

# APIJ

Nouvel établissement pénitentiaire – Zone  
Artisanale de Chapeau Rouge – 56000 Vannes

## Interprétation des résultats d'analyses

Rapport

Réf : CSSPLB213222 / RSSPLB13797 -01

FJT / LOD / INH

29/06/2022



GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • ZAC des hauts de Couëron 3 • 24 quater rue Jan Palach 44220 COUËRON  
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

## SIGNALETIQUE

### CLIENT

<b>RAISON SOCIALE</b>	APIJ
<b>COORDONNÉES</b>	67 avenue de Fontainebleau • 94270 Le Kremlin-Bicêtre
<b>INTERLOCUTEUR</b> <i>(nom et coordonnées)</i>	Sophie MARTEL Tel : 01 88 28 89 48 / 06 01 27 15 59 • sophie.martel@apij-justice.fr




### GINGER BURGEAP

<b>ENTITE EN CHARGE DU DOSSIER</b>	GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne 9, rue du Chêne Lassé – 44800 Saint-Herblain Cedex Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com
<b>CHEF DU PROJET</b>	Lotfi DRIDI Tél. 06 32 36 60 60 • l.dridi@groupeginger.com
<b>COORDONNÉES Siège Social</b> <i>SAS au capital de 1 200 000 euros dirigée par Claude MICHELOT</i> <i>SIRET 682 008 222 000 79 / RCS Nanterre B 682 008 222 / Code APE 7112B / CB BNP Neuilly – S/S 30004 01925 00010066129 29</i>	Siège Social 143, avenue de Verdun • 92442 ISSY LES MOULINEAUX Tél : 01.46.10.25.70 • E-mail : burgeap@groupeginger.com

### RAPPORT

<b>Offre de référence</b>	Accord cadre n°21-021 BC09 – mission P1-C-(site strictement supérieur à 10 ha) PSSPLB17537
<b>Numéro et date de la commande</b>	Commande n°KGP3L0018-S du 30/11/2021 (par l'intermédiaire de GINGER CEBTP)
<b>Numéro de contrat / de rapport :</b>	Réf : CSSPLB213222 / RSSPLB13797 -01
<b>Numéro d'affaire :</b>	A58556
<b>Domaine technique :</b>	SP01

### SIGNATAIRES

DATE	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Supervision / validation Nom / signature
29/06/2022	01	F. JANNET 	L. DRIDI 	I. HAMON 

## SOMMAIRE

<b>Synthèse technique</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>6</b>
1.1 <b>Objet de l'étude</b> .....	<b>6</b>
1.2 <b>Documents de référence</b> .....	<b>6</b>
1.3 <b>Projet d'aménagement</b> .....	<b>6</b>
1.4 <b>Historique succinct</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Présentation des résultats GEOTEC</b> .....	<b>9</b>
2.1 <b>Investigations sur les sols (mars 2022)</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Programme de reconnaissance .....	9
2.1.2 Résultats d'analyses .....	9
2.2 <b>Investigations sur les eaux souterraines (avril 2022)</b> .....	<b>13</b>
2.2.1 Programme de reconnaissance .....	13
2.2.2 Résultats d'analyses .....	13
<b>3. Interprétation GINGER BURGEAP</b> .....	<b>15</b>
3.1 <b>Valeurs de référence</b> .....	<b>15</b>
3.1.1 Valeurs de référence pour les sols.....	15
3.1.2 Valeurs de référence pour les eaux souterraines.....	15
3.2 <b>Interprétation des analyses sur les sols</b> .....	<b>16</b>
3.3 <b>Interprétation des analyses sur les eaux souterraines</b> .....	<b>16</b>
3.4 <b>Synthèse des impacts dans les différents milieux</b> .....	<b>17</b>
<b>4. Schéma conceptuel</b> .....	<b>18</b>
<b>5. Synthèse et recommandations</b> .....	<b>19</b>
<b>6. Limites d'utilisation d'une étude de pollution</b> .....	<b>20</b>

## FIGURES

Figure 1 : Projet d'aménagement (Source : APIJ).....	7
Figure 2 : Activités potentiellement polluantes recensées au droit du site.....	8
Figure 3 : Localisation des investigations sur les sols et les eaux souterraines et résultats (source : GEOTEC) .....	10

## TABLEAUX

Tableau 1 : Documents analysés .....	6
Tableau 2 : Analyses réalisées sur les sols .....	9
Tableau 3 : Tableau des résultats sur les sols 1/2 (source : GEOTEC) .....	11
Tableau 4 : Tableau des résultats sur les sols 2/2 (source : GEOTEC) .....	12
Tableau 5 : Niveaux piézométriques mesurés .....	13
Tableau 6 : Tableau des résultats des eaux souterraines (source : GEOTEC) .....	14

