IREP).

Un établissement IREP est répertorié à 660 m au nord-ouest de la zone d'étude, il concerne :

- Plaine Commune Energie (site FABIEN) (n°065.06442) : dont les activités comprennent celles de production et distribution de vapeur et d'air conditionné. Les émissions et polluants recensées concernent le dioxyde de carbone (CO2).

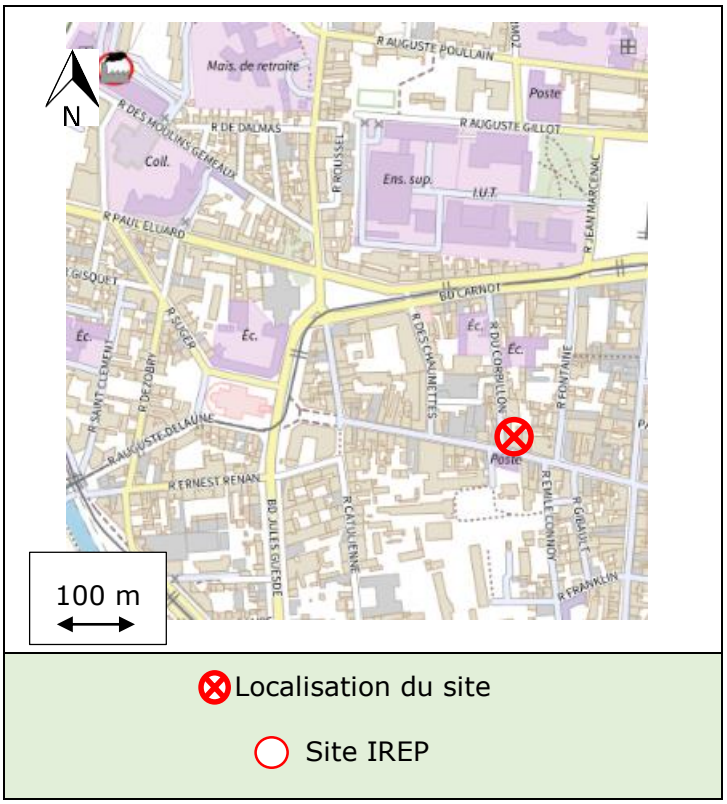


Figure 6 : Localisation des sites IREP dans un rayon de 1 000 m autour de la zone d'étude (source : GEORISQUES)

5.2.8. Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI)

D'après la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), la commune de SAINT-DENIS (93) a fait l'objet de 72 accidents et incendies majeurs avec des conséquences environnementales entre 1988 et 2022.

Aucun de ces accidents et incendies ne semble avoir été localisé au droit de la zone d'étude.

5.2.9. Informations issues des études antérieures

Aucune étude environnementale existante n'a été identifiée ou ne nous a été fournie concernant le site à l'étude.

5.3. INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES AU DROIT DU SITE

Au regard des informations obtenues, aucun produit spécifique n'a été identifié au droit du site.

5.4. RESTRICTION D'USAGE

Aucune servitude d'utilité publique, projet d'intérêt général ou autre mécanisme de restriction d'usage n'a été identifié ou porté à notre connaissance au droit du site à l'étude en lien une pollution du site.

6. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux vise à identifier les possibilités de transfert (par la nappe, l'air, les végétaux, …) des pollutions et les usages (habitations, écoles, zones agricoles, …) réels des milieux concernés.

6.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin d'étudier la vulnérabilité des milieux, les organismes suivants ont été consultés :

- Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Infoterre - Géorisques,
- Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES),
- Agence Régionale de Santé de l'Essonne (ARS),
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- Météo France.

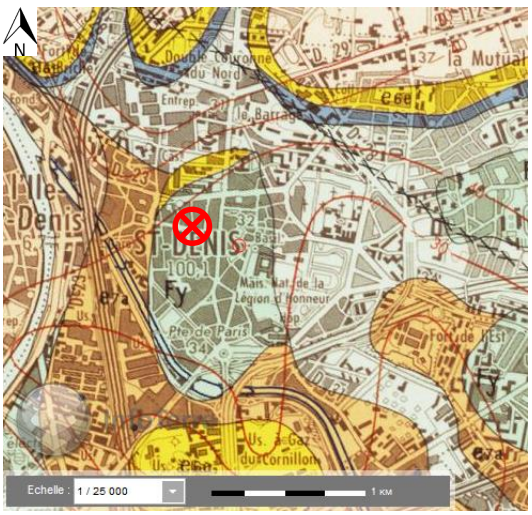
6.2. CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX

6.2.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de PARIS du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) au 1/25 000e et sa notice, le site repose sur les formations géologiques suivantes à partir de la surface et sous une éventuelle couche de remblais :

- **Alluvions anciennes : basse terrasse (Fy) :** formation constituée de sables grossiers renfermant des graviers grossiers dont les constituants proviennent soit de la craie, soit des différents terrains tertiaires sur une épaisseur d'environ 5 m,
- **Masses et marnes du Gypse (e7a) :** constituées de trois masses de gypse séparées par deux assises marneuses, l'épaisseur de cette formation peut atteindre 5 m environ,
- **Marnes à Pholadomyes, 4e Masse et Sables de Monceau (e6e) :** constituées par les marnes à pholadomyes, d'une épaisseur de 2 m environ, la quatrième Masse de Gypse, d'une épaisseur de 1,5 m environ et les Sables de Monceau, composés de sables verdâtres avec des bancs de grès et lits de marne blanche, d'une épaisseur de 3 m environ.

Un extrait de la carte géologique de PARIS au 1/25 000e est fourni ci-après :



Légende

Localisation du site

Fy Alluvions anciennes

e7a Marnes et Marnes du gypse

e6e Marnes à Pholadomyes, gypse 4e Masse, Sables de Monceau

Figure 7 : Extrait de la carte géologique de PARIS au 1/25 000ème du BRGM (source : Infoterre)

6.2.2. Contexte hydrogéologique

D'après les informations recueillies sur le site du Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES), aucun niveau d'eau attendu au droit du site n'a pu être identifié.

Un point d'eau identifié sur le site du BRGM (https://infoterre.brgm.fr), référencé « BSS000NFUV » et localisé à environ 55 m du site, donne un niveau d'eau à environ 6 m de profondeur.

Le site d'étude est concerné par une première nappe libre attendue aux alentours de 3 à 6 m de profondeur correspondant à la nappe des Calcaires du Ludien (formation inférieure des Masses et Marnes du Gypse) avec un sens d'écoulement général allant de l'est-sud-est vers l'ouest-nord-ouest, vers la Seine.

Cette première nappe libre est soutenue par les Marnes Infra-gypseuses imperméables sous lesquelles la nappe des Sables de Beauchamp et du Calcaire de Saint-Ouen est artésienne dans la région de Saint-Denis selon la notice géologique de Paris du BRGM.

D'après les informations recueillies sur le site du BRGM (http://www.infoterre.fr), le projet est situé dans une enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare. La figure 8 ci-dessous présente un extrait de la carte des inondations par remontées de nappes au droit du site :

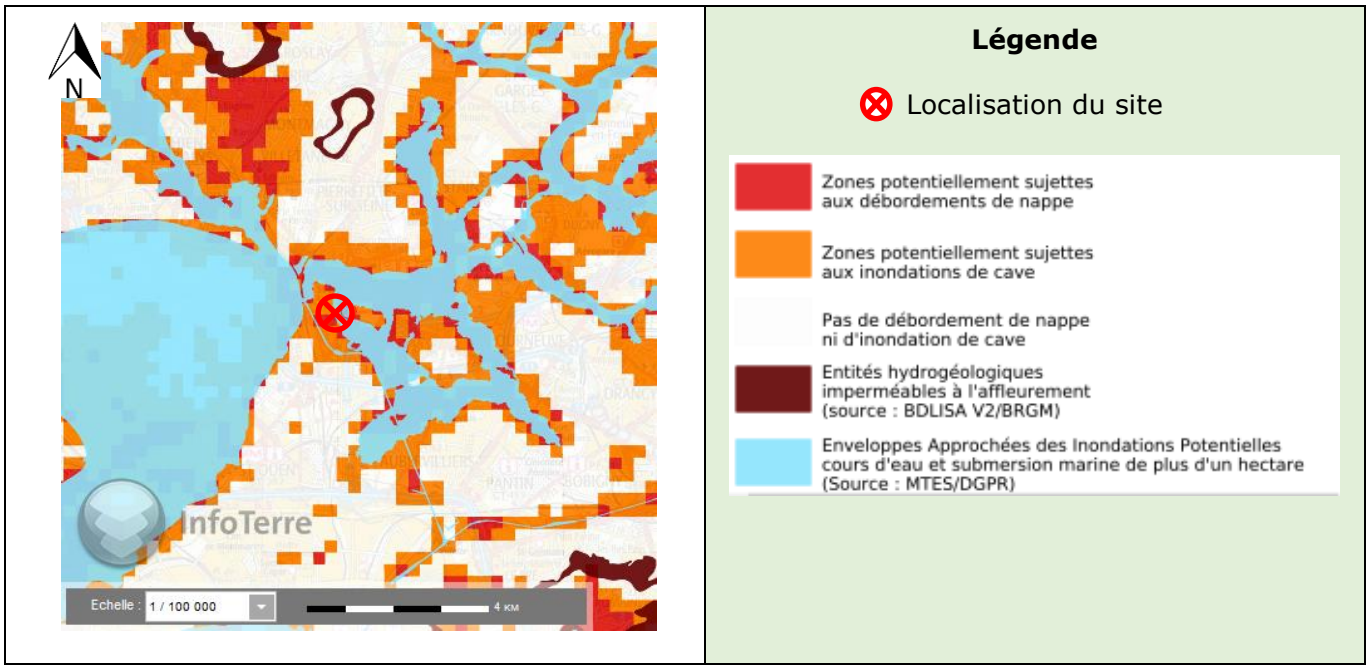


Figure 8 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM)

6.2.3. Contexte hydrologique

Le vecteur hydraulique le plus proche du site est le Canal de Saint Denis qui s'écoule à environ 510 m au sud-ouest de la zone d'étude.

