

Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

Dossier d'enquête publique unique en lien avec l'autorisation  
Environnementale

## Pièce n°10 : Mémoire en réponse à l'Avis de l'Autorité Environnementale

### CONSULTING

SAFEGE  
1, rue du Général de Gaulle  
CS 90293  
35761 SAINT GREGOIRE cedex

Agence Bretagne Pays de Loire

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

Version : 2

16/08/2023

Virginie KERGONOU

Visa : Anne RIOUX



## Liste des illustrations

Figure 1 : Schéma de principe des différents types d'eaux parasites possibles dans un réseau d'eaux usées séparatif.	1
Figure 2 : Taux de renouvellement des réseaux du système de collecte de Lannion.....	2
Figure 3 : Plan des ouvrages de méthanisation avec cogénération .....	6
Figure 4 : Plan de chantier .....	15
Figure 5 : Profil hydraulique sur la partie aval de la filière.....	17
Figure 6 : Vues proches (1/2).....	22
Figure 7 : Vues proches (2/2).....	23
Figure 8 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (localisation des vues).....	24
Figure 9 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue A).....	25
Figure 10 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue B).....	26
Figure 11 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue C).....	27
Figure 12 : Localisation des stations d'épuration de LTC .....	28

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Extrait du PPI 2023-2028 .....	2
Tableau 2 : Récapitulatif des travaux restant à réaliser .....	3
Tableau 3 : Tableau synthétique des contrôles de branchement du système d'assainissement de Lannion .....	4
Tableau 4 : Objectifs de contrôles de branchements 2022-2027 .....	4
Tableau 5 : Objectifs environnementaux par thématique du DSCMM Mers Celtiques concernés par le projet de la station d'épuration de Lannion.....	31
Tableau 6 : Synthèse des mesures prévues.....	33

## Table des annexes

Annexe 1 Etude géotechnique pour les PR ZAC et Nod Huel
Annexe 2 Plan de gestion des sols pollués pour le PR Nod Huel





# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité

### Environnementale

Suite au dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet de nouvelle station d'épuration à Lannion, l'autorité environnementale a été saisie. Elle a émis un certain nombre de recommandations dans son avis du 6 juillet 2023. La présente note a vocation à répondre à ces recommandations.

#### Recommandation n°1 :

Bien que le dossier affirme que le réseau soit séparatif, de nombreuses mentions font état de la présence d'eaux parasites et de débordements pour une pluie de cinq ans. Il serait plus juste d'annoncer un réseau de collecte mixte et un projet visant à séparer complètement les réseaux de collecte d'eaux pluviales et usées. Il convient de noter que LTC se donne des moyens d'atteindre cet objectif, tel qu'un diagnostic permanent mis en place permettant de disposer de six années de données fiables, des mesures coercitives et un taux de renouvellement en 2022 de plus de 2% pour un budget d'au moins 500 000 euros par an jusqu'en 2025.

Le réseau du bassin de collecte se veut bien séparatif. Il comprend en effet 2 réseaux distincts : l'un pour la collecte des eaux pluviales, l'autre pour la collecte des eaux usées. Quand un réseau dédié aux eaux usées vieillit, il y a effectivement des intrusions d'eaux parasites. Elles sont de différentes nature : eaux d'infiltration (infiltration de nappe ou ressuyage) et eaux parasites météoriques (correspondant aux mauvais branchements). La figure ci-dessous illustre ces notions. L'objectif est bien évidemment de réduire ce volume d'eaux claires.

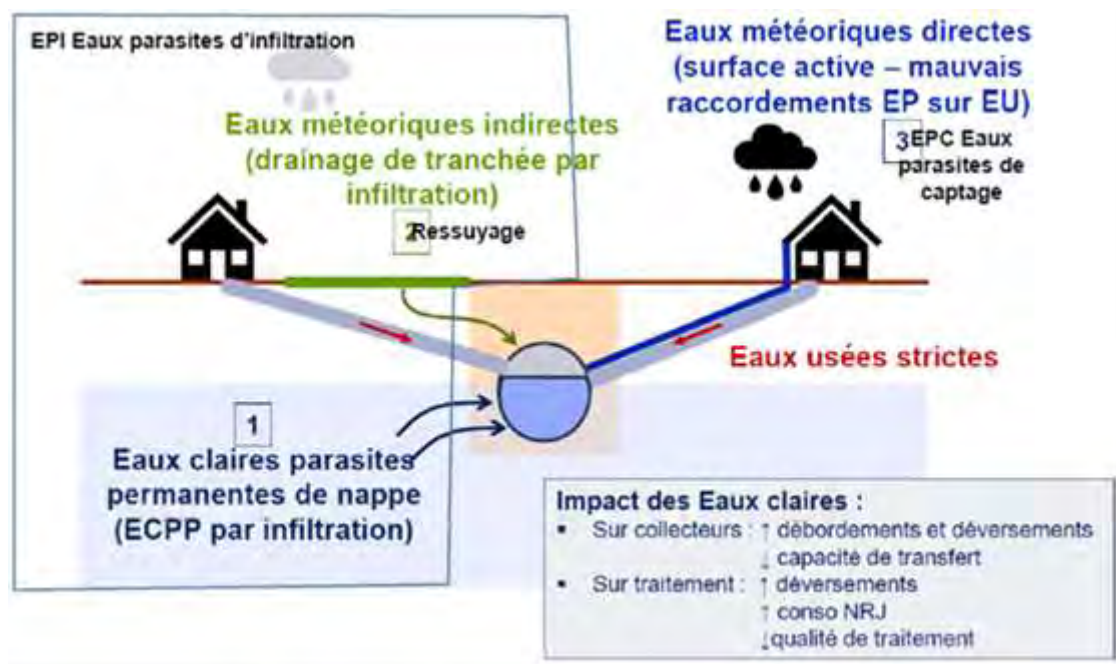


Figure 1 : Schéma de principe des différents types d'eaux parasites possibles dans un réseau d'eaux usées séparatif

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



L'Ae recommande de reconsidérer l'objectif en matière de désaturation du réseau de collecte et de viser une absence de déversement d'eaux usées par temps de pluie

La désaturation du réseau repose à la fois sur la réduction des mauvais branchements mais aussi sur le renouvellement des canalisations de façon à réduire les entrées d'eau de ressuyage et de nappe. L'objectif est donc bien d'aller vers un évitement des déversements grâce à des travaux de renouvellement des vieilles canalisations (poreuses ou fracturées).

La méthode de dimensionnement des canalisations est en phase avec la méthode de travail définie par l'AELB qui préconise d'évaluer la capacité du projet à gérer « la pluie d'occurrence semestrielle et annuelle pour les réseaux séparatifs ou pseudo-séparatifs ».

Le réseau est régulièrement entretenu. Les taux de renouvellement réalisés annuellement depuis 2016 sont présentés ci-après :



Figure 2 : Taux de renouvellement des réseaux du système de collecte de Lannion

De nombreux renouvellements sont également prévus dans les années à venir comme le montre cet extrait du PPI 2023-2028 :

Tableau 1 : Extrait du PPI 2023-2028

Antenne	Désignation	Prévu 2023	Prévu 2024	Prévu 2025
Lannion	Renouvellement des canalisations (réseau ancien) + regards	647 343,00 €	500 000,00 €	500 000,00 €
Lannion	Renouvellement réseaux Le Rhu	118 004,00 €		
Lannion	Renouvellement réseaux rue de Brogile	550 000,00 €		
Lannion	Renouvellement réseaux rue de Kerampont		210 000,00 €	
Lannion	Renouvellement rue Louis Guilloux et quai Aiguillon (rive droite)	5 000,00 €		
Ploubezre	Renouvellement de canalisations	24 291,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €
Ploulec'h	Réhabilitation de réseaux	40 000,00 €	40 000,00 €	40 000,00 €

Les renouvellements ont lieu ponctuellement en fonction du programme de renouvellement de voirie des communes. C'est le cas cette année rue Ar Zan et rue du Strinkell à Lannion.

Un tableau récapitulatif des travaux restants par rapport aux préconisations des schémas directeurs des eaux usées est joint en page suivante.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale

**Tableau 2 : Récapitulatif des travaux restant à réaliser**

Travaux regards et réseau			
Commune	Localisation (Rue, lieu dit)	Estim. CHT (chiffrage à MAJ)	Programmation
LANNION	Rue de Pors An Prat	170 000	2024
	Rue Kerampichon	15 000	2023/2024
			En cours par l'Etat de Trégor
	Route de Tréganel - Route de Kerc'h-hoad - Rue Galilé - Rue Edison - Rue Blaise Pascal	60 000	à programmer
	Route de la chapelle	35 000	à programmer
	Rue de l'école	30 000	2023/2024
	Le Léguer	15 000	à programmer
	Allée des saupirs	25 000	à programmer
	Traversée bois	57 000	à programmer
	Secteur "PR Goas Ar Stivel" - Route de Beg L'guer (120 m)	26 400	2024
	Travaux de réha et renouv Secteur "PR Min Coar" - Chemin de Keradriyev (70 m)	15 400	2024
	Travaux de réha et renouv Secteur "PR Min Coar" - Rue de Min Coar (110 m) + 3 regards	34 300	2024
	Travaux de réha et renouv Secteur "Gravitaire Rue du Roudour" - Rue Kerent An Penneg - Route du Roudour - Hent Kerouandener (95 m)	16 600	2024
	Travaux de réha et renouv Secteur "Gravitaire Rue Mane-Gabriel L'guéhan" - Rue de l'école (150 m) + 4 regards	46 300	2023/2024
	Travaux de réha et renouv Secteur "Lestieux" - Bois Thomas - Kerel		2025
	Secteur "Gravitaire Allée Clémenceau" - Rue St Christophe (6 regards)	21 000	2024
	Secteur "PR Pégaz" - Route de Kersean (1 regard)	4 500	2024
	Secteur "Gravitaire Rue du Hogard" - Rue de Plarenn An Guez - Route de Coat Quilin (réseau le long du cours d'eau) (2 regards)	8 000	2024
	Secteur "Gravitaire Boulevard La Fayette" - Boulevard La Fayette (4 regards)	20 000	2024
Tampons	150 000		
	<b>TOTAL LANNION</b>	<b>749 500</b>	
FLOULECH	Poste Kervangoen	3 600	à programmer
	Poste St Dreno	3 600	à programmer
	Route du Yaudet	25 500	à programmer
	Rue du stade	48 000	à programmer
	Tampons	30 000	
	<b>TOTAL FLOULECH</b>	<b>110 700</b>	
FLOUBEZRE	Rue Ernest Renan (30 m)	18 000	2024
	Rue Paul Salmon (500 m)	204 000	2024
	<b>TOTAL FLOUBEZRE</b>	<b>222 000</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>1 082 200</b>	

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



Depuis 2015, des contrôles de branchements sont réalisés sur les communes de Lannion, Ploubezre et Ploulec'h afin de vérifier le bon raccordement des habitations. Le détail de ces contrôles est présenté ci-après.

**Tableau 3 : Tableau synthétique des contrôles de branchement du système d'assainissement de Lannion**

LANNION																			
	Nbre total de branchements	10 457																	
Conformité brchts	Nbre total de contrôles réalisés par année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	% contrôlé								
		99	139	104	156	198	207	455	363	2425	21,15%								
	Nbre de branchements conformes (%)	82	82,23%	109	76,42%	267	73,32%	251	85,58%	161	77,58%	275	81,27%	232	80,25%	1576	81,13%		
	Dont nbre mis en conformité	1	5	41	45	43	35	42	21	313									
	Nbre de branchements non conformes (%)	17	17,77%	30	23,58%	97	26,68%	110	34,42%	147	32,42%	181	18,73%	139	18,74%	781	18,87%		
PLOUBEZRE																			
	Nbre total de branchements	1 098																	
Conformité brchts	Nbre total de contrôles réalisés par année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	% contrôlé								
		21	37	106	46	36	47	19	43	355	32,33%								
	Nbre de branchements conformes (%)	17	86,19%	29	78,38%	83	80,19%	42	91,30%	29	83,33%	39	87,08%	14	71,43%	38	86,11%	293	82,06%
	Dont nbre mis en conformité	—	—	10	4	7	5	5	4	35									
	Nbre de branchements non conformes (%)	4	13,81%	8	21,62%	21	19,81%	4	8,70%	7	16,67%	8	18,92%	5	28,57%	5	11,88%	62	17,94%
PLOULEC'H																			
	Nbre total de branchements	686																	
Conformité brchts	Nbre total de contrôles réalisés par année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	% contrôlé								
		97	83	120	28	55	14	18	40	415	60,50%								
	Nbre de branchements conformes (%)	84	90,48%	67	80,72%	107	89,17%	27	86,45%	46	81,82%	14	77,78%	17	83,33%	26	90,91%	362	87,61%
	Dont nbre mis en conformité	3	2	9	8	1	4	3	5	30									
	Nbre de branchements non conformes (%)	13	15,52%	16	19,28%	13	10,83%	1	2,73%	9	16,18%	0	0,00%	1	5,00%	14	14,09%	72	12,39%

Les contrôles se font principalement en fonction des ventes immobilières ou lors de campagnes ponctuelles de vérification.

Les objectifs de contrôle de branchements fixés pour 2022-2027 sont les suivants :

**Tableau 4 : Objectifs de contrôles de branchements 2022-2027**

	Objectifs contrôles SPAC à réaliser					
	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>LANNION</b>	450	900	900	900	900	900
<b>PLOULEC'H</b>	45	45	45	45	45	45
<b>PLOUBEZRE</b>	45	45	45	45	45	45

Pour les branchements non-conformes qui n'ont pas fait l'objet de travaux de mise en conformité, LTC applique la procédure suivante :

- Envoi de mise en demeure dans les cas où plusieurs rejets au milieu ont été constatés,
- Envoi d'un courrier d'information et/ou appel téléphonique pour les autres situations (problème d'étanchéité, gouttières à déconnecter, boîte de branchement à remplacer, ...) suivi d'une mise en demeure 6 mois après en cas de défaut de mise en conformité.

Lors du Conseil Communautaire du 28/06/2022, LTC a mis en place des sanctions financières en cas de défaut de mise en conformité des installations d'assainissement privées. Une pénalité financière égale à 100% du montant de la redevance annuelle d'assainissement collectif a ainsi été mise en place.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



L'équipe du SPAC<sup>1</sup> comprend actuellement :

- 1 responsable,
- 7 contrôleurs,
- 4 assistantes.

Un renforcement de l'équipe est prévu avec le recrutement de :

- 1 assistante,
- 3 contrôleurs en 2023,
- 2 contrôleurs en 2024.

Actuellement l'équipe réalise 2 000 contrôles par an sur l'ensemble du territoire de LTC.  
L'objectif est d'atteindre 4 500 contrôles par an.

### Recommandation n°2 :

L'Ae recommande que tous les éléments relatifs au projet de méthanisation soient clarifiés dans le dossier avant l'enquête publique.

Le projet de méthanisation a évolué depuis le dépôt du dossier en janvier 2023. Ainsi, les matières stercoraires de l'abattoir communautaire ne seront plus digérées par les ouvrages de méthanisation de la nouvelle station d'épuration. En effet, les quantités de matières stercoraires s'avèrent finalement trop faibles pour rentabiliser les installations spécifiques nécessaires. Seules les boues de flottation de cet abattoir seront admises. Le dimensionnement des ouvrages a donc été revu en prenant en compte ce changement.

Par ailleurs, il était envisagé, lors du dépôt du dossier, d'épurer le biogaz produit pour injection dans le réseau de GRF. Les études réalisées par la suite ont montré que le débit de biogaz sera insuffisant pour une injection dans le réseau GRDF. Le projet a donc évolué avec la suppression des équipements d'épuration du biogaz et d'injection, au profit d'une cogénération.

La cogénération permettra de :

- chauffer le digesteur grâce à une chaudière qui ne sera donc plus alimentée par la pompe à chaleur prévue initialement ;
- alimenter en partie le site en électricité.

L'équipement de cogénération aura une puissance de 300 kW soit inférieure au seuil d'enregistrement de 1 MW de la rubrique 2910-B-1. Ce nouvel équipement n'est donc pas soumis à la réglementation ICPE.

Un plan des installations de méthanisation et cogénération au stade PRO est présenté ci-après.

---

<sup>1</sup> Service Public d'Assainissement Collectif



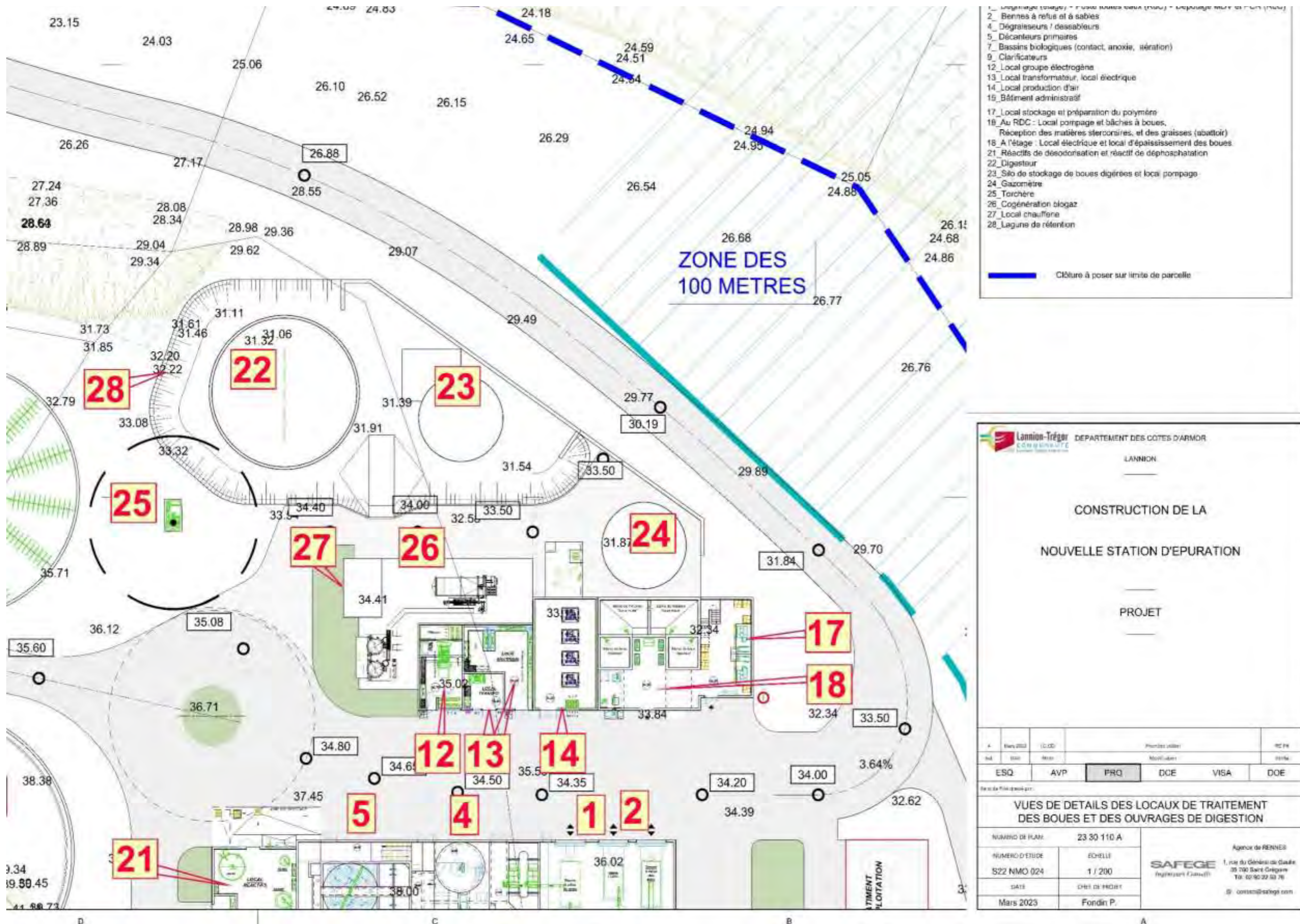


Figure 3 : Plan des ouvrages de méthanisation avec cogénération

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



Le projet de méthanisation limite les nuisances et incidences sur l'environnement avec notamment les dispositions suivantes :

- Gestion des eaux polluées : le digesteur et le silo de stockage des boues digérées seront implantés dans une lagune de rétention étanche pour éviter tout risque de fuite vers le réseau d'eaux pluviales. Cette lagune pourra accepter la totalité du volume du digesteur ; aucun débordement ne sera possible. En cas d'incident, les effluents accumulés dans la lagune seront pompés puis évacués vers un centre de gestion spécialisé. Cette rétention étanche, conforme à la réglementation, pourra également accueillir les fuites accidentelles de la fosse de réception des boues et graisses de flottation de l'abattoir. A noter enfin qu'en cas d'incendie les eaux d'extinction seront stockées dans cette même rétention.
- Gestion des eaux pluviales : les eaux pluviales sur le site seront dirigées soit :
  - en tête de filière de traitement : voiries souillées ainsi que les eaux pluviales accumulées dans la lagune étanche ;
  - vers le Léguer : eaux pluviales de la voirie d'accès au nouveau site et toutes les eaux de toiture. Aucune manœuvre à risque de pollution ne sera réalisée sur cette voirie d'accès (dépotage ou autre). Elle sera uniquement utilisée pour de la circulation.

Le bassin de confinement des eaux pluviales souillées n'est pas nécessaire dans notre cas. En effet, ces eaux seront renvoyées directement en tête de filière de la station d'épuration.

Par ailleurs, le projet se conforme aux prescriptions ICPE qui s'y appliquent (arrêté de prescriptions du 12/08/2010 modifié par l'arrêté du 17/06/2021). Un tableau de respect des prescriptions est présent dans le dossier ICPE (pièce n°5 et sous-pièce PJ n°6 du présente dossier). Des compléments et mises à jour y ont été apportées avec l'intégration de la cogénération. Un tableau de respect des prescriptions mis à jour est ainsi disponible dans le mémoire en réponse aux avis des services instructeurs présents dans les pièces précédentes au présent document.

### Recommandation n°3 :

L'Ae recommande de préciser les aires d'études retenues pour l'analyse de chacune des thématiques environnementales étant entendu que le périmètre restreint doit être à l'échelle du système d'assainissement.

La station d'épuration de Lannion traite les eaux usées de 6 communes :

- Lannion,
- Ploubezre,
- Ploulec'h : le secteur de Keramparc, le reste de la commune est actuellement connecté à la station d'épuration de Kerbabu à Trédrez-Locquémeau ;
- Louannec : le secteur de Petit Camp, le reste de la commune est raccordé à la station d'épuration communale ;
- Saint-Quay-Perros : la zone d'activités de Keringant, le reste de la commune est raccordé à la station d'épuration de Kervasclat à Perros-Guirec ;
- Trébeurden : secteur du Champ Blanc uniquement.



# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



Compte-tenu de l'étendue du bassin de collecte, il n'est pas pertinent de réaliser l'ensemble de l'évaluation environnementale à cette échelle. Ainsi plusieurs aires d'étude ont été utilisées :

- Aire d'étude du projet : elle comprend les travaux principaux envisagés, à savoir nouvelle station d'épuration, nouveaux postes de refoulement de ZAC et Nod Huel, réseaux de transfert liés et canalisation à créer sous le Léguer. Cette aire d'étude a été utilisée pour apprécier la majeure partie des impacts.
- Aire d'étude pour l'impact sur les milieux aquatiques : elle comprend le Léguer, à l'aval du point de rejet ainsi qu'à l'amont proche du fait de l'influence de la marée, son estuaire et le milieu marin à l'aval avec l'étude de dispersion.

Les réseaux déjà existants n'ont pas été intégrés aux aires d'étude. En effet, les travaux d'entretien et grosses réparations ne rentrent pas dans le champ de l'évaluation environnementale (R.122-4 du Code de l'Environnement), ce qui explique que l'ensemble du système d'assainissement n'ait pas été retenu comme aire d'étude minimale pour l'étude d'impact. Il se peut que certains travaux sur le réseau nécessitent toutefois des autorisations (autorisation préalable au titre du Code de l'Urbanisme, ...). Dans ce cas, LTC engagera bien évidemment les démarches nécessaires.

De plus, le système de collecte fait également l'objet de zonages d'assainissement qui eux-mêmes peuvent être soumis à évaluation environnementale, tout comme les documents d'urbanisme. C'est avant tout ces 2 documents qui définissent la zone d'assainissement collectif. Ainsi, la vision d'évaluation environnementale à l'échelle du territoire complet est plutôt portée par les zonages d'assainissement et les PLU ainsi que par leurs évaluations environnementales respectives.

### Recommandation n°4 :

L'Ae recommande de justifier le dimensionnement du système d'assainissement, dont l'augmentation de la charge à collecter et à traiter en équivalents habitants au vu des nouveaux raccordements.

Les hypothèses retenues pour le dimensionnement de la nouvelle station d'épuration sont rappelées de façon synthétique ci-après.

#### 4.1 Rappel des débits et charges polluantes actuels reçus et traités par la station d'épuration en service

##### 4.1.1 Amenés par le réseau

Tout temps		Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NH4 (kg/j)	Pt (kg/j)
Période 2014-2020	moy.	4 733	976	2 744	1 772	259	39	33
	Centile 95	8 790	1 568	4 686	3 303	363	55	56
	Max	15 095	1 944	10 202	7 789	425	61	108

Temps sec		Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NH4 (kg/j)	Pt (kg/j)
Période 2014-2020	moy.	3 716	903	2 710	1 552	233	162	26,6
	Centile 95	5 061	1 246	3 425	2 381	289	193	38,5
	Max	8 535	1 468	4 702	3 101	298	207	39,3

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



4.1.2 Amenés via les matières de vidange (mélange non séparable de matières de curage, matières de vidange et de graisses) période 2014-2020

Débit (m3/j)	20
DBO5 (kg/j)	331
DCO (kg/j)	1 540
MES (kg/j)	502
NTK (kg/j)	18
NH4 (kg/j)	2
Pt (kg/j)	4

4.2 Hypothèses retenues pour le calcul des débits et charges futures (horizon 2045) à traiter

- Augmentation la population raccordée ; passage de :
  - 20 922 habitants raccordés en 2020,
  - à 31 522 habitants raccordés, soit +10 600 habitants;
- Dotations hydriques des nouveaux habitants raccordées, intégrant une meilleure maîtrise future des entrées d'eaux claires parasites permanentes dans le réseau :
  - Moyenne : 150 l/hab.j,
  - Centile 95 : 204,2 l/hab.j,
  - Max : 344,5 l/hab.j,
- Augmentation des charges polluantes domestiques au prorata de l'augmentation de la population raccordée ;
- Charges polluantes industrielles actuelles comprises dans les charges présentées en 4.1 considérées constantes à l'horizon 2045 du fait de la déconnexion des effluents de l'abattoir et du raccordement des nouvelles zones d'activités ;
- Non prise en compte dans les charges polluantes futures des boues de production d'eau potable du fait de la reconstruction de l'usine de production d'eau potable ;
- Augmentation des débits et flux de matières de vidange de +1%/an pendant 25 ans ;
- Temps de pluie
  - Réduction des surfaces actives des bassins versant raccordées au réseau d'assainissement à 15,3 ha,
  - Prise en compte d'une pluie de projet double triangle de 30,4 mm/24h et de fréquence de retour 6 mois,
  - Débit jour de temps de pluie max = débit de temps sec max+ ruissellement générée par la pluie de projet + ressuyage,
  - Charge polluante de temps de pluie calculées à partir du débit du jour de temps de pluie max (voir ci-dessus) et des concentrations moyennes suivantes observées en entrée station sur la période 2014-2020 pour des pluies >15 mm/j :

DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	NH4 (mg/l)	Pt (mg/l)
145	433	327	29	19	4

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



- Débit et flux polluant de la semaine de pointe tout temps :

L'évaluation des débits et flux futurs de la semaine de pointe tout temps (hors matières de vidange) est obtenue en multipliant les débits et flux futurs moyen de temps sec (hors matière de vidange) par les ratios :

$$\frac{\text{Débit ou flux polluant centile 95 tout temps}}{\text{Débit ou flux polluant moyen temps sec}}$$

observés au point A3 au cours de la période 2017-2021.