## Synthèse technique

<b>CONTEXTE</b>		
<b>Client</b>	APIJ	
<b>Nom / adresse du site</b>	Nouvel établissement pénitentiaire – Zone Artisanale de Chapeau Rouge – 56000 Vannes	
<b>Contexte de l'étude</b>	Réalisation d'un nouvel établissement pénitentiaire.	
<b>Projet d'aménagement</b>	Construction d'un établissement pénitentiaire de 550 places sans niveau de sous-sol, au nombre d'étages inconnu et comprenant également des bâtiments annexes, des espaces verts et des voies carrossables.	
<b>Informations sur le site lui-même</b>	Superficie totale	Environ 15,4 ha
	Propriétaire	Ville de Vannes
	Exploitant et usage actuel	Absence d'usage (prairies et zones arborées)
	Environnement proche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nord : RN166 puis prairies et lotissement de Tréalvé ;</li> <li>• Sud : parcelles boisées (sylviculture) et cultivées (agriculture), présence du Lieu-dit Kernalval (maisons d'habitations avec jardins privatifs et corps de ferme)</li> <li>• Est : Prairies et zones arborées ;</li> <li>• Ouest : Quartier résidentiel de Chapeau Rouge et Zone Artisanale de Chapeau Rouge (magasins de gros, hôtels, concessionnaires de poids-lourds, etc.)</li> </ul>
	Historique connu	<p>La zone d'étude a essentiellement été exploitée pour un usage agricole (prairie et/ou culture) entre 1932 et aujourd'hui. Quelques activités potentiellement polluantes ont néanmoins été recensées au droit du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de bidons/futs sans rétention dont le contenu n'est pas connu et stocké à proximité du hangar agricole (seule zone bâtie du site) localisé en partie sud (parcelle BD n°228). Un vieux châssis de voiture ou engin agricole a été identifié dans ce secteur ;</li> <li>• La présence d'une zone de dépôt de déchet de démolition (béton, ferraille) en partie Est du site (parcelles BD n°73 et 138) ;</li> <li>• La présence d'une zone remaniée en lien avec la construction de la nationale 166 en partie nord (parcelle BD n°134). Compte tenu de la topographie actuelle, il est probable que le site a été décaissé.</li> </ul>
<b>Contexte géologique et hydrogéologique</b>	Géologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terre végétale sur 0,1 à 0,5 m d'épaisseur ;</li> <li>• Substratum granitique au-delà.</li> </ul>
	Hydrogéologie	<p>Présence de 2 compartiments aquifère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nappe superficielle rencontrée dans les altérites du socle granitique. Cette nappe est alimentée par les eaux de pluie et son sens d'écoulement est généralement lié à la topographie (vers le sud-ouest au droit du site). Le niveau des eaux souterraines dans cette nappe est attendu à faible profondeur (niveaux mesurés entre 2 et 7,5 m) ;</li> <li>• nappe du socle rencontrée dans les fractures et fissures des formations granitiques. Il s'agit d'une nappe discontinue dont l'extension se limite à la faveur des axes principaux de fracturation.</li> </ul>
<b>Études antérieures</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude historique et documentaire - CSSPLB213222 / RSSPLB13147-01 – 01/02/2022 – GINGER BURGEAP</li> <li>• Diagnostic de l'état des milieux - Mission DIAG - Rapport n°2022/01104/NANTS/02 du 02/06/2022 - GEOTEC</li> </ul>

<b>MISSION</b>		
<b>Intitulé et objectifs</b>	Interpréter les résultats obtenus par la société GEOTEC vis-à-vis du projet.	
<b>Investigations réalisées par GEOTEC</b>	Sols	Réalisation de 11 sondages le 17 mars 2022 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 sondages au carottier (C1 à C10) jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,6 et 2 m de profondeur (refus sur socle granitique pour 6 sondages) ;</li> <li>• un sondage à 0,2 m de profondeur à la tarière manuelle.</li> </ul>
	Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvement le 11/04/2022 dans les 3 piézomètres posés dans le cadre de l'étude de suivi piézométrique que réalise GEOTEC référencée 2022/01104/NANTS/01 (Pz3, Pz4 et Pz5).</li> </ul>
<b>Polluants recherchés</b>	Sols	19 analyses de type Pack ISDI + 8 métaux + COHV.
	Eaux souterraines	3 analyses en HCT C10-C40, HAP, COHV, BTEX et 8 métaux.
<b>Résultats des investigations</b>	Qualité du sous-sol et impacts identifiés	<b>Sols</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'anomalies ponctuelles en métaux (dépassements des valeurs de bruit de fond pour l'arsenic, le chrome, le cuivre et le zinc) et de traces de HCT C10-C40, HAP et PCB ponctuellement. Les anomalies sont principalement retrouvées dans les arènes granitiques, recouvertes de terres végétale sans anomalie ;</li> <li>• Absence de dépassements des seuils d'acceptation en ISDI (valeurs de l'arrêté du 12/12/2014).</li> </ul>
		<b>Eaux souterraines</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'anomalies en métaux (chrome, nickel et plomb) et de traces d'hydrocarbures (fractions lourdes peu ou pas volatiles) en amont et en aval (PZ5 et PZ4) ;</li> </ul>
	Schéma conceptuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacts identifiés</b> : Absence d'impact. Uniquement présence d'anomalies en métaux et hydrocarbures dans les sols et la nappe ;</li> <li>• <b>Enjeux à protéger</b> : Futurs travailleurs et détenus (adultes) Des visiteurs adultes et enfant peuvent aussi être présents sur site occasionnellement ;</li> <li>• <b>Voies d'expositions</b> : Absence de voies de transfert de donc de voies d'exposition (recouvrement des anomalies dans les sols par de la terre végétale dans anomalie en place et absence d'usage des eaux souterraines).</li> </ul>
<b>RECOMMANDATIONS</b>		
<b>Conséquences sur le projet / recommandations</b>	Absence de recommandations particulières autre que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>pour les sols</b> : en cas d'évacuation hors site des matériaux excavés, ces derniers pourront être acheminés vers une ISDI ou valorisés sur site par réemploi en cas de besoin de remblais ;</li> <li>• <b>pour les eaux souterraines</b>, compte-tenu de la présence d'anomalies, d'incertitudes sur les conditions de prélèvement et en l'absence de la connaissance de l'origine des anomalies observées, il est recommandé la réalisation d'un suivi complémentaire avec respect de la méthodologie adaptées (notamment utilisation d'une pompe et non d'un bailer, renouvellement effectif de 3 à 5 fois le volume du piézomètre, etc.).</li> </ul>	

## 1. Introduction

### 1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre du marché d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage « Études de sol » de l'APIJ, dont GINGER CEBTP est mandataire et a en charge l'encadrement des investigations et la réalisation des études géotechniques, GINGER BURGEAP a en charge la partie environnementale en tant que co-traitant.