D'après le site internet GÉORISQUES (http://www.georisques.gouv.fr) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, le site est localisé au droit d'une crue de faible probabilité (cf. figure 9). De plus la commune de SAINT-DENIS (93) est soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) inondation, cependant le site est localisé hors du zonage réglementaire (cf. figure 10).

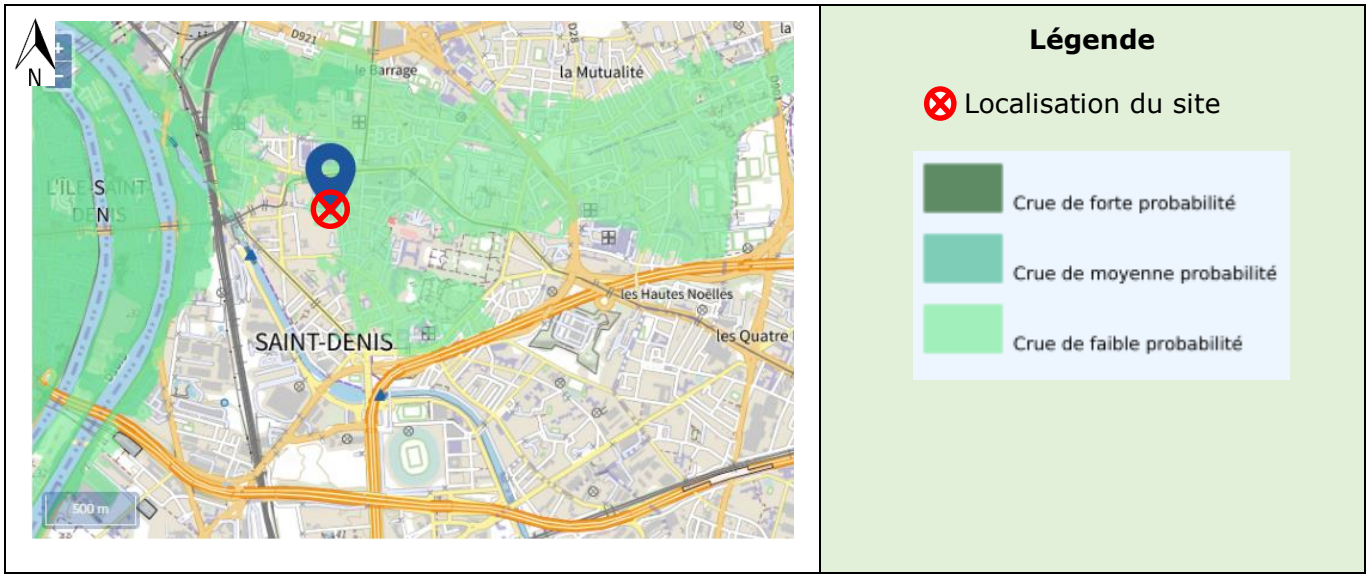


Figure 9 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES)

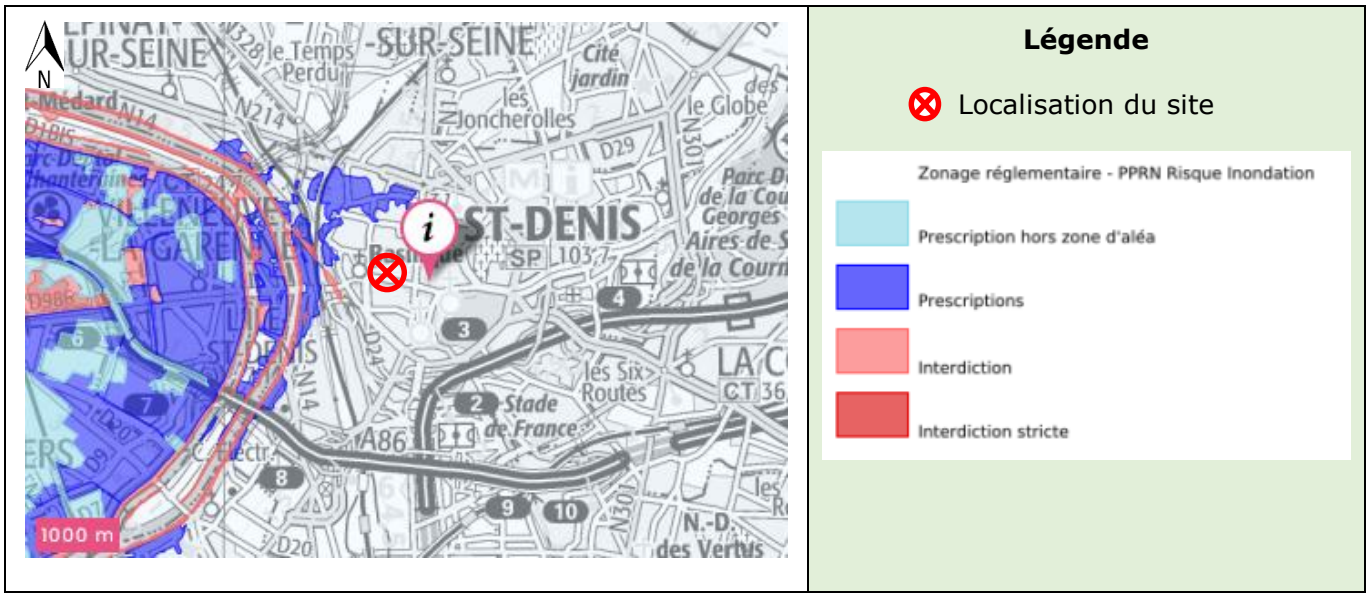


Figure 10 : Extrait de la carte du zonage réglementaire issu du PPRN risque inondation (source : GEORISQUES)

6.2.4. Contexte météorologique

Le climat de la région Île-de-France est influencé par deux types de climat : océanique à l'ouest et continental à l'est. Dominé par le climat océanique, il est caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (*source : météofrance.com*). Le bilan météorologique est réalisé avec les données de **la station du Bourget.**

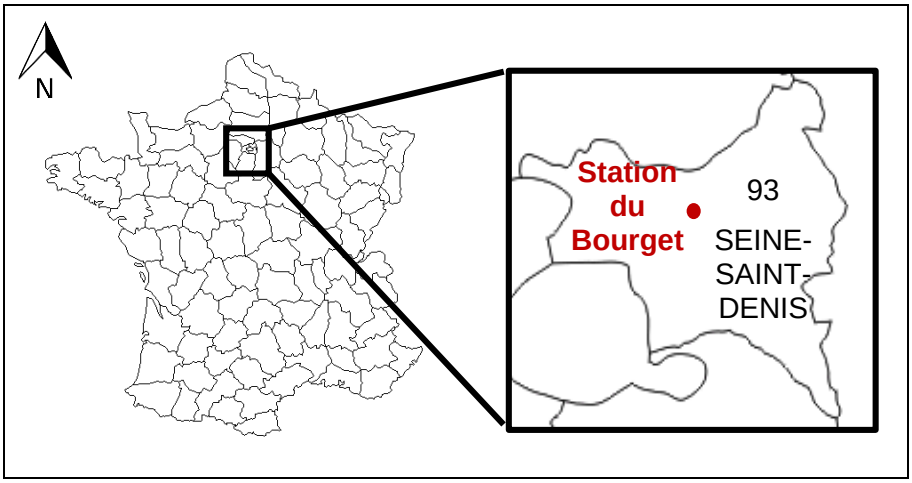


Figure 11 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France)

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre météorologique (températures minimales et maximales, précipitations et ensoleillement), les moyennes mensuelles et annuelles de 1981 à 2010. À titre comparatif, les données de l'année 2016 sont également présentées. Les données minimales et maximales pour chaque paramètre sont mises en couleur pour mettre en évidence les mois les plus chauds, froids, secs, humides et ensoleillés.

Valeur Min / Valeur Max	Température moyenne min. (°C)	Température moyenne max. (°C)	Précipitations moyennes mensuelles (mm)	Ensoleillement (h)
Janvier	1.7	7	49.6	62
Février	1.6	8.2	42	75.1
Mars	3.9	12	50.2	125
Avril	5.7	15.3	49.8	165.8
Mai	9.4	19.2	61.1	193.3
Juin	12.2	22.4	55	206.9
Juillet	14.2	25.1	59.2	215.7
Août	13.9	25	49	206.2
Septembre	11.1	21.1	49.3	160.2
Octobre	8.3	16.3	64.8	111.2
Novembre	4.5	10.7	50.9	65.1
Décembre	2.3	7.4	59.8	50.8
Moyenne annuelle 1981-2010	7.4	15.8	53.4	136.4
Moyenne annuelle 2016	8.0	16.2	50.6	130.4

Tableau 3 : Données climatologiques de la station de Bourget (Seine-Saint-Denis, 93) en moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 et comparaison aux données 2016.

Les **précipitations** atteignent un cumul annuel de 607,4 mm pour 2016, légèrement inférieur au cumul des normales de 1981 à 2010 qui est de 640,7 mm. Il pleut en moyenne 113,5 jours par an (moyenne calculée sur la période 1981-2010).

