

RAPPORT D'ÉTUDE

Commune de SAINT-JORIOZ
Place de la Mairie,
74410 SAINT-JORIOZ

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DE SITE DIAG

Projet : Réaménagement d'un complexe sportif sur la commune de
SAINT-JORIOZ

CHARGE D'ÉTUDE	SUPERVISEUR	DATE	VERSION
Céline RIPOCHE	Charlotte CHAUVE	11/02/2022	V ₁
			

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	6
2.	PRÉSENTATION DU SITE	7
3.	SYNTHÈSE DE LA MISSION INFOS DE 2019	9
3.1.	Historique du site.....	9
3.2.	Contexte environnemental	9
4.	SYNTHESE DE LA MISSION DIAG DE 2019	9
5.	MISSION DIAG COMPLEMENTAIRE.....	12
5.1.	Méthodologie d'échantillonnage des sols.....	12
5.2.	Description des échantillons prélevés.....	13
5.3.	Résultats des analyses et interprétations.....	14
5.4.	Méthodologie d'échantillonnage des eaux souterraines.....	20
5.5.	Description des échantillons d'eau prélevés.....	20
5.6.	Résultats des analyses d'eau et interprétations.....	21
6.	SCHÉMA CONCEPTUEL.....	21
7.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	25
7.1.	Conclusions.....	25
7.2.	Recommandations	26
8.	CONDITIONS DE VALIDITE ET EVALUATION DES INCERTITUDES	27
	ANNEXES	28



LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation cadastrale du site (source : géoportail.gouv.fr).....	7
Figure 2. Composantes du site d'étude.....	8
Figure 3. Plan de récolement des sondages réalisé par Confluence.....	10
Figure 4. Positionnement des sondages.....	14
Figure 5. Points de sondage ayant des teneurs supérieures à ISDI.....	19
Figure 6. Schéma conceptuel adapté au futur usage selon le plan projet transmis.....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Parcelles cadastrales correspondant à la zone d'étude.....	7
Tableau 2. Synthèse du contexte environnemental.....	9
Tableau 3. Résultat d'analyse des eaux de 2019.....	11
Tableau 4. Paramètres analysés sur les sols prélevés.....	12
Tableau 5. Récapitulatif des échantillons de sol.....	13
Tableau 6. Coordonné GPS des points de sondages.....	13
Tableau 7. Synthèse des mesures piézométriques et des constats de terrain.....	20

Fiche récapitulative du diagnostic du site

Localisation du site	Le site est localisé au 221 Route du Stade, sur la commune de Saint-Jorioz (74)
Visite de site	<p>Lors de l'étude de diagnostic de pollution menée en 2019, le site a été visité les 8 et 27 août 2019.</p> <p>Dans le cadre de ce diagnostic, la visite a été réalisée le 5 janvier 2022.</p>
Synthèse de l'étude historique et de vulnérabilité des milieux – Etude INFOS 2019	<p>Selon l'étude des photographies historiques, le terrain est végétalisé de 1936 jusqu'en 1967. Puis retravaillé dans les années 70. Le gymnase apparaît dans les années 1984.</p> <p>La parcelle n'est pas référencée BASOL, mais est inclus dans la fiche BASIAS n°RHA7402659572. L'étude historique a confirmé l'exploitation d'une décharge de 1970 à 1980.</p> <p>Lors de la visite de site, aucune source visible de pollution n'a été identifiée.</p>
Synthèse du Diagnostic – Etude DIAG 2019	<p>Le diagnostic de 2019 a été réalisé dans le cadre du projet d'extension du gymnase au droit de l'actuelle piste d'athlétisme. Les sondages et prélèvements de sol ont été effectués selon un maillage de la zone.</p> <p>Au total, 14 sondages de sol ont été effectués, et 20 échantillons ont été analysés. 3 piézomètres ont été implantés au droit du site.</p> <p>Les analyses de sol ont confirmé des impacts ponctuels en hydrocarbures totaux et HAP au droit du sondage S6. Un dépassement de la limite d'admissibilité des terres en ISDI en Fraction soluble a également été constaté au droit du sondage S3.</p> <p>Les analyses des eaux souterraines montrent en revanche l'absence d'impact dans la nappe, donc l'absence de mobilisation des traces observées dans les sols, jusque dans la nappe.</p>
Investigations 2022	<p>Le projet ayant évolué et incluant à présent l'actuel skate parc, une mise à jour du diagnostic a été diligenté. De nouvelles investigations ont été réalisées sur la nouvelle zone concernée, le 5 janvier 2022. De nouveaux prélèvements d'eau souterraine ont été également effectués.</p> <p>Au total, 6 sondages de sols ont été réalisé jusqu'à 2,9 m de profondeur au maximum. Chaque sondage a fait l'objet, au minimum de deux prélèvements par sondage pour analyses en laboratoire agréé.</p> <p>Les résultats d'analyses des sols montrent quelques dépassements de seuils ISDI en HCT et HAP, et une zone fortement impactée en HCT C10-C40 au droit du sondage S6. Au sens de la méthodologie national en matière de gestion des pollutions, cette zone en S6 est considérée comme une « source concentrée » de pollution, et doit faire l'objet d'une gestion spécifique.</p> <p>A noter, que la concentration mesurée sur ce sondage est de 17 100 mg/kg MS dans l'horizon 0,7-0,9 m, et descend à 708 mg/kg MS entre 0,9 et 1,9 m. Les hydrocarbures ont donc légèrement migré verticalement, mais on constate une très forte diminution de la concentration sur le 1er mètre sous-jacent.</p> <p>Les résultats d'analyses des eaux n'ont montré aucun impact significatif.</p>

<p>Conclusions / Recommandations</p>	<p>Une zone concentrée observée dans les sols en S6 (0-1 m), avec 17 100 mg/kg MS d'HCT. Absence d'impact nappe.</p> <p>Il est recommandé de procéder à l'excavation de la zone concentrée identifiée en S6 (0-1 m) et de diriger les terres polluées vers un centre de traitement spécialisé de type biocentre ou centre de traitement de classe 2 ou 1 selon les seuils d'acceptation.</p> <p>L'ensemble des surfaces extérieures devra être maintenue recouverte pour éviter tout contact direct avec les sols en place.</p> <p>Par ailleurs, s'il était envisagé de l'infiltration directe des eaux pluviales, il est recommandé de l'exclure pour éviter de favoriser la percolation des hydrocarbures observés dans les sols, jusque dans la nappe.</p> <p>A noter que ces impacts sont stables en l'état puisqu'aucun impact significatif n'a été observé dans les eaux souterraines via les 2 campagnes de prélèvements réalisées (2019 et 2022).</p>
---	---

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La présente étude est établie pour le compte de la Mairie de SAINT-JORIOZ dans le cadre d'un projet de réaménagement d'un complexe sportif, localisé au 221 Route du Stade, sur la commune de Saint-Jorioz (74). Cette étude est réalisée dans la continuité du rapport INFOS et DIAG réalisé en août 2019. L'objectif de l'étude est de caractériser les sols dans la zone de parking du futur projet, ainsi que les eaux souterraines sur le plan physico-chimique afin :

- D'anticiper une éventuelle gestion de déblais pollués dans le cadre des futurs travaux d'aménagement,
- De vérifier la compatibilité du terrain avec le projet futur.

A.D Environnement a réalisé ce diagnostic de site conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués établie par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer précisé dans la note du 19/04/2017.