Dans le cadre du projet de construction d'un nouvel établissement pénitentiaire d'une capacité de 550 places à proximité de la Zone Artisanale de Chapeau Rouge au nord-est de Vannes (56), GINGER BURGEAP a ainsi réalisé :

- une étude historique, documentaire et de vulnérabilité ayant conclu sur la nécessité de procéder à un programme d'investigations,
- la réalisation d'un cahier des charges techniques en vue de la consultation par l'APIJ de prestataires spécialisés,
- l'analyse des offres consécutives à la consultation,
- l'analyse de conformité du rapport remis par le prestataire retenu.

Le diagnostic de la société GEOTEC a été réceptionné par GINGER BURGEAP le 3 juin 2022.

L'objet du présent rapport est de présenter l'interprétation des résultats obtenus par la société GEOTEC vis-à-vis du projet.

### 1.2 Documents de référence

**Tableau 1 : Documents analysés**

Entreprise	Référence du rapport
GEOTEC	Rapport n°2022/01104/NANTS/02 du 02/06/2022 Diagnostic de l'état des milieux - Mission DIAG

### 1.3 Projet d'aménagement

D'après les informations fournies, le projet prévoit la construction d'un établissement pénitentiaire de 550 places sans niveau de sous-sol.

Des bâtiments annexes seront également présents ainsi que des espaces verts et des voies carrossables.

Le projet d'aménagement est présenté en **Figure 1**.

**Scénario 1 préconisé**

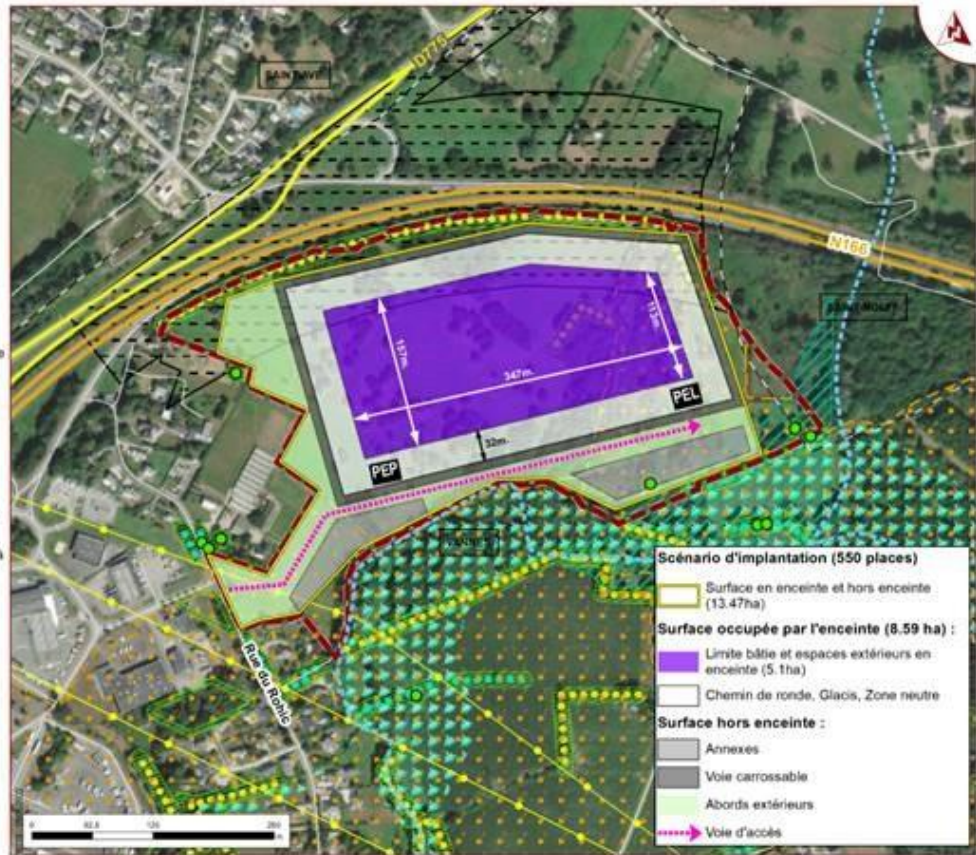


Figure 1 : Projet d'aménagement (Source : APIJ)