L'**ensoleillement** représente 1637,3 heures par an, soit en moyenne 136,4 heures par mois (moyennes calculées sur la période 1981-2010).

Les **vents dominants** soufflent du Sud-Ouest surtout en hiver et en automne. Les vents du Nord-Est (bise) sont également fréquents notamment en hiver et en été (*source : meteo-paris.com*).

6.3. TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

Aucun produit spécifique n'ayant été identifié au droit du site à partir des informations recueillies, les paramètres physico-chimiques des produits couramment analysés, qui ont une influence sur le transfert et le comportement des polluants sont présentés en annexe 7.

6.4. IDENTIFICATION DES USAGES ET DES MILIEUX

6.4.1. Usage des sols

En complément des occupations et populations actuelles et anciennes et de la description des surfaces au sol au droit et à proximité du site, présentées aux paragraphes 4.1.1, 4.1.2 (source : visite du site) et 5.2.1 (source : photographies aériennes), le projet d'aménagement prévoit la cession/acquisition du foncier existant exposant ainsi les populations futures (éventuels adultes travailleurs, adultes et enfants résidents) à d'éventuelles substances polluantes.

Le plan de l'existant est présenté en annexe 1.

6.4.2. Usage des eaux souterraines

D'après les informations recueillies auprès de l'Agence Régionale de Santé d'Ile-de-France, la commune de SAINT-DENIS (93) est concernée par la présence de 4 captages AEP à usage privé, à savoir :

- les forages F1 et F2 de GDF,
- les forages de la SNCF puisant dans l'Albien et dans le Sparnacien.

Cependant, il n'y a pas à ce jour de procédure de périmètre de protection en cours sur ces captages.

La réponse de l'Agence Régionale de Santé d'Ile de France est présentée en annexe 5.

Un inventaire des forages et/ou puits répertoriés au droit et à proximité du site a également été réalisé suite à la consultation de la Base de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM :

Indice	Nature	Profondeur (m)	Etat de l'ouvrage	Date réalisation	Utilisation	Niveau d'eau relevé	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
BSS000NFPN	FORAGE	66	-	-	-	12	135	Nord	Latéral
BSS000NFUW	FORAGE	70	ACCES, POMPE.	31/03/1968	EAU-INDIVIDUELLE.	4	195	Nord	Aval
BSS000NFWT	FORAGE	15	-	01/02/1970	-	5	212	Nord	Latéral

* Position hydraulique selon un sens d'écoulement de la nappe de l'est vers l'ouest.
* _ = Donnée non renseignée

Tableau 4 : Ouvrages référencés dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source BSS)

Au total 3 ouvrages sont recensés dans un rayon de 300 m autour du site. Un de ces ouvrages est identifié pour un usage d'eau individuelle et est localisé à environ 195 m du site. Aucun ouvrage de surveillance n'est recensé au droit et à proximité du site.

Les niveaux d'eau relevés varient de 4 à 12 m de profondeur en sachant que le forage « BSS000NFPN » est à une altitude de + 31 NGF, cet ouvrage descend à 66m de pondeur et est crépiné à partir de – 14 NGF, par conséquent il ne capte pas les eaux de la nappe des calcaires du Ludien.

Il n'est pas prévu dans le projet d'aménagement la réalisation de forages et/ou puits pour une utilisation au droit du site.

6.4.3. Usage des eaux de surface

En complément des informations obtenues au droit et à proximité du site, présentées aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2 (source : visite du site), la zone d'étude se trouve à environ 510 m au nord-est du Canal de Saint Denis, qui est utilisé principalement pour le transport de matériaux par des navettes fluviales.

Il n'est pas prévu dans le projet d'aménagement la création de vecteurs hydrauliques pour une utilisation au droit du site.

6.4.4. Usage de l'air

En complément des informations obtenues au droit et à proximité du site, présentées aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2 (source : visite du site), les personnes amenées à fréquenter les aménagements futurs (éventuels adultes travailleurs, adultes et enfants résidents), sont potentiellement exposées à une contamination de l'air ambiant ou des poussières inhalées.

6.4.5. Milieu naturel

ZNIEFF

D'après la consultation de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I (Secteur de grand intérêt biologique et écologique) et ZNIEFF de type II (Grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) n'est répertoriée dans un rayon de 2 km autour du site.

ZONE NATURA 2000

Le réseau européen Natura 2000 comprend deux types de sites :

- Des **Zones de Protection Spéciales** (ZPS), visant à la conservation d'espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zone de relais à des oiseaux migrateurs,
- Des **Zones Spéciales de Conservation** (ZSC) visant à la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

D'après la consultation de l'INPN, aucun site Natura 2000 n'est répertorié dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude.

6.5. SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX

6.5.1. Milieu sol

Le milieu sol au droit et à proximité de la zone d'étude est vulnérabilité moyenne à faible au regard de la description des surfaces (les recouvrements des sols n'ont pas pu être observés cependant, les photographies aériennes ont mis en évidence une dalle bitume au droit des espaces extérieurs dont l'état demeure inconnu) et de la géologie attendue (éventuels remblais, terrain naturel à dominante marneuse).

L'usage des sols est de sensibilité forte au regard des occupations actuelles au droit et à proximité du site (logements, commerces…).

Le milieu sol est retenu dans le cadre de cette étude.

6.5.2. Milieu eau souterraine

Le milieu eau souterraine au droit et à proximité de la zone d'étude est de vulnérabilité moyenne au regard de la description des surfaces (les recouvrements des sols n'ont pas pu être observés cependant, les photographies aériennes ont mis en évidence une dalle bitume au droit des espaces extérieurs dont l'état demeure inconnu) et du contexte hydrogéologique (nappe moyennement profonde).

L'usage des eaux souterraines est de sensibilité faible au regard de l'absence d'ouvrage de pompage de la nappe au droit et à proximité du site (actuel ou futur).

Le milieu eau souterraine est retenu dans le cadre de cette étude.

6.5.3. Milieu eau de surface

Le milieu eau de surface n'est pas retenu dans le cadre de cette étude (absence de vecteur hydraulique identifié ou projeté au droit ou à proximité immédiate de la zone d'étude).

6.5.4. Milieu air

Le milieu air au droit et à proximité de la zone d'étude est de vulnérabilité moyenne à faible au regard de l'absence d'émission atmosphérique identifiée au droit et à proximité du site.

L'usage de l'air est de sensibilité forte au regard des occupations actuelles au droit et à proximité du site (logements, commerces…).

Le milieu air est retenu dans le cadre de cette étude.

6.6. SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES

Dans le cadre de l'état actuel du site et de ses environs, et en considérant les cibles actuelles et/ou futures au droit et à proximité d'un éventuel projet d'aménagement de la zone d'étude, le tableau ci-dessous permet d'identifier les voies d'exposition à retenir en fonctions des différents milieux sélectionnés. Ainsi, le schéma du tableau présente les principaux axes à prendre en compte pour cette étude, à savoir : les sources (milieu), les transferts (voie d'exposition) et les cibles (personnes fréquentant le site ou sa proximité).

Milieu retenu	Voie d'exposition	Retenue	Cible considérée	Justification
Sol	Ingestion de sol et de poussières	**Oui**	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Contact cutané	**Oui**	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Ingestion de végétaux contaminés (autoproduits)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
	Ingestion d'aliments contaminés d'origine animale (élevage)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
Eau souterraine	Ingestion d'eau de nappe	Non	-	Aucun usage de la nappe n'est existant et/ou prévu au droit et à proximité du site
	Contact cutané	Non	-	Aucun usage de la nappe n'est existant et/ou prévu au droit et à proximité du site
Air	Inhalation d'air intérieur ou extérieur	**Oui**	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en cas de présence de substances volatiles dans les sols et/ou la nappe souterraine
	Inhalation de poussières de sol	**Oui**	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs

***Adultes travailleurs, adultes et enfants résidents, écoliers dans les occupations actuelles (à proximité du site) et futures (au droit du site).

Tableau 5 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site

Le schéma conceptuel réalisé à l'issue de la visite du site, des études historiques, documentaires et de vulnérabilité est présenté en annexe 6.

7. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)

Cette prestation permet de définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel et découlant des prestations A100 et/ou A110 et/ou A120.

7.1. OUVRAGES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Aucun ouvrage (piézomètre, piézair) n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

7.2. EXAMEN DES CONTRAINTES

Les contraintes particulières liées aux accès, à la présence de réseaux, d'infrastructures (…) identifiées au regard des premières informations obtenues lors de la visite du site sont détaillées au paragraphe 4.3.4.

Aucun indice permettant de suspecter la présence d'engins pyrotechniques enfouis n'a été mis en évidence au regard des sources d'informations consultées.

En complément, une recherche de réseaux enterrés sera effectuée auprès des concessionnaires lors de l'établissement de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DT/DICT).

Une analyse des risques potentiels sera réalisée, les risques associés à l'intervention seront identifiés et des mesures seront prises pour les éviter.

Une analyse des impacts prévisionnels relative à la préservation de la qualité et de l'environnement du site sera également réalisée préalablement l'intervention (fuite accidentelle, gène de la circulation, émissions de bruit, émissions de poussières…), toutes les mesures nécessaires seront prises afin de s'assurer de l'absence d'impact dans le respect des dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

La localisation des zones non accessibles est présentée en annexe 1.

Avant d'intervenir, une demande d'accès sera nécessaire (site en cour de chantier).

7.3. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS

Le schéma conceptuel identifie les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il convient de considérer dans la gestion du site. Les investigations ont été dimensionnées en vue d'établir un état des lieux au regard des milieux, voies d'exposition et cibles retenues, dans le cadre de l'occupation actuelle et projetée.