Les prestations réalisées par la société A.D Environnement suivent la codification de la norme NF X 31 620 (version de Juin 2011 et mise à jour le 24/12/2018). Pour cette étude, A.D Environnement a réalisé :

Prestation DIAG – Diagnostic de l'état des milieux :

- Prélèvements de sols, analyses physico-chimiques et interprétation (A200),
- Prélèvement des eaux souterraines, analyses physico-chimiques et interprétation (A210),
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Ce type d'étude a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols et de la nappe, et de s'assurer de la compatibilité d'usage. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité d'A.D Environnement.



2. PRÉSENTATION DU SITE

Le site est localisé au 221 Route du Stade, sur la commune de Saint-Jorioz (74), sur l'emprise des parcelles cadastrales suivantes :

Section	Référence cadastrale	Superficie totale (m ²)
AC	99	8 795
AC	101	26 354

Tableau 1. Parcelles cadastrales correspondant à la zone d'étude



Figure 1. Localisation cadastrale du site (source : géoportail.gouv.fr)

Le terrain se compose actuellement d'un gymnase, d'une piste d'athlétisme et d'un skate parc.



Figure 2. Composantes du site d'étude

Le projet consiste à étendre le gymnase sur l'ancienne piste d'athlétisme, et de créer un parking au droit de l'actuel skate parc. Le plan projet est présent en annexe 1.

3. SYNTHÈSE DE LA MISSION INFOS DE 2019

3.1. Historique du site

L'étude réalisée en 2019 est présente en annexe 2 du rapport.

Lors de la visite de site réalisée le 08/08/2019, aucune zone à risque de pollution a été spécifiquement relevée.

Selon l'étude des photographies historiques, le terrain est végétalisé de 1936 jusqu'en 1967, puis retravaillé dans les années 70. Le gymnase apparaît en 1984.

La parcelle n'est pas référencée BASOL, mais est incluse dans la fiche BASIAS n°RHA7402659572. L'étude historique a confirmé l'exploitation d'une décharge de 1970 à 1980.

3.2. Contexte environnemental

Géologie locale	La zone d'étude repose sur des blocs et cailloux hétérométriques noyés dans une matrice sablo-argileuse. Les sols en présence sont considérés comme moyennement vulnérables aux pollutions.
Hydrogéologie	Un captage d'alimentation en eau potable se situe au sud-est de la parcelle, le périmètre de protection de cette zone est à 700 m du site. Les eaux souterraines sont considérées comme vulnérables (nappe à environ 9 m) et sensibles.
Hydrographie	Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau le Laudon qui s'écoule à environ 200 m au sud-est du site en direction du lac d'Annecy (1,1 km plus loin). Compte tenu de la proximité des eaux superficielles avec le site et de la topographie plane du site, elles sont considérées comme modérément vulnérables.
Milieu naturel	Le site d'étude n'est inclus dans aucune zone naturelle remarquable et la zone la plus proche se situe à environ 700 m au nord. Elle est jugée peu vulnérable par rapport aux activités du site.

Tableau 2. Synthèse du contexte environnemental

4. SYNTHÈSE DE LA MISSION DIAG DE 2019

Des investigations ont été menées en août 2019, sur les sols et la nappe souterraine. Le programme d'investigations réalisé était le suivant :

- Investigations sur les sols via réalisation de 14 sondages sous forme de maillage :
 - 15 analyses HCT C5-C40, HAP, 8 métaux, COHV, BTEX, PCB,
 - 5 analyses ISDI.
- Investigations sur les eaux souterraines via trois piézomètres :
 - HCT C5-C40, HAP, 8 métaux.

Résultats d'analyses des sols : les analyses de sol ont confirmé des impacts ponctuels en hydrocarbures totaux et HAP au droit du sondage S6. Un dépassement de la limite d'admissibilité des terres en ISDI en Fraction soluble a également été constaté au droit du sondage S3. Les résultats sont présentés sur le schéma ci-après.



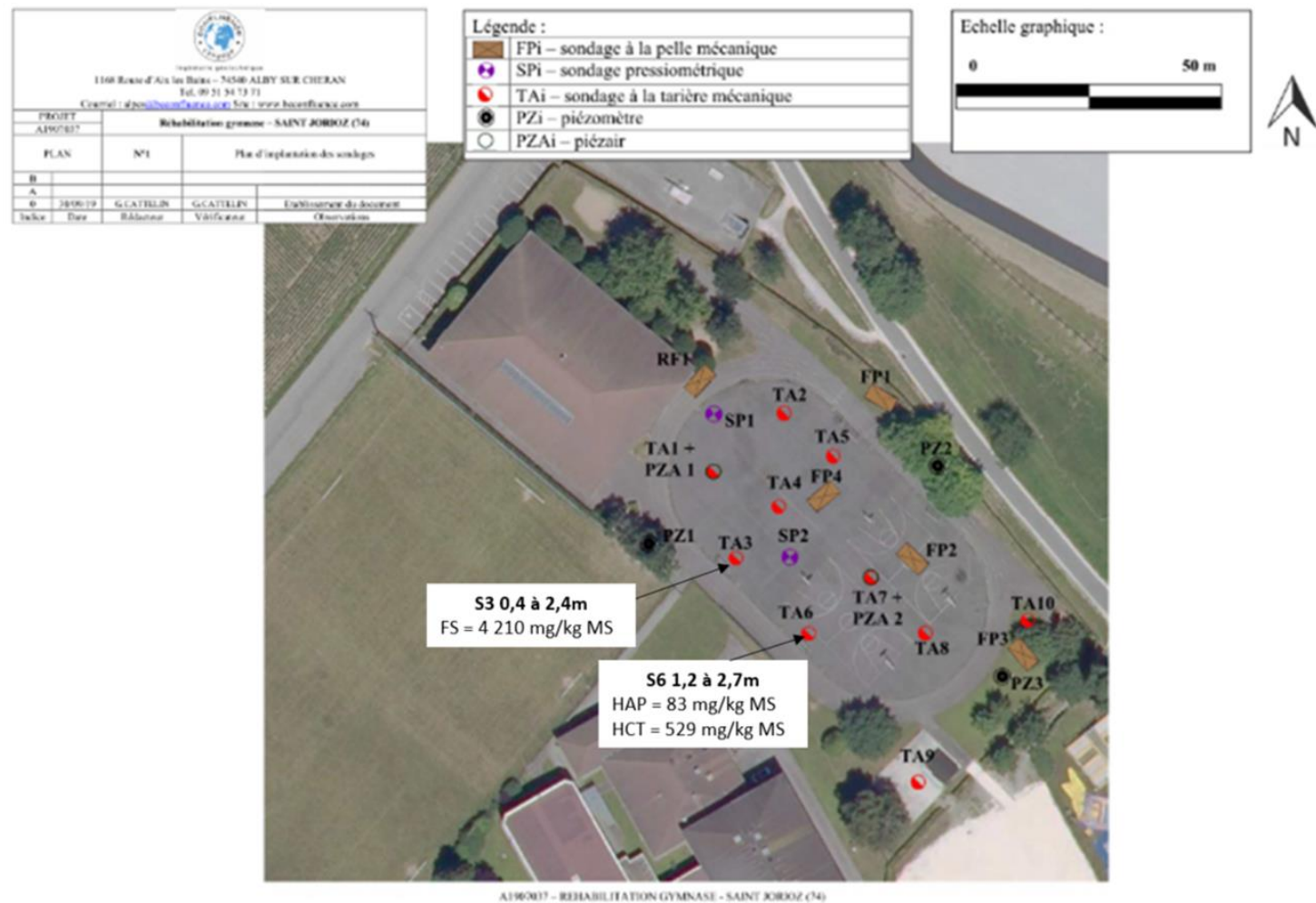


Figure 3. Plan de récolement des sondages réalisé par Confluence

Résultats d'analyses sur la nappe :