Les ratios considérés sont les suivants :

- Débit : 3,1
- DBO5 : 1,85
- DCO : 1,84
- MES : 2.37
- NTK : 1.61
- NH4 : 1,31
- Pt : 2

### 4.3 Débits et charges futures retenues

	Temps sec futur 2045 yc MdV			Temps de pluie futur yc MdV	Semaine de pointe tout temps yc MdV
	Moyenne	Centile 95	Max	Max	
Débit (m3/j)	5 314	7 188	12 213	20 240	16 419
Débit moyen (m3/h)	221	299	509	843	684
Débit pointe (m3/h)	381	519	851	2701 écrété à 900 m3/h sur traitement bio	1120 écrété à 900 m3/h sur traitement bio
DBO5 (kg/j)	1 785	2 303	2 637	3 356	2 927
DCO (kg/j)	6 058	7 136	9 059	10 725	9 487
MES (kg/j)	2 604	3 625	4 711	7 257	5 290
NTK (kg/j)	375	460	473	610	590
NH4 (kg/j)	248	294	315	379	323
Pt (kg/j)	45	63	64	86	85
Equivalent Habt (1EH=60 gDBO5/j)	29 747	38 381	43 946	55 932	48 786

A noter que la réception de matières stercoraires n'est plus d'actualité. La nouvelle station d'épuration recevra de l'abattoir communautaire uniquement les boues de flottation. Cette évolution du projet s'explique du fait :

- de quantités de matières stercoraires réellement disponibles faibles (abattoir en sous activité),
- de la qualité observée à l'abattoir qui nécessitait de prévoir des installations de réception et préparation coûteuses vis-à-vis des quantités en jeu ;
- de la production de biogaz résultant de la prise en compte des matières stercoraires réellement disponibles faible et ne justifiant pas l'investissement lié aux installations de réception/préparation.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



### Recommandation n°5 :

Néanmoins, alors que cette option est présentée dans la demande de dérogation au titre de l'article L.121 5 (Loi littoral), l'étude d'impact n'évoque pas la création d'une nouvelle station d'épuration sur l'une des communes voisines. De même, le dossier n'examine pas la possibilité d'une accélération des travaux de renouvellement du réseau de collecte, pour réduire à zéro les eaux parasites et la pollution des nappes et diminuer la charge hydraulique de la STEU. Enfin, le dossier ; ne présente pas en quoi les charges hydraulique et organique futures entraîneront une augmentation de la surface nécessaire pour la construction de la future station.

L'Ae recommande d'expliquer les raisons qui ont conduit à écarter d'autres solutions étudiées et de préciser les besoins en artificialisation consécutifs à la création de la nouvelle station sur le site choisi.

Vis-à-vis du choix du site, les scénarios envisagés à l'échelle communale sont présentés dans l'étude d'impact (pièce n°4, § 13.2.2). Des scénarios à l'échelle intra communale ont été également été envisagés. Ils sont effectivement présentés uniquement dans le dossier demande de dérogation au titre la Loi littoral. Ce scénario étudie le transfert vers une station d'épuration d'une collectivité voisine ou la création d'une nouvelle station d'épuration sur l'une de ces communes.

Les communes voisines sont :

- Littorales : Trébeurden, Pleumeur-Bodou et Louannec. Ces communes sont également soumises à la loi Littoral et ne disposent pas de station d'épuration pouvant accueillir les eaux usées de Lannion (capacités ou traitements insuffisants, non conformités, éloignement). Elles seraient soumises aux mêmes contraintes réglementaires pour leur restructuration ou construction d'une nouvelle station d'épuration.
- Non-littorales : Rospez, Tonquédec, Caouënnec, Saint-Quay-Perros, Ploubezre. Aucune de ces communes ne disposent d'une parcelle :
  - De superficie suffisante (environ 60 000 m2),
  - Non construite,
  - Hors exploitation agricole déclarée,
  - Hors boisement,
  - Hors zone humide,
  - A une distance raisonnable des habitations.

Le scénario de transfert de la STEP de Lannion vers une autre commune n'a pas été retenu.

Vis-à-vis des travaux de renouvellement du réseau de collecte, les travaux prévus sont nombreux (cf. détails donnés en réponse à la recommandation n°1) avec un budget conséquent de plus de 2,5 M €.

Pour mémoire, le choix du site a été décrit dans l'évaluation environnementale (pièce n°4, § 13.2.2). Des éléments y figurent également quant à l'implantation des ouvrages sur le site lui-même (§ 13.2.3). En effet, l'implantation des ouvrages et des voiries dans l'emprise du site retenu a été optimisée pour éviter au maximum les impacts sur la faune et la flore. Ainsi, l'implantation de la voirie d'accès à la nouvelle station d'épuration a été conçue pour éviter tout impact notable sur une haie à enjeu.

L'implantation sur le site de la station d'épuration actuelle n'est pas apparue possible au regard des études technico-économiques réalisées, et ce du fait notamment de la contrainte de continuité de service pendant les travaux. Les contraintes topographiques du terrain ont conduit également à éloigner les nouveaux ouvrages du site actuel.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



A noter que le projet est toutefois optimisé avec la réutilisation d'ouvrages existants. De plus, lors de la consultation des entreprises de travaux, les variantes sont ouvertes et une solution plus compacte pourrait être proposée.

L'augmentation d'emprise entre la station d'épuration actuelle et la nouvelle s'explique par :

- L'augmentation de la charge à traiter ;
- L'ajout d'un traitement tertiaire de désinfection (filtration et désinfection UV) ;
- Un objectif de réutilisation des eaux usées traitées qui implique la nécessité de créer un stockage sur site. En l'occurrence, le projet prévoit la réutilisation du clarificateur actuel. A noter que des dossiers réglementaires spécifiques seront réalisés pour obtenir l'autorisation de réutiliser les eaux usées traitées ;
- Un objectif de production d'énergie renouvelable avec intégration d'une méthanisation nécessitant une surface dédiée, non incluse dans la STEP actuelle.

De plus, il convient de préciser que les équipements du site actuel seront réutilisés lorsque c'est possible. Dans le cas contraire, une renaturation est prévue. Ce sera le cas notamment pour le bassin tampon entrée de station existante ainsi que pour les prétraitements.

### Recommandation n°6 :

L'Ae recommande de décrire la gestion des eaux d'exhaures, ainsi que les mesures d'évitement et de réduction des risques de pollution accidentelle de la nappe.

Le projet intègre d'ores et déjà la création d'un bassin tampon temporaire à proximité des futurs clarificateurs pour recueillir les eaux de ruissellement du chantier.

Le chantier sera peu sensible aux eaux de nappe du fait de sa situation topographique par rapport au Léguer. Toutefois, en cas d'arrivée d'eaux d'exhaure lors des travaux, elles seront rejetées soit dans le réseau d'assainissement, soit dans le Léguer. La gestion de ces eaux d'exhaure sera conçue pour éviter un impact résiduel inacceptable. Ainsi, les modalités de travaux seront optimisées pour réduire au maximum l'impact de ce rejet temporaire avec :

- Une période de travaux fixée en septembre/octobre : elle permettra de limiter les débits à rejeter avec un niveau bas de la nappe ;
- Le choix d'une méthode de soutènement (pieux sécants par exemple) qui permettra de limiter l'intrusion d'eau de nappe et donc le débit d'exhaure ;
- La mise en place d'un traitement des eaux d'exhaure avant rejet (système de décantation étanche a minima) ;
- Le suivi des eaux rejetées avec mesure du débit et contrôle de la qualité des eaux (MES a minima) tout au long du chantier.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



Par ailleurs, il sera demandé aux entreprises de préciser les dispositions mises en place lors de l'exécution du chantier. Les objectifs de ce document sont que les différents partenaires intervenant sur le projet aient les mêmes objectifs :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier
- Limiter les risques sur la santé des ouvriers
- Limiter les pollutions de proximité lors du chantier
- Limiter les impacts sur les milieux
- Limiter les consommations d'eau et d'énergie
- Limiter la quantité de déchets de chantier et la mise de ceux-ci en installations de stockage.

### Recommandation n°7 :

L'Ae recommande d'inclure, dans le dossier soumis à enquête publique, l'étude géotechnique, l'évaluation quantitative des risques sanitaires et le plan de gestion des sols pollués pour le poste de refoulement de Nod Huel.

Une étude géotechnique a été réalisée en juin 2023 pour les futurs postes de refoulement de ZAC et Nod Huel. L'étude complète est jointe en annexe. Cette étude a consisté à :

- procéder à une campagne de reconnaissance des sols,
- établir un rapport donnant :
  - le modèle géologique du site ainsi que les hypothèses géotechniques des sols à prendre en compte pour le projet,
  - une étude des ouvrages géotechniques nécessaires à la réalisation du projet comprenant leur définition et une ébauche dimensionnelle,
  - les dispositions générales à prendre vis-à-vis des nappes et des avoisinants,
  - les principales sujétions de conception et d'exécution.

Par ailleurs un plan de gestion des sols pollués a été établi pour le futur poste de refoulement de Nod Huel. Cette étude réalisée en juin 2023 est jointe en annexe. Elle prévoit l'excavation et l'évacuation en centres agréés des matériaux pollués ainsi que l'évacuation hors site de l'ensemble des déblais. Les recommandations suivantes sont émises dans le plan de gestion :

- Dans le cadre de la création du poste de refoulement :
  - Réalisation d'un prélèvement d'air ambiant au sein du poste de relèvement finalisé afin de vérifier sa qualité vis-à-vis des futurs usagers (personnes en charge de l'entretien du poste),
  - Réalisation d'un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit de la zone,
- Dans le cadre de l'excavation des matériaux au droit du futur poste de relèvement :
  - application des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour la protection des travailleurs (port d'équipements de protection individuels adaptés : gants, masques à poussières, ...)
  - acheminement, après obtention d'une acceptation préalable, de l'ensemble des matériaux devant être excavés vers un centre adapté
  - prélèvements en flanc et fond de fouille à l'issue des travaux de réhabilitation et réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels de fin de travaux

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



---

### Recommandation n°8 :

---

L'Ae recommande d'exposer toutes les incidences liées aux travaux et d'en déduire les mesures d'évitement, de réduction et éventuellement de compensation.

Un plan de chantier a été établi. Il est joint en page suivante. 2 bases vies sont prévues ainsi que la création d'un accès spécifique pour le chantier. A noter qu'il n'est pas prévu de centrale à béton sur site.

Une charte chantier vert sera mise en place pour la réalisation des installations.

Pour éviter et limiter le risque de destruction d'un maximum d'individus, les quelques abattages d'arbres prévus seront réalisés aux périodes de moindre incidence sur les espèces. La période la plus en adéquation avec les exigences écologiques d'un maximum d'espèces (ou groupes d'espèces) pour la réalisation de ces abattages correspond aux mois de septembre à février.

---

### Recommandation n°9 :

---

L'Ae recommande de compléter le dossier sur le zonage au titre de l'article R.211-94 du code de l'environnement.

La masse d'eau du Léguer est classée en zone sensible à l'eutrophisation au sens de l'article R.211-94 du Code de l'Environnement. Les paramètres concernés sont l'azote et le phosphore dont les rejets doivent être limités. Ainsi, des performances minimales sont à atteindre pour les stations d'épuration rejetant en zone sensible (fixées par l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié) :

- Azote : 15 mg/l en NGL avec un rendement minimum de 70%
- Phosphore : 2 mg/l en Phosphore total avec un rendement minimum de 80%.

La nouvelle station d'épuration permettra de respecter ces exigences et ira même plus loin avec une concentration maximale du rejet fixée à 1 mg/l.



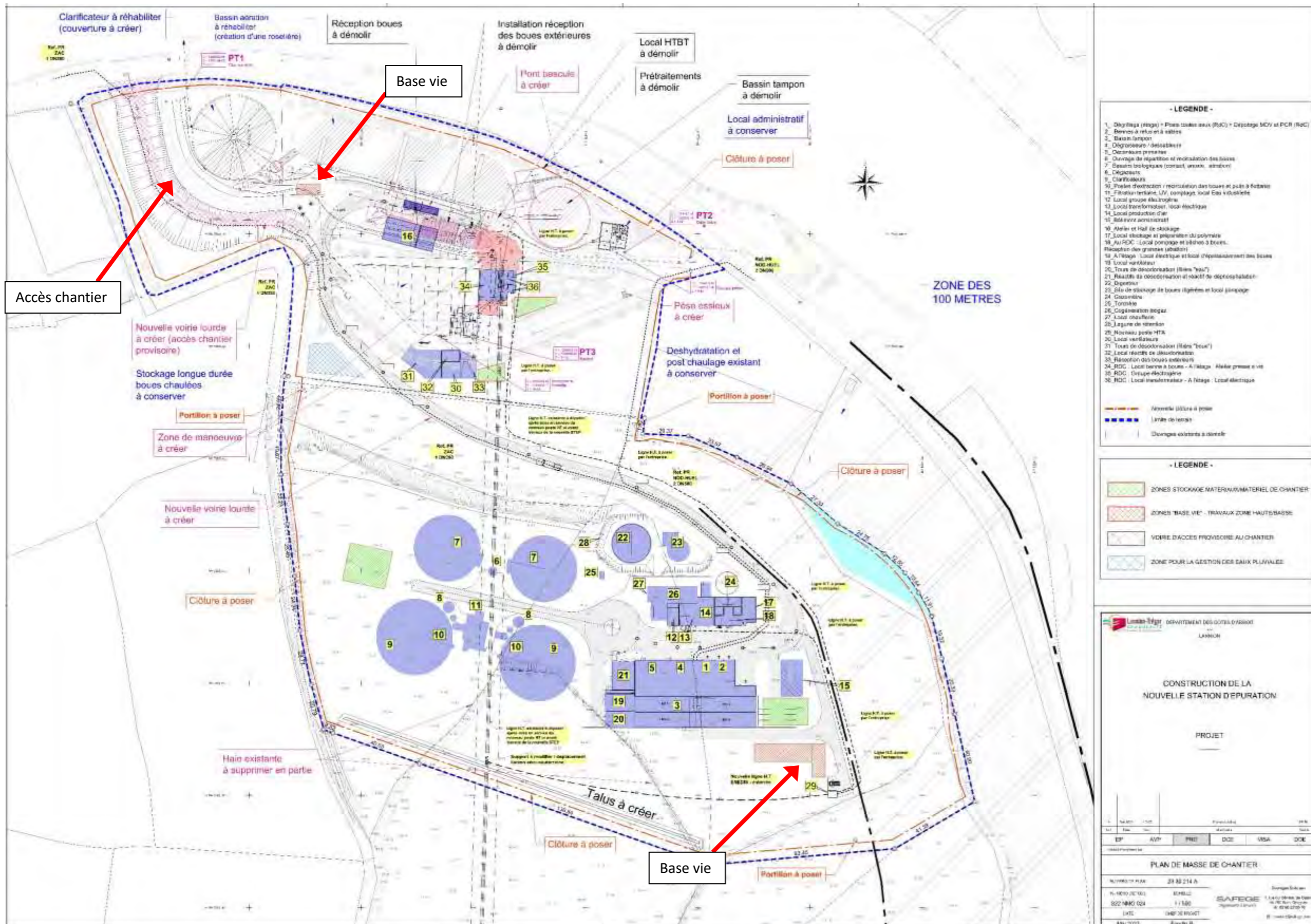


Figure 4 : Plan de chantier

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



---

### Recommandation n°10 :

---

L'Ae recommande de compléter le dossier avec une synthèse à date de la campagne RSDE et de poursuivre les recherches sur la nature et l'origine des substances per et polyfluoroalkylées, dites PFAS dont seul le PFOS a été recherché et trouvé dans le rejet actuel de la station d'épuration.

Les éléments présentés dans le dossier de demande d'autorisation environnementale correspondent à la campagne RSDE de 2018.

La campagne RSDE 2022 est en cours. Les premiers prélèvements ont été réalisés en août 2022, et une autre série de prélèvements a eu lieu en novembre 2022.

Une synthèse de cette campagne sera rédigée à l'issue des 6 campagnes de prélèvements réglementairement prévues.

Parallèlement, un diagnostic amont est en cours. La phase 1 est terminée et un rapport a été rédigé en mars 2023.

Ce rapport s'appuie sur la campagne de mesures d'août 2022 et notamment sur les résultats d'analyses des boues de la station d'épuration.

Les valeurs décelées sont inférieures aux valeurs moyennes nationales de micropolluants dans les boues issues du traitement des eaux usées. L'ensemble des valeurs pour les micropolluants concernés ne dépassent pas les valeurs seuils acceptables pour l'épandage des boues.

La phase 2 du diagnostic amont qui consiste en l'identification des sources d'émission de substances est en cours.

L'objectif de cette étape est de documenter les apports potentiels et avérés, des micropolluants identifiés comme significatifs et d'élargir cette démarche aux micropolluants inscrits à l'annexe III de la note technique du 12 août 2016. Les molécules détectées dans les boues seront également prises en compte lors de cette étape.

Il s'agit de balayer tous les apports possibles : industriels, artisanat, domestique, pluvial, eau potable, autres établissements (agricole avec types de cultures, santé, services techniques des collectivités, etc.) et d'établir une hiérarchisation des sites en fonction du risque potentiel ou avéré qu'ils présentent.

---

### Recommandation n°11 :

---

L'Ae recommande d'indiquer comment le risque de remontée de nappe est pris en compte et de préciser le fonctionnement des ouvrages pendant les périodes de pleine mer et en cas de tempête.

Les risques de remontée de nappe concernent les ouvrages proches du Léguer et donc les ouvrages actuels conservés. Il n'y aura pas d'enjeu à ce titre. Précisons que le clarificateur actuel, qui sera utilisé pour le stockage d'eaux usées traitées, sera toujours plein. Ainsi, il n'y aura pas de risque de suppression de la nappe qui relèverait le bassin.

Le plan en page suivante présente le profil hydraulique sur la partie aval de la station d'épuration. Les niveaux marins de référence définis par l'atlas des zones de submersion marine de la DDTM 22, y sont rappelés au niveau du point de rejet. Le comptage de l'eau traitée est opérationnel pour ces cotes (radier à une cote de 7,29 m) et l'écoulement du rejet dans le Léguer pourra donc se faire.



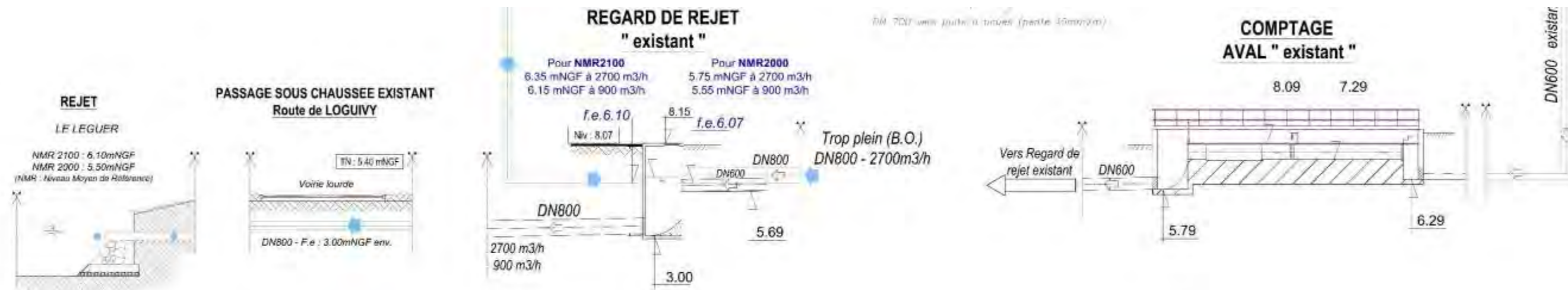


Figure 5 : Profil hydraulique sur la partie aval de la filière

Recommandation n°12 :

L'Ae recommande d'expliciter les raisons, notamment environnementales et sanitaires, pour lesquelles l'étude de dispersion des rejets n'a pas intégré les paramètres de pollution autres que la bactérie *E. coli*, ni les effets cumulés avec d'autres rejets. Elle recommande en outre de modéliser la diffusion des pollutions en cas de gros orage.

Vis-à-vis des paramètres physico-chimiques, l'objectif du projet est le respect du bon état écologique au point de rejet dans le Léguer. Les calculs de dilution dans la rivière ont été réalisés sur le débit d'eau douce du Léguer et ne prennent donc pas en compte la dilution supplémentaire dans la part d'eau de mer apportée par les marées. Les calculs sont donc majorants puisqu'au point de rejet, sans prise en compte des apports maritimes, le projet permet le respect du bon état écologique. Il n'est donc pas nécessaire à notre sens d'aller plus loin sur les aspects physico-chimiques.

Le germe indicateur vis-à-vis des usages en mer (baignade et conchyliculture) est la bactérie *E. Coli*. Un volet sur les risques sanitaires a été intégré à l'étude d'impact et explicite le choix de cet indicateur (pièce n°4, § 7.4) :

« Les *Escherichia coli* et les entérocoques intestinaux, sont les témoins de la contamination fécale d'un site, potentiellement indicateurs d'une contamination en agents pathogènes (virus par exemple). Le risque de GEA est positivement et significativement relié aux concentrations en *Escherichia coli* et les entérocoques intestinaux dans la plupart des études épidémiologiques (Prüss, 1998 - repris en 2007 par l'AFSSET dans son « Rapport méthodologique : Valeurs seuils « échantillon unique » pour les eaux de baignade »).

Classiquement *Escherichia Coli* est l'indicateur de suivi de la contamination fécale le plus utilisé. Ainsi le suivi de l'estuaire en entérocoques intestinaux n'est plus pratiqué par LTC.

Par ailleurs, en eau de mer, du fait vraisemblablement d'une moindre durée de vie dans ce milieu, les concentrations en *E.coli* sont statistiquement moins bien corrélées au risque de GEA. Pour les baignades en mer, les entérocoques intestinaux apparaissent comme les indicateurs les mieux corrélés aux effets observés, suivis des coliformes fécaux (*E.coli*) et des staphylocoques. Les staphylocoques étant corrélés à une densité de baigneurs, ils ne peuvent être utilisés pour étudier l'influence d'un rejet en mer de station d'épuration.

Comme l'usage de canoë kayak se pratique dans l'Estuaire du Léguer, la question du choix de l'indicateur (entre *Escherichia coli* et Enterocoques intestinaux) s'est posée.

La salinité n'est plus suivie actuellement. Si l'on se réfère aux données historiques de la CQEL, les éléments suivants avaient été pris en compte dans les analyses précédentes (2012 et 2018) :

*Au point de suivi de la qualité du Léguer le plus proche du stade d'eau vive, (n°225E02 de la CQEL), les données de suivi montrent une salinité moyenne de 1,955 g/l avec un maximum à 10,4 g/l. La Manche présente en général une salinité de l'ordre de 35g/l. Au point n°225E06, situé au débouché de l'estuaire, la salinité moyenne est ainsi de 29,9 g/l en moyenne, alors qu'au point amont (qualifié de suivi en eau douce par la CQEL) la salinité est en moyenne de 0,75 g/l, avec un maxima à 13g/l.*

*Par conséquent, les eaux du stade d'eau vive avec une salinité moyenne comprise entre 1,955 g/l et 0,75 g/l, peuvent plutôt être assimilées à des eaux douces pour le choix de l'indicateur de contamination fécale. »*

Les données des teneurs en *Escherichia coli* dans le Léguer, ont donc été retenues pour réaliser l'évaluation des risques sanitaires.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



---

### Recommandation n°13 :

---

L'Ae recommande de préciser les incidences du changement climatique sur l'ensemble du dispositif d'assainissement de la commune et les mesures prises le cas échéant pour les éviter et les réduire.

L'atlas de submersion marine comprend un aléa tenant compte du changement climatique. Ce dernier est défini ainsi : zone située entre le NMR et le niveau marin de référence 2100 (NMR 2100). Cet aléa prend en compte une augmentation du niveau de la mer de 60 cm à l'horizon 2100. Le NMR 2100 atteint la cote de 6,10 m NGF dans le secteur du projet. Le projet de station d'épuration comme les futurs postes de ZAC et Nod Huel ont été conçus pour fonctionner en cas de submersion à cette cote.

---

### Recommandation n°14 :

---

L'Ae recommande de détailler les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant la faune et la flore.

Les détails des mesures prévues ainsi que leur calendrier seront précisés dans le cadre des études en cours.

---

### Recommandation n°15 :

---

L'Ae recommande de préciser les objectifs de résultats fixés aux entreprises consultées pour la réalisation de la station en matière de lutte contre les odeurs.

Le cahier de garanties du CCTP fixe les concentrations maximales suivantes en sortie des installations de désodorisation :

- H<sub>2</sub>S (hydrogène sulfuré) : 0,10 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Sulfures totaux : 0,15 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Mercaptans : 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Ammoniac : 0,7 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Azote total : 1,0 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Aldéhydes - cétones : 0,4 mg/Nm<sup>3</sup>,
- Amines et dérivés : 0,1 mg/Nm<sup>3</sup>,
- COV : *valeur en cours de définition*,
- Unité odeurs : 500 UEO/m<sup>3</sup>,

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



### Recommandation n°16 :

L'Ae recommande de présenter une estimation pour les habitations les plus proches, des niveaux de bruit générés par la nouvelle STEU et les circulations liées à son exploitation.

La logique de la conception de la nouvelle station d'épuration en termes de nuisance sonores a été la suivante :

- Evitement : suppression des sources de bruit principales que sont :
  - la vis sans fin, permettant le relèvement des eaux en tête de station, qui ne sera plus nécessaire suite à la modification des postes de refoulement de tête (Nod Huel et ZAC) ;
  - les brosses du bassin d'aération, remplacées par une aération à l'aide de diffuseurs fines bulles implantés en fond de bassin. Ces diffuseurs seront alimentés par des surpresseurs eux-mêmes implantés dans un local insonorisé ;
- Réduction pour les sources de bruit résiduelles avec l'implantation des futures installations de prétraitement dans un hall fermé, contrairement aux installations existantes.

LTC s'est engagé dans une logique d'imposer des garanties de moyens. Les équipements de capotage, d'isolation acoustique sont exigés au CCTP travaux. Ce dernier impose également le respect des limites suivantes en limite de propriété :

- niveaux de bruit maximums de :
  - 41 dB (A) en période diurne (7h/22h),
  - 37 dB (A) en période nocturne (22h-7h).
- émergence inférieure à :
  - 5 dB (A) en période diurne (7h/22h),
  - 3 dB (A) en période nocturne (22h-7h).

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit mesuré lorsque l'installation est en fonctionnement et lorsqu'elle est à l'arrêt.

Ces niveaux sonores seront conformes aux dispositions du décret 2006-1099 du 31 Août 2006 en ce qui concerne les émergences maximales.