Le tableau suivant synthétise l'élaboration et la justification de la stratégie d'investigations.

Milieu retenu	Localisation			Polluant associé	Contrainte	Mesure associée	Sondage	Profondeur prévisionnelle	Echantillons prévisionnels	Paramètres recherchés	Objectif
	Ancienne/ actuelle	Source potentielle de pollution	Future								
SOL	Bâtiments de logements et commerces / cours extérieures	-	-	-	Accès	Obtention d'autorisation d'accès Carottier à fenêtre ou Machine petit gabarit	T1 et T2	2 à 4 m	0-1/1-2/2-3/3-4 m	8 métaux lourds / HCT / HAP / BTEX / COHV + cyanure + compléments pack ISDI	Prélèvement de sol au du projet, pour caractérisation des terres restant en place ou évacuées dans le cadre du projet d'aménagement
EAU SOUTERRAINE			Milieu non investigué à ce stade de l'étude								
AIR			Milieu non investigué à ce stade de l'étude								

T : Tarière mécanique et/ou carottier à fenêtre

Tableau 6 : Stratégie d'investigation au droit de la zone d'étude

À ce stade de l'étude environnementale, au regard des informations obtenues lors des prestations A100, A110 et A120, il n'est pas prévu de réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les milieux eaux souterraines et air, bien que retenus par le schéma conceptuel. Cependant, si les résultats des investigations et analyses sur les sols mettaient en évidence un risque de contamination de la nappe ou de l'air, nous pourrions être amenés à recommander cette prestation lors d'une phase complémentaire d'investigations, en adéquation avec la nature et la localisation des éventuelles pollutions mesurées dans les sols.

Le plan de synthèse présentant la localisation des investigations prévisionnelles est présenté en annexe 1.

8. CONCLUSIONS

L'étude environnementale (prestation INFOS (codes A100, A110, A120 et A130)) réalisée au droit du site à l'étude a permis de définir :

- site occupé depuis 1953 par des bâtiments à usage de logements et commerces sur pieds d'immeuble. À partir de 2016, des bâches sont présentes sur les toits des bâtiments traduisant des travaux de rénovations à venir ou une démolition,
- aucune activité potentiellement polluante, source potentielle de pollution n'a été identifiée au droit de la zone d'étude lors de la visite de site, cependant une partie du site n'a pas été observé en raison de l'absence d'autorisations d'accès,
- le site n'est pas répertorié dans la base de données des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS), ni dans la base des sites pollués (BASOL) et ni dans la base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ni dans la base de données des secteurs d'informations des sols (SIS) et ni dans le Registre français des Emissions Polluantes (IREP). D'après les sources d'informations consultées, le site BASIAS le plus proche de la zone d'étude est répertorié à environ 65 m de la zone d'étude pour une activité de carrosserie et atelier de peinture (en latéral hydraulique), un site BASOL qui est également référencé dans la base de données SIS est situé à environ 620 m de la zone d'étude (latéral hydraulique supposé de la zone d'étude), un site IREP est situé à environ 660 m de la zone d'étude.
- La vulnérabilité moyenne à faible des sols (les recouvrements des sols n'ont pas pu être observés cependant, les photographies aériennes ont mis en évidence une dalle bitume au droit des espaces extérieurs dont l'état demeure inconnu) dont l'usage est de sensibilité forte (éventuels futurs bâtiments de logements avec la présence éventuelle d'espaces paysagers de pleine terre ou jardins),

- La vulnérabilité moyenne des eaux souterraines de la nappe des Calcaires du Ludien (localisée entre 3 et 6 m de profondeur environ) et dont l'usage est de sensibilité faible (absence d'ouvrage de pompage),
- La vulnérabilité moyenne à faible du milieu air (absence d'émissions atmosphériques) et dont l'usage est de sensibilité forte (éventuels futurs bâtiments de logements),
- La présence d'éventuels remblais sur site, issus de la construction/démolition des bâtiments et de l'aménagement des espaces extérieurs au droit et à proximité du site,

En l'état actuel du site, et au regard des informations obtenues sur la base de la mission INFOS, nous recommandons dans un premier temps, la réalisation de deux sondages de sol entre 2 et 4 m de profondeur afin de statuer sur la qualité des terres présentes au droit du site.

8.1. LIMITES

À ce stade de la méthodologie (prestations A100, A110, A120 et A130), les contraintes potentielles pour l'usage futur du site ne sont pas signalées dans leur principe et aucune investigation ni évaluation quantitative des risques sanitaires n'ont été réalisées (codes A200 et A320).

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, l'étude environnementale (INFOS) ne permet pas la recherche d'objectifs de dépollution, ni l'étude technico-économique de solutions de réhabilitation éventuelle (prestation globale PG (Plan de Gestion)).

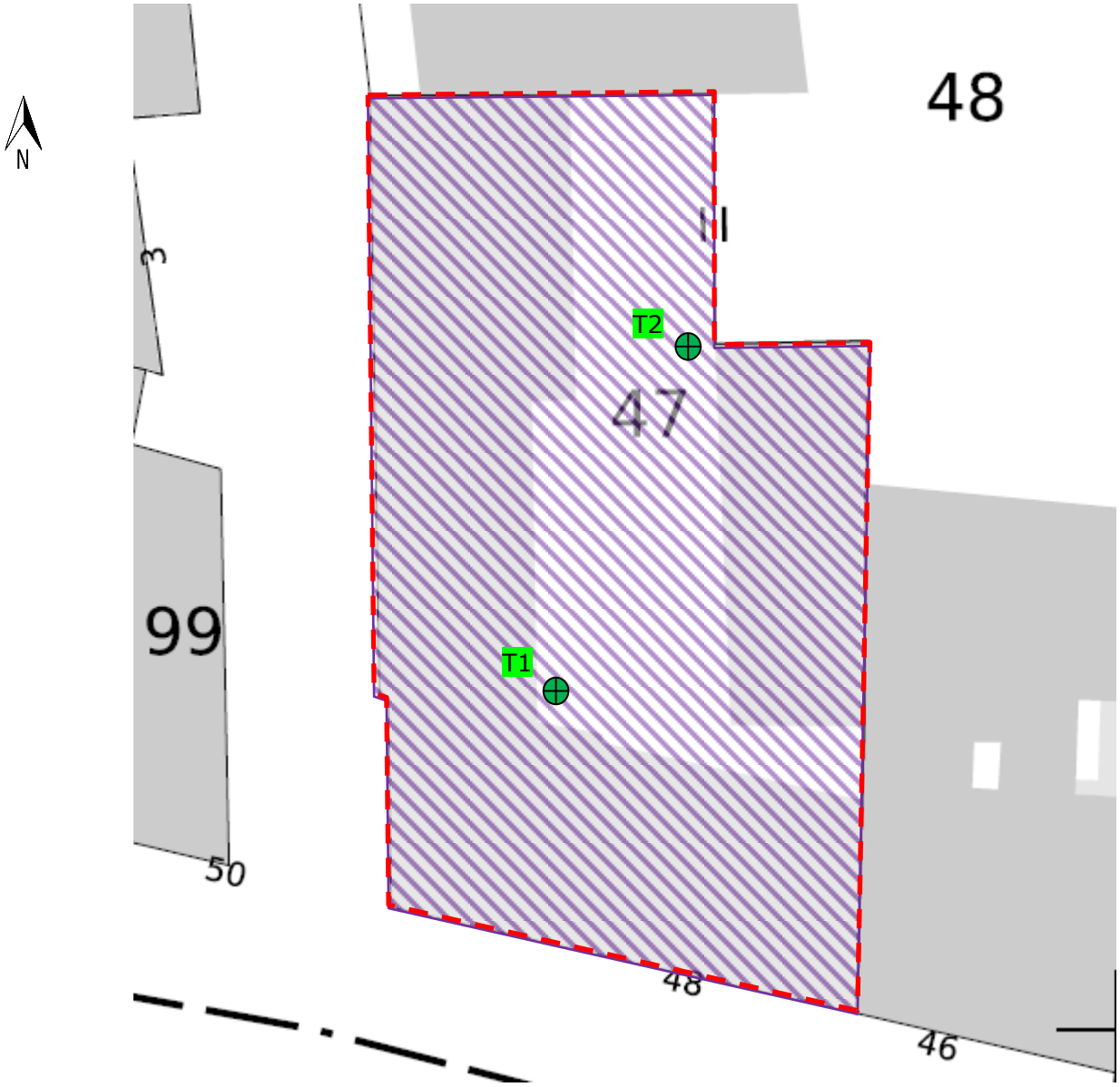
Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SOLPOL.