Paramètres analysés	Unité	Valeurs de référence		Limite de quantification	P21	P22	P23
		Valeur limite eau potable (µg/L)	Valeur limite eau brute (µg/L)				
Constats organoleptiques					RAS	RAS	RAS
Eléments traces métalliques							
Arsenic (As)	µg/l	10 ⁽¹⁾	100 ⁽²⁾	5	<lq	<lq	<lq
Cadmium (Cd)	µg/l	5 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	5	<lq	<lq	<lq
Chrome (Cr)	µg/l	50 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	5	<lq	<lq	5
Cuivre (Cu)	µg/l	2000 ⁽¹⁾		10	<lq	<lq	<lq
Nickel (Ni)	µg/l	20 ⁽¹⁾		5	<lq	<lq	7
Plomb (Pb)	µg/l	10 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	5	<lq	<lq	<lq
Zinc (Zn)	µg/l		5000 ⁽²⁾	20	60	<lq	<lq
Mercure (Hg)	µg/l	1 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	200	<lq	<lq	<lq
Indice hydrocarbures volatils (C₅-C₁₀)							
Somme des C ₅ -C ₁₀	µg/l			30	45,3	45,9	46,2
Hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀							
Hydrocarbures totaux C ₁₀ -C ₄₀	µg/l		1000 ⁽²⁾	0,03	89	50	<lq
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques							
Naphtalène	µg/l			0,01	0,03	<lq	<lq
Acénaphthylène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Acénaphthène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Fluorène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Anthracène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Fluoranthène	µg/l			0,01	<lq	<lq	0,04
Pyrène	µg/l			0,01	<lq	<lq	0,01
Benzo-(a)-anthracène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Chrysène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Benzo(b)fluoranthène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Benzo(k)fluoranthène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01		0,0075	<lq	<lq	<lq
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Phénanthrène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l			0,01	<lq	<lq	<lq
Somme des HAP	µg/l	0,1		0,16	0,055	0,025	0,075
HAP (somme de benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pyrène)	µg/l	0,1 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾	0,04	<lq	<lq	<lq
⁽¹⁾ valeurs limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007							
⁽²⁾ valeurs limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007							
⁽³⁾ valeurs guides pour l'eau potable issues du guide OMS « Guideline for drinking water », quatrième édition, 2011							
⁽⁴⁾ Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution au laboratoire nécessaire							

Tableau 3. Résultat d'analyse des eaux de 2019

Les analyses des eaux souterraines confirment l'absence d'impact dans la nappe.

5. MISSION DIAG COMPLEMENTAIRE

5.1. Méthodologie d'échantillonnage des sols

Les investigations sur les sols ont été réalisées le 5 janvier 2022. Lors de cette intervention, les sondages ont été positionnés, afin de mailler la zone d'étude. De plus, S1 a été ajouté afin de pallier à une zone d'ombre délaissée en août 2019.

Les sondages ont été effectués au moyen d'une pelle mécanique (avec chauffeur) mise à disposition par la Mairie de SAINT-JORIOZ sous la conduite d'A.D Environnement. La profondeur maximale atteinte a été de 2,9 m.

Lors de l'intervention, plusieurs déchets caractéristiques de l'ancienne activité de décharge, ont été observés : morceaux de métal, plastique, bois, DIB. De plus, des odeurs d'hydrocarbures ont été identifiées au droit de S1 et S6. La présence d'arrivée d'eau a été observée à 1 m de profondeur.

Des gants à usage unique ont été utilisés et renouvelés entre chaque prélèvement afin de se prémunir du risque de contamination croisée des échantillons. Les échantillons ont été conditionnés en flacons de verre étanches et conservés à 4°C en glacière avant envoi au laboratoire agréé EUROFINS sous 24 h.

Au total, 6 sondages ont été réalisés et 13 échantillons ont été prélevés et analysés. Un reportage photographique des investigations est joint en annexe 3.

Les caractéristiques des analyses réalisées sur les échantillons de sol sont détaillées dans le tableau suivant.

Paramètres recherchés	Méthodes/Normes analytiques	Nombre d'analyses
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	NF EN ISO 16703	13
Benzène et composés aromatiques (BTEX)	NF EN ISO 22155	13
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	NF ISO 18287	13
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)	NF ISO 22155	9
Métaux sur brut	Méthode interne	9
Métaux sur éluât	NF EN ISO 11885 NF EN ISO 17294-2	4
PCB	NF EN 17322	13

Tableau 4. Paramètres analysés sur les sols prélevés

5.2. Description des échantillons prélevés

Les caractéristiques des échantillons de sol sont présentées ci-dessous :

N° sondage	Source / Objectif	Profondeur sondage (m)	Horizon prélevé (m)	Nature des terrains	Indice organoleptique
S1	Maillage piste d'athlétisme	2	0,7 – 1,1	Terres sablo-graveleuses noir	ODEUR
			1,1 - 2		ODEUR
S2	Maillage de la zone du skate parc	2	0 - 1	Sablo-graveleux	RAS
			1 - 2	Argilo-gravelo-sableux gris et pierre	RAS
2		0 - 1	Terre végétale Galet et sable gris	RAS	
		1 - 2	Sablo-argilo-graveleux	RAS	
2		0,5 - 1	Sablo-graveleux gris	RAS	
		1 - 2	Sablo-argileux avec morceaux de bois et métaux	RAS	
2		0,5 – 1,2	Sables gris avec quelques graves, morceaux de bois, métal, plastique, DIB	RAS	
		1,2 - 2		RAS	
S6		2,9	0,7 – 0,9	Sablo-graveleux noir	ODEUR
			0,9 – 1,9	Sableux noirs avec de nombreux déchets : Métaux, phatique, bois, DIB, pots de peinture.	ODEUR
			1,9 – 2,9		ODEUR

Tableau 5. Récapitulatif des échantillons de sol

Les coupes lithologiques des points de sondages sont jointes en annexe 4.

Les sondages ont été réalisés sur les coordonnées GPS suivantes :

Sondage	X	Y
S1	006° 09' 48"	45° 50' 11,3 "
S2	006° 09' 44"	45° 50' 13,1 "
S3	006° 09' 55"	45° 50' 40,1 "
S4	006° 09' 44"	45° 50' 14,7 "
S5	006° 09' 45"	45° 50' 14,1 "
S6	006° 09' 44"	45° 50' 13,1 "

Tableau 6. Coordonné GPS des points de sondages

Le schéma de localisation des sondages est présenté ci-après.



Figure 4. Positionnement des sondages

5.3. Résultats des analyses et interprétations

Les résultats des analyses de sol sont présentés dans le tableau comparatif en annexe 5. Le bordereau d'analyse du laboratoire est présenté en annexe 8.

Ces résultats ont été confrontés :

- aux critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés, définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes (ISDI) et les conditions d'exploitation de ces installations,
- aux gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées et définies par l'INRA (ASPITET),
- aux critères FNADE.

Interprétation des analyses de sols :

➤ Métaux sur brut

En l'absence de référence de valeurs de bruit de fond géochimique local, les résultats des analyses ont été comparés aux valeurs définies par l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) dans le cadre du programme ASPITET concernant les teneurs totales en métaux lourds dans les sols français.