De même, en limite de site, le projet ne devra pas engendrer de tonalité marquée plus de 30% du temps de fonctionnement, conformément :

- au chapitre IV de l'arrêté du 12/08/2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement
- au 4° alinéa de l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 réglementant le bruit des ICPE : Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Par ailleurs, le cahier des garanties fixées aux entreprises définit également une émergence spectrale à l'extérieur du site chez trois riverains du coteau rive droite du Léguer.

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32 du code de la santé publique, en l'absence du bruit particulier en cause.

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Une vérification sera faite à la mise en service grâce à une nouvelle campagne de mesures acoustiques.

### Recommandation n°17 :

---

L'Ae recommande de compléter l'analyse des incidences paysagères notamment par des vues de la future station permettant d'illustrer les perspectives depuis l'espace public et les habitations présentes sur le coteau et le cas échéant de compléter les mesures à prendre pour les éviter et les réduire.

Les vues proches et lointaines de la future station d'épuration sont présentées dans les pages suivantes (Figure 6 à Figure 11).

### Recommandation n°18 :

---

L'Ae recommande de réaliser une évaluation des émissions de gaz à effet de serre du projet incluant la phase travaux et la phase exploitation, et d'appliquer la démarche éviter, réduire, compenser pour ces incidences.

Il sera demandé aux entreprises de maîtriser au mieux les gaz à effet de serre en phase chantier et d'avoir cette réflexion pour la phase exploitation grâce à des économies d'énergie notamment. A noter que la méthanisation des boues prévue permettra la production d'énergie renouvelable sur le site.

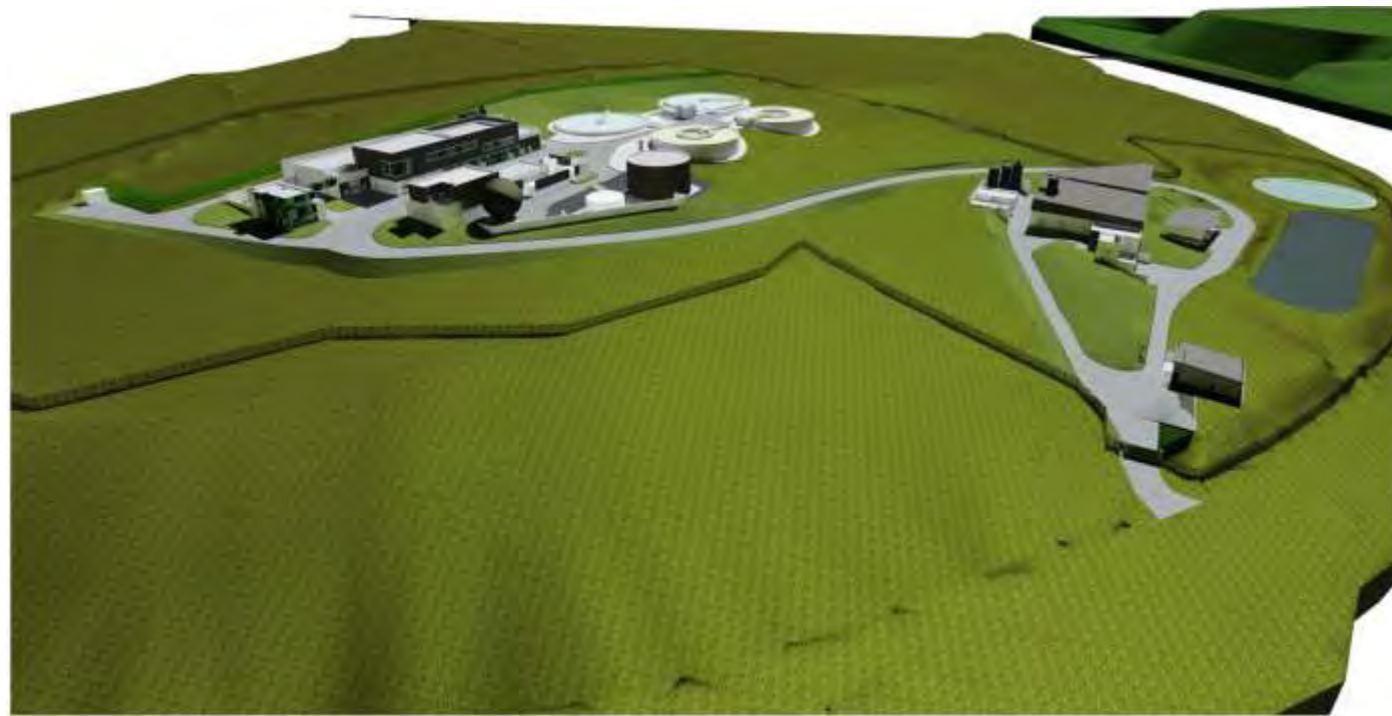
### Recommandation n°19 :

---

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés avec les projets portant sur les stations d'épuration de Lannion Trégor Communauté en particulier sur la concomitance de travaux et les panaches cumulés de diffusion en mer des rejets.

Les projets pour l'analyse des effets cumulés ont été recherchés à l'échelle du système d'assainissement et non de l'ensemble de l'Agglomération LTC. En effet, les stations d'épuration de LTC ne sont pas sur les mêmes bassins versants et les mêmes milieux récepteurs (cf. Figure 12 dans les pages suivantes).





affaire	<b>22-08</b>	<b>DCE</b>	PERMIS DE CONSTRUIRE	Maitre d'Ouvrage
date édition	Juin 2023		<b>Documents graphiques</b>	<b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b> 1 rue Gaspard Monge - C.S 10761 22307 • LANNION Cedex
indice	<b>A</b>		<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b>	Architecte
date indice	6 juin 2023		Route de Loguivy • 22300 • LANNION	<b>A • MC atelier d'architecture</b> 7 bis rue de Cadéloc 22600 • LOUDEAC
Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.				

Figure 6 : Vues proches (1/2)



affaire <b>22-08</b>	<b>DCE</b>	PERMIS DE CONSTRUIRE <b>Documents graphiques</b>	Maitre d'Ouvrage <b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b> 1 rue Gaspard Monge - C.S. 10761 22307 • LANNION Cedex
date édition	Juin 2023	<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b> Route de Loguivy • 22300 • LANNION	Architecte <b>A • MC atelier d'architecture</b> 7 bis rue de Cadéac 22600 • LOUDEAC
indice	<b>A</b>		
date indice	6 juin 2023		

Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.

Figure 7 : Vues proches (2/2)





affaire	<b>DCE</b>	Vues depuis coteau opposé	Maitre d'ouvrage
date édition	Avril 2023	<b>Localisation vues</b>	<b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b> 1 rue Gaspard Monge - C.S 10761 22307 • LANNION Cedex
indice	<b>A</b>	<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b>	Architecte
date indice	14 Avril 2023	Route de Loguivy • 22300 • LANNION	<b>A • MC atelier d'architecture</b> 7 bis rue de Castéloc 22600 • LOUDEAC

Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.

Figure 8 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (localisation des vues)





affaire	<b>DCE</b>	Vues depuis coteau opposé	Maitre d'ouvrage
date édition	Juin 2023	<b>Vue A</b>	<b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b> 1 rue Gaspard Monge - C.S 10761 22307 • LANNION Cedex
indice	<b>A</b>	<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b>	Architecte
date indice	6 juin 2023	Route de Loguivy • 22300 • LANNION	<b>A • MC atelier d'architecture</b> 7 bis rue de Cadéloc 22500 • LOUDEAC
<small>Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.</small>			

Figure 9 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue A)





affaire	<b>22-08</b>	<b>DCE</b>	Vues depuis coteau opposé	Maitre d'Ouvrage
date édition			<b>Vue B</b>	<b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b>
indice		<b>A</b>	<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b>	1 rue Gaspard Munge - C.S. 10761
date indice		6 juin 2023	Route de Loguivy • 22300 • LANNION	22307 • LANNION Cedex
				Architecte
				<b>A • MC atelier d'architecture</b>
				7 bis rue de Cadélec
				22400 • LOUDEAC
<small>Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.</small>				

Figure 10 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue B)





**Silo chaux  
existant**



affaire	<b>22-08</b>	<b>DCE</b>	Vues depuis coteau opposé	Maitre d'ouvrage
date édition	Avril 2023		<b>Vue C</b>	<b>LANNION-TREGOR COMMUNAUTE</b> 1 rue Gaspard Moze - C.S 10761 22307 • LANNION Cedex
indice	<b>A</b>		<b>Construction S.T.E.P de Lannion</b>	Architecte
date indice	14 Avril 2023		Route de Loguivy • 22300 • LANNION	<b>A • MC atelier d'architecture</b> 7 bis rue de Cadillac 22600 • LOUDEAC
Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les dimensions sont données à titre indicatif. Ce document ne peut donc pas être utilisé comme un document d'exécution pour la réalisation des travaux.				

Figure 11 : Vues lointaines depuis le coteau opposé (Vue C)



## LOCALISATION DES STATIONS D'EPURATION SUR LE TERRITOIRE DE LTC



Figure 12 : Localisation des stations d'épuration de LTC



# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



---

### Recommandation n°20 :

---

L'Ae recommande de mieux étayer la démonstration de la conformité du projet aux Sage, et en particulier d'apporter les garanties quant à la suppression dans un avenir proche de toutes les entrées d'eaux pluviales.

LTC s'est bien engagé dans une démarche de réduction forte des eaux parasites. De nombreux travaux de renouvellement du réseau de collecte sont prévus avec un budget conséquent de plus de 2,5 M €. LTC est également engagé dans un programme de contrôle de branchements. (cf. détails donnés en réponse à la recommandation n°1).

Par ailleurs, la mise en conformité des réseaux repose également sur les travaux à engager par les particuliers suite aux contrôles de branchements. Des sanctions financières ont été mises en place en cas de défaut de mise en conformité. Toutefois, ces travaux relèvent bien de la volonté des particuliers et non de celle de LTC.

Rappelons que les Commissions Locales de l'Eau des 2 SAGE concernés par le projet ont été consultées et ont émis des avis favorables : le 3 février 2023 pour la CLE du SAGE Baie de Lannion et le 9 février 2023 pour celle du SAGE Argoat-Trégor-Goelo.

---

### Recommandation n°21 :

---

L'Ae recommande que les objectifs fixés dans le cadre de la modification de la station et du réseau permettent la conformité au Sdage Loire Bretagne en matière de réduction de la pollution des rejets d'eaux usées par temps de pluie.

La future station d'épuration a été conçue pour éviter les déversements. Elle comprendra ainsi un bassin tampon en entrée. De plus, le projet intègre le redimensionnement des postes de refoulement de tête (ZAC et Nod Huel) afin de réduire les déversements actuels et accepter les débits futurs. Le programme de rénovation du réseau, déjà présenté dans ce document, permettra une réduction forte des eaux parasites. Les déversements qui perdureront ne seront observés qu'en cas de pluie exceptionnelle. LTC est bien engagé dans une démarche d'amélioration constante du système d'assainissement.

Le nouveau SDAGE précise ces éléments en matière de maîtrise des déversements de temps de pluie :

**« c) Dans les secteurs où la collecte est séparative, les déversements ne sont pas autorisés.**

**d) Pour les systèmes d'assainissement entièrement séparatifs d'une capacité nominale de traitement supérieure ou égale à 500 EH répondant au critère sanitaire défini à l'alinéa (b), les déversements recensés au niveau du trop-plein en tête de station (point A2) ainsi qu'aux by-pass de la station (points A5) doivent rester exceptionnels et, en tout état de cause, ne dépassent pas 2 jours calendaires par an.**

**e) L'ensemble de ces dispositions sont vérifiées à partir des données d'autosurveillance moyennées sur 5 années consécutives.**

**f) Les déversements constatés dans les situations inhabituelles décrites dans les alinéas 2 et 3 de la définition 23 de l'article 2 de l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié relatif à l'assainissement collectif (opérations programmées et circonstances exceptionnelles) ne sont pas prises en compte dans le calcul. »**

Sur le système de Lannion, tout est mis en place pour que les déversements sur les réseaux n'aient plus lieu (création d'un nouveau poste de refoulement à Nod Huel avec une capacité compatible avec des arrivées de temps de pluie) et que les déversements en tête de station soient exceptionnels (création d'un bassin tampon / capacité hydraulique de la station conçue en conséquence). En cela, les travaux sont entièrement alignés sur les exigences du SDAGE.

Par ailleurs, la notion de situation inhabituelle, décrite au f) du SDAGE, n'a pas été qualifiée en termes d'ordre de grandeur et de fréquence de retour. Une demande cadrage avec les services en charge de la Police de l'Eau (autorité compétente sur le sujet de la maîtrise du risque de pollutions des milieux aquatiques) a été adressée en juin 2022 sur ce sujet des circonstances exceptionnelles. Le sujet d'une doctrine commune aux services en charge de la police de l'eau sur le périmètre du SDAGE Loire Bretagne est en cours d'étude. Le projet lors de son instruction IOTA n'a pas été qualifié de non compatible avec le SDAGE dans la mesure où tout est mis en place pour éviter les déversements sur le réseau et sur la station, en dehors de situations exceptionnelles que même le SDAGE ne quantifie pas.

#### Recommandation n°22 :

L'Ae recommande de compléter le dossier par une analyse de la compatibilité du projet avec l'ambition portée par les documents de planification du milieu marin.

#### 22.1 Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

La Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) vise à maintenir ou restaurer un bon fonctionnement des écosystèmes marins (diversité biologique conservée et interactions correctes entre les espèces et leurs habitats, océans dynamiques et productifs) tout en permettant l'exercice des usages en mer pour les générations futures dans une perspective de développement durable. Les États membres de l'Union européenne doivent ainsi prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur le milieu marin.

Le projet se situe au sein de la sous-région marine « Mers Celtiques » (MC).

Pour chaque sous-région marine, **un plan d'action pour le milieu marin (PAMM)** est élaboré et mis en œuvre. Ce plan d'action comporte 5 éléments, révisés tous les 6 ans :

- Évaluation de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux est élaborée au niveau de chaque sous-région marine.
- La définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs ;
- La définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin ;
- Un programme de surveillance en vue de l'évaluation permanente de l'état des eaux marines et de la mise à jour périodique des objectifs environnementaux ;
- Un programme de mesures qui doit permettre d'atteindre le bon état écologique des eaux marines ou de conserver celui-ci.

Le premier cycle a eu lieu entre 2012 et 2018 date à laquelle l'évaluation du bon état écologique et des objectifs environnementaux ont été révisés. Le DCSMM est donc dans son 2<sup>ème</sup> cycle de fonctionnement et un programme de mesures révisé a été établi en 2021.

Pour chaque thématique environnementale marine (habitats benthiques, mammifères marins...), des objectifs environnementaux sont définis afin de maintenir ou restaurer un bon fonctionnement des écosystèmes marins. Pour chacun de ces objectifs, des actions ont été définies dans le cadre du programme de mesures.

Les objectifs environnementaux concernés par le projet sont présentés par thématique dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Objectifs environnementaux par thématique du DSCMM Mers Celtiques concernés par le projet de la station d'épuration de Lannion

Thématique Environnementale	Objectif environnemental	Compatibilité du projet
<b>Eutrophisation</b>	D05-OE02 : Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles à ces apports	Le projet intègre la réduction des déversements d'eaux usées non traitées sur le réseau. Cette réduction aura un impact bénéfique sur les flux d'azote dans le Léguer. <b>Projet compatible avec cet objectif.</b>
<b>Contaminants</b>	D08-OE01 : Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports	La future station d'épuration intègre une désinfection permettant une valeur limite de rejet à $10^3$ E.coli/100 ml. Les modélisations de dispersion du rejet montrent que celui-ci n'a pas d'incidence sur les zones de baignade à l'aval tout comme sur les zones conchylicoles et de pêche à pied.
	D08-OE07 : Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre	La réduction des déversements du réseau en temps de pluie permettra une amélioration de la qualité de l'eau du Léguer et de son estuaire. <b>Projet compatible avec cet objectif.</b>

Le projet est donc compatible avec le DSCMM Mers Celtiques.

---

## 22.2 Document Stratégique de Façade

La France s'est dotée, en février 2017, d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML). Le document stratégique de façade (DSF) est un document de planification qui décline les orientations de cette stratégie nationale pour la mer et le littoral.

Ces DSF se déclinent à l'échelle des façades maritimes. Le projet est concerné par la façade maritime « Nord Atlantique Manche Ouest (NAMO) ».

Le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) pris en application de la DCSMM est intégré dans le DSF. Le DSF constitue le document de planification commun de la Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) et de la Directive-cadre Planification de l'Espace Maritime (DCPEM). L'intégration des PAMM dans les DSF permet de faciliter la mise en œuvre d'une politique maritime intégrée en garantissant un équilibre entre protection de l'environnement marin et développement socio-économique.

La compatibilité du projet avec les objectifs du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) a été vérifiée au chapitre précédent. **Le projet est donc également compatible avec le DSF « Nord Atlantique Manche Ouest (NAMO) ».**

### Recommandation n°23 :

---

L'Ae recommande de compléter l'analyse des incidences du projet en particulier sur le site Natura 2000 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay », en tenant compte de rejets d'effluents en continu.

L'incidence du projet sur les sites Natura 2000 tient compte des rejets d'effluents en continu.

### Recommandation n°24 :

---

L'Ae recommande, pour une meilleure information du public, de regrouper dans le chapitre consacré aux mesures de suivi, les mesures évoquées dans les différentes parties du dossier, de préciser le dispositif de suivi de la phase d'exploitation et d'y inclure les observations des riverains.

Le tableau en page suivante synthétise l'ensemble des mesures prévues.

Tableau 6 : Synthèse des mesures prévues

Enjeu environnemental	Impact brut du projet	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures de suivi (MS) et d'accompagnement (MA)
<b>Eaux parasites du réseau de collecte</b>	Augmentation des déversements liée à l'augmentation des débits collectés (rappel de la situation actuelle : 88 jours de déversements cumulés sur l'ensemble des trop-pleins suivis en 2020)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux de renouvellement prévus sur le réseau</li> <li>Poursuite des contrôles de branchements pour supprimer les mauvais raccordements</li> </ul>		<p>Mesures de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autosurveillance du système de collecte maintenu avec suivi des déversements notamment,</li> <li>Procédure établie par LTC pour le suivi des travaux de mise en conformité des branchements non-conformes.</li> </ul>
<b>Milieux aquatiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de fuite accidentelle vers le réseau pluvial</li> <li>Augmentation des déversements</li> <li>Risque sanitaire faible mais non-négligeable pour les pratiquants du stade d'eau vive</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Projet conçu pour éviter tout risque de pollution des eaux pluviales (collecte dédiée des eaux pluviales des voiries souillées et envoi en tête de filière de traitement, présence d'une lagune étanche sous le digesteur)</li> <li>Réduction des déversements sur le réseau de collecte améliorant la qualité des eaux du Léguer (réhabilitation du réseau, redimensionnement des PR ZAC et Nod Huel, création d'une nouvelle traversée sous le Léguer)</li> <li>Rajout d'un traitement tertiaire (filtration et désinfection UV) pour réduire à 10<sup>3</sup> E. Coli/100 ml les concentrations dans le rejet</li> </ul>		<p>Mesures de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autosurveillance de la station d'épuration adaptée à sa nouvelle capacité de traitement,</li> <li>Maintien du suivi bactériologique actuel du rejet (surveillance mensuelle),</li> <li>Recherches de micropolluants dans le cadre de la surveillance RSDE,</li> <li>Suivi analytique actuel du Léguer maintenu (paramètres physicochimiques + E. Coli, 4 points de suivi à raison de 4 prélèvements par an).</li> </ul>
<b>Risques d'inondation et de submersion</b>	Projet pouvant être impacté par une submersion marine ou une inondation en bordure du Léguer	Conception et implantation des ouvrages tenant compte des cotes définies pour le risque de submersion marine			
<b>Faune, flore et patrimoine naturel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défrichage dans le boisement d'intérêt communautaire ainsi que d'une haie à enjeu faunistique,</li> <li>Suppression d'une haie à enjeu du fait de l'implantation de la voirie et d'une autre haie au sud du site.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification du tracé des canalisations de transfert des eaux usées vers la nouvelle station d'épuration pour éviter le passage dans la hêtraie ;</li> <li>Modification de la voirie interne au site de la nouvelle station et des modalités de circulation pour conserver une haie à enjeu.</li> </ul>		<p>Plantations sur talus en essences végétales locales et équivalentes sur le plan fonctionnel au tronçon de haie supprimé au sud du site</p>	<p>Mesures d'accompagnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pas de plantation d'espèce invasive,</li> <li>réduction/évitement des essences ligneuses ornementales et privilégier les plantations/conservation d'essences locales,</li> <li>implantation des sujets ligneux sur talus (Chênes ou Châtaigniers) en cas de non conservation des cépées de châtaigniers,</li> <li>conduite de sujet ligneux hauts sur la haie au Sud (orientée Est/Ouest),</li> <li>implantation de sujets ligneux arbustifs bas épineux (Aubépine monogyne, Prunellier, Ajonc d'Europe, ronces, ...),</li> </ul>



					<ul style="list-style-type: none"> <li>○ création d'hibernaculum pour les reptiles sur la haie exposée Sud en limite Sud de la STEP,</li> <li>○ gestion des pelouses à modifier dans la mesure du possible.</li> </ul>
<b>Paysage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Environnement proche : destruction de haie bocagère, déblais/remblais importants, abandon d'une partie des équipements existants ;</li> <li>○ Environnement lointain : Hauteur importante de certains bâtiments, bâtiments plus ou moins présents dans le paysage selon la nature et la couleur des matériaux utilisés.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ optimisation des déblais/remblais,</li> <li>○ limitation des hauteurs des bâtiments et notamment du digesteur,</li> <li>○ emprise de l'extension compactée,</li> <li>○ choix de matériaux et de couleur limitant les risques de réflexion</li> </ul>	Replanter des structures boisées et bocagères en limites du projet sur les parties ouvertes sur le paysage et sur les espaces relictuels difficilement cultivables	<p>Mesures d'accompagnement : requalifier la partie basse existante, notamment en limite avec la route de Loguivy qui borde le Léguer (requalification de la clôture existante, suppression des espèces invasives au profit d'essences forestières locales, ...)</p>
<b>Bruit</b>	La station d'épuration actuelle impacte l'ambiance acoustique aux alentours du site.	<p>Suppression des sources de bruit principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vis sans fin remplacée par une modification des postes de refoulement de tête (ZAC et Nod Huel)</li> <li>○ Brosses du bassin d'aération remplacées par une aération à l'aide de diffuseurs fines bulles</li> </ul>	<p>Conception du projet permettant la réduction des nuisances sonores résiduelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Surpresseurs permettant la diffusion de fines bulles dans le bassin d'aération, implanté dans un local insonorisé</li> <li>○ Implantation des futures installations de prétraitement dans un hall fermé, contrairement aux installations existantes</li> </ul>		<p>Mesures de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mesures acoustiques conformes au cahier des garanties de l'entreprise nécessaires pour permettre la réception de la nouvelle station d'épuration</li> <li>○ recueil des observations des riverains</li> </ul>
<b>Odeurs</b>	Les odeurs en provenance de la station d'épuration sont actuellement perçues dans un rayon d'une dizaine de mètres autour du site.		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Désodorisation prévue sur les filières Eau et Boues ainsi que la fermeture du hall de stockage des boues déshydratées</li> <li>○ Désodorisation prévue sur le PR Nod Huel</li> </ul>		Mesures de suivi : recueil des observations des riverains
<b>Santé publique</b>	Risque sanitaire faible mais non-négligeable pour les pratiquants du stade d'eau vive		Rajout d'un traitement tertiaire (filtration et désinfection UV) pour réduire le risque microbiologique pour les usages concernés (stade d'eaux vives principalement, baignade et conchyliculture)		Cf. mesures de suivi données ci-avant pour les milieux aquatiques

# Construction de la nouvelle station d'épuration de Lannion

## Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale



---

Recommandation n°25 :

L'Ae recommande de rendre plus accessible le résumé non-technique de l'étude d'impact.

La liste suivante explicite les sigles utilisés dans le résumé non-technique :

- DN : Diamètre nominal d'une canalisation
- STEP : station d'épuration
- Désinfection UV : désinfection à l'aide d'Ultra-violets
- MH : Monuments historiques
- ABF : architecte des bâtiments de France
- SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- PR : Poste de refoulement
- SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale
- PLU : Plan local d'urbanisme
- PPRI : Plan de prévention des risques d'inondation
- NGF : Nivellement Général de la France
- CBNB : Conservatoire botanique national de Brest
- ZSC : Zone Spéciale de Conservation (Zone Natura 2000)
- ZPS : Zone de Protection Spéciale (Zone Natura 2000)
- DOCOB : document d'objectifs correspondant au plan de gestion d'un site Natura 2000

# ANNEXE 1

## ÉTUDE GEOTECHNIQUE POUR LES PR ZAC ET NOD HUEL

**Postes de relèvement de Nod-Huel et ZAC  
Route de Loguivy et Quai du Maréchal Foch  
LANNION (22)**



**Dossier 230028G2AVP**

**- Version 2 -**

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION - PHASE AVP**



# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>PRÉSENTATION.....</b>	<b>3</b>
1. <i>Intervenants KORNOG géotechnique .....</i>	3
2. <i>Projet.....</i>	3
3. <i>Intervenants .....</i>	3
4. <i>Mission.....</i>	3
5. <i>Documents reçus.....</i>	4
6. <i>Investigations géotechniques .....</i>	4
<b>MISSION G1 - phase ES Étude de Site .....</b>	<b>7</b>
7. <i>Caractéristiques du site .....</i>	7
8. <i>Synthèse des résultats .....</i>	11
9. <i>Récapitulatif des données principales du site .....</i>	15
<b>MISSION G1 - phase PGC Orientation du projet.....</b>	<b>16</b>
10. <i>Description du projet.....</i>	16
11. <i>Fondation des structures .....</i>	17
<b>MISSION G2 - phase AVP Ébauche dimensionnelle .....</b>	<b>18</b>
12. <i>Hypothèses de calculs.....</i>	18
13. <i>Radiers.....</i>	19
14. <i>Fondations profondes .....</i>	20
15. <i>Protection des ouvrages enterrés vis-à-vis de l'eau.....</i>	22
16. <i>Mitoyenneté .....</i>	23
17. <i>Soutènements – blindage .....</i>	23
18. <i>Terrassements – Assise des radiers .....</i>	26
19. <i>Dispositions constructives et précautions particulières .....</i>	29
20. <i>Aléas géotechniques et conditions contractuelles.....</i>	30
<b>ANNEXES :</b>	
↪ <i>Annexe 1 : Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500</i>	
↪ <i>Annexe 2 : Sondages et essais in situ</i>	
↪ <i>Annexe 3 : Plans d'implantation des sondages</i>	
↪ <i>Annexe 4 : Essais en laboratoire</i>	
↪ <i>Annexe 5 : Notes de calculs K-Rea : paroi cylindrique</i>	
↪ <i>Annexe 6 : Notes de calculs K-Rea : paroi rectangulaire avec plancher intermédiaire</i>	



# PRÉSENTATION

## 1. Intervenants KORNOG géotechnique

Agence en charge du dossier : Hôtel d'entreprises - Zone de Quiella - 29590 LE FAOU Tél. 02 98 66 36 84 - <a href="mailto:29@kornog-geo.fr">29@kornog-geo.fr</a>			
Version	Date	Chargé d'affaire	Contrôleur externe
1	15 mai 2023	Florian LE BAQUER	François VILAIN
2	22 juin 2023	Florian LE BAQUER	François VILAIN

La présente version annule et remplace toute précédente version du rapport relatif à cette étude.