Toute modification du projet peut conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SOLPOL afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – IMPLANTATION DES SONDAGES PREVISIONNELS - CONTRAINTES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – IMPLANTATION DES SONDAGES PREVISIONNELS – CONTRAINTES

PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilot n°2 – 48 rue de la République – SAINT DENIS (93)



Photographie aérienne de l'existant

LEGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Zones non accessibles
- T — Sondage à la tarière et/ou au carottier à fenêtre prévisionnel

SOLPOL Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués	Aff. 220619_v1_P2	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
	Ech. graph	A	17/10/22		AR	TB	MR
	Folio 1/1						
	Format : Word						
	Maitre d'ouvrage : SOREQA						

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

Fiche VISITE DE SITE

SOLPOL
Conseil, Ingénierie des sites et sols pollués

N° de dossier :	220619	Ingénieur d'études :	Anthony REVERSAT

Nature de la visite : 1ère visite de site | Date : 05/10/2022 | Par : A. FRADET

1. LOCALISATION/IDENTIFICATION

Commune :	SAINT-DENIS	**Département :**	93
Désignation usuelle du site :	Site 2	**Parcelles cadastrées :**	Z47
Adresse :	48 rue de la République		

Carte Topographique (Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site) :		Géoportail		
Coordonnées LAMBERT :	**X :** 601283 m		**Y :** 2437618 m	
Topographie générale du site	plane		**Altitude moyenne du site Z (NGF):**	30,27 m
Superficie approximative :	-	Hectares	677	m²

Typologie du site /utilisation actuelle :

☐ Décharge	☑ Habitations, loisirs, écoles	☑ Commerces	☐ Site réoccupé :
☐ Friche industrielle	☐ Documents d'urbanisme	☐ Agriculture	☐ Autres :

Conditions d'accès au site

☐ Site clôturé et surveillé	☐ Site non clôturé ou en mauvais état, mais surveillé	☑ Site clôturé mais non surveillé	☐ Site non clôturé ou clôture en mauvais état et non surveillé

Populations présentes sur le site ou à proximité

☑ Aucune présence	☐ Présence occasionnelle	☐ Présence régulière	Nombre de personnes :

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité

☑ Travailleurs	☑ Adultes	☑ Personnes sensibles (enfants …)

2. ACTIVITES INDUSTRIELLES PRATIQUEES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

1)		**– Période d'activité :**	
2)		**– Période d'activité :**	
3)		**– Période d'activité :**	
4)		**– Période d'activité :**	

3. ENVIRONNEMENT DU SITE

Rayon de visite autour du site = 50 m

☐ Agricole/ Forestier	☑ Commercial	☑ Etablissement sensibles (créches, établissement scolaires, parcs et jardins publics)
☐ Industriel	☐ Proximité d'une zone (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO…)	

☑ **Habitat**

☑ Collectif ☐ Résidentiel avec ou sans jardin ☐ Dispersé

Dans la mesure du possible, voire si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous-sols

REMARQUES GENERALES

4.1 BATIMENTS EXISTANTS

Nombre : 1

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accés
Logements collectifs + commerces	R+3	Vétuste	-	Condamné	Privé

4.2 SUPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGES EXISTANTS

Nombre : 0

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accés

4.3 STOCKAGE(S)EXISTANT(S)

Nombre : Inaccessible

Nom/Localisation					
Type					
Conditionnement					
Confinement					
Volume - m3					
Etat					
Substances/produits identifiés					
Risques particuliers					

4.4 DEPOT(S) / DECHARGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 0

Dénomination					
Type déchets*					
Conditionnement					
Confinement / Etanchéité					
Volume - m3					
Accés					
Déchets identifiés					
Risques particuliers					
Stabilité du dépôt**					
Facteur aggravant***					

* Typologie : D.I.S / D.I.B / Mélange

** N : Non - P : Potentiel - E : Evident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

*** Ex : topographie, rivière en pied de talus …

4.5 AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Elément caractéristique	Risque(s) potentiel(s) associé(s)
Remblais d'origine diverse sur le site	
Excavations, sapes de guerres	
Orifices (puits)	
Galeries enterrées	
Glissement de terrain	
Autres/préciser	

5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ETRE POLLUE(S)

5.1 AIR

Existence de produits volatils / pulvérulents : Oui ☐ Non ☑ Préciser lesquelles :

Existence de source(s) d'émission gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité Oui ☐ Non ☑

5.2 EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : m/km

Estimation des débits du cours d'eau: (préciser unité)

Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui ☐ Non ☑ - Nature :

Existence de rejets directs en provenance du site : Oui ☐ Non ☑

Existence de rejets extérieurs : Oui ☐ Non ☑

Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui ☐ Non ☑

Présences de mares : Oui ☐ Non ☑

Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☑

5.3 EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe souterraine sous le site : Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☑

Nature de l'aquifère

Estimation de la profondeur de la nappe: m ou km

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui ☐ Non ☑ - Nature :

Distance du captage le plus proche : m ou km

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable…) : Oui ☐ Non ☑

Existence d'un recouvrement constitué de formations gélogiques à faible perméabilité : Oui ☐ Non ☑

Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☑

5.4 SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui ☐ Non ☑

Indice de pollution du sol du site (végétation…) : Oui ☐ Non ☑

Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques…) : Oui ☐ Non ☑

5.5 POLLUTIONS / ACCIDENTS DÉJÀ CONSTATES

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales

Pollution de l'atmosphère : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Pollution des eaux de surfaces : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Pollution des sols : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

Présence de lagunes : Oui ☐ Non ☑ - Caractéristique :

MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT

- ☐ Evaluation des impacts prévisibles
- ☐ Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- ☐ Mesure de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- ☐ Mesures de protection des eaux souterraines
- ☐ Limitation des usages de l'eau
- ☐ Mesures de restriction de l'usage des sols

5.6 CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX

Milieu(x) concerné(s) : Oui ☐ Non ☑

1) **2)** **3)**

6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE

1)
2)
3)
4)
5)
6)

7. PERSONNES RENCONTREES OU A RENCONTRER

NOM	ORGANISME	TELEPHONE	RENCONTREE LE (date)

8. PRECONISATIONS POUR UN CONTRÔLE DE LA QUALITE DES MILIEUX

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

Rien à signaler

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

Rien à signaler

10. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE

ACTION	✖	DEGRE D'URGENCE
Enlévement de fûts, bidons		
Excavation de terres		
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts…)		
Mise en œuvre d'un confnement		
Restrictions d'accés au site (clôture…)*Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens…)		
Comblement de vides		
EN CAS DE NECESSITE, PREVENIR LES AUTORITES PREFECTORALES ET MUNICIPALES		

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilot n°2 – 48 rue de la République – SAINT DENIS (93)

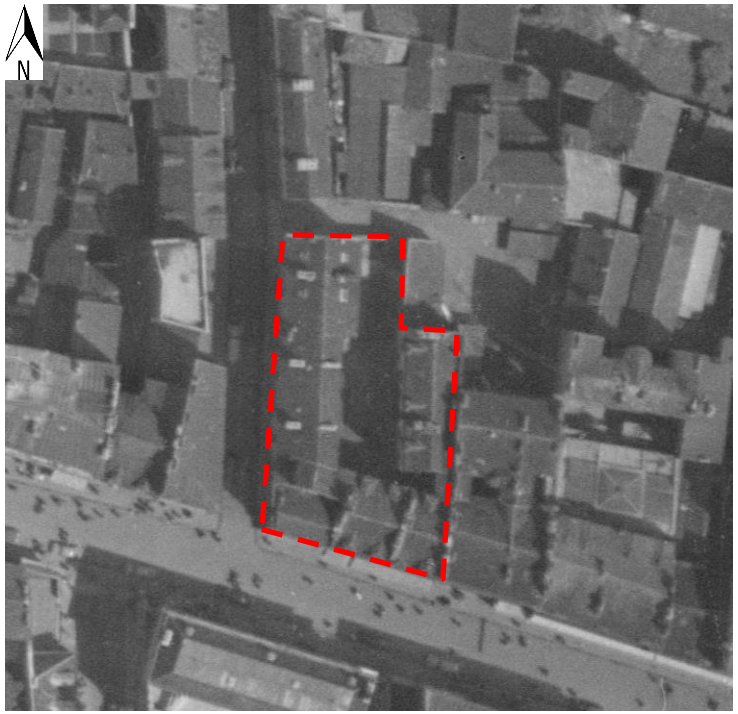
Vue sur façade des bâtiments de logements et commerces inoccupés depuis le sud-ouest

	Aff. 220619_v1_P2	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
SOLPOL Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués	Ech. graph	A	17/10/2022		AR	TB	MR
	Folio 1/1						
	Format : Word						
	Maitre d'ouvrage : SOREQA						

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES AU DROIT DU SITE

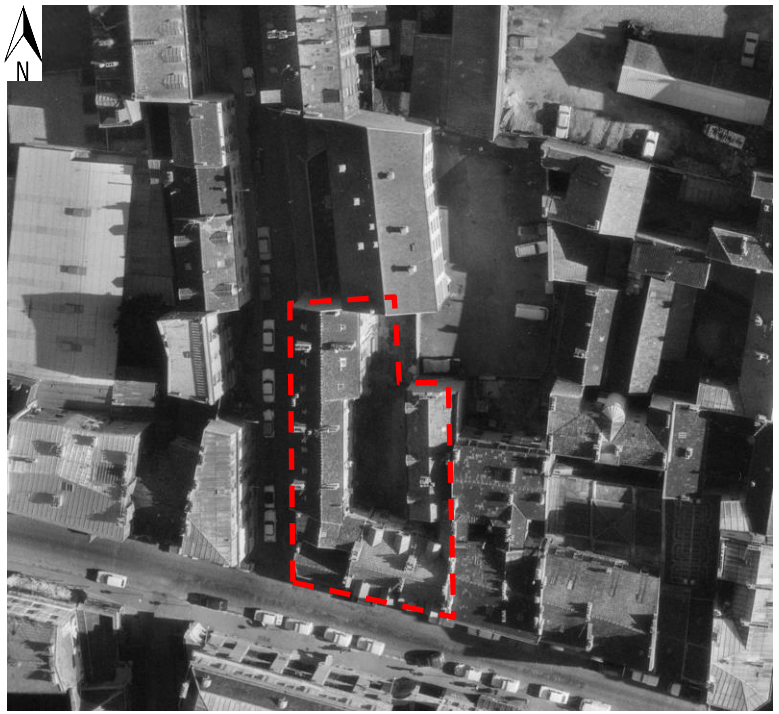
PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilot n°2 – 48 rue de la République – SAINT DENIS (93)



10 m

1953

La zone d'étude est occupée par des bâtiments de logements et des bâtiments à usages inconnus



10 m

1974

Légende :

Limite de la zone d'étude

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 220619_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	17/10//22		AR	TB	MR
Folio 1/2						
Format : Word						

Maitre d'ouvrage : SOREQA

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES AU DROIT DU SITE

PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilot n°2 – 48 rue de la République – SAINT DENIS (93)

1987

2020

Des bâches de chantier sont observables sur les toits des bâtiments à l'ouest de la zone d'étude (démolition / reconstruction de logements et commerces)

Légende :

Limite de la zone d'étude

Changements observés

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 220619_v1	Ind.	Date	Modifications	Etabli	Vérifié	Approuvé
Ech. graph	A	17/10//22		AR	TB	MR
Folio 2/2						
Format : Word						

Maitre d'ouvrage : SOREQA

ANNEXE 5 : REPONSE DE L'ARS

ANNEXE 5 : RÉPONSE DE L'ARS

PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilot n°2 – 48 rue de la République – SAINT DENIS (93)

Madame,

Suite à votre demande, je vous prie de trouver, ci-jointes, la liste des captages AEP d'eau souterraine et superficielle alimentant le département de la Seine-Saint-Denis, ainsi qu'une carte positionnant les différents captages.