Neuf échantillons ont fait l'objet d'analyses sur les métaux lourds :

- L'échantillon S1.2,
- L'échantillon S2.1,
- L'échantillon S2.2,
- L'échantillon S3.1,
- L'échantillon S3.2,
- L'échantillon S4.2,
- L'échantillon S5.1,
- L'échantillon S6.1,
- L'échantillon S6.3.

Les résultats d'analyses mettent en évidence :

- La présence d'Arsenic, avec des teneurs caractéristiques des sols ordinaires sur la quasi-totalité des échantillons. Seul l'échantillon S3.2 présente des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées.
- L'absence de Cadmium sur les échantillons S2.2, S4.2, S5.1 et S6.3 avec des teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire. Il est présent avec des teneurs caractéristiques des sols ordinaires sur les échantillons S1.2, S2.1 et S3.1. Et dans les échantillons S3.2 et S6.1 il est présente avec des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées.
- La présence de Chrome avec des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées, sur la quasi-totalité des échantillons. Seuls les échantillons S2.1 et S6.1 présentent des teneurs caractéristiques des sols ordinaires.
- La présence de Cuivre avec des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées, sur la plupart des échantillons. Les échantillons S2.1, S2.2, S4.2 et S5.1 présentent des teneurs caractéristiques des sols ordinaires.
- La présence de Nickel, avec des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées, sur la quasi-totalité des échantillons. Seul l'échantillon S1.2 présente des teneurs caractéristiques des sols ayant de fortes anomalies naturelles.
- La présence de Plomb avec des teneurs caractéristiques des sols ordinaires sur la quasi-totalité des échantillons. Seuls les échantillons S3.2 et S6.1 présentent des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées.
- La présence de Zinc avec des teneurs caractéristiques des sols ordinaires sur la quasi-totalité des échantillons. Seuls les échantillons S3.1, S3.2 et S6.1 présentent des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées.

- L'absence de Mercure sur la majorité des échantillons avec des teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire. Il est présent avec des teneurs avec des teneurs caractéristiques des sols ayant des anomalies naturelles modérées dans les échantillons S3.1, S3.2, S6.1 et S6.3.

Les impacts en métaux lourds ne sont pas significatifs, les valeurs sont assez homogènes entre les différents échantillons. Les paramètres observés sont liés à la mauvaise qualité des matériaux présents dans le sol.

➤ Métaux sur éluât

Quatre échantillons ont fait l'objet d'analyses sur les métaux lourds après lixiviation :

- L'échantillon S1.1,
- L'échantillon S4.1,
- L'échantillon S5.2,
- L'échantillon S6.2.

Les résultats d'analyses mettent en évidence :

- L'absence de Chrome, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc et Mercure sur la totalité des échantillons, avec des teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.
- La présence d'Arsenic sur les échantillons S5.2 avec des teneurs inférieures au seuil d'acceptation des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).
- La présence de Cadmium sur les échantillons S6.2 avec des teneurs inférieures au seuil d'acceptation des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).
- La présence de Baryum sur les échantillons S1.1, S5.2 et S6.2 avec des teneurs inférieures au seuil d'acceptation des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).
- La présence de Cuivre sur les échantillons S4.1, S5.2 et S6.2 avec des teneurs inférieures au seuil d'acceptation des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).
- La présence d'Antimoine et de Molybdène sur la totalité des échantillons avec des teneurs inférieures au seuil d'acceptation des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).

Aucun dépassement des valeurs d'acceptation en ISDI n'est observé dans les échantillons, seules quelques traces de métaux sont présentes.

➤ BTEX

Les valeurs en BTEX sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire sur la quasi-totalité des échantillons. Seul l'échantillon S6.1 présente une concentration mesurée à 1,72 mg/kg MS, mais très largement inférieures au seuil ISDI à 6 mg/kg MS.

Présence de traces en BTEX.

➤ Hydrocarbures Totaux (C10-C40)

La majorité des échantillons présente des traces d'hydrocarbures HCT C₁₀-C₄₀, inférieures au seuil d'acceptation en Installation de Stockages de Déchets Inertes (ISDI) de 500 mg/kg MS.

Les échantillons S3.2, S4.1, S6.1 et S6.2 présentent des teneurs supérieures au seuil ISDI, avec notamment :

- S3.2 = 734 mg/kg MS
- S4.1 = 1 040 mg/kg MS.
- S6.1 = 17 100 mg/kg MS
- S6.2 = 708 mg/kg MS

Présence d'impact en HCT dans les échantillons S3.2, S4.1, S6.2, ainsi qu'un impact concentré en S6.1. Les chaînes hydrocarburées observées sont majoritairement peu volatiles (entre 60% et 96% de C₂₀-C₄₀).

➤ HAP

Les concentrations mesurées en HAP sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire sur les échantillons S5.1 et S5.2.

La plupart des échantillons présentent des teneurs inférieures aux seuils ISDI définis à 50 mg/kg MS pour la somme des HAP et défini à 3 mg/kg MS pour le Naphtalène.

Deux échantillons présentent un dépassement des seuils de l'ISDI :

- S3.2 = 58 mg/kg MS de HAP,
- S6.1 = 9,8 mg/kg MS de Naphtalène.

Présence d'impact en HAP en S3.2 et S6.1.

➤ PCB

Les valeurs en PCB sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire pour la quasi-totalité des échantillons. Seuls les échantillons S3.1 et S6.1 présentent des teneurs, cependant elles sont inférieures aux seuils ISDI définis à 1 mg/kg. La valeur la plus concentrée est retrouvée en S6.1 = 0,46 mg/kg MS.

Présence de traces en PCB.

➤ COHV

Neufs échantillons ont fait l'objet d'analyses sur les Composés Organiques Halogénés Volatiles :

- L'échantillon S1.2,
- L'échantillon S2.1,
- L'échantillon S2.2,
- L'échantillon S3.1,

- L'échantillon S3.2,
- L'échantillon S4.2,
- L'échantillon S5.1,
- L'échantillon S6.1,
- L'échantillon S6.3.

Des valeurs en COHV sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire sur la totalité des échantillons.

Absence d'impact en COHV.

Les résultats d'analyses des sols montrent quelques dépassements de seuils ISDI en HCT et HAP, et une zone fortement impactée en HCT C10-C40 au droit du sondage S6. Au sens de la méthodologie national en matière de gestion des pollutions, cette zone en S6 est considérée comme une « source concentrée » de pollution, et doit faire l'objet d'une gestion spécifique.

A noter, que la concentration mesurée sur ce sondage est de 17 100 mg/kg MS dans l'horizon 0,7-0,9 m, et descend à 708 mg/kg MS entre 0,9 et 1,9 m. Les hydrocarbures ont donc légèrement migré verticalement, mais on constate une très forte diminution de la concentration sur le 1^{er} mètre sous-jacent.

La purge des terres sur le 1^{er} mètre permettrait donc d'éliminer la source concentrée.

Il est donc recommandé de procéder à l'excavation des terres concentrées et leur élimination en centre de traitement spécialisé de type biocentre ou centre de traitement de classe 2 ou 1 selon les seuils d'acceptation.



Figure 5. Points de sondage ayant des teneurs supérieures à ISDI

5.4. Méthodologie d'échantillonnage des eaux souterraines

Conformément à la norme FD-X 31.615, chaque ouvrage a fait l'objet d'une purge, à l'aide d'une pompe électrique immergée de type Twister, d'au minimum trois fois son volume.