Ce document est une copie conforme de l'exemplaire original détenu par **KORNOG géotechnique** qui en reste propriétaire. La conformité de cette copie est authentifiée par le visa original d'un des signataires en fin de rapport.

## 2. Projet

Adresse : **Route de Loguivy et Quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**  
Nom de l'opération : **Postes de relèvement de Nod-Huel et ZAC**

## 3. Intervenants

Client : LANNION TRÉGOR COMMUNAUTÉ (L.T.C.)  
Maître d'œuvre : SERVICAD  
B.E.T. structure : CTE

## 4. Mission

La mission de **KORNOG géotechnique** est conforme à la proposition DE01360 du 23 janvier 2023 et à la commande N° AS230259 émise le 26 janvier. Elle consiste, dans un premier temps (phase AVP), à :

- procéder à une campagne de reconnaissance des sols,
- établir un rapport donnant :
  - le modèle géologique du site ainsi que les hypothèses géotechniques des sols à prendre en compte pour le projet,
  - une étude des ouvrages géotechniques nécessaires à la réalisation du projet comprenant leur définition et une ébauche dimensionnelle,
  - les dispositions générales à prendre vis-à-vis des nappes et des avoisinants,
  - les principales sujétions de conception et d'exécution.

Il s'agit d'une mission G1 et de la phase AVP d'une mission d'ingénierie de type G2, selon la norme NF P 94-500.

Cette seconde version fait suite à la communication de nouveaux éléments sur le projet.

## 5. Documents reçus

Document	Format	Origine / Référence	Date de réception
Étude géotechnique G2-AVP	pdf	L.T.C. / FONDOUEST – Affaire n° RE004169	3 janvier 2023
Cahier des charges de l'étude à mener		L.T.C. / SERVICAD – Dossier n° O3023.6 (AVP-A)	
Carnets de plans des futurs ouvrages			11 janvier 2023
Carnets de plans et coupes		SERVICAD / Dossier n° O3023.6 (AVP-A)	9 février 2023
Plan topographique	dwg	SERVICAD / A.G.S.	
Plans des futurs ouvrages avec implantation des sondages	pdf	SERVICAD / -	15 février 2023
Carnets de plans et coupes actualisés des futurs ouvrages	pdf / dwg	SERVICAD / Dossier n° O3023.6 (AVP-C)	5 avril 2023
Carnets de plans et coupes actualisés	pdf	SERVICAD / Dossier n° O3023.6 (AVP-E)	10 mai 2023
Notes de structure et plans annotés		CTE / -	
Étude géotechnique G2-AVP – Version 2		SERVICAD / FONDOUEST – Affaire n° RE004169 (02)	8 juin 2023

## 6. Investigations géotechniques

### 6.1. Sondages et essais in situ

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants et leurs résultats sont joints en annexe 2. Les sondages de même numéro ont été couplés pour étalonnage.

#### 6.1.1. Sondages de reconnaissance

Type de sondage	Sondage	Profondeur (m)
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu	SP2	19.5
	SP3	16.4
	SP8	13.0
	SP18	18.0
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue	T2	4.5

**6.1.2. Essais mécaniques in situ**

Type d'essai mécanique in situ	Sondage	Nombre
Essai pressiométrique	SP2	13
	SP3	11
	SP8	9
	SP18	12

Type d'essai mécanique in situ	Sondage	Profondeur (m)
Sondage au pénétromètre dynamique mené au refus d'un mouton de 63.5 kg ou arrêté volontairement à 3.0 m de profondeur	PDB1	4.2
	PDB4	1.3
	PDB5	3.9
	PDB6	3.6
	PDB7	4.1
	PDB8	2.5
	PDB9	3.0
	PDB10	0.1 <sup>(1)</sup>
	PDB11	3.0
	PDB12	0.2 <sup>(1)</sup>
	PDB13	0.1 <sup>(1)</sup>
	PDB14	3.0
	PDB15	3.0
	PDB16	3.0
PDB17	6.0	

<sup>(1)</sup> Ces refus ont a priori été obtenus prématurément sur un enrobé épais et dense. Malgré le fait qu'ils aient été doublés, voire triplés, il n'a pas été possible d'atteindre la profondeur souhaitée. Le caractère prématuré est tout de même à confirmer au droit des sondages n° 12 et 13, du fait de la présence d'un affleurement rocheux à proximité.

**6.1.3. Piézométrie**

Piézométrie	Référence	Profondeur (m)
Tube piézométrique Ø 34/40 mm avec capot métallique scellé ou bouche à clé	PZ8	10.0
	PZ18	10.0

**6.1.4. Implantation et nivellement**

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 3. Elle a été définie par SERVICAD et réalisée conjointement par SERVICAD, le client et **KORNOG géotechnique**, en fonction des possibilités d'implantation (réseaux enterrés, végétation, bâtiments, ...).

Les altitudes des têtes de sondages ont été relevées par **KORNOG géotechnique** au moyen d'un appareil de nivellement GPS.

## 6.2. Essais en laboratoire

Les essais réalisés en laboratoire sur les échantillons prélevés sont présentés dans le tableau suivant et leurs résultats sont joints en annexe 4.

<b>Type d'essai : analyse chimique</b>	<b>Nombre</b>	<b>Norme</b>
Agressivité des eaux vis-à-vis des bétons	1	FD P 18-011
Agressivité des sols vis-à-vis des bétons	1	FD P 18-011

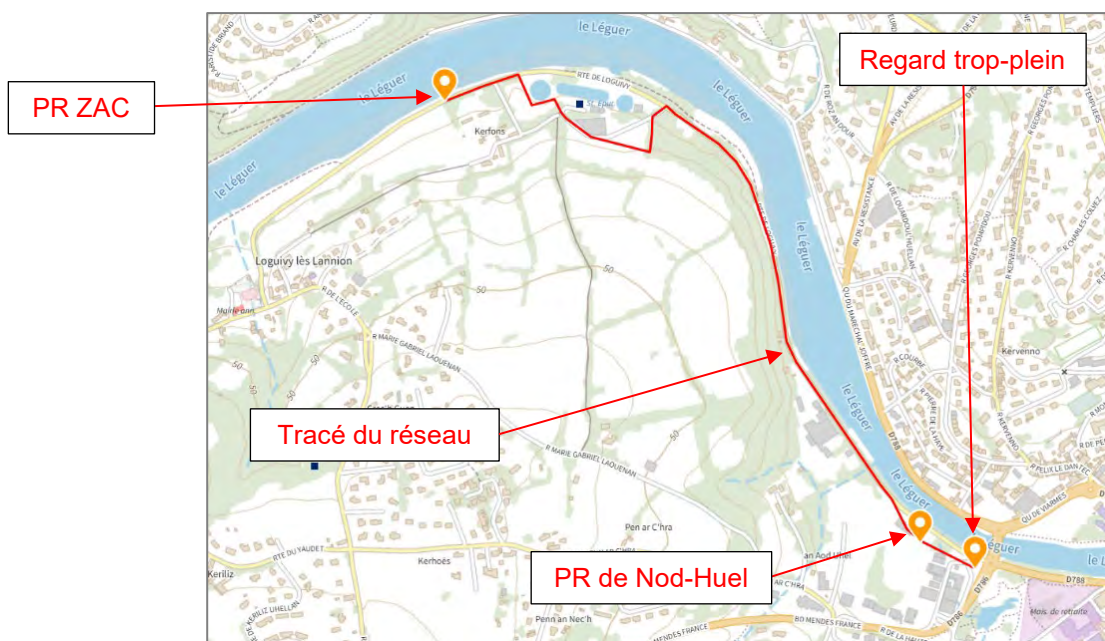
# MISSION G1 - phase ES

## Étude de Site

### 7. Caractéristiques du site

#### 7.1. Localisation et occupation du site

Le tronçon étudié, en rouge ci-dessous, borde le fleuve côtier le Léguer. Il passe principalement le long de la route de Loguivy, de la station d'épuration actuelle de Lannion et du Quai du Maréchal Foch. Des ouvrages sont également prévus à trois endroits situés sur le tracé.



*Plan de situation*

Le premier ouvrage (ZAC) se trouvera sous la route de Loguivy, près d'un poste de refoulement existant et à une centaine de mètres à l'Ouest de la station d'épuration. Au Sud, il existe un talus arboré d'environ 2 m de hauteur qui sépare la route d'un jardin.



*Photographie de l'emplacement du futur poste ZAC (source : cahier des charges)*



Le second ouvrage se situera dans le quartier de Nod-Huel. La parcelle étudiée se trouve environ 3 m en contrebas du Quai du Maréchal Foch et du terrain voisin à l'Ouest. Des murs de soutènement et un talus végétalisé marquent la délimitation avec ces deux parcelles voisines. Le terrain est occupé par un bâtiment communautaire de type industriel, qu'il est prévu de démolir, avec une aire de stationnement grillagée et une voie de circulation gravillonnée et en stabilisé au Sud et à l'Est.



*Photographie de l'emplacement du futur poste de Nod-Huel (source : cahier des charges)*

Le troisième ouvrage sera mis en place à l'Est de la zone artisanale de Nod-Huel, dans une aire enherbée au bord d'un parking et près du Quai du Maréchal Foch, à une vingtaine de mètres à l'Est du poste de refoulement actuel de Nod-Huel.



*Photographie de l'emplacement du futur regard de trop-plein (source : cahier des charges)*

## 7.2. Avoisinants

Le tracé est mitoyen de plusieurs réseaux enterrés existants. Il se trouve également près des berges du Léguer, de la station d'épuration actuelle qu'il est prévu de réaménager, et de murs de soutènement.

## 7.3. Topographie

Le site présente une pente descendant globalement vers le Léguer, son altitude variant d'environ 20 à 3 N.G.F. dans l'emprise étudiée.

## 7.4. Données issues de l'historique du site

### 7.4.1. Études géotechniques

En 2021, une étude géotechnique a été réalisée par FONDOUEST dans le cadre de la construction des deux postes à étudier dans le présent rapport. Les investigations ont mis en évidence les successions suivantes :

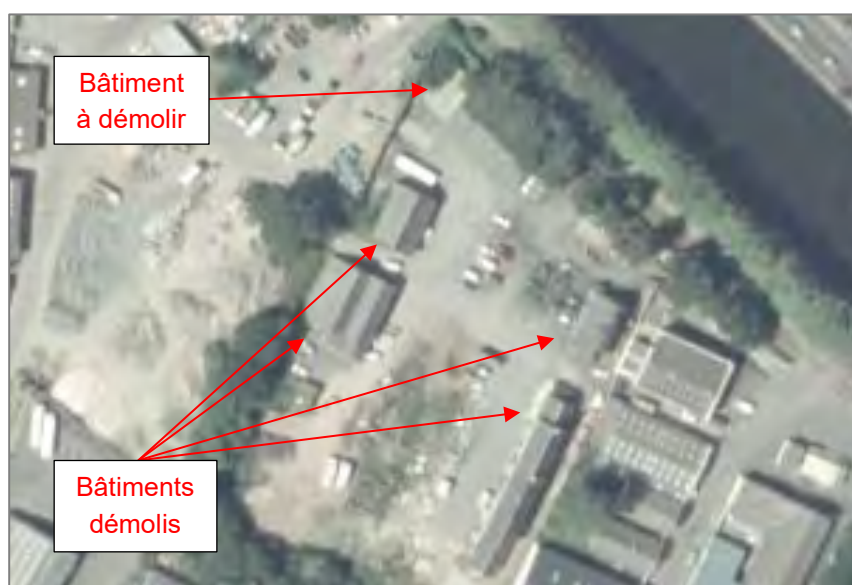
- à Nod-Huel, des remblais sur une épaisseur variant de 0.3 à 0.7 m, des limons sablo-argileux gris foncé jusqu'à une profondeur de 3.8 à 6.5 m, des argiles graveleuses grises jusqu'à 5.3 et 7.5 m, puis le substratum altéré à compact au-delà ;
- route de Loguivy (ZAC), de la terre végétale et des remblais sur 1.5 à 2.3 m d'épaisseur, des limons argilo-graveleux (remblais probables) jusqu'à 2.5 m de profondeur, un horizon limono-sableux à sablo-graveleux marron-gris jusqu'à 5.7 et 7.0 m, puis le substratum altéré au-delà.

D'après les analyses d'agressivité des sols et des eaux sur les bétons, la classe d'exposition à considérer vis-à-vis des attaques chimiques est XA1 sur les deux sites.

Fin 2022 / début 2023, une étude a été réalisée par **KORNOG géotechnique** pour la construction d'une nouvelle station d'épuration située en amont de celle existante. Les sondages ont mis en évidence, successivement : une terre végétale sur une épaisseur de 0.2 à 0.5 m, des limons argileux à sableux (dépôts de pente probables, de classe GTR A<sub>1</sub>) jusqu'à environ 1 à 4.5 m de profondeur, des altérites limono-argileuses à sablo-graveleuses (classes GTR A<sub>1</sub> et B<sub>5</sub>), puis le substratum altéré à compact à partir de 3.5 m à plus de 10 m. Une présence d'eau a été observée dans un piézomètre installé sur le site à partir de 7.0 m de profondeur, ce piézomètre étant resté sec depuis.

### 7.4.2. Données historiques

D'après la carte de l'État-major (1820-1866) et le P.L.U., le quartier de Nod-Huel et la route de Loguivy qui jouxte la station d'épuration actuelle ont été gagnés sur le Léguer. Un ancien bras du fleuve aurait été comblé par divers déchets au niveau du quartier de Nod-Huel, avant d'accueillir des activités polluantes. Les vues aériennes visibles sur le site <https://remonterletemps.ign.fr> et le P.L.U. indiquent que la parcelle de Nod-Huel accueillait auparavant une usine à gaz. Celle-ci comportait plusieurs bâtiments, en plus de celui conservé, qui ont été démolis. Un d'eux se trouvait à l'emplacement du futur ouvrage.

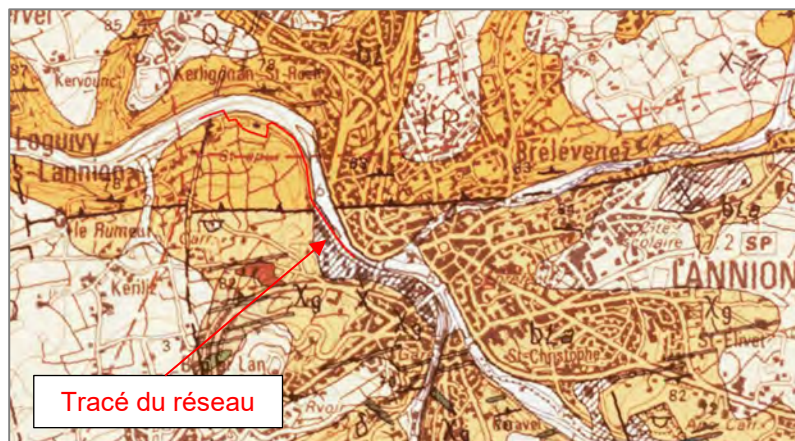


*Vue aérienne du terrain de Nod-Huel, datant de 2003*

## 7.5. Données géologiques

D'après la carte géologique LANNION au 1/50000 et les données citées dans le paragraphe précédent, les formations devant être rencontrées sont en principe les suivantes, de haut en bas :

- ↪ Formations limono-végétales de couverture éventuelles,
- ↪ Remblais terrigènes (X),
- ↪ Alluvions éventuelles,
- ↪ Substratum volcanique (bL : laves briovériennes ; bLa : métavolcanites et hypovolcanites acides) plus ou moins altéré en tête.



*Extrait de la carte géologique LANNION*

Au Sud-Est du tracé, on note la présence d'une faille chevauchante d'orientation W-E.

## 7.6. Risque « argile »

Selon le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), le terrain présente une exposition faible au retrait-gonflement des argiles.

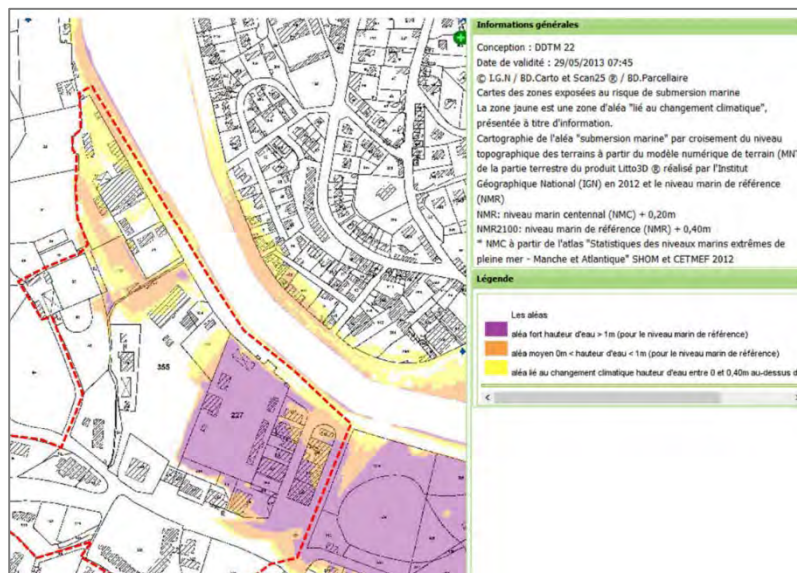
## 7.7. Inondabilité

D'après le même site internet, la majorité du tronçon se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Suivant le module « GéoServices : risques naturels et industriels » de Google Earth Pro, la majorité du tronçon présente une sensibilité très faible à nulle aux risques de remontées de nappe, hormis au Sud-Est où il se situe dans un contexte de nappe sub-affleurante.

L'ensemble du site se trouvant au bord du Léguer, la nappe est probablement soumise au marnage.

Des informations précises sur le risque d'inondabilité peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude. D'après la modification simplifiée n° 4 du P.L.U. (2019), « le site de Nod-Huel est concerné par un risque d'inondation et de submersion marine ».



*Extrait de la modification simplifiée n° 4 du P.L.U. de Lannion*

## 8. Synthèse des résultats

### 8.1. Structure géologique

Les sondages SP2, T2, SP3, SP8 et SP18 ont permis d'observer successivement les faciès suivants :

R- **Remblais** limono-argileux à sablo-graveleux, avec odeur de matière organique, gris-marron à gris foncé-noir, généralement plus compacts en tête, sous un couvert végétal éventuel, sur une épaisseur variant de 2.1 à 6.1 m au droit des sondages.

De par leur origine, le caractère aménagé, voire remblayé, du tracé, l'épaisseur et la nature des remblais peuvent varier brutalement.

A- **Horizon intermédiaire** constitué de limons argileux à sables graveleux, avec quelques cailloutis, gris à gris foncé, jusqu'à une profondeur variant de 3.7 à 6.9 m suivant les sondages.

Compte tenu de son aspect et de ses caractéristiques mécaniques, cette couche semble correspondre à des alluvions et/ou à l'altération plus ou moins prononcée du substratum. Le mode de forage et la présence d'eau rendent la distinction difficile entre ces deux faciès.

SA/ **Substratum** volcanique présentant un **degré d'altération variable**, avec :

- SC-
- une roche altérée en tête, jusqu'à une profondeur de 6.8 à 8.7 m ;
  - une roche compacte, jusqu'à la base des sondages.



## 8.2. Données pénétrométriques

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations rencontrées en fonction des valeurs de résistance dynamique ( $q_d$ ) et des sondages de reconnaissance.

Sondage (Cote N.G.F. de la tête)		PDB1 (3.0)	SP2 +T2 (2.9)	SP3 (2.9)	PDB4 (2.9)	PDB5 (3.0)	PDB6 (3.3)	PDB7 (4.5)	PDB8 +SP8 (6.0)	PDB9 (6.1)	PDB10 (5.8)	PDB11 (5.6)	PDB12 (5.5)	PDB13 (5.5)	PDB14 (5.3)	PDB15 (9.4)	PDB16 (5.3)	PDB17 (5.5)	SP18 (5.4)	
Faciès supposé		Profondeur de la base (m) (Cote N.G.F. correspondante)																		
R	Remblais $q_d$ hétérogène	2.0 (1.0)	2.5 (0.4)	2.7 (0.2)	> 1.3 (< 1.6)	2.0 (1.0)	2.3 (1.0)	2.9 (1.6)	6.1 (-0.1)	> 3.0 (< 3.1)	> 0.1 (< 5.7)	> 3.0 (< 2.6)	> 0.2 (< 5.3)	> 0.1 (< 5.4)	1.5 (3.8)	1.2 (8.2)	2.8 (2.5)	2.4 (3.1)	2.1 (3.3)	
A	Horizon intermédiaire $q_d \geq 4$ MPa	3.5 (-0.5)	3.7 (-0.8)	5.3 (-2.4)	NR <sup>(2)</sup>	2.9 (0.1)	2.6 (0.7)	3.3 (1.2)	6.9 (-0.9)	NR <sup>(2)</sup>						> 3.0 (< 2.3)	> 3.0 (< 6.4)	> 3.0 (< 2.3)	5.5 (0.0)	4.9 (0.5)
SA	Substratum altéré $q_d \geq 15$ MPa	> 4.2 (< -1.2)	8.7 (-5.8)	7.0 (-4.1)		> 3.9 (< -0.9)	> 3.6 (< -0.3)	> 4.1 (0.4)	8.6 (-2.6)							> 6.0 (< -0.5)	6.8 (-1.4)			
SC	Substratum compact $q_d > refus$	NR <sup>(2)</sup>	Au-delà			NR <sup>(2)</sup>			Au-delà							NR <sup>(2)</sup>	Au-delà			

<sup>(2)</sup> Non reconnu.

On rappellera que les sondages pénétrométriques sont de type « aveugle » car ne permettant pas une identification visuelle des sols traversés. La nature et l'épaisseur des faciès ne sont donc qu'une supposition établie par analyse des diagraphies pénétrométriques et des données géologiques du site.



### 8.3. Données pressiométriques

Les caractéristiques mesurées des couches ou faciès décrits sont synthétisées dans le tableau suivant à partir des résultats obtenus.

Faciès géologique		Pressiomètre Ménard							
		Nombre d'essais	Module pressiométrique $E_M$ (MPa)			Pression limite $p_l^*$ (MPa)			
n°	Nature		min	max	moyenne harmonique	min	max	moy	écart type
R	Remblais	10	0.3	7.6	0.9	0.04	1.13	0.25	0.35
A	Horizon intermédiaire	6	6.2	20.0	8.7	0.62	2.11	1.36	0.63
SA	Substratum altéré	6	35.6	57.5	44.9	2.89	5.12	4.07	0.93
SC	Substratum compact	23	74.6	242.3	143.8	> 4.89	-	-	-

### 8.4. Essais en laboratoire

Les caractéristiques mesurées sur l'échantillon d'eau prélevé dans le piézomètre PZ18 sont synthétisées dans le tableau suivant :

Piézomètre	pH	CO <sub>2</sub> agressif (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	TAC (mé/l)
PZ18	7.48	< 0.2	0.015	34.6	8.7	2.16

Légende :

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : Ammonium

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> : Sulfates

Mg<sup>2+</sup> : Magnésium

TAC : Titre alcalimétrique complet (1 mé/l = 5 °F)

L'échantillon d'eau analysé ne constitue pas un environnement chimiquement agressif, au sens de la norme FD P 18-011.

Les caractéristiques mesurées sur l'échantillon de sol prélevé dans la tarière T2 sont synthétisées dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur (m)	Nature	Sulfates extractibles par HCl (mg/kg)	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN-GULLY (mL/kg)
T2	2.5 à 3.7	Limon sableux (A)	2542	84.0

D'après ces résultats et la norme FD P 18-011, la classe d'exposition à considérer vis-à-vis des attaques chimiques du béton est XA<sub>1</sub>, au regard de la teneur en sulfates.

**En conclusion**, d'après les résultats ci-dessus et ceux de FONDOUEST évoqués dans le § 7.4.1, la classe d'exposition à retenir vis-à-vis des attaques chimiques sur l'ensemble des sites est XA<sub>1</sub>.

## 8.5. Synthèse hydrogéologique

### 8.5.1. Données de FONDOUEST

Dans les sondages de FONDOUEST, effectués entre le 30 août et le 15 septembre 2021 à l'emplacement des futurs postes de Nod-Huel et ZAC, des venues d'eau ont été observées entre 0.5 et 4.0 m en cours de forage et en fin de chantier.

FONDOUEST a ensuite instrumenté le piézomètre installé à Nod-Huel afin d'enregistrer une mesure par heure pendant quinze mois, d'octobre 2021 à janvier 2023. Les principaux résultats sont les suivants :

- profondeur d'eau maximale : 1.70 m ;
- profondeur d'eau minimale : 0.39 m ;
- profondeur d'eau moyenne : 0.61 m ;
- battement maximal de la nappe : 0.78 m.

Dans les conclusions du rapport, il est indiqué que le Léguer a une influence sur les variations des niveaux d'eau relevés. Une corrélation est établie entre ces niveaux d'eau et les calendriers des marées, permettant d'observer le phénomène à l'échelle d'une journée.

La note de structure de CTE indique que l'étude de FONDOUEST « recommande l'adoption d'un niveau d'eau jusqu'au niveau du TN, soit 6.5 N.G.F. pour le poste de Nod-Huel » et que « le poste ZAC se trouve dans une zone inondable, et par conséquent le niveau de la nappe peut monter jusqu'à TN +0.7 m, soit 6.2 N.G.F. ».

### 8.5.2. Données de KORNOG géotechnique

Les sondages pressiométriques SP2, SP3, SP8 et SP18 ont été forés sous injection de boue pour garantir la qualité des essais ; cette méthode ne permet pas de relever le niveau de la nappe.

Des niveaux d'eau stabilisés ont été relevés dans les piézomètres PZ8 et PZ18 à des profondeurs respectives de 4.6 et 3.3 m, soit à 1.4 et 2.1 N.G.F., lors de notre intervention fin mars 2023. D'autres venues d'eau ont été observées dans les sondages pénétrométriques PDB1, PDB4, PDB7 et PDB11 entre 1.0 et 3.4 m de profondeur, soit entre -0.4 et 3.6 N.G.F., fin février 2023. Les autres sondages sont restés secs.

Fin février 2023, un niveau d'eau stabilisé a été relevé dans le piézomètre de Nod-Huel mis en place par FONDOUEST à une profondeur de 1.1 m. Un autre piézomètre existe au Sud de la parcelle de Nod-Huel, à environ 80 m du projet, et a permis de relever un niveau d'eau à 0.25 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Les niveaux d'eau relevés dans les sondages pénétrométriques semblent correspondre davantage à des circulations préférentielles (versant ou autre) ou des venues d'eau piégées dans les remblais, plutôt qu'à ceux d'une nappe phréatique.

Les relevés, ponctuels dans le temps, ne permettent pas de préciser les variations à long terme. Le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité.

Pour plus de précision et pour prendre en compte ce risque, il est prévu de suivre pendant 12 mois le niveau de la nappe dans les deux piézomètres laissés sur place, par l'intermédiaire de sondes d'acquisition automatique (déjà installées). Pour l'efficacité de ce relevé périodique, il conviendra de le comparer à un historique, s'il existe ; pour cela le relevé sera effectué en même temps que celui d'un piézomètre connu, proche, implanté dans le même contexte géologique, et relevé depuis plusieurs années. Il pourra également être comparé aux données pluviométriques communiquées par Météo France. Par cette méthode, le temps nécessaire aux relevés pourrait être plus court et plus sûr.