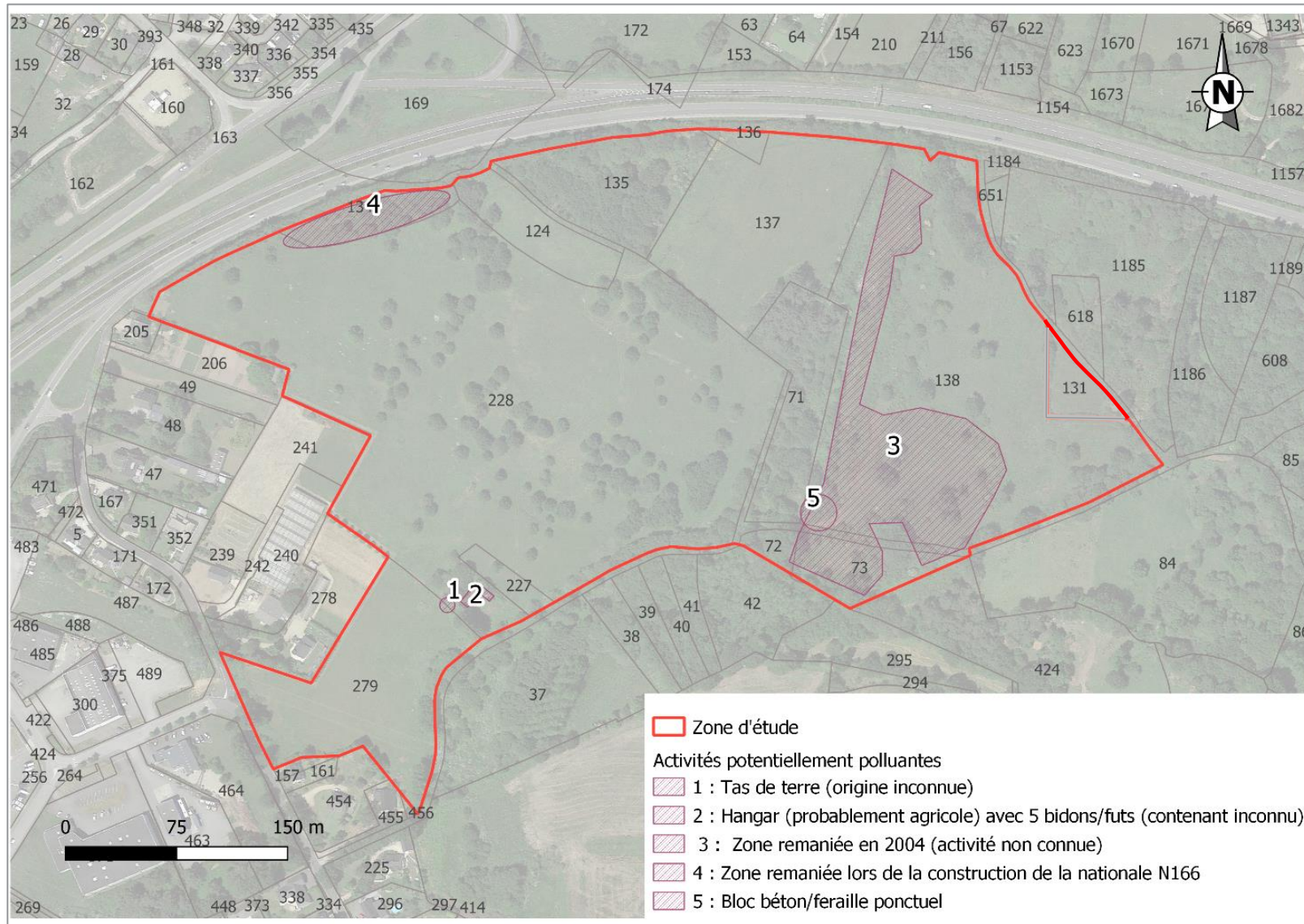
**1.4 Historique succinct**

D'après l'étude historique réalisée, le site a été exploité à des fins agricoles (prairie et/ou parcelles cultivées) au moins à partir de 1932 jusqu'en 2004. Un hangar agricole a été construit en partie sud du site à la fin des années 1970. Ce hangar est toujours présent sur site. Des bidons (contenant inconnu) sont stockés à l'extérieur du hangar.

La partie est du site (parcelles 73 et 138) a fait l'objet de dépôts divers en 2004 et notamment de déchets de démolition (béton, terre, parfois ferraille), dont l'origine n'est pas connue. Depuis, la végétation a repris dans ces secteurs, qui sont aujourd'hui peu accessibles (roncier et/ou végétation parfois dense).

Par ailleurs, la partie nord du site semble avoir été remaniée (décaissement ou remblaiement) pour les besoins de la construction de la nationale 166 qui la borde.

Les activités potentiellement polluantes identifiées sont localisées en **Figure 2**.



**Figure 2 : Activités potentiellement polluantes recensées au droit du site**



## 2. Présentation des résultats GEOTEC

### 2.1 Investigations sur les sols (mars 2022)

#### 2.1.1 Programme de reconnaissance

Un total de 11 sondages de sol a été réalisé le 17 mars 2022 :

- 10 sondages au carottier sous gaine (C1 à C10) jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,6 et 2 m de profondeur (refus sur socle granitique pour 6 sondages) ;
- 1 sondage à la tarière manuelle (TM1) jusqu'à 0,2 m de profondeur dans le tas de terre.

Ces sondages sont localisés sur la **Figure 3**.

Tous les sondages ont fait l'objet de prélèvements pour analyses. Un total de 19 échantillons a été prélevé (soit un à trois échantillons au droit de chaque sondage).

Les analyses réalisées sur les échantillons de sols sont précisées dans le **Tableau 2**.