Les échantillons ont ensuite été réalisés à l'aide de préleveurs manuels jetables après un retour du niveau d'eau piézométrique initial.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre et en polyéthylène, puis conservés dans une glacière (conservation des échantillons à 4 °C) avant envoi au laboratoire EUROFINs de Saverne.

5.5. Description des échantillons d'eau prélevés

Les mesures effectuées lors de cette campagne de prélèvement sont présentées ci-après :

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3
Diamètre de l'ouvrage (mm)	52/60	52/60	52/60
Profondeur de l'ouvrage (m)	6,85	7,9	7,66
Profondeur de la nappe/repère de l'ouvrage (m)	4,7	5	5,93
Cote TN (relative) selon CONFLUENCE	99,70	99,60	99,70
Position GPS de l'ouvrage	006° 09' 47" 45° 50' 11,9 "	006° 09' 47" 45° 50' 10,4 "	006° 09' 44" 45° 50' 11,5 "
Hauteur capot (m)	0,38	0,42	0,35
Cote relative du niveau de la nappe (m)	95	94,6	93,77
Hauteur d'eau dans l'ouvrage (m)	2,15	2,9	1,73
Réalimentation lors de la purge	Correcte	Correcte	Correcte
Indices visuels/olfactifs	RAS	RAS	RAS
Température	11,4	12,1	11,4
pH	7,36	7,23	7,39
Conductivité (mS)	0,56	0,56	0,51
Potentiel redox (en mV)	280	280	260

Tableau 7. Synthèse des mesures piézométriques et des constats de terrain

Les paramètres physico-chimiques des eaux prélevées varient peu.

Le sens d'écoulement global semble être orienté vers l'est.

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont jointes en annexe 6.

5.6. Résultats des analyses d'eau et interprétations

Les résultats des analyses d'eaux souterraines sont présentés en annexe 7.

Le bordereau d'analyse du laboratoire est joint en annexe 8.

Pour leur interprétation, ces résultats sont confrontés :

- aux valeurs limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine et aux valeurs limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine suivant l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007.
- à défaut aux valeurs guides de l'OMS « Guideline for drinking water », 4e édition, 2011.

On note la présence de traces d'hydrocarbures dans les composés recherchés, pour autant, les concentrations n'indiquent pas d'impact significatif des eaux souterraines.

6. SCHÉMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel permet de préciser les relations entre :

- o Les sources de pollution,
- o Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques,
- o Les enjeux à protéger : les populations, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition et les ressources naturelles à protéger.

Cibles potentielles

Le projet prévoit l'agrandissement du gymnase sur la partie Sud-Est au droit de l'ancienne piste d'athlétisme, et la création d'un parking au droit de l'actuel skate parc. Quelques aménagements d'espaces verts sont prévus.

Les cibles sont les enfants qui feront des activités sportives et de loisirs, les adultes accompagnants et le personnel du gymnase qui passera potentiellement leur journée de travail entière sur site.

Zones sources de pollution

Des impacts sont observés sur la zone de l'actuel skate parc (futur parking) en HCT C10-C40 (chaines peu volatiles) et en HAP avec notamment du naphtalène.

Pas d'impact relevé dans la nappe souterraine.

Voies de transfert étudiées

La percolation des contaminants à travers les sols n'est pas retenue compte tenu de l'absence d'impact observé dans la nappe sur 2 campagnes piézométriques.

La volatilisation des contaminants depuis les sols dans l'air extérieur est jugée peu impactante sur le plan sanitaire compte tenu de la forte dilution en air extérieur (zone parking).

Absence de contact direct des futurs usagers avec les sols en place, car le site est imperméabilisé actuellement (zone skate parc) et le projet prévoit l'apport de matériaux extérieurs sur les zones végétalisées et enrobé sur le parking.

Voies d'exposition étudiées :

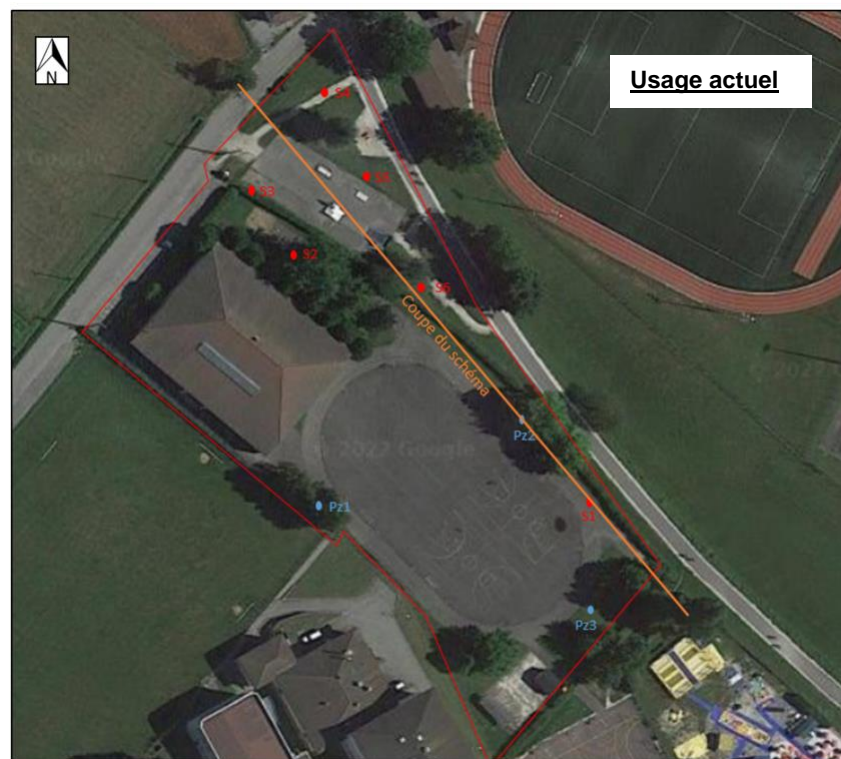
Sur site :

- L'inhalation de substances volatiles : non retenu
- Contact direct : contact cutané, inhalation de poussières : non retenu.

Hors site :

- L'inhalation de substances volatiles : non retenu.

Le schéma conceptuel du site est présenté ci-après.



Plan projet : agrandissement du gymnase et création d'un parking sur l'ancien skate parc.

<ul style="list-style-type: none"> Impact sols : HCT et HAP Impact sols : HCT Limites de propriété du site Enrobé Sondage de sol Piézomètre En arrière de la coupe En avant de la coupe 	<p> Risque de transfert potentiel de pollution</p> <ul style="list-style-type: none"> Transfert via les eaux souterraines Percolation dans les sols Volatilisation 	<p> Voie d'exposition</p> <ul style="list-style-type: none"> Voies d'exposition ou de transfert écartée Inhalation de substances volatiles Contact direct (Ingestion, contact cutané) Inhalation de poussières 	<p>Cible :</p> <p>Adultes et enfants</p>
---	---	---	---