## 9. Récapitulatif des données principales du site

L'enquête documentaire, la visite du site et l'analyse des résultats des sondages et essais, font ressortir les points essentiels suivants à prendre en compte pour conduire les choix d'adaptation :

- ↳ L'emprise dédiée au projet concerne un linéaire d'environ 1.5 km et trois sites qui se trouvent sur le tracé. Elle se situe en bordure du fleuve côtier le Léguer et est mitoyenne de réseaux enterrés, des berges de la rivière, de murs de soutènement, de routes ou encore de parkings. Un bâtiment, qu'il est prévu de démolir, se trouve sur un des trois sites.
- ↳ Sous un faible couvert végétal éventuel, les remblais, impropres à recevoir toute fondation de structure ou dallage, ont des épaisseurs très variables, comprises entre 1 et 6 m environ au droit des sondages.
- ↳ Sous les remblais, on rencontre un horizon intermédiaire qui présente des caractéristiques mécaniques relativement hétérogènes, moyennes à bonnes, jusqu'à une profondeur d'environ 2.5 à 7 m. Cette couche semble correspondre à des alluvions et/ou à l'altération plus ou moins prononcée du substratum.
- ↳ Le substratum volcanique sous-jacent est altéré en tête, avec de bonnes caractéristiques mécaniques, puis compact à partir d'environ 7 à 8.5 m de profondeur.
- ↳ Le tracé se trouve en bordure du Léguer et est a priori soumis au marnage. Fin février 2023, une présence d'eau a été observée à partir de 1.0 m de profondeur dans les sondages pénétrométriques. Fin mars, des niveaux d'eau stabilisés ont été relevés dans les deux piézomètres mis en place à 3.3 et 4.6 m de profondeur. Entre octobre 2021 et janvier 2023, un suivi piézométrique a été réalisé par FONDOUEST à Nod-Huel, permettant de relever des niveaux d'eau entre 0.4 et 1.7 m de profondeur (0.6 m en moyenne).

# MISSION G1 - phase PGC

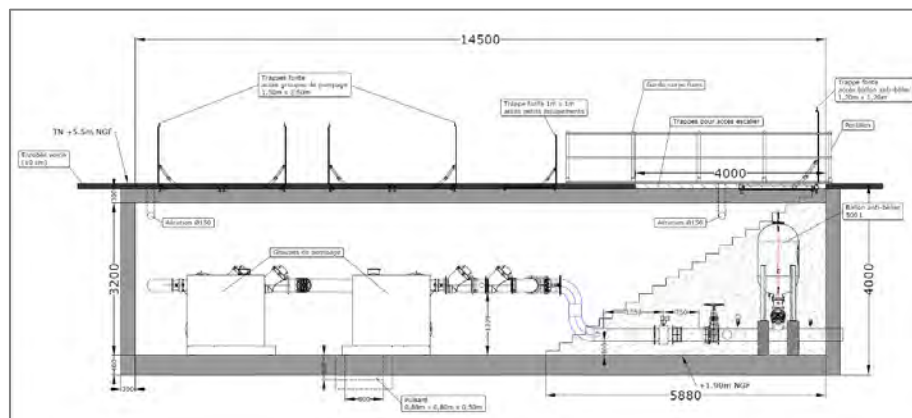
## Orientation du projet

### 10. Description du projet

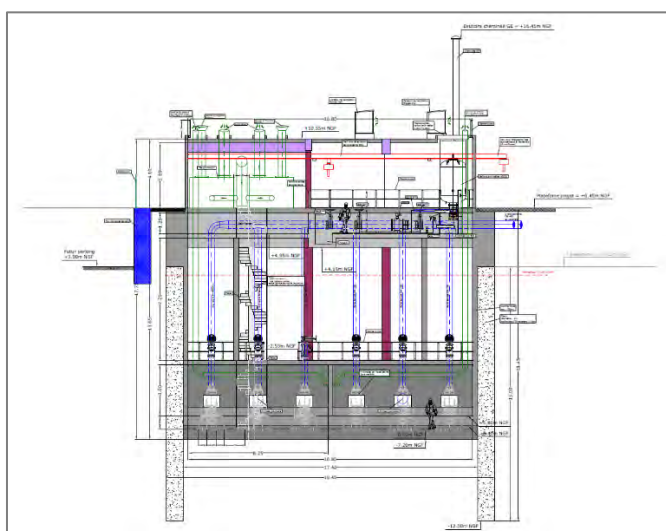
D'après les documents communiqués, le projet consiste à construire les deux postes de relèvement de Nod-Huel et ZAC, les réseaux de refoulement des deux postes (DN 500 mm) vers la nouvelle station d'épuration évoquée au § 7.4.1, un réseau gravitaire d'alimentation du poste de Nod-Huel (DN 600 mm) et un regard de trop-plein à l'Est.

Les caractéristiques des ouvrages à construire sont résumées dans le tableau ci-après.

Ouvrage	PR ZAC	PR de Nod-Huel	Regard trop-plein
Emprise (m <sup>2</sup> )	15.1 x 4.2	18.9 x 17.4	4.0 x 3.0
Altitude N.G.F. du radier	1.9	-5.8 et -6.6	-2.0 (à confirmer en PRO)



Coupe W-E du futur poste ZAC



Coupe du futur poste de relèvement de Nod-Huel

On note que la plate-forme entourant le poste de Nod-Huel sera surélevée de 3.5 m environ (6.45 N.G.F.) pour rattraper le niveau de la route et celui de la parcelle voisine au Nord-Ouest.



## 11. Fondation des structures

Compte tenu des éléments précédents, les solutions de fondation suivantes sont envisageables :

Poste de relèvement ZAC :

- ↳ **Radier** fondé dans l'**horizon intermédiaire** (A), dont le toit a été rencontré dans les sondages n° 17 et 18 à 2.1 et 2.4 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Poste de relèvement de Nod-Huel :

- ↳ **Radier** fondé dans le **substratum** (SA ou SC), dont le toit a été rencontré dans les sondages n° 1 à 5 entre 2.9 et 5.3 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Regard trop-plein :

- ↳ **Radier** fondé dans le **substratum** (SA), dont le toit a été rencontré dans le sondage n° 8 à 6.9 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Compte tenu de la difficulté à justifier les ouvrages vis-à-vis des sous-pressions liées à la nappe phréatique, le B.E.T. structure envisage davantage d'opter pour une solution de reprise des efforts de soulèvement par des **micropieux** ancrés dans le **substratum**. Compte tenu des efforts en compression également à reprendre, il pourra s'avérer judicieux de s'orienter vers une solution mixte. Cette solution pourra être étudiée en phase Projet (PRO).

# MISSION G2 - phase AVP

## Ébauche dimensionnelle

## 12. Hypothèses de calculs

### 12.1. Sollicitations appliquées sur les radiers

Les sollicitations considérées par CTE, vis-à-vis des E.L.S., sont les suivantes :

Surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les radiers : 15 à 25 kPa

### 12.2. Terrassements prévus

Le projet prévoit la réalisation de terrassements :

- en déblai de l'ordre de 3.5 à 4 m de profondeur pour le poste ZAC ;
- en déblai de l'ordre de 9.5 à 10 m de profondeur pour le poste de Nod-Huel ;
- en remblai de 3 à 3.5 m d'épaisseur environ pour la plate-forme en périphérie du poste de Nod-Huel ;
- en déblai de l'ordre de 8 m de profondeur pour le regard trop-plein ;
- en déblai de 1 à 5 m de profondeur environ pour la pose des canalisations.

### 12.3. Synthèse géomécanique

Les caractéristiques retenues pour les calculs dans chacune des couches sont données dans les tableaux ci-après.

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

#### 12.3.1. Poste ZAC (sondages n° 17 et 18)

N°	Faciès	Profondeur de la base (m)	Catégorie de sol	Pénétrromètre $q_d$ (MPa)	Pressiomètre		
					$P_r^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\alpha$
R	Remblais	2.3	Sol intermédiaire : Argiles et limons	Hétérogène	0.1 <sup>(3)</sup>	1 <sup>(3)</sup>	-
A1	Horizon intermédiaire : LS	3.8	Sol intermédiaire : Argiles et limons	6 <sup>(3)</sup>	0.8	7	1/2
A2	Horizon intermédiaire : SG	5.2	Sol intermédiaire : Sables et graves	9 <sup>(3)</sup>	2.0	20	1/2
SA	Substratum altéré	6.8	Roche altérée	15 <sup>(3)</sup>	2.5	45	1/2
SC	Substratum compact	Au-delà	Roche fragmentée	50 <sup>(3)</sup>	5.0 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(3)</sup>	2/3

<sup>(3)</sup> Ces valeurs retenues pour les calculs ne doivent pas faire oublier les valeurs plus élevées mesurées, dans le choix d'engins de terrassement ou d'une technique de réalisation de pieux.

### 12.3.2. Poste de Nod-Huel (sondages n° 1 à 5)

N°	Faciès	Profondeur de la base (m)	Catégorie de sol	Pénétrromètre $q_d$ (MPa)	Pressiomètre		
					$P_f^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\alpha$
R	Remblais	2.8	Sol intermédiaire : Argiles et limons	Hétérogène	0.1 <sup>(3)</sup>	1 <sup>(3)</sup>	-
A	Horizon intermédiaire	5.4	Sol intermédiaire : Argiles et limons	6 <sup>(3)</sup>	0.8 <sup>(3)</sup>	7 <sup>(3)</sup>	1/2
SA	Substratum altéré	8.8	Roche altérée	15 <sup>(3)</sup>	2.5 <sup>(3)</sup>	45 <sup>(3)</sup>	1/2
SC	Substratum compact	Au-delà	Roche fragmentée	50 <sup>(3)</sup>	5.0 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(3)</sup>	2/3

### 12.3.3. Regard trop-plein (sondage n° 8)

N°	Faciès	Profondeur de la base (m)	Catégorie de sol	Pénétrromètre $q_d$ (MPa)	Pressiomètre		
					$P_f^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\alpha$
R	Remblais	6.1	Sol intermédiaire : Argiles et limons	Hétérogène	0.1 <sup>(3)</sup>	1 <sup>(3)</sup>	-
A	Horizon intermédiaire	6.9	Sol intermédiaire : Argiles et limons	6 <sup>(3)</sup>	0.8	7	1/2
SA	Substratum altéré	8.6	Roche altérée	15 <sup>(3)</sup>	4.0	50	1/2
SC	Substratum compact	Au-delà	Roche fragmentée	50 <sup>(3)</sup>	5.0 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(3)</sup>	2/3

## 13. Radiers

### 13.1. Limitation de la charge aux États Limites de Services (méthode pressiométrique)

A l'E.L.S. caractéristique et quasi-permanent, conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013, le critère de limitation de la charge transmise au terrain nécessite de satisfaire la relation suivante :

$$\frac{V_d}{A'} \leq q'a = \frac{kp \cdot ple^* \cdot i\beta \cdot i\delta}{2.76} + \frac{A \cdot q_0}{A'}$$

Avec :

- ✓  $q'a$  : contrainte admissible
- ✓  $V_d$  : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain
- ✓  $A'$  : surface effective de la fondation ( $A' = A$  sous charge verticale centrée)
- ✓  $q_0$  : contrainte totale verticale que l'on obtiendrait à la fin des travaux à la base de la fondation superficielle en l'absence de celle-ci
- ✓  $k_p$  : facteur de portance pressiométrique
- ✓  $ple^*$  : pression limite nette équivalente
- ✓  $i_\delta$  : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement  $\delta$
- ✓  $i_\beta$  : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente  $\beta$

## 13.2. Résultats récapitulatifs

Les principaux résultats du calcul des contraintes admissibles et des tassements sous fondations sont rassemblés dans le tableau suivant. Les résultats sont obtenus en considérant des charges verticales centrées (coefficient  $i_\delta$  ici pris égal à 1). Ils devront être complétés par des notes de calcul en phase Projet (PRO).

Dimensions (m <sup>2</sup> )	$V_d$ (kPa)	$ple^*$ (kPa)	$k_p$	Contrainte admissible retenue $q'a$ E.L.S. (kPa)	$V_d \leq q'a$
<b>Poste ZAC : radier fondé dans l'horizon intermédiaire (A)</b>					
15.1 x 4.2	25	800	0.8	<b>100</b>	vérifié
<b>Poste de Nod-Huel et regard trop-plein : radier fondé dans le substratum altéré (SA)</b>					
18.9 x 17.4 et 4.0 x 3.0	25	2500	0.8	<b>100</b>	vérifié

## 13.3. Tassements

Il est rappelé que les terrassements prévus pour les postes de relèvement et le regard trop-plein consisteront en des déblais de 3.5 à 10 m de profondeur environ par rapport au terrain actuel.

Dans ces conditions, le poids des terres excavées devrait compenser celui des ouvrages et les surcharges d'exploitation communiquées, rendant les tassements négligeables.

Les tassements devront être recalculés en phase PRO, une fois les charges réelles du projet définies.

## 14. Fondations profondes

Pour rappel, le B.E.T. structure envisage la réalisation de micropieux pour justifier les ouvrages vis-à-vis des sous-pressions liées à la nappe. A titre indicatif, il est envisagé des micropieux de type III ancrés dans le substratum, compte tenu des efforts de traction assez conséquents à reprendre.



## 14.1. Paramètres de dimensionnement

La justification sous charges verticales utilise la méthode pressiométrique de la norme d'application nationale de l'Eurocode 7, NF P 94-262 fondations profondes.

Les caractéristiques à retenir pour le prédimensionnement sous effort axial sont données dans le tableau ci-après ; elles reprennent les valeurs figurant dans la synthèse géomécanique :

### 14.1.1. Poste ZAC

Micropieux de type III (MIGU) Classe 8 – Catégorie 19					Paramètres de dimensionnement		
Faciès	Catégorie de sol	Pressiomètre			Courbe	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	$q_s$ (kPa)
		$E_M$ (MPa)	$p_i^*$ (MPa)	$p_r^*$ (MPa)			
Remblais	Sol intermédiaire : Argiles et limons	1	0.1	-	Neutralisé toute hauteur		
Horizon intermédiaire (A1)	Sol intermédiaire : Argiles et limons	7	0.8	0.4	Q1	2.7	107
Horizon intermédiaire (A2)	Sol intermédiaire : Sables et graves	20	2.0	1.0	Q2	2.9	211
Substratum altéré	Roche altérée	45	2.5	1.5	Q5	2.4	252
Substratum compact	Roche fragmentée	100	5.0	5.0	Q5	2.4	312

### 14.1.2. Poste de Nod-Huel

Micropieux de type III (MIGU) Classe 8 – Catégorie 19					Paramètres de dimensionnement		
Faciès	Catégorie de sol	Pressiomètre			Courbe	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	$q_s$ (kPa)
		$E_M$ (MPa)	$p_i^*$ (MPa)	$p_r^*$ (MPa)			
Remblais	Sol intermédiaire : Argiles et limons	1	0.1	-	Neutralisé toute hauteur		
Horizon intermédiaire	Sol intermédiaire : Argiles et limons	7	0.8	0.4	Q1	2.7	107
Substratum altéré	Roche altérée	45	2.5	1.5	Q5	2.4	252
Substratum compact	Roche fragmentée	100	5.0	5.0	Q5	2.4	312

### 14.1.3. Regard trop-plein

Micropieux de type III (MIGU) Classe 8 – Catégorie 19					Paramètres de dimensionnement		
Faciès	Catégorie de sol	Pressiomètre			Courbe	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	$q_s$ (kPa)
		$E_M$ (MPa)	$p_i^*$ (MPa)	$p_r^*$ (MPa)			
Remblais	Sol intermédiaire : Argiles et limons	1	0.1	-	Neutralisé toute hauteur		
Horizon intermédiaire	Sol intermédiaire : Argiles et limons	7	0.8	0.4	Q1	2.7	107
Substratum altéré	Roche altérée	50	4.0	2.0	Q5	2.4	288
Substratum compact	Roche fragmentée	100	5.0	5.0	Q5	2.4	312

## 14.2. Remarques importantes

**Les éléments précédents ne sont donnés qu'à titre indicatif et une note de calcul détaillée devra être établie au stade du projet en fonction de ce dernier et des caractéristiques réelles des micropieux retenus.**

En effet, suivant les moyens mis en œuvre par l'entreprise, d'autres techniques de micropieux pourront être envisagés, sous réserve de prendre en compte l'ensemble des contraintes géotechniques et hydrogéologiques exposées dans ce rapport.

L'entreprise adjudicataire devra fournir une note de calcul détaillée en fonction du type de pieu retenu et des descentes de charges sur chaque pieu.

**KORNOG géotechnique** reste à disposition du maître d'œuvre pour valider le système de fondations, en fonction des charges et du type de pieux retenu dans le cadre de la phase PRO de la mission G2.

## 15. Protection des ouvrages enterrés vis-à-vis de l'eau

Il a été dit précédemment que des **niveaux d'eau** avaient été relevés dans les sondages et les piézomètres, fin février et fin mars 2023 :

- à 3.3 m de profondeur par rapport au terrain actuel, soit à 2.1 N.G.F., pour le poste ZAC ;
- à 1.0 et 3.4 m de profondeur, soit à -0.4 et 1.9 N.G.F. pour le poste de Nod-Huel ;
- à 4.6 m de profondeur, soit à 1.4 N.G.F., pour le regard de trop-plein.

Pour rappel, fin août / début septembre 2021, FONDOUEST avait observé des niveaux d'eau en cours de forage et en fin de chantier à partir de 0.5 m de profondeur pour le poste de Nod-Huel et 2.9 m pour le poste ZAC. De plus, le suivi piézométrique réalisé à Nod-Huel entre octobre 2021 et janvier 2023, avec un pas de mesure horaire, a permis de relever des niveaux d'eau entre 0.4 et 1.7 m de profondeur (moyenne : 0.6 m).

Le risque d'inondation des ouvrages enterrés par remontée intermittente de la nappe est avéré. Il sera tout de même précisé à l'issue du suivi piézométrique qu'il est prévu de réaliser sur une durée minimale de 12 mois dans les piézomètres laissés sur place (ZAC et regard de trop-plein), équipés de sondes d'acquisition automatique.

Rappelons que l'étude de FONDOUEST « recommande l'adoption d'un niveau d'eau jusqu'au niveau du TN, soit 6.5 N.G.F. pour le poste de Nod-Huel » et indique que « le poste ZAC se trouve dans une zone inondable, et par conséquent le niveau de la nappe peut monter jusqu'à TN +0.7 m, soit 6.2 N.G.F. ».

En phase définitive, les ouvrages devront donc être dimensionnés, y compris à vide, pour résister aux sous-pressions liées à la nappe (lest, ancrage, ...).

## 16. Mitoyenneté

La réalisation du projet de Nod-Huel implique l'exécution de fondations et de terrassements importants au voisinage immédiat de murs de soutènement dont les fondations et la structure sont mal connues. Si les ouvrages sont conservés, toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage. Pour ce faire, des sondages de reconnaissance des fondations devront être réalisés avant le début des travaux (par exemple, lors de la démolition du bâtiment communautaire).

## 17. Soutènements – blindage

### 17.1. Paramètres de prédimensionnement

Dans le contexte géotechnique et hydrogéologique du site, et notamment en présence de venues d'eau à faible profondeur, des dispositions spécifiques devront être envisagées dans le cadre des travaux de terrassement.

Ceux-ci devront être réalisés à l'abri d'un blindage provisoire (par exemple, terrassement et mise en place de l'ouvrage par havage) ou d'un soutènement relativement étanche (par exemple, paroi de pieux sécants). Ces ouvrages pourront être calculés en adoptant les hypothèses de sol ci-après, qui sont issues d'estimations probables établies par corrélations entre faciès géologiques et caractéristiques mécaniques connues.

On rappellera qu'à proximité d'un avoisinant ou au droit d'une structure, aucun déplacement n'est autorisé en phase provisoire ou définitive, ce qui n'est pas le cas d'un soutènement de talus libre dans la nature.

**17.1.1. Poste ZAC**

N°	Faciès	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Long terme	
			$\varphi'$ (°)	$c'$ (kPa)
R	Remblais	18	25	0
A1	Hi : Limons sableux	18	30	2
A2	Hi : Sables graveleux	19	28	0
SA	Substratum altéré	20	35	5
SC	Substratum compact	20	35	10
Sg	Sable ou grave compactée en remblai	19	35	0

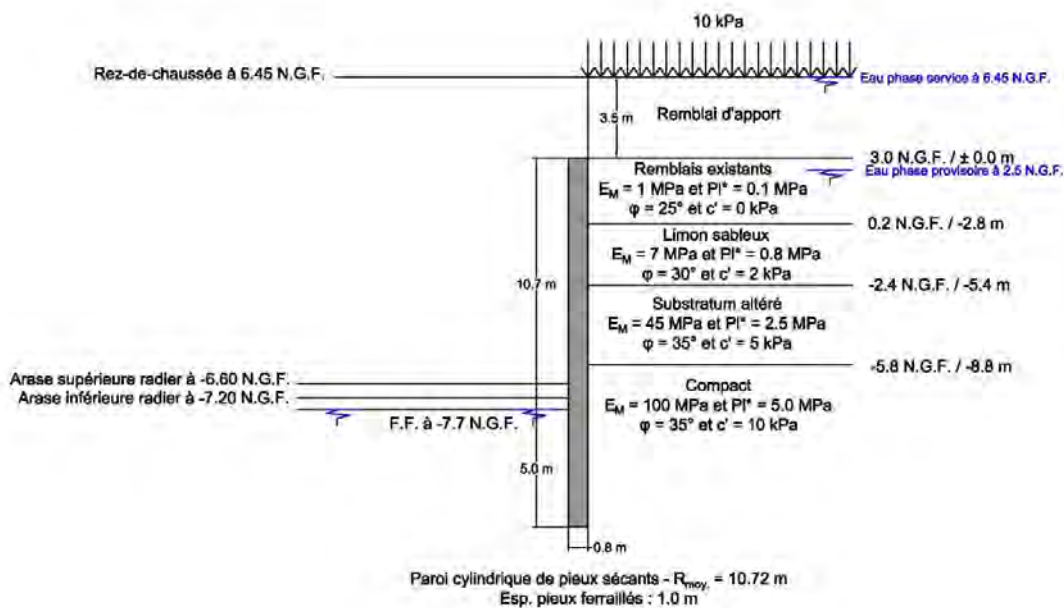
**17.1.2. Poste de Nod-Huel et regard trop-plein**

N°	Faciès	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Long terme	
			$\varphi'$ (°)	$c'$ (kPa)
R	Remblais	18	25	0
A	Horizon intermédiaire	19	30	2
SA	Substratum altéré	20	35	5
SC	Substratum compact	20	35	10
Sg	Sable ou grave compactée en remblai	19	35	0



## 17.2. Prédimensionnement du soutènement du poste de Nod-Huel : ouvrage cylindrique et absence de plancher intermédiaire en phase service (cas privilégié)

Dans le cadre de la réalisation du poste de relèvement de Nod-Huel, il pourrait être envisagé la réalisation d'un soutènement de type **paroi de pieux sécants**, de géométrie cylindrique, dont les caractéristiques principales prises en compte, au stade AVP, sont synthétisées sur la coupe ci-dessous. Les pieux seront réalisés suivant une technique de type foré tubé compte tenu des caractéristiques mécaniques de l'horizon d'ancrage.



La note de calculs K-Réa correspondante est jointe en annexe 5. Il est fait l'hypothèse de la réalisation du soutènement préalablement au remblaiement de la zone d'étude.

## 17.3. Prédimensionnement du soutènement du poste de Nod-Huel : ouvrage rectangulaire avec un plancher intermédiaire à -2.55 N.G.F. en phase service

Dans le cadre de la réalisation du même poste, il pourrait également être envisagé la réalisation d'un soutènement de type **paroi de pieux sécants**, de géométrie rectangulaire, comprenant un plancher intermédiaire à -2.55 N.G.F. Les caractéristiques principales prises en compte, au stade AVP, sont présentées dans les notes de calculs K-Réa en annexe 6. Il est aussi fait l'hypothèse que le soutènement sera réalisé préalablement au remblaiement de la zone d'étude.

Notons que la solution de paroi rectangulaire implique la présence de butons en phase chantier pouvant être contraignants pour les travaux. Par ailleurs, les déformations de la paroi devront être compatibles avec une structure relativement étanche au sens du DTU 14.1 et les efforts induits dans les planchers pris en compte pour le dimensionnement de ces derniers.

## 17.4. Remarques sur la solution initiale : ouvrage rectangulaire sans plancher intermédiaire en phase service

En premier lieu, il était prévu la réalisation d'un ouvrage de soutènement de type **paroi de pieux sécants** de diamètre 1020 mm (pieux principaux espacés tous les 1.32 m), de géométrie rectangulaire, sans plancher intermédiaire en phase service entre la dalle du rez-de-chaussée à 6.45 N.G.F. et le radier dont l'arase supérieure s'établit à -5.8 et -6.6 N.G.F. Cette solution implique une hauteur libre de l'ordre de 12 à 13 m, en tenant compte d'un remblaiement de 3.5 m par rapport au terrain actuel. Dans ces conditions, avec un niveau d'eau en phase service à la cote 6.5 N.G.F., l'ouvrage de soutènement ne peut être autostable.

## 18. Terrassements – Assise des radiers

**Nota** : les indications des chapitres suivants, fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront à adapter aux conditions réelles rencontrées : intempéries et niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières. Nous rappelons que **les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu**, qu'elles ne peuvent être définies précisément actuellement et que seules des orientations peuvent être retenues à ce stade de l'étude.

### 18.1. Traficabilité

Les formations à dominante limoneuse rencontrées sont sensibles aux variations de teneur en eau et donc aux intempéries. Des précipitations même peu importantes produiront une diminution très nette de la portance pouvant conduire à l'interruption du chantier.

### 18.2. Terrassabilité des matériaux

Le projet comporte des déblais dans l'horizon intermédiaire et le substratum, nécessitant de prévoir l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (pelle puissante, godet dérocteur, brise-roche, ...).

Le toit rocheux est le plus souvent irrégulier et présente le risque de variations brutales en très peu de distance, entraînant des sujétions d'exécution.

### 18.3. Drainage en phase chantier

Les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de chaque fouille (captage).

Les terrassements en déblai recouperont la nappe phréatique, ce qui nécessite un rabattement de nappe préalable.

Compte tenu du contexte hydrogéologique, il est recommandé d'effectuer les travaux en période favorable.

## 18.4. Talus provisoires

En l'absence de venues d'eau, les talus provisoires des fouilles, hors mitoyenneté et jusqu'à 3 m de profondeur environ, pourront être dressés avec une pente de :

- 3 de base / 1 de hauteur (3H/1V) à 3H/2V au sein des horizons de recouvrement,
- dans l'horizon intermédiaire, 3H/2V dans les formations limono-sableuses et 3H/1V dans les sables graveleux,
- 1H/1V à 1H/2V dans le substratum, en fonction du pendage et de la fracturation de la roche,

à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

A noter que des hétérogénéités, même de quelques mètres, peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux. L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries par des feuilles de polyane soigneusement fixées.

En présence d'eau, pour des hauteurs plus importantes ou pour des talus plus raides et/ou en mitoyenneté, un blindage provisoire ou un soutènement est à prévoir, suivant un prédimensionnement et un suivi géotechniques (mission spécifique dans ces cas).

## 18.5. Purges et préparation du fond de forme

Une fois les terrassements en déblai réalisés, les fonds de forme devraient correspondre à l'horizon intermédiaire ou au substratum.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

Selon le GTR, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module  $E_{v2}$  de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires. A cet effet, les travaux préparatoires consisteront à :

- 1°) Purger les éventuelles poches médiocres et les sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.
- 2°) Cylindrer la plate-forme ou la compacter à 95% de l'Optimum Proctor Normal (O.P.N.).