**Tableau 2 : Analyses réalisées sur les sols**

Pack analytique	Quantité	Objectif
Pack ISDI + 8 métaux + COHV	19	Connaître la qualité des sols au droit des sources potentielles de pollution recensées et le caractère inerte ou non des terres potentiellement à excaver dans le cadre du projet d'aménagement

- 8 métaux = arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc, mercure
- COHV = composés organo-halogénés volatils (13)
- Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :
  - sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
  - sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble

#### 2.1.2 Résultats d'analyses

Les **Tableau 3** et **Tableau 4** présentent les résultats obtenus par GEOTEC sur les sols.

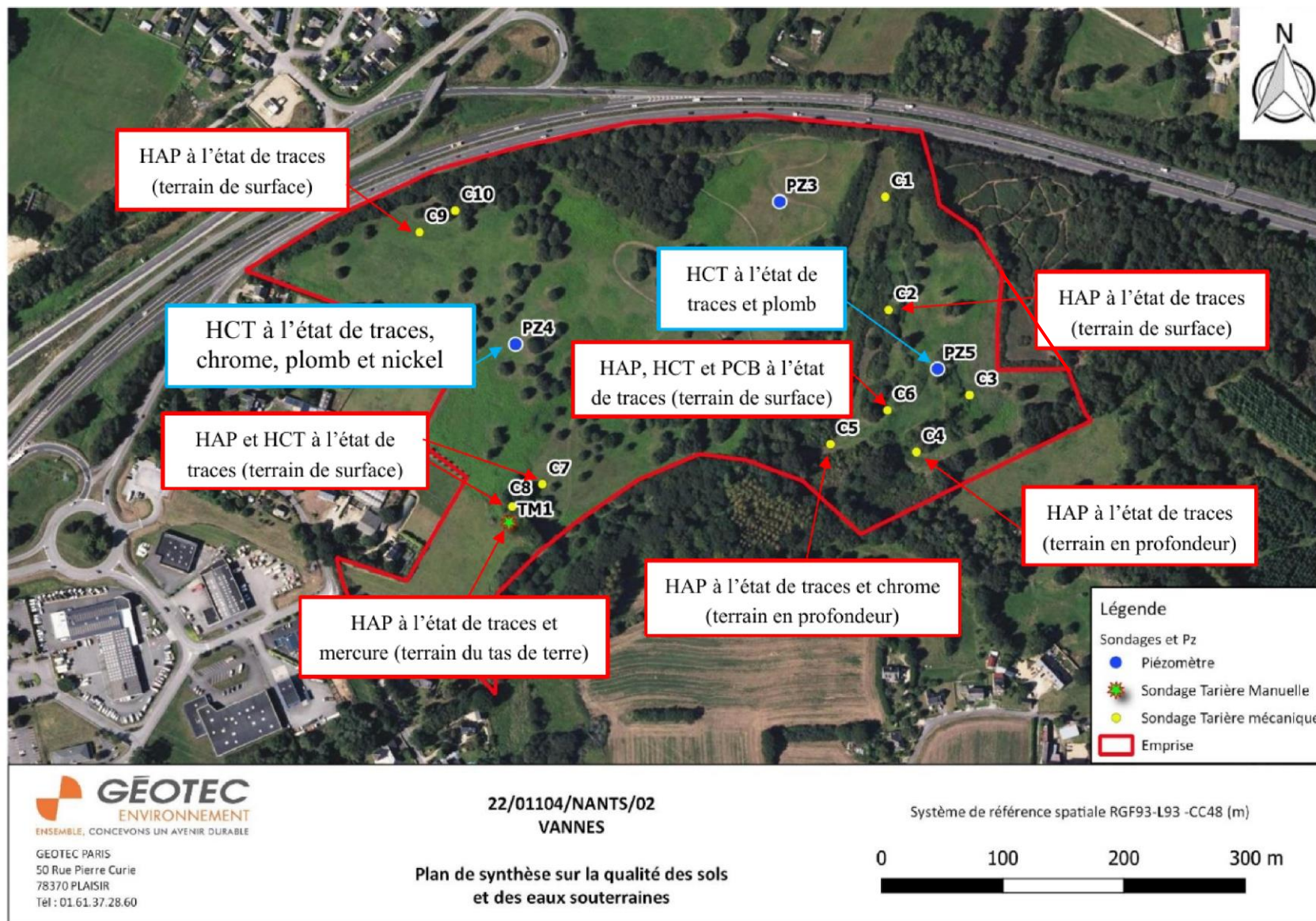


Figure 3 : Localisation des investigations et synthèse des résultats sur les sols et les eaux souterraines (source : GEOTEC)





## 2.2 Investigations sur les eaux souterraines (avril 2022)

### 2.2.1 Programme de reconnaissance

Au total, 3 piézomètres d'une profondeur de 10 m sont présents au droit du site (Pz3 à Pz5). Ils ont été mis en place dans le cadre de la NPHE réalisé au droit du site. Ils sont localisés sur la **Figure 3**.

Les ouvrages ont été prélevés le 11 avril 2022 par GEOTEC. Les niveaux piézométriques mesurés lors des prélèvements sont présentés dans le **Tableau 5**. Ces niveaux semblent indiquer un écoulement de la nappe vers le sud-ouest.

Les échantillons prélevés ont fait l'objet d'analyse en HCT C10-C40, HAP, COHV, BTEX et 8 métaux et métalloïdes.