Pour information, sur la commune de Saint-Denis, il existe 4 captages AEP à usage privé, à savoir :
- Forage F1 GDF,
- Forage F2 GDF,
- Forage albien SNCF
- Forage sparnacien SNCF.

Il n'y a pas, à ce jour, de procédure de périmètres de protection en cours sur ces captages car ils sont non actifs.
De plus, la commune n'est pas concernée par des périmètres de protection.

Concernant les captages à usage industriel, je vous prie de vous rapprocher de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE).
Pour les captages à usage agricole, il est souhaitable de consulter la Direction Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt d'Ile de France (DRIAAF).
Enfin, concernant les puits privés, je vous prie de vous rapprocher de la Mairie de Saint-Denis.
Le service santé environnement reste à votre disposition pour toutes informations supplémentaires.
Cordialement.

POUR LA CELLULE EAUX
Rosette ORMÈS-VALOIR
Secrétariat - Département Santé Environnement

Délégation Départementale de Seine-Saint-Denis
13, Rue du Landy – 93200 SAINT-DENIS
ars-dd93-cssm-eau@ars.sante.fr
Tél : 01.41.60.71.84

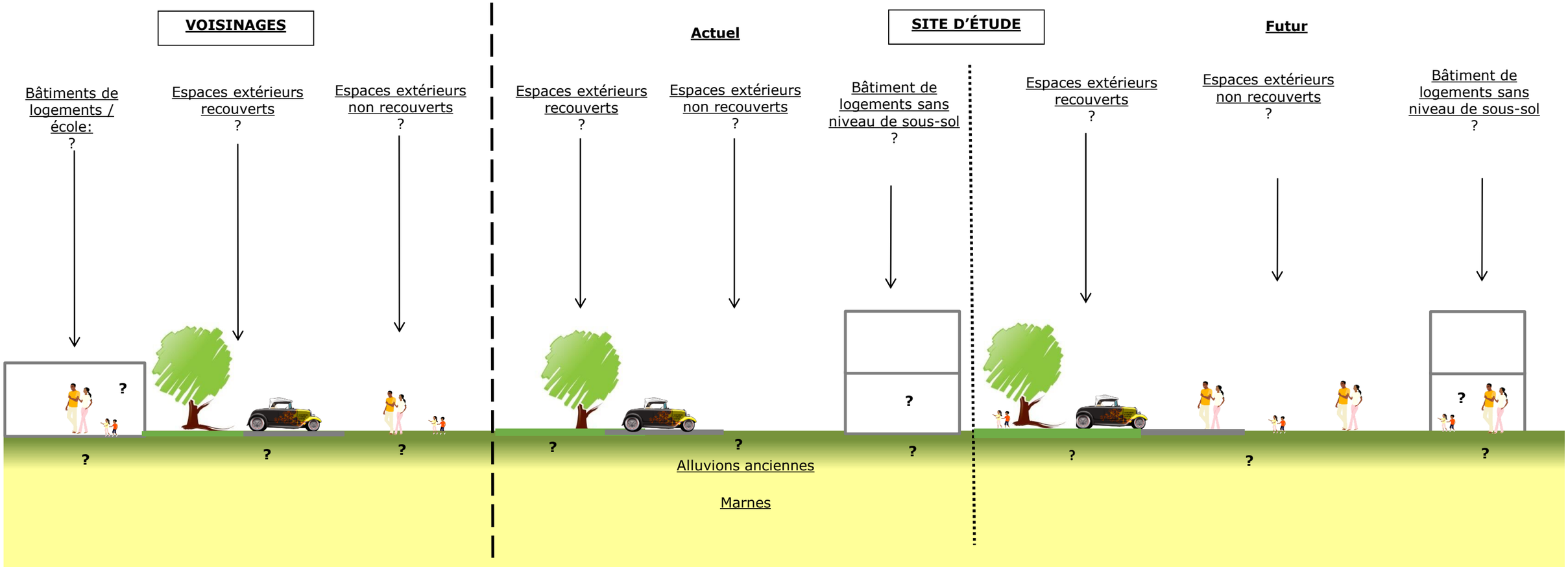
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

ars Agence Régionale de Santé Île-de-France

ANNEXE 6 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

ANNEXE 6 : SCHÉMA CONCEPTUEL – INFOS

PROJET DE CESSION/ACQUISITION
Ilots n°2 – 48 rue de la République – SAINT-DENIS (93)



LÉGENDE:

Sources recherchées : - Substances non volatiles résiduelles dans les sols (métaux lourds/HAP/HCT) (✕ non retenu au regard des aménagements)

- Substances volatiles résiduelles dans les sols (mercure/HAP/HCT/BTEX/COHV) (✕ non retenu au regard des aménagements)

Vecteurs : - Contact cutanée, ingestion de sol et inhalation de poussières (✕ non retenu corrélativement à la source)

- Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur) (✕ non retenu corrélativement à la source)

Cibles : - Adultes travailleurs amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs

- Enfants résidents amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs

SOLPOL
Conseil, Ingenierie des sites et sols pollués

Aff. 220619_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Éch. graph.	A	17/10/22	Rapport initial	AR	TB	MR
Folio 1/1						
Format PowerPoint A3						
Maître d'ouvrage : SOREQA						

ANNEXE 7 : COMPORTEMENT POLLUANT

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1. Principaux facteurs influençant le comportement des polluants

1.1. Rappel des principaux polluants

Polluants inorganiques et organominéraux	
Produits	**Polluants types**
Métaux lourds Non-métaux et métalloïdes associées	V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg, Tl, Pb, Bi As, Se, Sb, Te
Anioniques et autres	Nitrates, Sulfates, Nitrites Fluorures, Chlorures, Cyanures
Composés organominéraux	Pb organique, composés organostanniques, organomercuriels, pigments « organiques » industriels

.

Polluants organiques par famille de produits			
Familles de produits	**Exemples de polluants types**	**Molécules chimiques types**	**Familles de comportement**
Hydrocarbures pétroliers ou huiles minérales type carburants, combustibles	Essence, diesel, fuel, naphta, pétrole brut, base de la chimie de synthèse, solvants industriels, huiles de coupe	- alcanes (hydrocarbures aliphatiques) - cyclanes (hydrocarbures aliphatiques cycliques) - hydrocarbures aromatiques monocycliques - hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Le comportement environnemental et l'état physique dépendent du nombre de carbone et de la structure des molécules :gaz, liquides volatiles (BTEX, certains CAV), liquides peu volatils et visqueux, cires solides..
Produits organiques industriels	Bases de la chimie de synthèse, intermédiaires de production, produits finaux. Solvants industriels, dégraissants. Goudrons de houille et eaux résiduaires de lavage des gaz. Huiles chlorées de transformateurs.	Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques halogénés (chlorés, fluorés, bromés, iodés) Hydrocarbures aromatiques monocycliques, substitués (halogénés, phénolés, nitratés) ou non Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) Hydrocarbures aromatiques mono ou polycycliques hétérocycliques (NSO – HET) Amines aromatiques Composés Phénoliques, Phtalates PCB, PCT, Dioxines (PCDD), furannes (PCDF)	Groupe de composés très hétérogène du point de vue comportement COV halogénés (liquides volatils) Certains composés en phase libre ont un comportement de DNAPL (denses) SVOC halogénés (liquides ou solides semi-volatils) La plupart des CFC (COV halogénés généralement gazeux) Les HAP, HET-NSO, et amines aromatiques forment des solides cristallisés ou des huiles à l'état pur mais se rencontrent en général dans des liquides pâteux peu volatils d'aspect goudronneux. Source de pollution diffuse par retombées atmosphériques (dioxines et furannes)
Phytosanitaires	Herbicides, Insecticides, acaricides, raticides et fongicides	Amides, urées, sulfonylurées, triazines, acides aryloxyalkanoiques, diphényl-éther, carbamates... Organophosphorés, organochlorés et pyréthroïdes, azoles, carbamates, dithiocarbamates…	Principale source de pollution diffuse, d'origine agricole, dans l'environnement. Pollution ponctuelle au droit d'anciens sites de production et/ou de stockage. Anciennes décharges chimiques.
Autres	Tensioactifs Militaires	Détergents anioniques et cationiques Substances à usage militaire, explosifs (nitroaromatiques, amines et amides, dérivés du cyanure, etc.)	Tensioactifs en produits pur ou en adjuvants (exemple du tributylphosphate des huiles de coupe) PEP et SVOC en solides cristallisés à l'état pur ou en huiles peu volatiles.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1.2. Principales propriétés des polluants et grandeurs associées à prendre en compte

Propriétés intrinsèques des contaminants organiques ou minéraux jouant un rôle essentiel dans leur comportement (migration).