L'opération de compactage ne sera réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau voisine de l'O.P.N.

## 18.6. Assise des radiers

Une fois les terrassements précédents réalisés, la mise en œuvre des radiers sera précédée :

- de la mise en place éventuelle d'un géotextile anti-contaminant, suivant la nature, la sensibilité et l'état hydrique du fond de forme,
- de la réalisation d'une couche de forme en matériaux d'apport sains ( $D_2$ ,  $D_3$ ,  $R_{61}$ , ... selon le GTR), résistants ( $LA$  et  $MDE < 45$ ) et insensibles à l'eau ( $VBS \leq 0.1$ ), dont l'épaisseur dépendra des hypothèses considérées par le B.E. structure et de la qualité du fond de forme au moment du chantier ; au stade des données disponibles, on peut retenir pour un radier un minimum de 50 cm.

- du contrôle de la qualité de la plate-forme ainsi obtenue ; on retiendra à titre indicatif pour un radier :
  - $E_{v2} \geq 50 \text{ MPa}$
  - $E_{v2}/E_{v1} < 2.2$

**KORNOG géotechnique** peut réaliser ces essais de contrôle dans le cadre d'une mission spécifique.

En l'absence de possibilité à descendre des engins de compactage ou du matériel permettant la réalisation d'essais de contrôle, il sera privilégié l'emploi de matériaux auto-compactants et insensibles à l'eau de type 20/40.

## 18.7. Remblaiements périphériques du poste de Nod-Huel

Les remblais seront constitués de matériaux granulaires ( $D_{max} < 50\text{mm}$  et passant à  $80\mu\text{m} < 12\%$ ), non évolutifs, non gonflants, insensibles à l'eau, non érodables et présentant des paramètres physico-chimiques non agressifs vis-à-vis du béton et des armatures.

Ils seront mis en œuvre conformément au GTR et au guide de remblayage des tranchées, en recherchant un objectif de compactage de type q3. Le compactage de ces matériaux sera réalisé au moyen de compacteurs légers. Les compacteurs de classe supérieure ou égale à 3 doivent évoluer à une distance de garde de 2 m des voiles des ouvrages.

Ces remblais seront également soumis à un contrôle régulier au fur et à mesure de l'avancement du remblai. Néanmoins, selon les conditions d'accès, les contrôles continus par essais à la plaque pourraient être remplacés par des essais a posteriori de type pénétrodensitographe avec au minimum un contrôle à mi-hauteur et un contrôle final.

Nous rappelons que **KORNOG géotechnique** est en mesure d'effectuer les planches d'essais et les contrôles de compactage, en contrôle intérieur pour le compte de l'entreprise, ou en contrôle extérieur pour le compte du maître d'ouvrage.

## 18.8. Remblaiement des tranchées

Les conditions de remblaiement des tranchées devront être conformes aux recommandations du guide technique du SETRA : « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » et au Fascicule 70 : « Ouvrages d'assainissements ».

Pour les réseaux envisagés, les tranchées sont concernées par deux cas du guide précité. Le cas des tranchées sous chaussées (cas de type I) et le cas des tranchées sous accotement (cas de type III).

Les objectifs de densification pour les remblais devront être de type :

- q4 pour la partie inférieure du remblai (PIR), soit 95 % de l'O.P.N.
- q3 pour la partie supérieure du remblai (PSR), soit 98.5 % de l'O.P.N.
- q2 pour la couche d'assise de la chaussée, soit 97 % de l'O.P.N.

Sans essais spécifiques, il ne peut être précisé les conditions de réutilisation des matériaux excavés.



## 18.9. Réfection des voiries

Une fois les remblaiements précédents réalisés, la mise en œuvre de la structure de chaussée sera précédée :

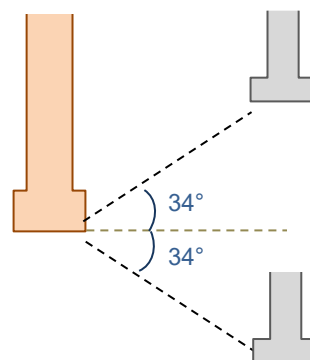
- de la réalisation d'une couche de forme en matériaux sains dont l'épaisseur sera majorée de 10 %, du fait de l'impossibilité d'atteindre les objectifs de densification avec les petits matériels de compactage.
- du contrôle de la qualité de la plate-forme ainsi obtenue (essais à la plaque).

Nous rappelons que **KORNOG géotechnique** est en mesure d'effectuer les planches d'essais et les contrôles de compactage, en contrôle intérieur pour le compte de l'Entreprise ou en contrôle extérieur pour le compte du Maître d'ouvrage.

## 19. Dispositions constructives et précautions particulières

La reconnaissance ayant mis en évidence des variations importantes de niveau du toit du sol de fondation, il faut s'attendre à des adaptations locales (surprofondeurs).

Des fondations établies à des niveaux différents, doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations, à moins de dispositions particulières.



## 20. Aléas géotechniques et conditions contractuelles

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

Les reconnaissances de sol procédant par sondages ponctuels, les résultats nécessairement extrapolés à l'ensemble du site laissent forcément des aléas (exemple : hétérogénéité locale), qui peuvent entraîner des **adaptations à l'exécution** qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Toutes **modifications** dans l'implantation, la conception, l'importance des constructions, les hypothèses prises en compte (voir chapitre « Présentation » du présent rapport) peuvent conduire à des remises en cause de nos prescriptions et conclusions. Une nouvelle mission devra alors être demandée à **KORNOG géotechnique**, pour réadapter ou valider par écrit le nouveau projet.

Tout **élément nouveau** mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détecté au cours des reconnaissances de sol (exemples : dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau, instabilité locale, etc.) doit nous être signalé, car pouvant rendre caduques certaines de nos recommandations.

Ce rapport vient terminer la phase AVP de la mission G2, confiée à **KORNOG géotechnique**. L'attention du Maître d'Ouvrage est attirée sur l'**enchaînement prévu ensuite par la norme NF P 94-500** : les phases PRO et DCE/ACT de la mission G2 puis les missions G3 (à charge de l'entreprise) et G4.

**KORNOG géotechnique** reste à l'entière disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.

Dans le cadre de ces missions, ou de façon plus limitative dans le cadre d'une mission G5, le risque résiduel suivant doit être étudié :

- ↳ **Niveaux d'eau** : Pour préciser les dispositions à prendre pour la protection des ouvrages enterrés, il est prévu de faire suivre pendant une année le niveau de la nappe dans les deux piézomètres mis en place. Qui plus est, le fonctionnement hydrogéologique du site devra être étudié par un bureau d'étude spécialisé.

Fait au FAOU

Le chargé d'affaire,

Florian LE BAQUER



# ANNEXE 1 : MISSIONS GÉOTECHNIQUES

## DE LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013

**Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

Enchaînement des mission G1 à G4	Phase de la maîtrise d'œuvre	Missions d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase étude de site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Premières adaptations des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justification du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Étude géotechnique de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE / VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET / AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

**Tableau 2 – Classification des missions types d'ingénierie géotechnique**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

**ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase étude de site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant, pour le site étudié, un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase principes généraux de construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sol).

**ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, fondations, pentes des talus, fondations, assises des dallages et voiries, amélioration de sol, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes des talus, fondations, assises des dallages et voiries, amélioration de sol, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



**Tableau 2 – Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (suite)**

**ÉTAPE 3 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasage généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

**SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechnique d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques, sur les risques géotechniques identifiés, ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution, ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 2 et/ou 3).

# ANNEXE 2 : SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

## **15 sondages au pénétromètre dynamique lourd (PDB) :**

- ↪ diagramme donnant, en fonction de la profondeur, la résistance dynamique  $q_d$  calculée selon la formule des Hollandais
- ↪ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)

## **4 forages destructifs pour essais pressiométriques (SP) :**

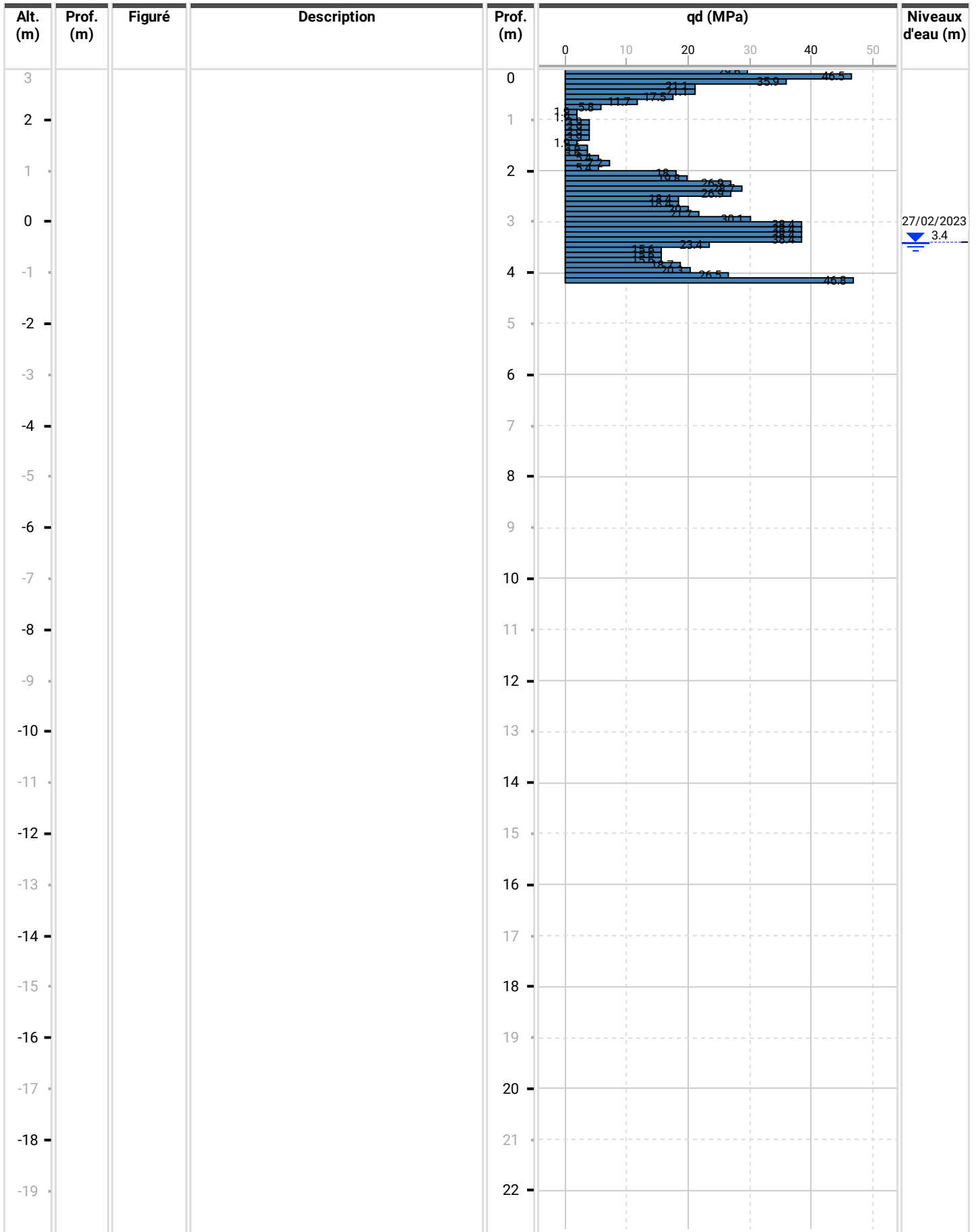
- ↪ coupe approximative des sols, dont l'interprétation a été faite uniquement d'après l'examen des cuttings et des diagraphies
- ↪ schéma du piézomètre mis en place (PZ)
- ↪ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)
- ↪ diagraphie des paramètres enregistrés :
  - VA : vitesse instantanée d'avancement (m/h)
  - PI : pression d'injection du fluide de forage (bar)
  - PO : pression appliquée sur l'outil de forage (bar)
  - CR : couple de rotation (bar)

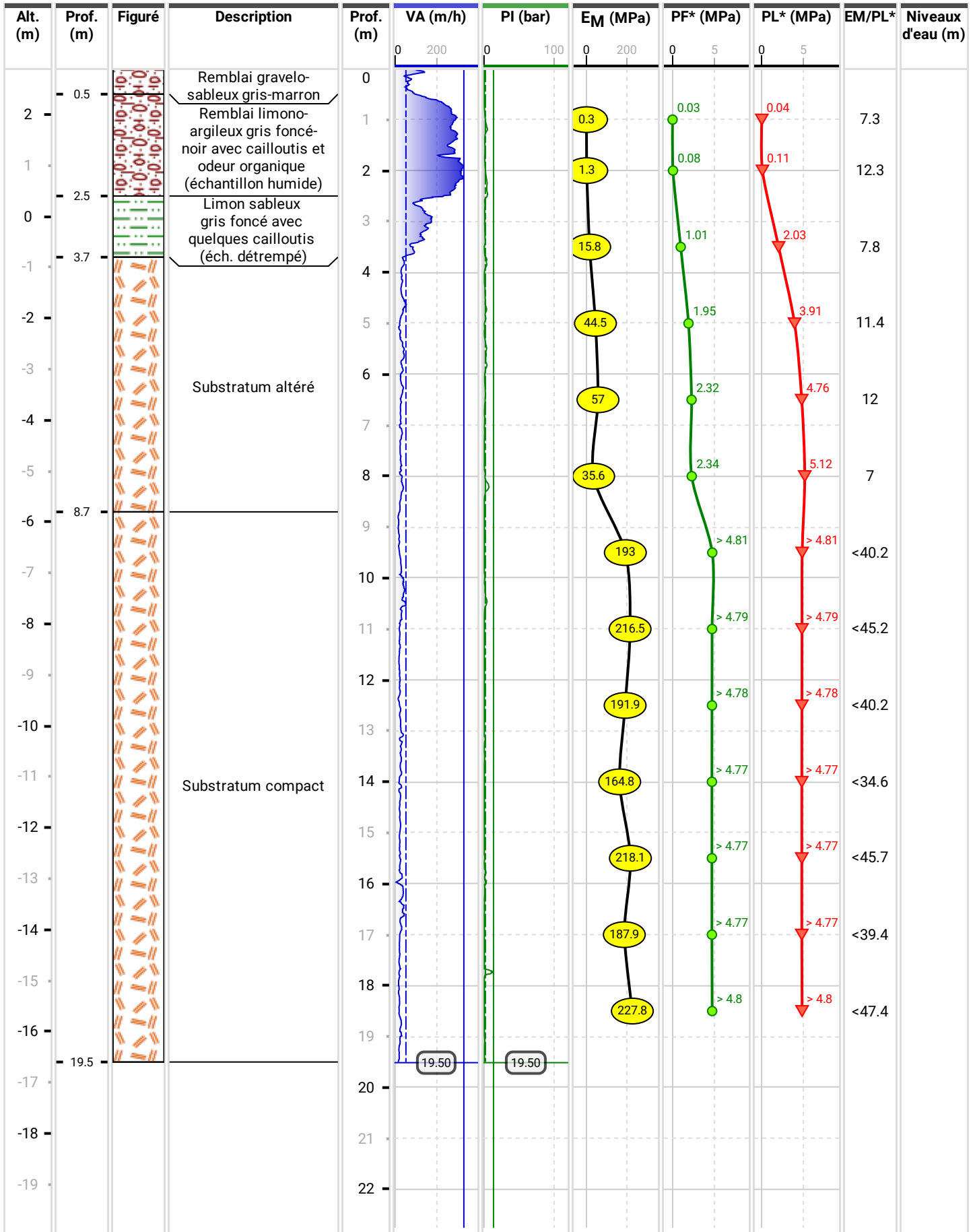
et, pour chaque **essai pressiométrique** :

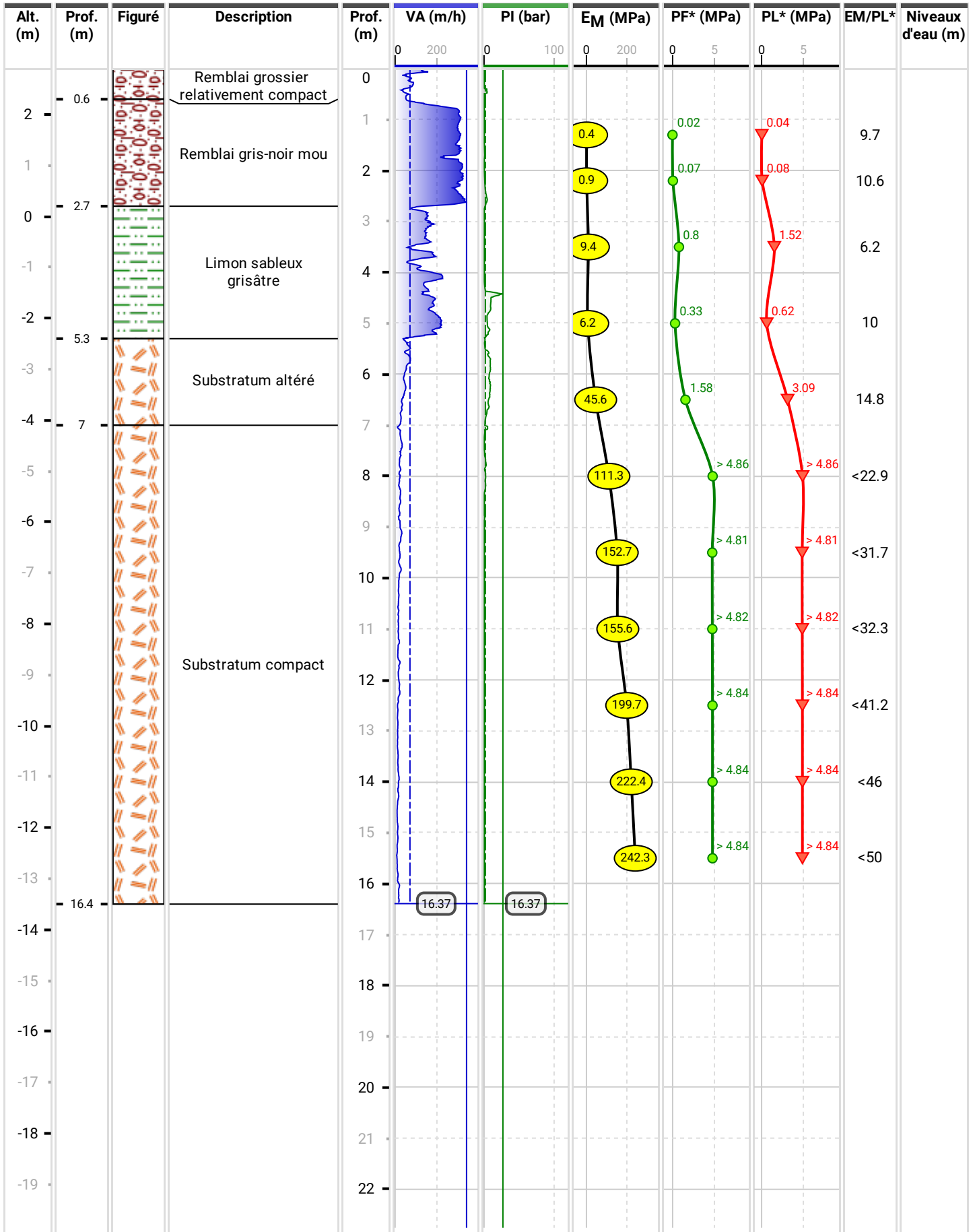
- ↪ module pressiométrique  $E_M$  (MPa)
- ↪ pression limite nette  $p_l^*$  (MPa)
- ↪ pression de fluage nette  $p_f^*$  (MPa)
- ↪ rapport  $E_M / p_l^*$

## **1 forage de reconnaissance à la tarière pour prélèvement d'un échantillon de sol (T) :**

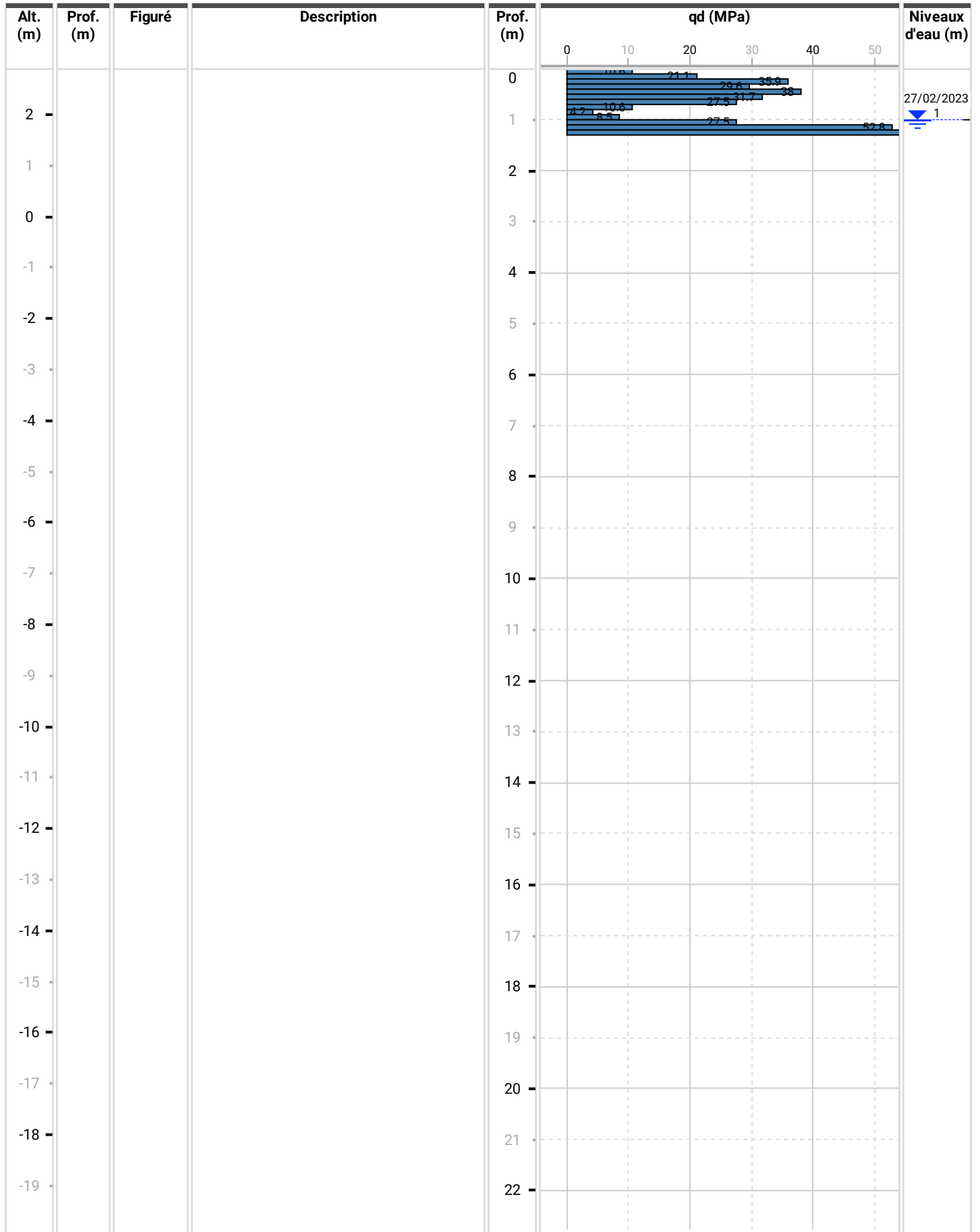
- ↪ coupe approximative des sols
- ↪ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)