**Tableau 5 : Niveaux piézométriques mesurés**

Piézo­mètre	Date du prélèvement	Cote du repère (m NGF)	Niveau statique par rapport au sol (m)	Cote de la nappe (m NGF)	Position hydraulique
Pz3	11/04/2022	27,45	7,40	20,05	Amont
Pz4	11/04/2022	20,70	2,77	17,93	Aval
Pz5	11/04/2022	27,40	4,85	22,55	Amont

### 2.2.2 Résultats d'analyses

Le **Tableau 6** présente les résultats obtenus par GEOTEC sur les eaux souterraines.

Tableau 6 : Tableau des résultats des eaux souterraines (source : GEOTEC)

paramètre	Unité	Limite de Qualité des eaux de consommation (µg/l)		PZ5	PZ4	PZ3
		Annexe II AM du 11/01/2007	OMS 1994 mis à jour en 2006			
<b>METAUX</b>						
arsenic	µg/l	100	10	13	20	2,9
cadmium	µg/l	5	3	0,22	0,42	<0,2
chrome	µg/l	50	50	11	57	1,9
cuivre	µg/l	-	2000	27	48	2,4
mercure	µg/l	1	6	0,07	<0,05	<0,05
plomb	µg/l	50	10	28	40	3,7
nickel	µg/l	-	70	11	76	<3
zinc	µg/l	5000	3000	95	230	26
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>						
benzène	µg/l	-	10	<0,2	<0,2	<0,2
toluène	µg/l	-	700	<0,2	<0,2	<0,2
éthylbenzène	µg/l	-	300	<0,2	<0,2	<0,2
orthoxyène	µg/l	-	500	<0,2	<0,2	<0,2
para- et métaxyène	µg/l	-		<0,2	<0,2	<0,2
xylènes	µg/l	-	-	<0,40	<0,40	<0,40
BTEX totaux	µg/l	-	-	<1,0	<1,0	<1,0
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
naphtalène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
acénaphthylène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
acénaphthène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
fluorène	µg/l	-	-	<0,05	<0,05	<0,05
phénanthrène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
anthracène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
fluoranthène	µg/l	1*	-	<0,02	<0,02	<0,02
pyrène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
chrysène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(b)fluoranthène	µg/l	1*	-	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluoranthène	µg/l	1*	-	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyrène	µg/l	1*	-	<0,01	<0,01	<0,01
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)pérylène	µg/l	1*	-	<0,02	<0,02	<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	1*	-	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des HAP (10) VROM	µg/l	-	-	<0,3	<0,3	<0,3
Somme des HAP (16) - EPA	µg/l	-	-	<0,57	<0,57	<0,57
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>						
tétrachloroéthylène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
trichloroéthylène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-dichloroéthène	µg/l	-	-	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-dichloroéthène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
chlorure de vinyle	µg/l	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	-	4	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-dichloroéthane	µg/l	-	30	<0,1	<0,1	<0,1
tétrachlorométhane	µg/l	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
chloroforme	µg/l	-	300	<0,1	<0,1	<0,1
dichlorométhane	µg/l	-	20	<1	<1	<1
1,2-dichloropropane	µg/l	-	40	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,3-dichloropropène	µg/l	-	20	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,3-dichloropropène	µg/l	-		<0,5	<0,5	<0,5
bromoforme	µg/l	-	100	<0,5	<0,5	<0,5
hexachlorobutadiène	µg/l	-	-	<0,5	<0,5	<0,5
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>						
fraction C10-C12	µg/l	-	-	<5	<5	<5
fraction C12-C16	µg/l	-	-	<5	<5	<5
fraction C16-C21	µg/l	-	-	20	7,1	<5
fraction C21-C40	µg/l	-	-	110	190	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	1000	-	130	200	<20
* Somme des composés : Fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(ghi)pérylène et Indéno(1,2,3-cd)pyrène						
XXX	Valeur inférieure à la limite de quantification du laboratoire					
XXX	Valeur supérieure à la limite de quantification du laboratoire					
XXX	Valeur supérieure à l'AM du 11/01/2007					
XXX	Valeur supérieure à la limite OMS 2006					

### 3. Interprétation GINGER BURGEAP

#### 3.1 Valeurs de référence

##### 3.1.1 Valeurs de référence pour les sols

Conformément à la méthodologie en vigueur, les concentrations dans les sols sont comparées en premier lieu à des concentrations caractéristiques de bruit de fond régionaux ou propre à certains contextes (urbain, agricole...). Dans un second temps, l'ensemble des résultats obtenus est pris en compte pour évaluer le bruit de fond propre au site pour chaque famille de polluants et déterminer si le site présente des zones de pollution concentrée.

<b>Métaux et métalloïdes sur sol brut</b>	La gamme de concentrations utilisée pour comparaison est celle mise en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) dans le cadre du programme INRA-ASPITET. Pour le plomb, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) mentionne une valeur de 300 mg (Pb)/kg sol, comme étant une valeur seuil entraînant un dépistage du saturnisme infantile. Un seuil de vigilance a également été établi à 100 mg/kg de plomb dans les sols. Ces valeurs sont des valeurs de gestion mais ne constituent pas la valeur du bruit de fond.
<b>HAP</b>	En l'absence de données locales, les valeurs de référence utilisées sont issues de celles établies par l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) pour des sols urbains.
<b>Autres composés</b>	Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
<b>Gestion des déblais</b>	Les concentrations sont comparées à titre indicatif aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes.

Les seules valeurs de référence prises en compte à la fois par GEOTEC et GINGER BURGEAP sont celles de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes.