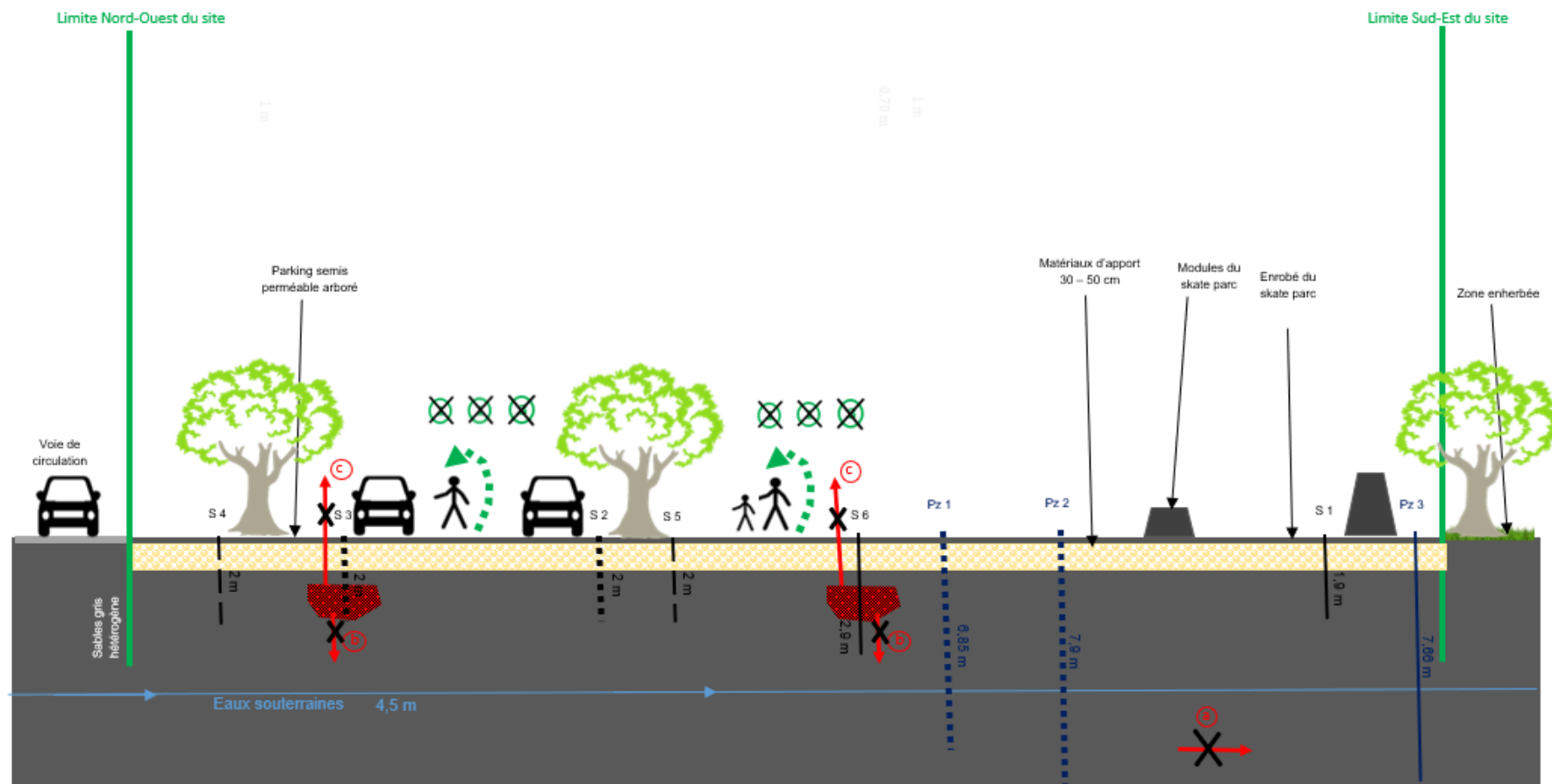


Figure 6. Schéma conceptuel adapté au futur usage selon le plan projet transmis

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1. Conclusions

Ce diagnostic est établi pour le compte de la Mairie de SAINT-JORIOZ dans le cadre d'un projet de réaménagement d'un gymnase situé au 221 Route du Stade, sur la commune de Saint-Jorioz (74).

Il a pour objectif de caractériser les sols et les eaux souterraines sur le plan physico-chimique pour :

- Anticiper une éventuelle gestion de déblais pollués dans le cadre des futurs travaux d'aménagement,
- Vérifier la compatibilité du terrain avec le projet futur.

Une étude INFOS a été réalisée en 2019, ainsi qu'une première étude DIAG. Ces études ont confirmé la présence d'une ancienne décharge au droit du site.

Aucune pollution significative n'a été observée dans les sols, en dehors de quelques dépassements ponctuels des seuils ISDI (HAP et fraction soluble).

Aucun impact n'a été observé dans les eaux souterraines, via les 3 piézomètres en place.

Des investigations complémentaires sur les sols ont été réalisées le 5 janvier 2022, sur les emprises non investiguées en 2019 : l'actuel skate parc et la zone Est de la piste d'athlétisme.

Les investigations ont consisté à prélever les eaux souterraines des piézomètres mis en place en 2019 et à réaliser 6 sondages de sols, jusqu'à 2,9 m de profondeur au maximum. Chaque sondage a fait l'objet, au minimum de deux prélèvements pour analyses en laboratoire agréé.

Les résultats d'analyses des sols montrent quelques dépassements de seuils ISDI en HCT et HAP, et une zone fortement impactée en HCT C10-C40 au droit du sondage S6. Au sens de la méthodologie national en matière de gestion des pollutions, cette zone en S6 est considérée comme une « source concentrée » de pollution, et doit faire l'objet d'une gestion spécifique.

A noter, que la concentration mesurée sur ce sondage est de 17 100 mg/kg MS dans l'horizon 0,7-0,9 m, et descend à 708 mg/kg MS entre 0,9 et 1,9 m. Les hydrocarbures ont donc légèrement migré verticalement, mais on constate une très forte diminution de la concentration sur le 1er mètre sous-jacent.

La purge des terres sur le 1^{er} mètre permettrait donc d'éliminer la source concentrée.

Absence d'impact significatif observé dans les eaux souterraines, confirmant l'absence de migration des composés présents dans les sols, vers la nappe souterraine.

Compte tenu de la nature de polluants observés et de leur concentration, l'usage du site actuel et l'usage projeté, ne sont pas remis en cause sur le plan sanitaire, dans la mesure où toutes les surfaces sont recouvertes soit par de l'enrobé, soit par des aménagements urbains, soit par 30 cm de terres végétales ou apport de matériaux.

7.2. Recommandations

Il est recommandé de procéder à l'excavation de la zone concentrée identifiée en S6 (0-1 m) et de diriger les terres polluées vers un centre de traitement spécialisé de type biocentre ou centre de traitement de classe 2 ou 1 selon les seuils d'acceptation.

L'ensemble des surfaces extérieures devra être maintenue recouverte pour éviter tout contact direct avec les sols en place.

Par ailleurs, s'il était envisagé de l'infiltration directe des eaux pluviales, il est recommandé de l'exclure pour éviter de favoriser la percolation des hydrocarbures observés dans les sols, jusque dans la nappe. A noter que ces impacts sont stables en l'état puisqu'aucun impact significatif n'a été observé dans les eaux souterraines via les 2 campagnes de prélèvements réalisées (2019 et 2022).

8. CONDITIONS DE VALIDITE ET EVALUATION DES INCERTITUDES

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées à partir :

- Des données écrites et orales qui nous ont été communiquées par le client,
- Des informations orales obtenues lors des réunions et interviews réalisées lors des visites de site. Ces informations sont considérées comme complètes et exactes,
- Des observations réalisées sur le site lors des visites,
- Des bases de données publiques et institutionnelles accessibles.

L'approche utilisée est conforme à la pratique professionnelle en vigueur en France. Les observations qui ont été réalisées dans le cadre de cette étude sont situées en des points spécifiques. On ne peut pas exclure des conditions sensiblement différentes en d'autres points.