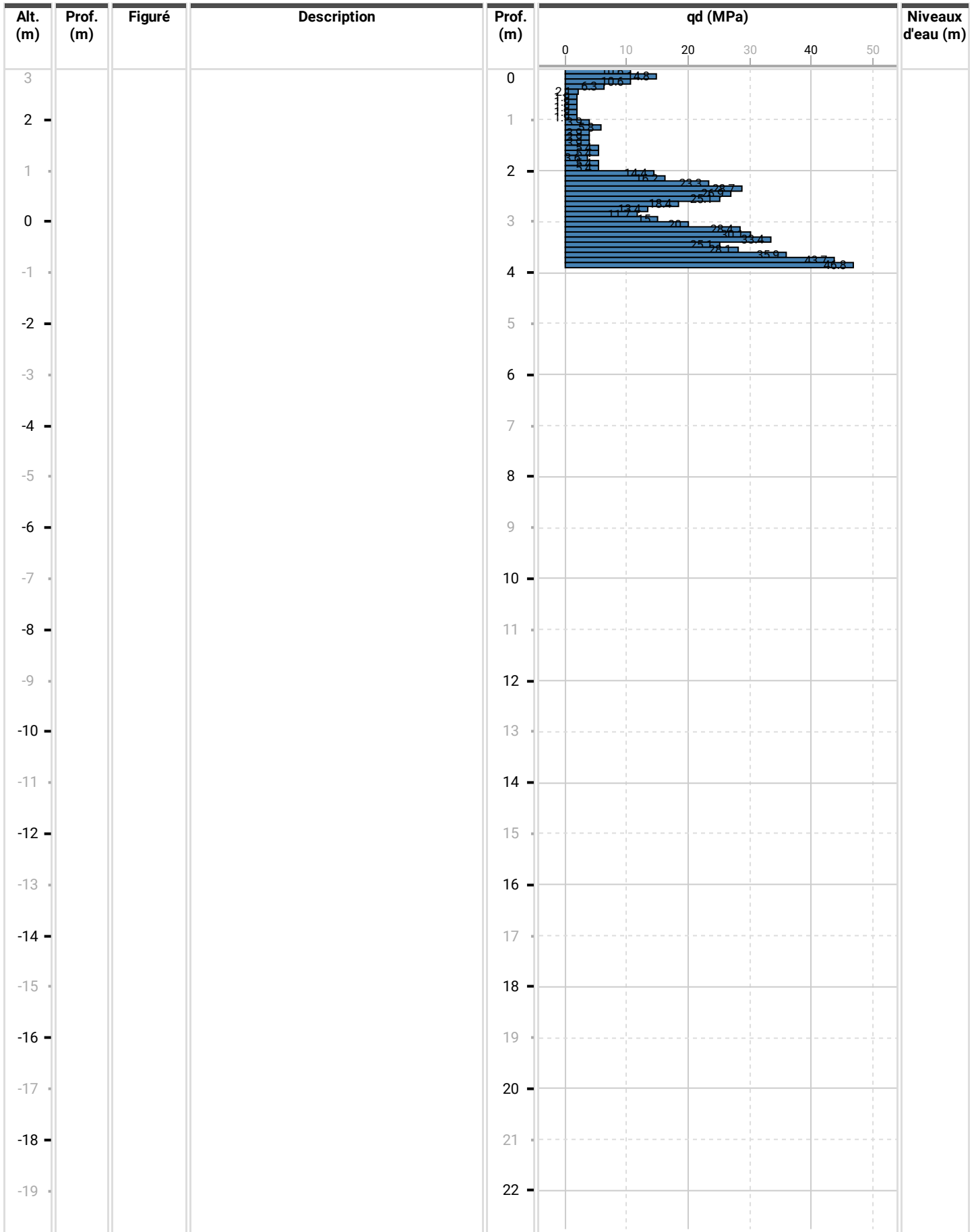


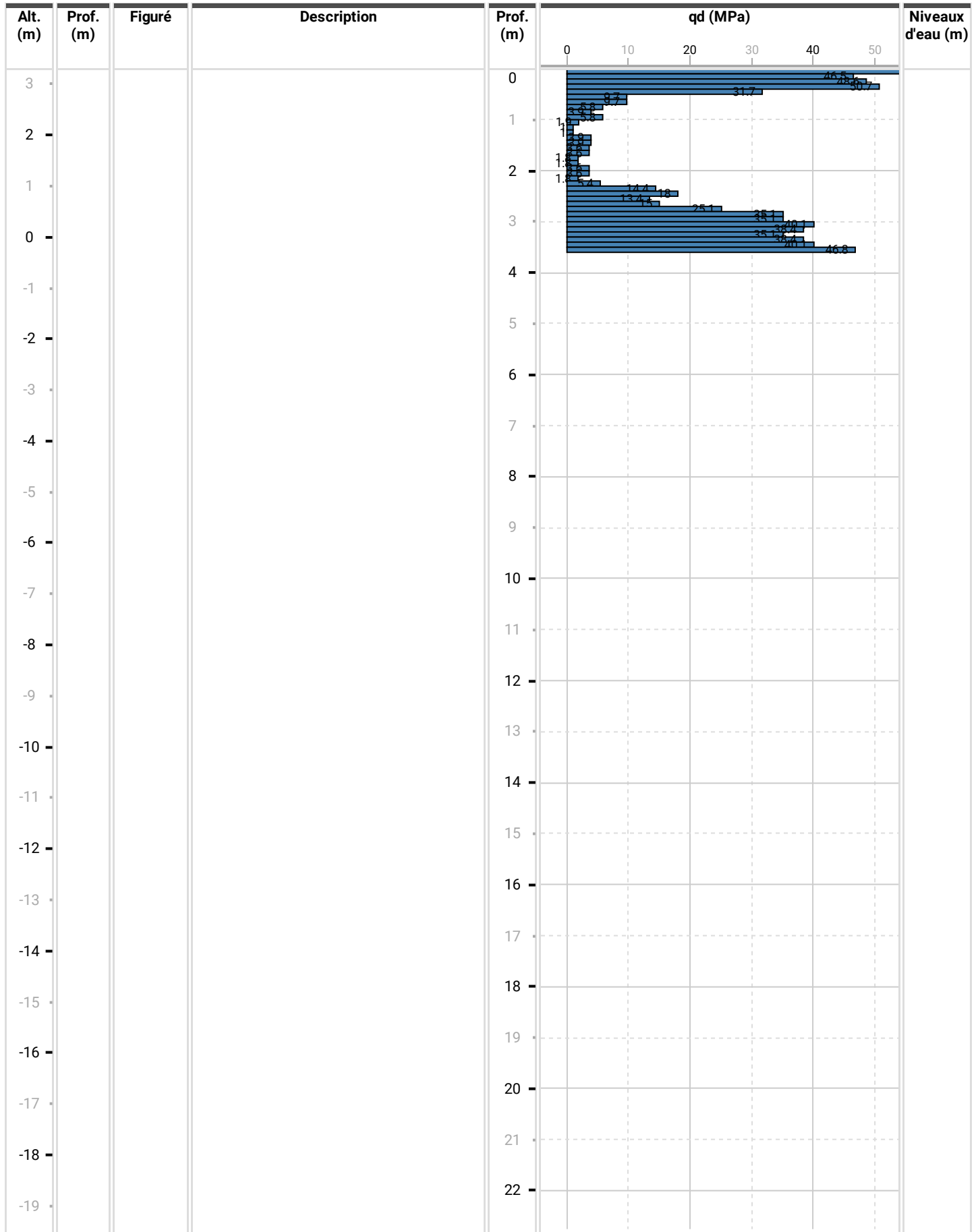


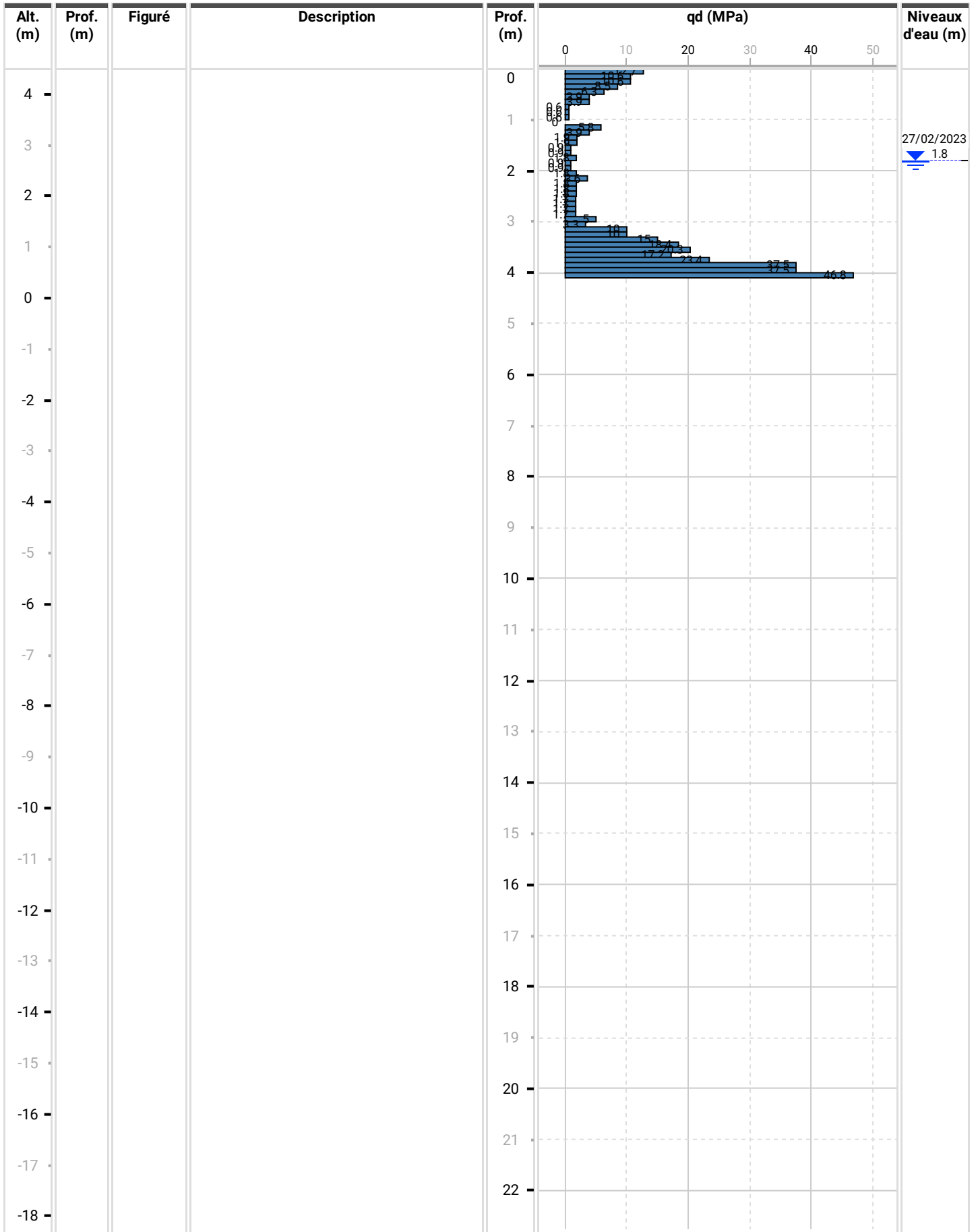


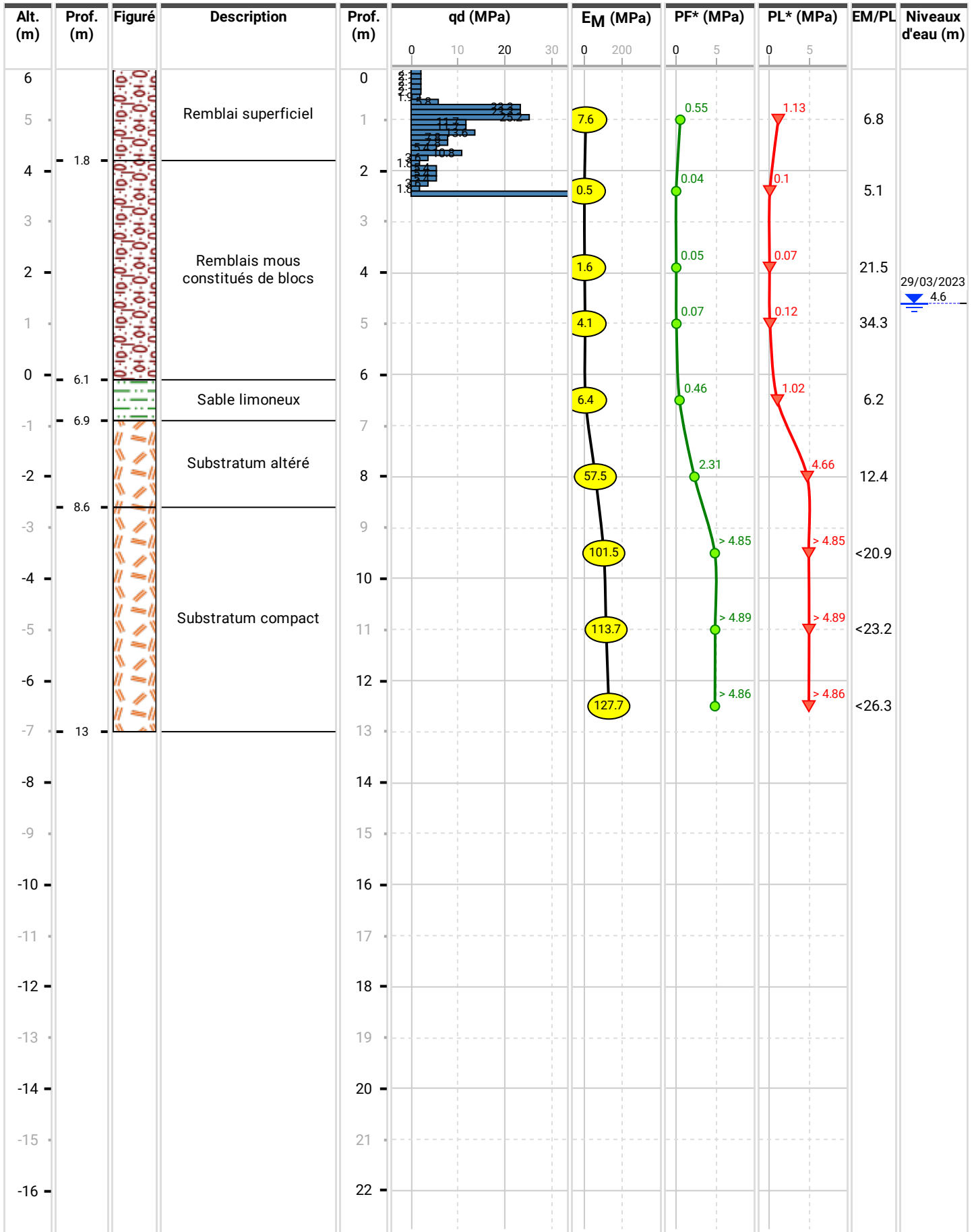




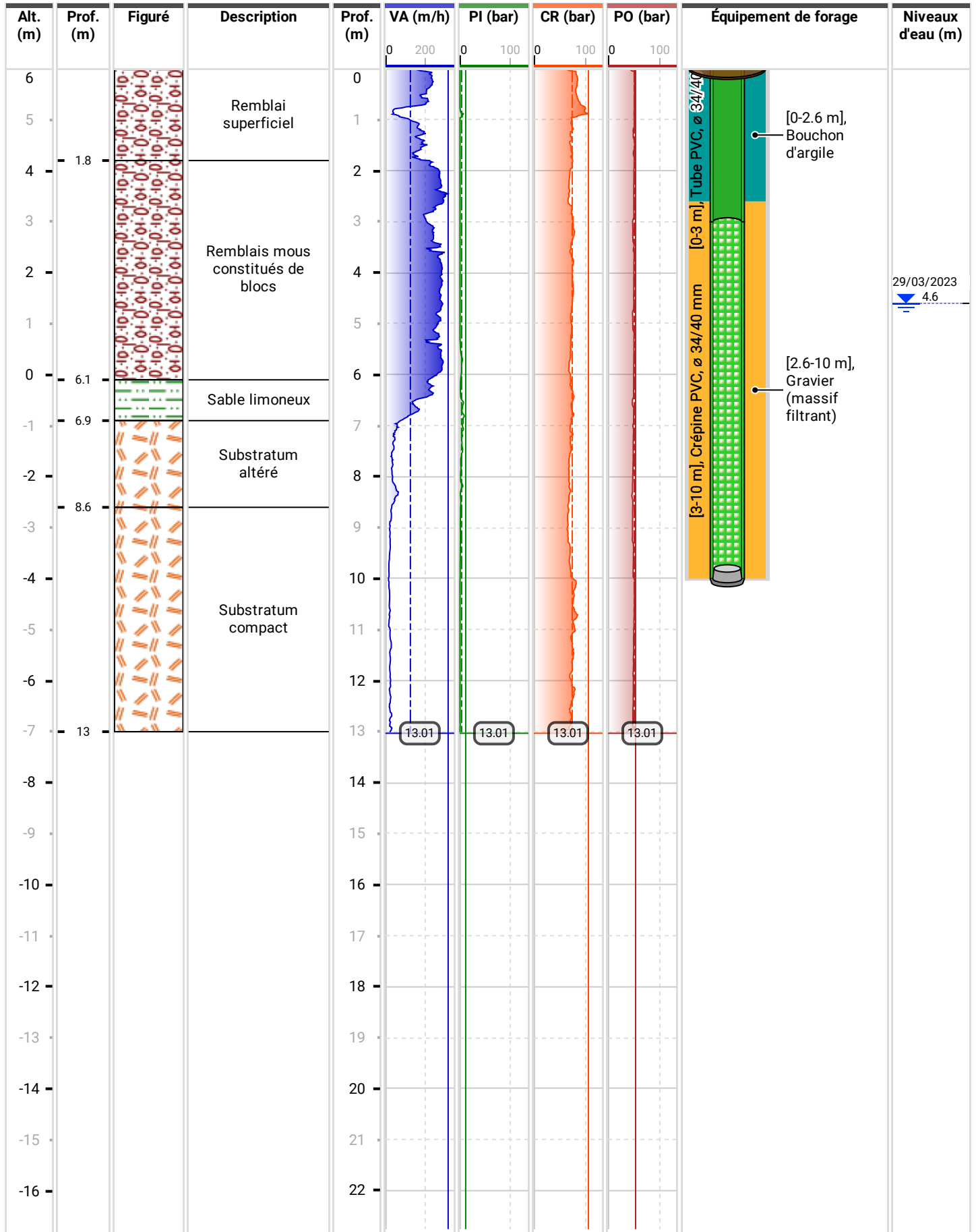


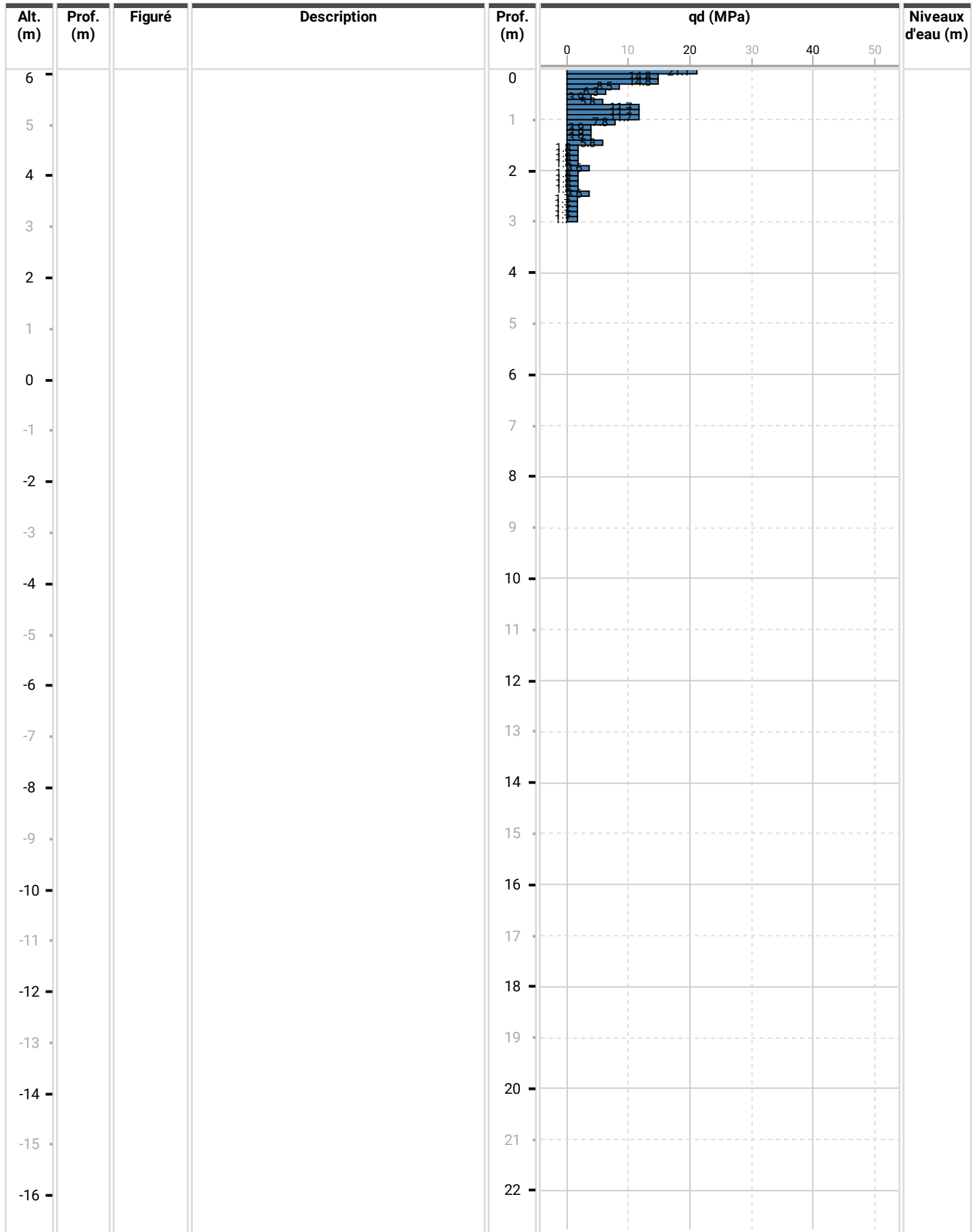




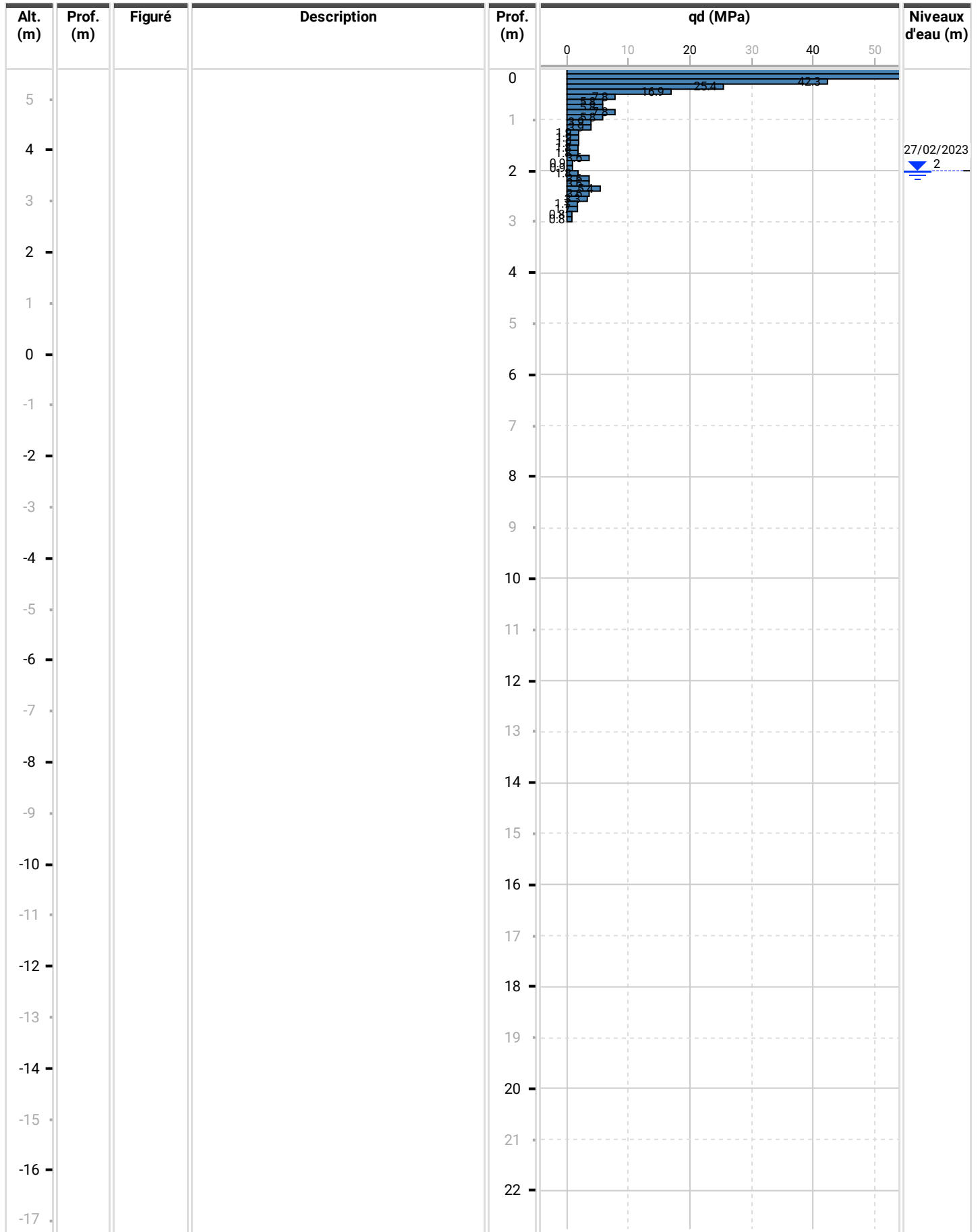








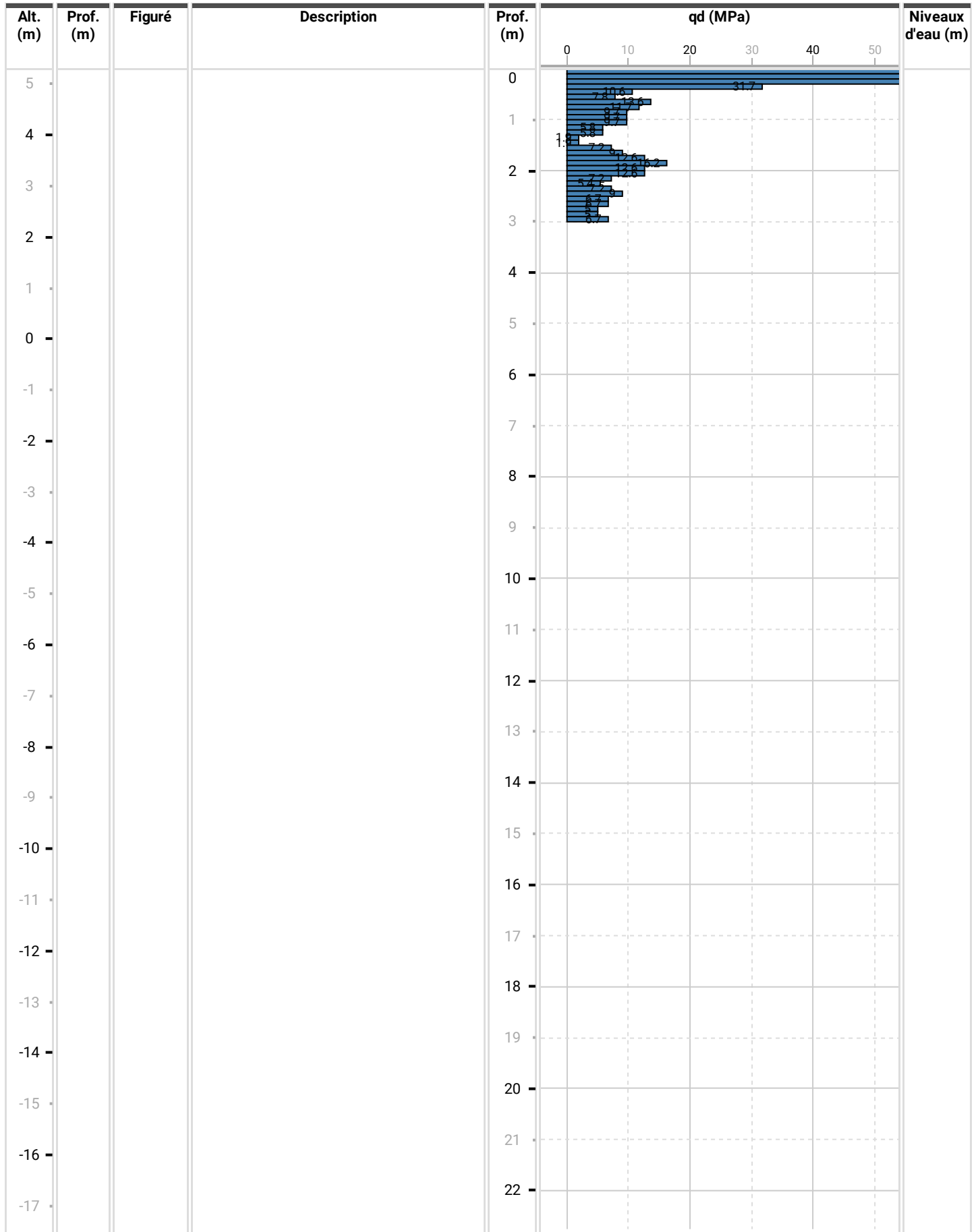
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)						Niveaux d'eau (m)
					0	10	20	30	40	50	
				0	[Graphical area for qd data]						
5				1	[Graphical area for qd data]						
4				2	[Graphical area for qd data]						
3				3	[Graphical area for qd data]						
2				4	[Graphical area for qd data]						
1				5	[Graphical area for qd data]						
0				6	[Graphical area for qd data]						
-1				7	[Graphical area for qd data]						
-2				8	[Graphical area for qd data]						
-3				9	[Graphical area for qd data]						
-4				10	[Graphical area for qd data]						
-5				11	[Graphical area for qd data]						
-6				12	[Graphical area for qd data]						
-7				13	[Graphical area for qd data]						
-8				14	[Graphical area for qd data]						
-9				15	[Graphical area for qd data]						
-10				16	[Graphical area for qd data]						
-11				17	[Graphical area for qd data]						
-12				18	[Graphical area for qd data]						
-13				19	[Graphical area for qd data]						
-14				20	[Graphical area for qd data]						
-15				21	[Graphical area for qd data]						
-16				22	[Graphical area for qd data]						