Pour les métaux, GEOTEC a utilisé uniquement les données du RMQS alors que GINGER BURGEAP utilise :

- les données du programme national INRA-ASPITET ;
- les données du HCSP pour le plomb ;

Pour les HAP, GINGER BURGEAP utilise en plus les données de bruit de fond dans les sols urbains proposée par l'ATSDR pour les HAP.

##### 3.1.2 Valeurs de référence pour les eaux souterraines

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues dans l'ordre suivant :

- des concentrations en polluants retrouvées dans les eaux prélevées entre l'amont et l'aval du site afin d'évaluer l'influence du site sur la qualité des eaux souterraines ;
- des annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié par arrêté du 23 juin 2016 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines pris en application de la directive européenne 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine ;
- de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- des valeurs "guides" de l'OMS (Guidelines for drinking-water quality, fifth edition, 2017).

**Remarque :** La nappe phréatique n'est pas utilisée pour la production d'eau potable au droit et dans les environs du site. Les valeurs relatives à l'eau potable ou potabilisable ne sont donc utilisées qu'à titre de hiérarchisation des impacts identifiés.

Les valeurs de références prises en compte par GEOTEC et GINGER BURGEAP sont proches. GINGER BURGEAP utilise néanmoins en complément les valeurs de l'arrêté du 23 juin 2016 (dont certains seuils sont plus faibles que les valeurs proposées par GEOTEC) et les valeurs de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007. En outre, les valeurs « guides » de l'OMS sont plus récentes (2017) que celles présentées par GEOTEC (2006).

### 3.2 Interprétation des analyses sur les sols

Sur sol brut
<b>Métaux et métalloïdes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dépassements ponctuels du bruit de fond géochimique pour l'arsenic, le chrome, le cuivre et le zinc. Ces dépassements sont tous observés dans les arènes granitiques en profondeur. Aucune anomalie n'est identifiée dans la terre végétale de surface. En outre, les concentrations associées à ces anomalies sont majoritairement du même ordre de grandeur que les valeurs de bruit de fond considérées.</li> </ul>
<b>Composés organiques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de traces de HCT C10-C40, HAP et PCB, respectivement au droit de 3 échantillons, 10 échantillons et un échantillon sur les 19 échantillons analysés à des concentrations proches des valeurs limites de quantification du laboratoire et donc non significatives d'un impact.</li> <li>Concentrations en BTEX et COHV inférieures aux limites de quantification du laboratoire.</li> </ul>
Sur éluât
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence de concentration dépassant les seuils d'acceptation en ISDI pour l'ensemble des paramètres.</li> </ul>
Pollutions identifiées
<ul style="list-style-type: none"> <li>L'ensemble des investigations réalisées ne met pas en évidence de zone de pollution concentrée. Les seules anomalies détectées sont soit à des concentrations proches des limites de quantification du laboratoire et donc non significatives d'un impact, soit présentes sous couverture de terre végétale sans anomalie.</li> <li>Aucun composé volatil n'a été mis en évidence au droit du site.</li> </ul>
Gestion des déblais hors site
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les résultats des investigations mettent en évidence l'absence de matériaux non inertes au regard de l'arrêté du 12/12/2014. Aussi, en cas d'évacuation hors site des matériaux excavés, sur la base des critères d'acceptation des filières de traitement et de leurs caractéristiques physico-chimiques, les filières d'élimination identifiées envisageables sont les suivantes :</li> </ul> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> ISDI              <input type="checkbox"/> ISDI+              <input type="checkbox"/> ISDND              <input type="checkbox"/> Biocentre              <input checked="" type="checkbox"/> Valorisation       </p>

### 3.3 Interprétation des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence d'anomalies en métaux ainsi que la présence de traces HCT C10-C40 dans les eaux souterraines au droit du site :

- dépassement des valeurs de référence pour l'eau potable pour le chrome (Pz4 – aval), le plomb (Pz4 et Pz5 – amont) et le nickel (Pz4). Les concentrations mesurées sont inférieures aux valeurs de référence des eaux brutes (annexe II de l'arrêté du 11/01/07), hormis pour le chrome avec une concentration restant toutefois du même ordre de grandeur ;
- Présence d'anomalies en hydrocarbures au droit de PZ4 (aval) et PZ5 (amont) avec des concentrations limitées au regard de la valeur de référence considérée (1 000 µg/l pour des concentrations respectives de 200 et 130 µg/l). Ces hydrocarbures présentent majoritairement des fractions lourdes et sont donc peu ou pas volatiles (supérieur à C16) ;
- Absence de détection des autres composés analysés (HAP, BTEX, COHV).



**Remarque :** le constat d'incertitudes sur les conditions de prélèvements peut poser la question de la qualité des résultats obtenus.

### 3.4 Synthèse des impacts dans les différents milieux

Impacts identifiés dans les sols	Impacts identifiés dans les eaux souterraines	Cohérence source-impact	Cohérence entre les différents milieux	Recommandations relatives à ces impacts
<p>Présence d'anomalie ponctuelles en métaux dans les arènes granitiques, recouvertes de terres végétale sans anomalie.</p>	<p>Présence d'anomalies en métaux et de traces d'hydrocarbures.</p>	<p>La source des anomalies sur les eaux souterraines n'est pas identifiée.</p>	<p>Absence de lien clair entre les anomalies identifiées dans les sols et dans les eaux souterraines.</p>	<p><b>Sols :</b> En cas d'évacuation hors site des matériaux excavés, ces derniers pourront être acheminés vers une ISDI.</p> <p><b>Eaux souterraines :</b> Compte-tenu de la présence d'anomalies, d'incertitudes sur les conditions de prélèvement et en l'absence de la connaissance de l'origine des anomalies observées, il est recommandé la réalisation d'un suivi complémentaire avec respect de la méthodologie adaptées (notamment utilisation d'une pompe et non d'un bailer, renouvellement effectif de 3 à 5 fois le volume du piézomètre, etc.).</p>