Caractéristiques physico-chimiques gérant le comportement des polluants (modifié d'après Pellet, 1994)			
Critères de comportement	**Grandeurs caractéristiques**	**Polluant organique**	**Polluant inorganique et organominéraux**
Capacité à se solubiliser	Solubilité dans l'eau Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique	X	X
Écoulement vertical du fluide et rétention capillaire	Densité de la phase liquide non miscible (PLNA ou NAPL : Non-aqueous Phase Liquide) Viscosité de la PLNA Saturation résiduelle de la PLNA Relations perméabilité relative/pression capillaire/saturation	X X	X (Hg°)
Capacité à se volatiliser	Tension de vapeur (échange phase organique/gaz) Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique Coefficient d'échange phase organique/gaz Température d'ébullition Constante de Henry (échange eau/gaz)	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°
Migration des vapeurs	Densité de la phase gazeuse Diffusion moléculaire des gaz Pression partielle du composé vapeur dans les gaz du sol	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°
Affinité avec l'eau (polarité, hydrophobie)	Coefficient de partage eau/octanol (Kow)	X	
Capacité à être adsorbé sur la matrice solide	Coefficient de partage eau/carbone organique (Koc) Fraction de carbone organique (foc) Coefficient de partage liquide/solide ? (Kd)	X	X
Dégradation biologique ou chimique	Temps de demi-vie (ou constante de dégradation du premier ordre) Vitesse maximale de dégradation (Monod) Constante de demi-saturation	X	X
	Ionisation (pKa)		

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Critères d'appréciation du comportement des produits organiques (Pellet, 1994)				
Paramètre	**Symbole**	**Unité**	**Critères (à 20 – 25°C)**	**Interprétation**
SOLUBILISATION				
- Solubilité dans l'eau		[mg/l]	S < 150 150 < S < 10 000 S > 10 000	⇒ insoluble à peu soluble ⇒ peu soluble à soluble ⇒ soluble à très soluble
VOLATILISATION				
- Pression de vapeur	Pv	[Pa]	P_v < 133 P_v ≥ 133	⇒ non volatil ⇒ volatil
- Point d'ébullition	Te	[°C]	T_e < 80 80 ≤ T_e < 200 Te ≥ 200	indicatif
- Constante de Henry	k_H	[Pa.m3/ mol]	K_H < 100 100 ≤ k_H < 500 k_H ≥ 500	⇒ faiblement volatil ⇒ volatil ⇒ très volatil
MIGRATION GRAVITAIRE DES VAPEURS				
– Densité par rapport à l'air	d_v	(d_{air} = l)	dv < 1 dv ≥ 1	⇒ mouvement ascendant ⇒ accumulation en surface de nappe
MIGRATION VERTICALE DU FLUIDE				
– Densité par rapport à l'eau	d1	(d_{eau} = 1)	d_1 < 1 d_1 ≥ 1	⇒ flottant au toit de la nappe ⇒ écoulement vertical
– Viscosité	µ	[cP]	µ > 0,9 0,9 ≤ µ < 2 µ ≥ 2	⇒ plus fluide que l'eau ⇒ fluidité de l'eau ⇒ fluidité de l'huile ou moindre
PIÉGEAGE (PAR ADSORPTION) DANS LA PHASE SOLIDE				
– Coefficient de partage octanol/eau (K_{ow}); – ou carbone organique/eau(K_{oc})	Kow/oc	log $K_{ow/oc}$	Log $K_{ow/oc}$ < 2 2 ≥ log $K_{ow/oc}$ < 4 log $K_{ow/oc}$ ≥ 4	⇒ composé « hydrophile » ⇒ « hydrophile » à « hydrophobe » ⇒ composé « hydrophobe »

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Conséquences des propriétés intrinsèques des polluants sur leur comportement		
Propriété	**Signification**	**Incidence**
Solubilité dans l'eau ou hydrosolubilité	Tendance à la mobilisation de la substance par lessivage lors d'épisodes pluviométriques ou par ruissellement	Une forte solubilité constitue un facteur aggravant des pollutions. En revanche, les polluants organiques très solubles sont plus facilement biodégradables
Densité liquide Vapeur		Comportement vis-à-vis de la nappe superficielle ou sous-jacente
Temps de demi-vie	Stabilité	Persistance dans l'environnement
Kow (polarité ou hydrophobicité)		Influe sur la rétention d'un composé par la matière organique des sols, sur sa mobilisation par de l'eau d'infiltration, ou sur son extraction lors des opérations de dépollution
- Koc coefficient d'adsorption au carbone organique des sols - pKa	Rétention / Accumulation dans les graisses	Influe aussi sur la biodisponibilité et le potentiel de bioaccumulation. Tendance d'un composé à être retenu par les sites neutralisables des minéraux des sols, argiles notamment.
Tension de vapeur à 20°C Point d'ébullition Constante de Henry	Volatilité	Influe sur la manière dont le polluant migre dans les sols, dont il s'en libère par volatilisation naturelle ou dont il en est éliminé lors des opérations de dépollution ; cette propriété est importante pour le choix d'une technique de dépollution et dans le cas des évaluations des risques pour la santé (inhalation de vapeur issues du sol).
Viscosité	Vitesse de déplacement	Cinétique du modèle. Influe sur les vitesses de migration de phase libre et sur le degré de saturation de phase résiduelle.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2. COMPORTEMENT DES POLLUANTS PAR FAMILLE

2.1. Les métaux et métalloïdes lourds

Principales propriétés physicochimiques :

La solubilité des métaux lourds dépend de l'élément concerné, du chimisme de la phase aqueuse (pH, potentiel redox, concentration en ligands) et des phases solides environnantes, qui interagissent avec la composition de cette phase. Le climat chimique contrôle la spéciation de l'élément, c'est-à-dire sa répartition entre différents états de valence.

La spéciation est un paramètre essentiel de la solubilité pour As et Cr :

- le chrome VI ou hexavalent est une forme beaucoup plus hydrosoluble que le chrome III et, par-là même, plus biodisponible et potentiellement toxique ;

- l'arsenic III, de même, est beaucoup plus hydrosoluble que l'arsenic V.

L'hydrosolubilité de nombre de métaux est fortement accrue par l'acidité. Les valeurs de pH inférieures à 6, rares dans les sols naturels, peuvent toutefois se rencontrer en présence d'autres contaminants.

Contrairement aux contaminants organiques, les métaux lourds sont indéfiniment stables en tant que tels. Leur stabilité en solution est liée à la durée nécessaire pour ce qu'ils rencontrent un piège chimique (phase précipitée) qui les fixe.

Contrairement aux polluants organiques, le Kd n'est pas un bon paramètre pour décrire l'interaction des polluants métalliques avec la phase solide du sous-sol. En effet, le Kd suppose un rapport toujours constant entre la concentration en solution et la concentration sur la phase solide, alors que ce rapport peut changer en fonction de la chimie des eaux (conditions de pH, d'Eh, ions en compétition pour les sites d'adsorption…).

Les métaux lourds sont à considérer comme non volatils, sauf le mercure métal dont le point d'ébullition est de 357° C à une pression de 101 kPa.

2.2. Les autres polluants inorganiques

Principales propriétés physicochimiques :

Certains composés inorganiques sont susceptibles d'être considérés comme des polluants, dans la mesure où leur présence dans l'eau souterraine est susceptible de la rendre impropre à la consommation humaine. Citons quelques exemples : les nitrates et nitrites ; les fluorures ; les cyanures…

Les nitrates, nitrites et les sels de cyanures sont largement solubles dans l'eau dans les conditions physico-chimiques usuelles. Lorsqu'ils sont exposés sous forme solide au ruissellement, ils sont peu à peu dissous et entraînés par les eaux. Les nitrates et nitrites sont stables en tant que tels, et ne se dégradent que sous l'effet de réactifs oxydoréducteurs ou d'actions bactériennes.

Les cyanures se dégradent rapidement sous l'effet de l'acidité, et donc ne sont pas stables à long terme dans les sols.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2.3. Les composés organiques : questions de nomenclature et de classification (DNAPL, COV, etc.)