La liste des données écrites obtenues et des bases de données consultées, les visites de sites et conversations orales ayant contribué à l'information sont synthétisées dans le présent document.

Ce rapport ne tient évidemment pas compte des données non-fournies ou fournies postérieurement à sa date d'émission.

Ce rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable. Toute utilisation qui pourrait en être faite d'une communication ou reproduction partielle de celui-ci ou toute interprétation au-delà des indications fournies par A.D Environnement ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

- Plan projet

ANNEXE 2 :

- Diagnostic de pollution - 2019

ANNEXE 3 :

- Reportage photographique des investigations réalisées le 05/01/2022

ANNEXE 4 :

- Coupes lithologiques des sondages réalisés

ANNEXE 5 :

- Résultats des analyses de sols

ANNEXE 6 :

- Fiches de prélèvements des eaux souterraines

ANNEXE 7 :

- Résultats d'analyses des eaux souterraines

ANNEXE 8 :

- Bordereaux d'analyses du laboratoire

ANNEXE 1

Plan projet

ANNEXE 2

Diagnostic de pollution - 2019

ANNEXE 3

Reportage photographique des investigations
réalisées le 05/01/2022



Vue globale du skate parc



Vue globale du nord de la parcelle



Vue de Pz1



Vue de Pz2



Vue de Pz3



Sondage S1



Fouille de S1



Sondage S2



Fouille S2



Matériaux et DIB retrouvés en S2



Sondage S3



Fouille S3



Sondage S4



Fouille S4



Matériaux et DIB retrouvés en S4



Sondage S5



Fouille S5



Sondage S6



Fouille S6



Matériaux et DIB retrouvés en S6 retrouvé dans 0 à 2m



Matériaux et DIB retrouvés en S6 retrouvé dans 0 à 3 m

ANNEXE 4

Coupes lithologiques des sondages réalisés

ANNEXE 5

Résultats des analyses de sols

Nom de l'échantillon			Valeur INRA - ASPITET			Valeurs de référence				Sondage S1.1 (0,7-1,1 m)	Sondage S1.2 (1,1-2 m)	Sondage S2.1 (0-1 m)	Sondage S2.2 (1-2 m)	Sondage S3.1 (0-1 m)	Sondage S3.2 (1-2 m)	Sondage S4.1 (0,5-1 m)	Sondage S4.2 (1-2 m)	Sondage S5.1 (0,5-1,2 m)	Sondage S5.2 (1,2-2 m)	Sondage S6.1 (0,7-0,9 m)	Sondage S6.2 (0,9-1,9 m)	Sondage S6.3 (1,9-2,9 m)
Paramètre	Unité	Limite de quantification	Valeur "sols ordinaires	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles	ISDI	ISDI +	ISDND (FNADE)	ISDD (FNADE)													
Matière sèche	% massique	0,1								82	87,1	81,2	85,5	85	80,5	89,7	76,2	85,3	37,4	57	76,3	74,8
METAUX SUR BRUT																						
Arsenic	mg/kg MS	1	1 - 25	30 - 60	60 - 284						8,3	9,55	6,71	15,1	41,9		7,7	4,37		5,85		5,07
Cadmium	mg/kg MS	0,4	0,05 - 0,45	0,7 - 2	2 - 46,3						0,4	0,4	<0,40	0,59	0,82		<0,40	<0,40		0,82		<0,40
Chrome	mg/kg MS	5	10 - 90	90 - 150	150 - 3180						114	86,1	126	98,5	102		112	125		82,7		108
Cuivre	mg/kg MS	5	2 - 20	20 - 62	65 - 160						32,6	19,2	14,1	32	34,2		19,2	9,06		49,7		20,4
Nickel	mg/kg MS	1	2 - 60	60 - 130	130 - 2076						131	97,4	115	97,7	105		116	109		82,6		109
Plomb	mg/kg MS	5	9 - 50	60 - 90	100 - 10 180						22,8	19,2	15,2	47,6	60,8		29,3	7,33		71,1		16,1
Zinc	mg/kg MS	5	10 -100	100 -250	250 - 11 426						77,5	66,6	47,1	286	128		75,3	29,7		129		63,5
Mercure	mg/kg MS	0,1	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	-						<0,10	<0,10	<0,10	0,51	0,49		<0,10	<0,10		2,25		0,47
METAUX SUR ELUAT																						
Antimoine	mg/kg MS	0,002				0,06	0,18	0,7	5	0,033						0,008			0,02		0,029	
Arsenic	mg/kg MS	0,1				0,5	1,5	2	25	<0,102						<0,100			0,115		<0,100	
Baryum	mg/kg MS	0,1				20	60	100	300	0,174						<0,100			0,162		0,163	
Cadmium	mg/kg MS	0,002				0,04	0,12	1	5	<0,002						<0,002			<0,002		0,005	
Chrome	mg/kg MS	0,1				0,5	1,5	10	70	<0,10						<0,10			<0,10		<0,10	
Cuivre	mg/kg MS	0,1				2	6	50	100	<0,102						0,118			0,114		0,122	
Molybdène	mg/kg MS	0,01				0,5	1,5	10	30	0,075						0,023			0,107		0,053	
Nickel	mg/kg MS	0,1				0,4	1,2	10	40	<0,102						<0,100			<0,100		<0,100	
Plomb	mg/kg MS	0,1				0,5	1,5	10	50	<0,102						<0,100			<0,100		<0,100	
Sélénium	mg/kg MS	0,01				0,1	0,3	0,5	7	<0,01						<0,01			<0,01		<0,01	
Zinc	mg/kg MS	0,1				4	12	50	200	<0,102						<0,100			<0,100		<0,100	
Mercure	mg/kg MS	0,001				0,01	0,03	0,2	2	<0,001						<0,001			<0,001		<0,001	
INDICES DE POLLUTION																						
Carbone organique total	mg/kg M,S	1000				30 000				10400						9910			9150		27800	
INDICES DE POLLUTION SUR ELUAT																						
Carbone Organique par oxyd,	mg/kg MS	50				500	500		1000	140						120			310		280	
Chlorure	mg/kg MS	10				800	2400		25000	24,3						<10,0			72		100	
Fluorure	mg/kg MS	5				10	30		500	<5,00						<5,00			<5,00		<5,00	
Sulfate	mg/kg MS	50				1000	3000		50000	<50,8						<50,0			153		<98,1	
Indice phénol	mg/kg MS	0,5				1	3			<0,51						<0,50			<0,50		<0,50	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																						
Benzène	mg/kg MS	0,05				0,5	0,5	6	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	0,05								<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05								<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	0,15	<0,05	<0,05
Orthoxylène	mg/kg MS	0,05								<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	0,53	<0,05	<0,05
Para- et métaxylène	mg/kg MS	0,05								<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	1,04	<0,05	<0,05
BTEX total	mg/kg MS		<0,05			6	6	30	>30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	1,72	<0,05	<0,05
HYDROCARBURES TOTAUX																						
Hydrocarbures C10 - C16	mg/kg MS									3,77	23	13,9	3,7	12,1	23,8	2,07	1,86	5,7	8,56	628	15,6	11,3
Hydrocarbures C16 - C22	mg/kg MS									3,33	28,9	63,7	17,5	34,6	252	27,7	2,74	30,7	15,3	2400	102	129
Hydrocarbures C22 - C30	mg/kg MS									22,6	34,8	115	20,4	64,5	320	708	7,87	5,37	25	8160	267	180
Hydrocarbures C30 - C40	mg/kg MS									69	30,2	57,6	19,4	52,4	138	298	13,2	14,2	34,7	5880	324	97,5
Somme des Hydrocarbures C10-C40	mg/kg MS	15				500	500	2000	10000	98,7	117	251	60,9	164	734	1040	25,6	55,9	83,6	17100	708	417