## 4. Schéma conceptuel

<b>Informations sur le site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intitulé/adresse du site : Nouvel établissement pénitentiaire – Zone Artisanale de Chapeau Rouge – 56000 Vannes ;</li> <li>• Superficie totale : environ 15,4 ha ;</li> <li>• Propriétaire actuel : Villes de Vannes ;</li> <li>• Usage actuel : Absence d'usage (prairies et zones arborées).</li> </ul>
<b>Projet d'aménagement</b>	<p>Construction d'un établissement pénitentiaire de 550 places sans niveau de sous-sol, au nombre d'étages inconnu et comprenant également des bâtiments annexes, des espaces verts et des voies carrossables.</p>
<b>Géologie et hydrogéologie</b>	<p><u>Géologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terre végétale sur 0,1 à 0,5 m ;</li> <li>• Substratum granitique au-delà.</li> </ul> <p><u>Hydrogéologie</u> :</p> <p>Présence de 2 compartiments aquifère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nappe superficielle rencontrée dans les altérites du socle. Cette nappe est alimentée par les eaux de pluie et son sens d'écoulement est généralement lié à la topographie (vers le sud-ouest au droit du site). Le niveau des eaux souterraines dans cet aquifère est attendu à faible profondeur (niveaux mesurés entre 2 et 7,5 m au droit du site) ;</li> <li>• nappe du socle rencontrée dans les fractures et fissures des formations granitiques. Il s'agit d'une nappe discontinue dont l'extension se limite à la faveur des axes principaux de fracturation.</li> </ul>
<b>Impacts identifiés</b>	<p>Absence d'impact identifié. Présence uniquement d'anomalies ponctuelles en métaux dans les sols sous couverts de terre végétale sans anomalie et d'anomalies en métaux et hydrocarbures dans les eaux souterraines.</p>
<b>Enjeux à considérer</b>	<p>Les enjeux à considérer <b>sur site</b> sont les futurs travailleurs et détenus (adultes) Des visiteurs adultes et enfant peuvent aussi être présents sur site occasionnellement.</p>
<b>Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition</b>	<p>D'après les résultats d'analyses obtenus, aucun impact n'a été identifié. En outre, les anomalies ponctuelles mesurées dans les sols sont dans des formations recouvertes par de la terre végétale sans anomalie et aucun usage des eaux souterraines n'est identifié sur site. Ainsi, aucune voie de transfert n'est à considérer.</p> <p>Par conséquent, la notion de risque, qui est la concomitance d'une source, d'une cible et d'un vecteur n'existe pas.</p> <p>Ainsi, la réalisation d'un schéma conceptuel n'est pas nécessaire.</p>

## 5. Synthèse et recommandations

Dans le cadre du marché d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage « Études de sol » de l'APIJ, dont GINGER CEBTP est mandataire et a en charge l'encadrement des investigations et la réalisation des études géotechniques, GINGER BURGEAP a en charge la partie environnementale en tant que co-traitant.

L'APIJ ayant un projet de construction d'un nouvel établissement pénitentiaire d'une capacité de 550 places à proximité de la Zone Artisanale de Chapeau Rouge au nord-est de Vannes (56), GINGER BURGEAP a ainsi réalisé :

- une étude historique, documentaire et de vulnérabilité ayant conclu sur la nécessité de procéder à un programme d'investigations,
- un cahier des charges techniques en vue de la consultation par l'APIJ de prestataires spécialisés,
- l'analyse des offres consécutives à la consultation,
- l'analyse du rapport du prestataire retenu (GEOTEC),
- l'interprétation contradictoires des résultats de GEOTEC.

Le diagnostic de la société GEOTEC a été réceptionné par GINGER BURGEAP le 3 juin 2022.

Les résultats obtenus ont principalement mis en évidence :

- dans les sols, la présence d'anomalies ponctuelles en métaux dans les arènes granitiques, recouvertes de terres végétale sans anomalie ;
- dans les eaux souterraines, la présence d'anomalies en métaux et de traces d'hydrocarbures ;
- l'absence de terres non inertes au regard de l'arrêté du 12/12/2014.

Au regard des données disponibles, il n'est pas fait de recommandation particulière autre que :

- pour les sols, en cas d'évacuation hors site des matériaux excavés, ces derniers pourront être acheminés vers une ISDI ou valorisés sur site en cas de besoin en remblais dans le cadre de l'aménagement projeté ;
- pour les eaux souterraines, compte-tenu de la présence d'anomalies, d'incertitudes sur les conditions de prélèvement et en l'absence de la connaissance de l'origine des anomalies observées, il est recommandé la réalisation d'un suivi complémentaire avec respect de la méthodologie adaptées (notamment utilisation d'une pompe et non d'un bailer, renouvellement effectif de 3 à 5 fois le volume du piézomètre, etc.).

## 6. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

5- Un rapport d'étude de pollution et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'Ouvrage ou pour un autre projet que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de GINGER BURGEAP

La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée en dehors du cadre de la mission objet du présent mémoire si les préconisations ne sont pas mises en œuvre.