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	**Composés**	**Principales caractéristiques**
Polluants miscibles dans l'eau	Composés organiques totalement miscibles dans l'eau: solvants polaires (alcools, cétones, aldéhydes, etc.), acides organiques, 1ensio actifs, etc.	Les composés organiques sont présents sous forme l'eau aqueuse et hydratée dans l'eau avec laquelle ils ne forment qu'une seule phase. Le comportement de cette phase aqueuse (solution) dépend en général de sa concentration en composés organiques. Exemples: méthanol, éthanal, acide propanoïque, etc.
Polluants immiscibles dans l'eau	NAPL (« Non-Aqueous Phase Liquide ») : Composés Liquides Organiques qui sont non miscibles mais présentent une certaine solubilité	Tous les composés organiques se séparant de l'eau (immiscibles) et formant une phase liquide distincte des nappes.
Polluants immiscibles DNAPL*	NAPL denses (lourds) plongeant	Densité supérieure à 1, migrent vers le fond des aquifères. Exemples : créosote, résidu de dégraissage par des solvants chlorés, goudrons et brai de houille, tetrachloéthylène, etc.
Polluants immiscibles LNAPL	NAPL légers / flottant	Densité inférieure à 1, surnagent sur les nappes et sur les eaux de surface. Exemples : la grande majorité des hydrocarbures pétroliers (essences, gasoil, fuel , pétrole brut), huiles (de coupe, diélectriques, etc.), cyclohexane, benzène, etc.
Polluants volatils		Composés formant une phase Vapeur distincte. Concerne des produits en phase ayant un comportement de DNAPL ou de LNAPL. La volatilisation peut s'opérer aussi depuis la phase aqueuse du composé selon la loi de Henry ..
COV (en anglais : VOC)** Composés organiques volatils non halogénés	« Non-Halogenated Volatil Organic Campounds >> (groupe hétérogène : alcools, aldéhydes, esters, cétone, (solvants polaires), hydrocarbures aromatiques (BTEX) hydrocarbures aromatiques substitués, hydrocarbures non aromatiques, hétérocycles monocycliques.	Forte volatilité, Comportement hydre-chimique : circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol. Exemple : acétone, formaldéhyde (formol) n-butanol, méthyl éthyl cétone, sulfure de carbone, styrène, éther éthylique, cyclohexane, octane. Les solvants polaires ont des caractéristiques de composés volatils en phase pure. Du fait de leur solubilité élevée, leur volatilité en phase aqueuse est faible.
CAV/BTEX **** Composés Aromatiques Volatils	Composés aromatiques volatils construit sur la base d'un noyau benzénique. Le chlorobenzène peut être rattaché à ce groupe.	Sous-groupe des COV, défini par leur structure chimique, les propriétés physiques {forte volatilité, cf. 2.1.6) et/ou le comportement hydrochimique (circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol). Exemples, BTEX, triméthylbenzène, isopropylbenzène, butylbenzène, styrène, etc. BTEX: acronyme formé des initiales des CAV les plus usuels : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.
Les COHV Composés organiques volatils halogénés	(en anglais:« Halogenated VOCs))) Groupe hétérogène : chlore et bromethanes, chlore et broéthanes, chloréthènes, chloroéthanes, fréons	Faible solubilité, faible miscibilité et propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples : tetrachlorure de carbone, trichloréthylène, 1,1, 1-trichloréthane, etc.
SVOC *** Composés organiques semi-volatils non halogénés	(en anglais << Semi-volatil Organic Compounds ») Groupe hétérogène : alcools, amines, esters phtaliques, hydrocarbures aromatiques substitués (phénols, anilines, composés nitroaromatiques), naphtalène, indène, etc.	Volatilité moindre que les COV (la circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol reste possible mais ra volatilisation est bien moindre Autres propriétés et comportements semblables aux COV. exemples : naphtalène, acide benzoïque, nitrobenzène, nitrotoluène, phtalates, nitrophénols, benzidine, nitroaniline, toluidines et xylidines, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	**Composés**	**Principales caractéristiques**
SVOC halogénés	Groupe hétérogène : di et trichlorobenzènes, chloroéthoxy éthers, chloroéthoxy éthanes, dichlorobenzènes, di- et trichloranilines, …	Faible solubilité, faible miscibilité el propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples: 1 ,4-dichlorobenzène, 3,4-dichloaniline, etc.
Autres (polluants peu a pas volatils et faiblement a non miscibles		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Composés aromatiques constitués par la fusion d'au moins deux noyaux benzéniques {à l'exclusion du naphtalène), non halogénés, à radicaux alkyls éventuels	Faible solubilité, stabilité importante et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : benzo(a)pyrène, fluoranthène, phénanthrène, anthracène,
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (NSO-HET)	Composés aromatiques constitués d'au moins deux noyaux benzéniques comportant des substitutions du C par N, S ou 0, non halogénés, à radicaux alkyl éventuels.	Faiblement à moyennement solubles, difficilement biodégradables et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : dibenzofurane, benzothiophène, carbazole, acridine, etc.
Phénols	Composés phénoliques chlorés et non chlorés	Solubilité non négligeable. Exemples: crésols, trichlorophénols, pentachlorophénol, naphtols, etc.
PCB	Polychlorobiphényles, ensemble d'isomères (congénères).	Solubilité faible, stabilité importante, lipophiles, densité supérieure à 1, semi-volatils à non volatils selon le nombre de chlores. Exemples: 2,4,4'-trichlorobipényl, 2,2'4,5,5'-pentachlorobiPhénvl.
Dioxines (PCDD) et furannes {PCDF)	Polychlorodibenzodioxines et polychlorobibenzofurannes, ensemble d'isomères (congénères).	Faible solubilité, stabilité importante, lipophiles, non volatils. Exemples: 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuranne, 2,3,8,8-tetrachlorodibenzo 1.4-dioxine
Pesticides	Groupe hétérogène : S-triazines, dérivés de l'urée, pesticides organochlorés.	En général faible solubilité, stabilité importante, non volatils. Exemples : atrazine, diuron, lindane, bromacil, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).							
Famille de substances	**Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/1)**	**Densité (-)****	**Stabilité*****	**Kow (-) (polarité)**	**Log Koc (L/kg)**	**Viscosité dynamique (Pa.s)********	**Volatilité**
Hydrocarbures aliphatiques	faible C5-C7: 3-30 C9: 0,07 C12: 0,007	Varie avec la longueur des chaînes carbonées <1 : LNAPL	Assez élevée. Difficilement biodégradables pour les composés C<9 (taxiques). facilement biodégradables pour C >9	peu à non polaires (log Kow de l'ordre de 3,5 à 5)	log Kac proches de 3 obtenues pour les n-pentane, heptane, hexane	- C5à C10: 0.2 à 0.9 - C12àC26: 1 à 6, croît avec la masse	- C5 à C12 Volatils (point d'ébullition : 40-200°C) - C12 à C26 volatils ou semi-volatils (point d'ébullition : 200-300°C).
Composés aromatiques monocycliques - non substitués - substitués par radicaux aliphatiques (nC)	Benzène : 1830 Toluène : 520 Ethylbenzène ; xylènes :150	<1 : LNAPL	Généralement biodégradables	BTEX:2 à 3 (peu ou moyennement polaires)	1.5 - 2.5 2 et 3	0.3 à 1.3 cP	Volatils
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	faible pour légers (1-30 mg/l) très faible pour les plus lourds (1 µ/l à 1 mg/l).	Généralement > 1 : DNAPL	Généralement difficilement biodégradables dans les sols	3 à 7 (naphtalène : peu polaire ; autres HAP : non polaires)	3 à 6	Solides à 20°C	Semi-volatils (point d'ébullition compris entre 200" et 500"C).
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (HET NSO)	Soluble à très solubles pour les espèces monocycliques (450 g/1 pour la pyridine),	0,95 à supérieur à 1 (comportement de DNAPL)	Biodégradables pour les espèces monocycliques et difficilement dégradable pour les espèces à plus de deux cycles	0.95 à 4 (la lipophilie augmente avec le nombre de cycles, faiblement polaires à non polaires)	0,8 à 5	Liquides visqueux (monocycles) à solides cristallisé à 20°C Pyridine : 0.95.10-3 Pa.s	Volatils (pour les monocycles) à peu ou pas volatils (polycycles à plus de 3 cycles)
Aliphatiques halogénés	100 à 10 000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement biodégradables	1à3 (peu ou moyennement polaires)	1.5-2.5	0.3 à 1.3 cP	Volatils Semi-volatils
Aromatiques halogénés Monocyclique Polycyclique	1 à 1000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement	2à4	2.5-4	0.3 à 1.3 cP	Semi-volatils
alcools, cétones aldéhydes, esters ou acides	Généralement très soluble	<1 ou >1 en fonction masse molaire	Moins stables	Généralement très polaires - 1 à 2		généralement faible	Légers : très volatils Lourdes semi-volatils
phénol	très solubles 10-100 mg/1	>1 (para-crésol: 1.018)	Biodégradable	1,5 à 2 polaires	1 à 3	plutôt faible (2 à 25 cP).	Volatils (point d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)
chlorophénols dichlorophénols	très solubles		Difficilement biodégradables. Stables.	2 à 5 moyennement polaires ou non	2 à 5		Volatils (point d'ébulliUon : 180 à 220°C)

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

pentachlorophénol	peu soluble	>1 (près de 2}		polaires			Peu volatils PE=3100C
Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).							
Famille de substances	**Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/1)**	**Densité (-)****	**Stabilité*****	**Kow (-) (polarité)**	**Log Koc (L/kg)**	**Viscosité dynamique (Pa.s)********	**Volatilité**
PCB	faible à très faible (15 à 0,003 mg/1).	>1 (1.18à 1.62)	Très stables	3.2 à 7.2 {non polaires ou moyennement polaires).	2,5 à 6,5	Moy. à élevée (40 à plus de 200 cP), sauf Aroclor 1254 : peu visqueux	Semi-volatils (point d'ébullition > 300°C : 320 à 400°C
Amines aromatiques	Peu solubles (0, 1 à 34 mg/l)	> 1 (1,0à 1 ,58)	Photosensibles, biodégradables à difficilement biodégradables.		2.3 (aniline)	Huiles visqueuses (aniline, 4.4 mPa.s), solides cristallisés à 20 C	Semi volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 268°C
Composés nitro aromatiques	Peu solubles (0,2 à 1,9 mg/l)	> 1 (1,1 à 1,5)	Difficilement biodégradables	1,5 à 3,1 : polaires à moyennement polaires	2.46 {dinitrotoluène)	Liquides visqueux et huileux. 2.03 mPa.s (nitrobenzène). Solides cristallisés à 20°C	Volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)