Nom de l'échantillon			Valeur INRA - ASPITET			Valeurs de référence				Sondage S1.1 (0,7-1,1 m)	Sondage S1.2 (1,1-2 m)	Sondage S2.1 (0-1 m)	Sondage S2.2 (1-2 m)	Sondage S3.1 (0-1 m)	Sondage S3.2 (1-2 m)	Sondage S4.1 (0,5-1 m)	Sondage S4.2 (1-2 m)	Sondage S5.1 (0,5-1,2 m)	Sondage S5.2 (1,2-2 m)	Sondage S6.1 (0,7-0,9 m)	Sondage S6.2 (0,9-1,9 m)	Sondage S6.3 (1,9-2,9 m)
Paramètre	Unité	Limite de quantification	Valeur "sols ordinaires	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles	ISDI	ISDI +	ISDND (FNADE)	ISDD (FNADE)													
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																						
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	0,06			3	3	20	>20	<0,05	0,075	0,055	<0,05	0,073	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	9,8	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,29	0,068	<0,05	0,16	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,97	0,17	0,095	0,61	2	0,061	0,13	<0,05	<0,05	2,4	0,43	0,088
Pyrène	mg/kg MS	0,05								0,077	1,4	0,16	0,19	0,24	5,9	0,12	0,29	<0,05	<0,05	2,2	0,53	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,05								0,051	0,95	0,096	0,094	0,16	5,9	0,064	0,21	<0,05	<0,05	0,72	0,25	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,05								0,07	0,93	0,13	0,14	0,19	8,2	0,073	0,24	<0,05	<0,05	0,82	0,33	<0,05
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,05								0,06	0,77	0,076	0,085	0,084	3,7	0,077	0,17	<0,05	<0,05	0,83	0,23	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,34	<0,05	0,06	<0,05	0,088	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	0,063	<0,05
Acénaphène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,075	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,73	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,65	0,083	0,078	0,51	0,8	<0,05	0,066	<0,05	<0,05	0,54	0,22	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05								0,098	1,6	0,18	0,2	0,36	8	0,15	0,31	<0,05	<0,05	2,2	0,79	0,057
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05								0,1	1,4	0,17	0,17	0,23	11	0,14	0,47	<0,05	<0,05	1,5	0,5	0,09
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,46	0,068	0,066	0,082	3,3	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	0,36	0,19	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05								0,06	1	0,085	0,11	0,14	3,7	0,063	0,21	<0,05	<0,05	0,8	0,25	0,051
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,05								<0,05	0,65	0,067	0,083	0,069	3,2	0,059	0,16	<0,05	<0,05	0,97	0,19	<0,05
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS					50	50	100	500	0,52	12	1,4	1,4	3	58	0,81	2,4	<0,05	<0,05	25	4	0,29
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																						
PCB totaux (7)	mg/kg MS					1	1	10	50	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,12	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,46	<0,010	<0,010
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																						
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,05									<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,06		<0,07	<0,05		<0,11		<0,07
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02									<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,03		<0,02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
Trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
Cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
Chloroforme	mg/kg MS	0,02									<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,03		<0,02
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	0,02									<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,03		<0,02
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	0,1									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	0,05									<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05		<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	0,1									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg MS	0,2									<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,27		<0,20
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,05									<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05		<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	0,05									<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05		<0,05
Bromochlorométhane	mg/kg MS	0,2									<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,27		<0,20
Dibromométhane	mg/kg MS	0,2									<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,27		<0,20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	0,05									<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05		<0,05
Bromoforme	mg/kg MS	0,2									<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10		<0,11		<0,10
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	0,2									<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,27		<0,20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	0,2									<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,20		<0,20
Somme des 19 COHV	mg/kg MS										<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20		<0,27		<0,20

ANNEXE 6

Fiches de prélèvements des eaux souterraines

ANNEXE 7

Résultats des analyses des eaux souterraines

Paramètres analysés	Unité	Limite de quantifica-tion	Valeurs de référence		PZ1	PZ2	PZ3
			Valeur limite eau potable (µg/L)	Valeur limite eau brute (µg/L)			
Constats organoleptiques							
Eléments traces métalliques							
Arsenic (As)	mg/l	0,005	10 ⁽¹⁾	100 ⁽²⁾	<0,005	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	5 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	<0,005	<0,005	<0,005
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	50 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	<0,005	<0,005	<0,005
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	2000 ⁽¹⁾		<0,01	<0,01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	20 ⁽¹⁾		<0,005	<0,005	<0,005
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	10 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/l	0,02		5000 ⁽²⁾	<0,02	<0,02	<0,02
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	<0,20	<0,20	<0,20
Indice hydrocarbures volatils C₅-C₁₀							
Somme des C ₅ -C ₁₀	µg/l	30		1000 ⁽²⁾	<30,0	<30,0	<30,0
Hydrocarbures Totaux C₁₀-C₄₀							
Hydrocarbures totaux C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	0,03		1000 ⁽²⁾	<0,03	0,091	0,049
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques							
Naphtalène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthylène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Anthracène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Pyrène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Benzo-(a)-anthracene	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,0075	0,01 ⁽¹⁾		<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	0,01			<0,0075	<0,0075	<0,0075
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	0,01			<0,01	<0,01	<0,01
HAP	µg/l		0,1 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾	0,025	0,025	0,025
POLYCHLOROBIPHENYLS							
PCB totaux (7)	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01
Composés Aromatiques Volatils							
Benzène	µg/l	0,5	1 ⁽¹⁾		<0,50	<0,50	<0,50
Toluène	µg/l	1	700 ⁽¹⁾		<1,00	<1,00	<1,00
Ethylbenzène	µg/l	1	300 ⁽¹⁾		<1,00	<1,00	<1,00
Xylènes	µg/l	1	500 ⁽¹⁾		<1,00	<1,00	<1,00
BTEX total	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
Composés Organo Halogénés Volatils							
Dichlorométhane	µg/l	5			<5,00	<5,00	<5,00
Chlorure de vinyle	µg/l	2	0,5 ⁽¹⁾		<2,00	<2,00	<2,00
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
Cis-1,2-dichloroéthylène	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
Chloroforme	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
Tétrachlorométhane	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
1,1-dichloroéthane	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
1,2-dichloroéthane	µg/l	5			<5,00	<5,00	<5,00
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
Trichloroéthylène	µg/l	0,5			<0,50	<0,50	<0,50
Tétrachloroéthylène	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
Bromochlorométhane	µg/l	5			<5,00	<5,00	<5,00
Dibromométhane	µg/l	5			<5,00	<5,00	<5,00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	5	3 ⁽¹⁾		<5,00	<5,00	<5,00
Bromoforme	µg/l	2			<2,00	<2,00	<2,00
Bromodichlorométhane	µg/l	1			<1,00	<1,00	<1,00
Dibromochlorométhane	µg/l	5			<5,00	<5,00	<5,00
Somme des 19 COHV	µg/l				13,3	13,3	13,3
⁽¹⁾ valeurs limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007							
⁽²⁾ valeurs limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007							
⁽³⁾ valeurs guides pour l'eau potable issues du guide OMS « Guideline for drinking water », quatrième édition, 2011							
⁽⁴⁾ Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution au laboratoire nécessaire							

ANNEXE 8

Bordereaux d'analyses du laboratoire