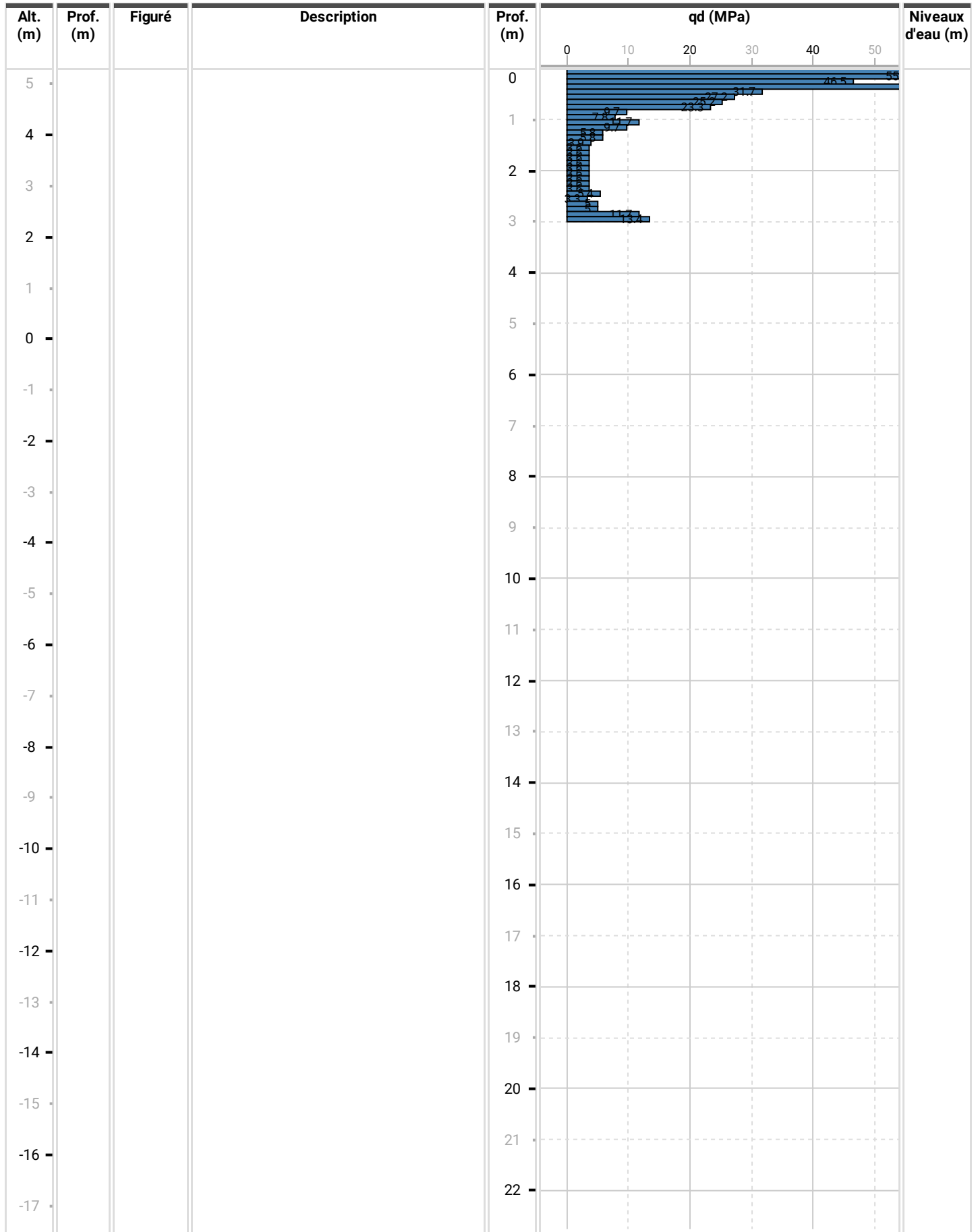
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)						Niveaux d'eau (m)
					0	10	20	30	40	50	
5				0	[Bar chart showing qd values from 0 to 50 MPa]						
4				1							
3				2							
2				3							
1				4							
0				5							
-1				6							
-2				7							
-3				8							
-4				9							
-5				10							
-6				11							
-7				12							
-8				13							
-9				14							
-10				15							
-11				16							
-12				17							
-13				18							
-14				19							
-15				20							
-16				21							
-17				22							



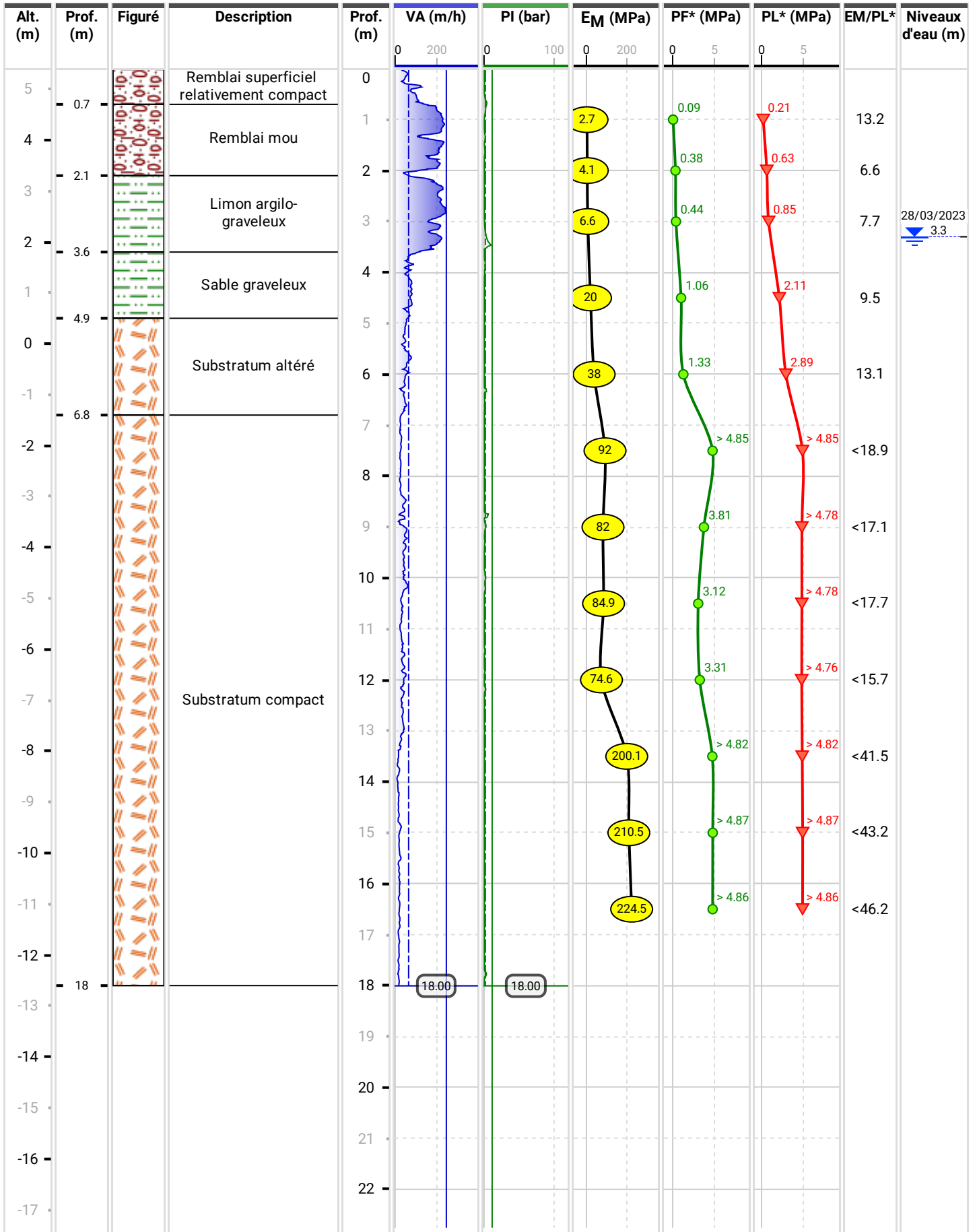
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)						Niveaux d'eau (m)
					0	10	20	30	40	50	
5				0							
4				1							
3				2							
2				3							
1				4							
0				5							
-1				6							
-2				7							
-3				8							
-4				9							
-5				10							
-6				11							
-7				12							
-8				13							
-9				14							
-10				15							
-11				16							
-12				17							
-13				18							
-14				19							
-15				20							
-16				21							
-17				22							



Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)					Niveaux d'eau (m)
					0	10	20	30	40	
9				0	6.3	8.5	9.7			
				1	3.9	4.9	7.8			
8					2.8	13.6	15.8			
				2	10.2	14.4	18.2			
7					11.8	10.8	10.8	10.8	10.8	
				3	13.4	11.7	13.4	23.4		
6					13.4					
5				4						
4				5						
3				6						
2				7						
1				8						
0				9						
-1				10						
-2				11						
-3				12						
-4				13						
-5				14						
-6				15						
-7				16						
-8				17						
-9				18						
-10				19						
-11				20						
-12				21						
-13				22						

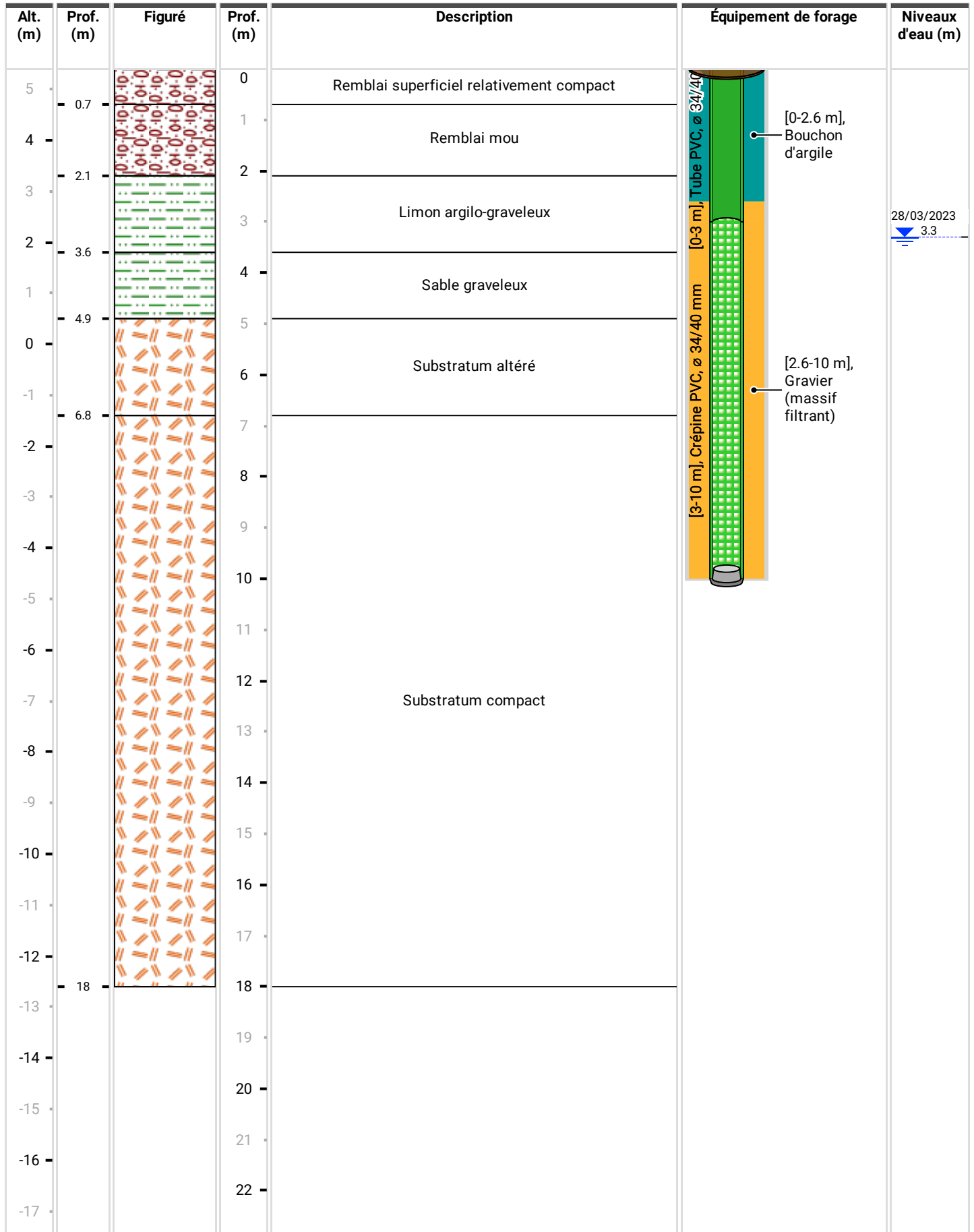




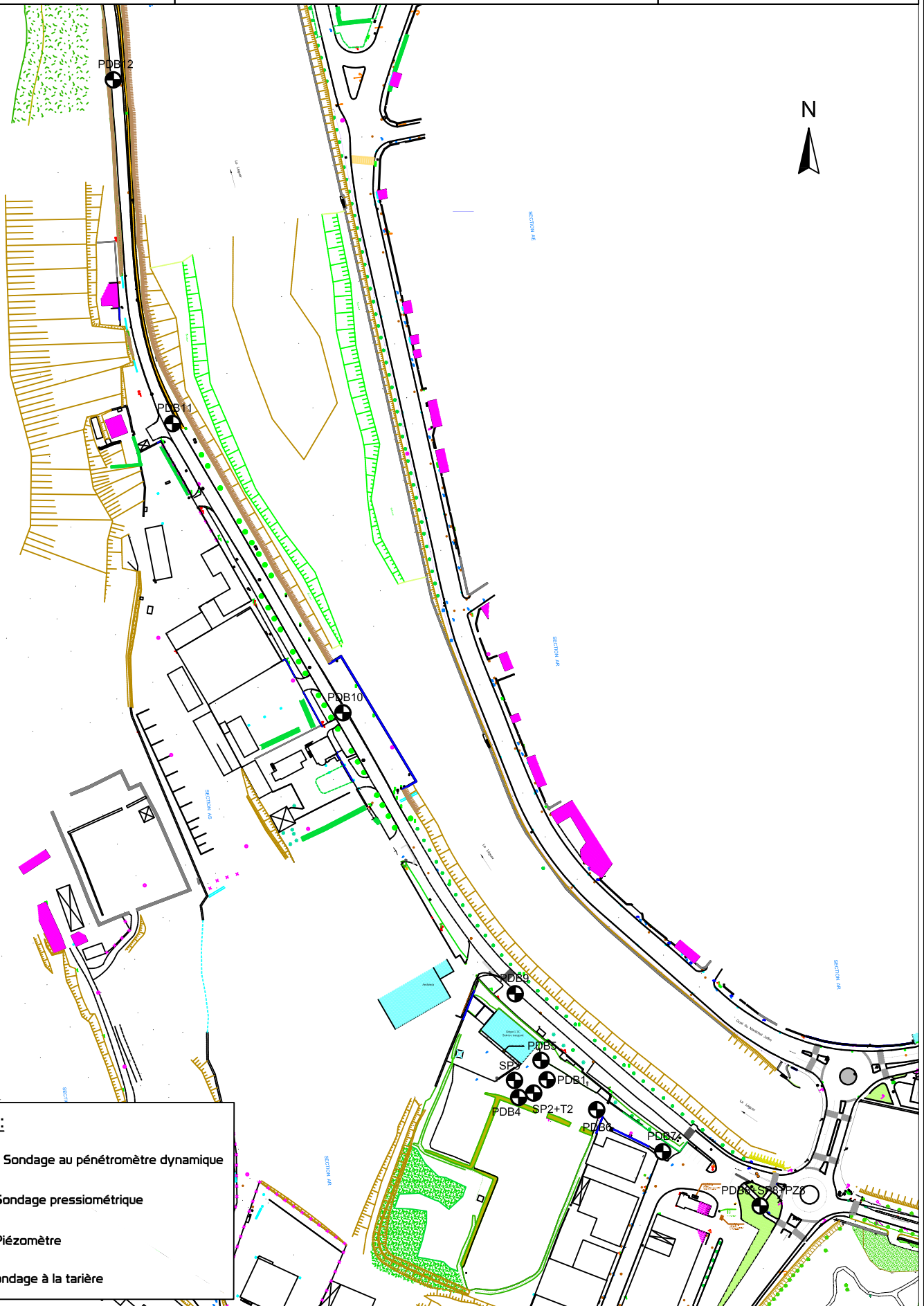


28/03/2023  
3.3







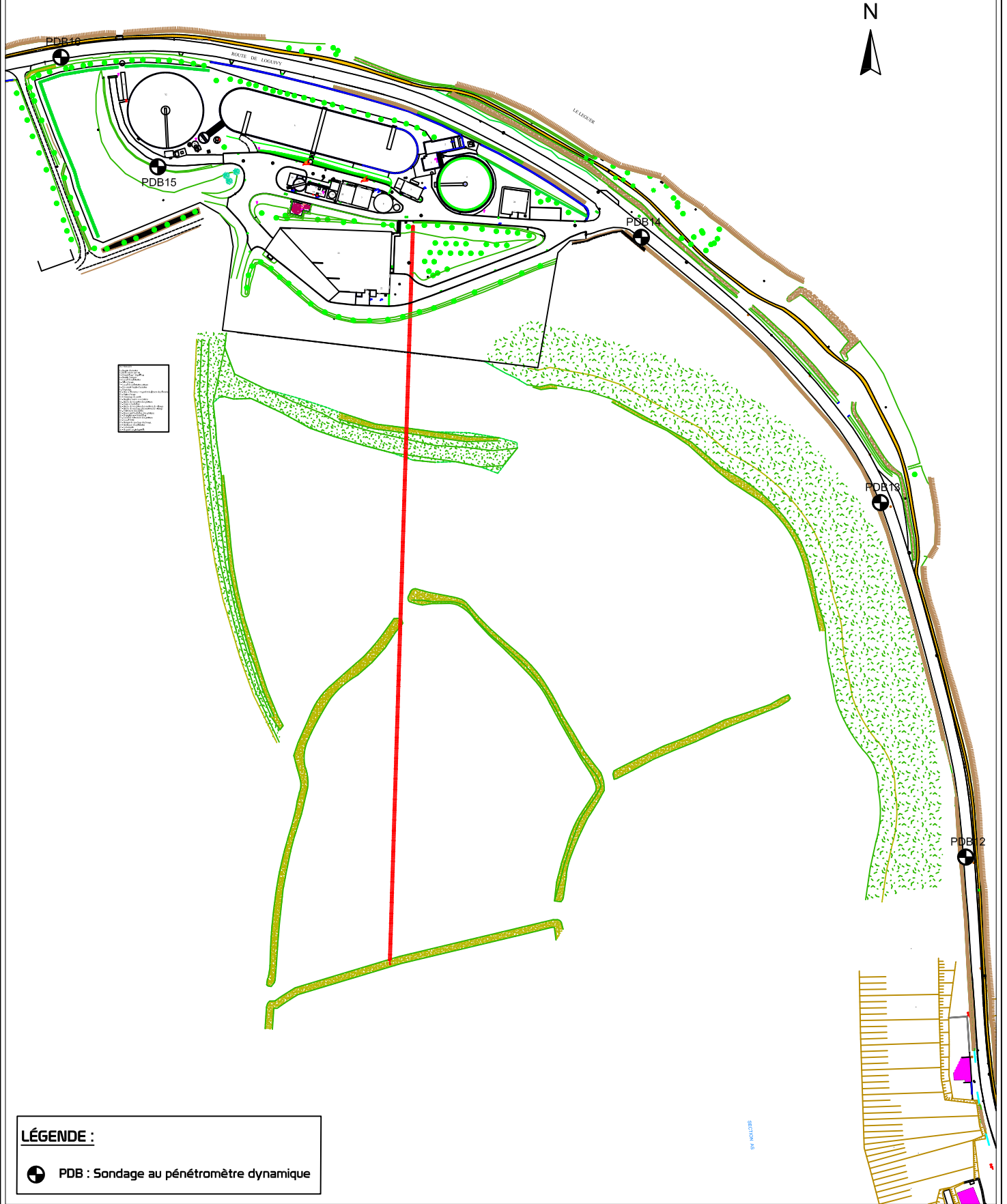


# ANNEXE 3 : PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES



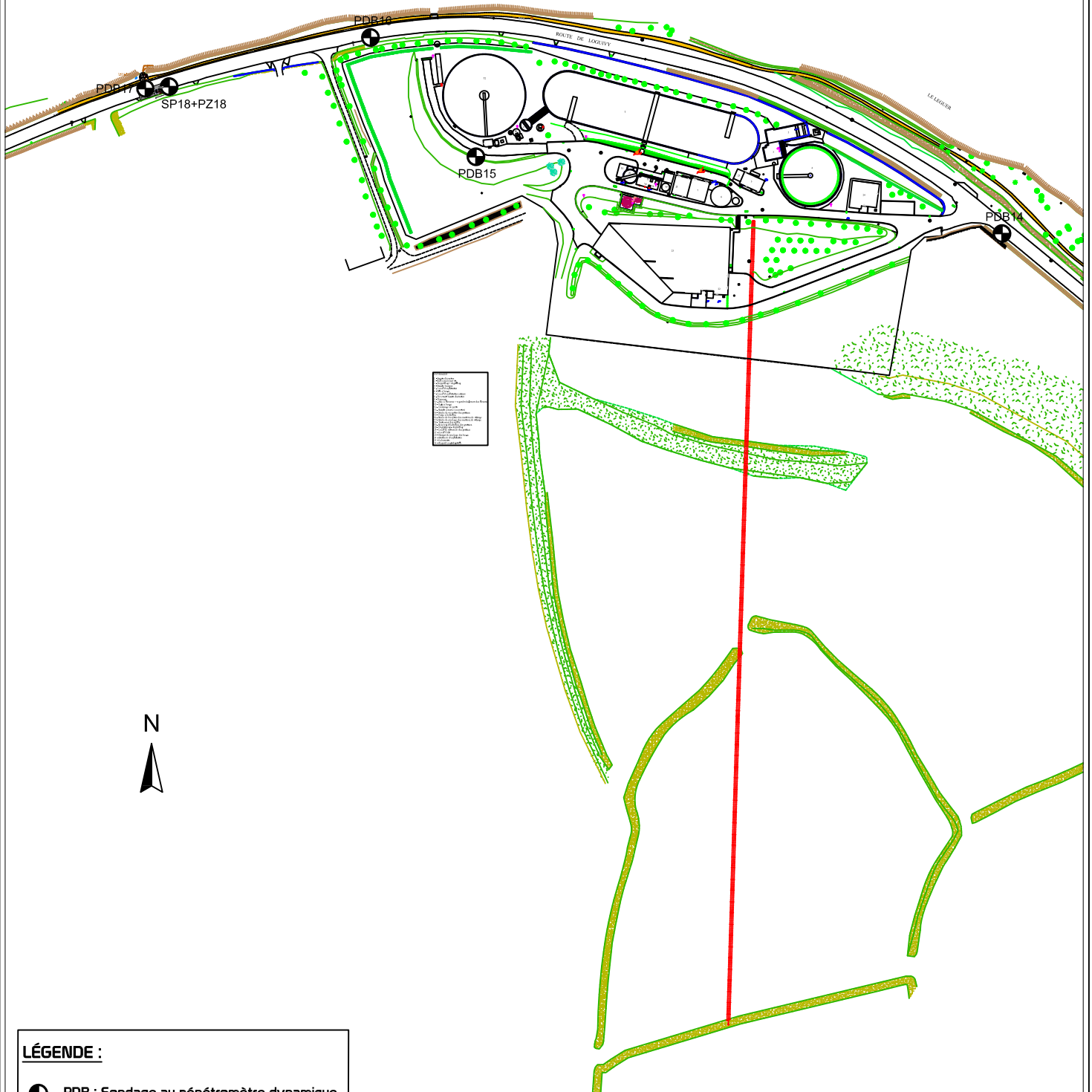
**LÉGENDE :**

-  PDB : Sondage au pénétromètre dynamique
-  SP : Sondage pressiométrique
-  PZ : Piézomètre
-  T : Sondage à la tarière






**LÉGENDE :**

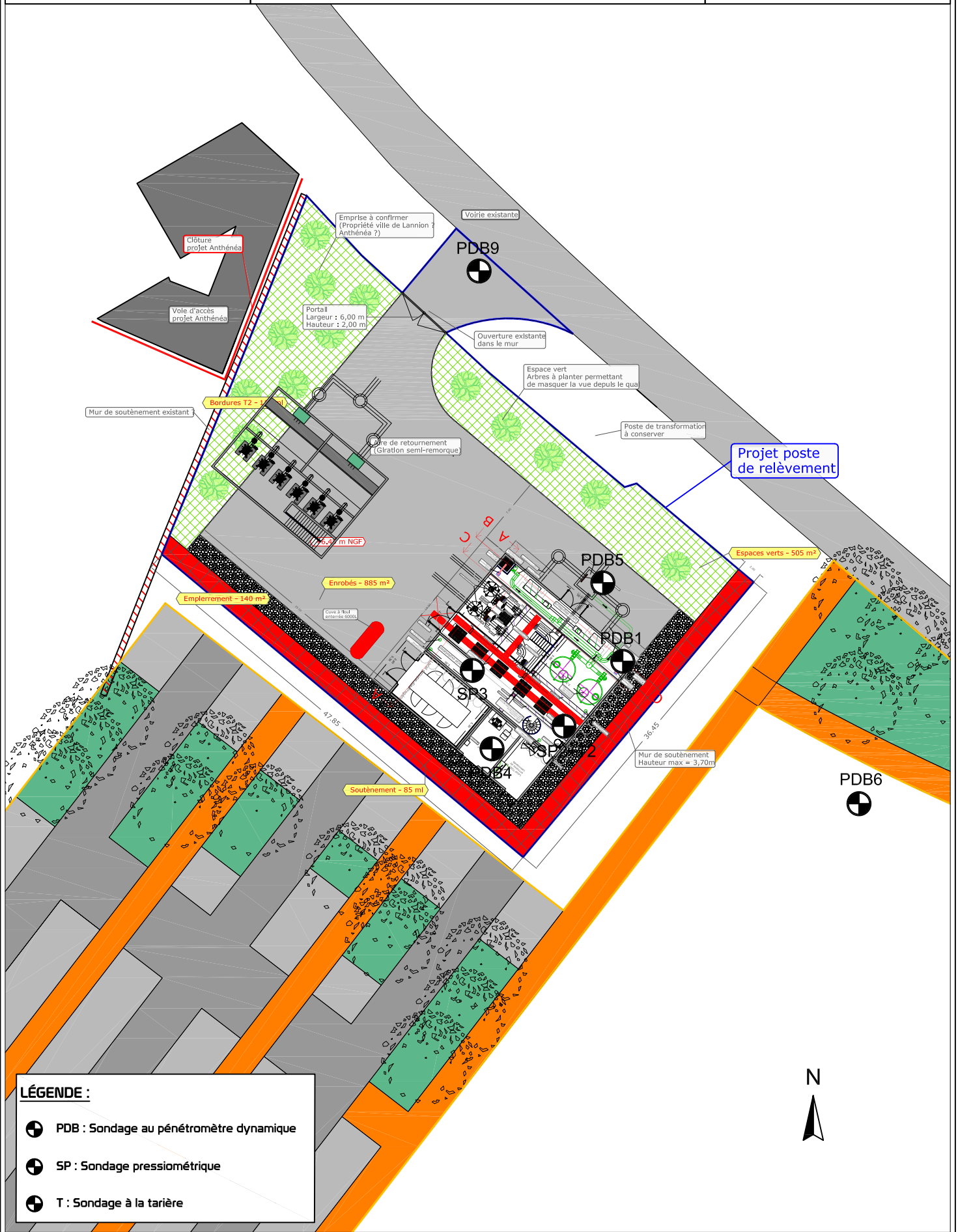
⊕ PDB : Sondage au pénétromètre dynamique



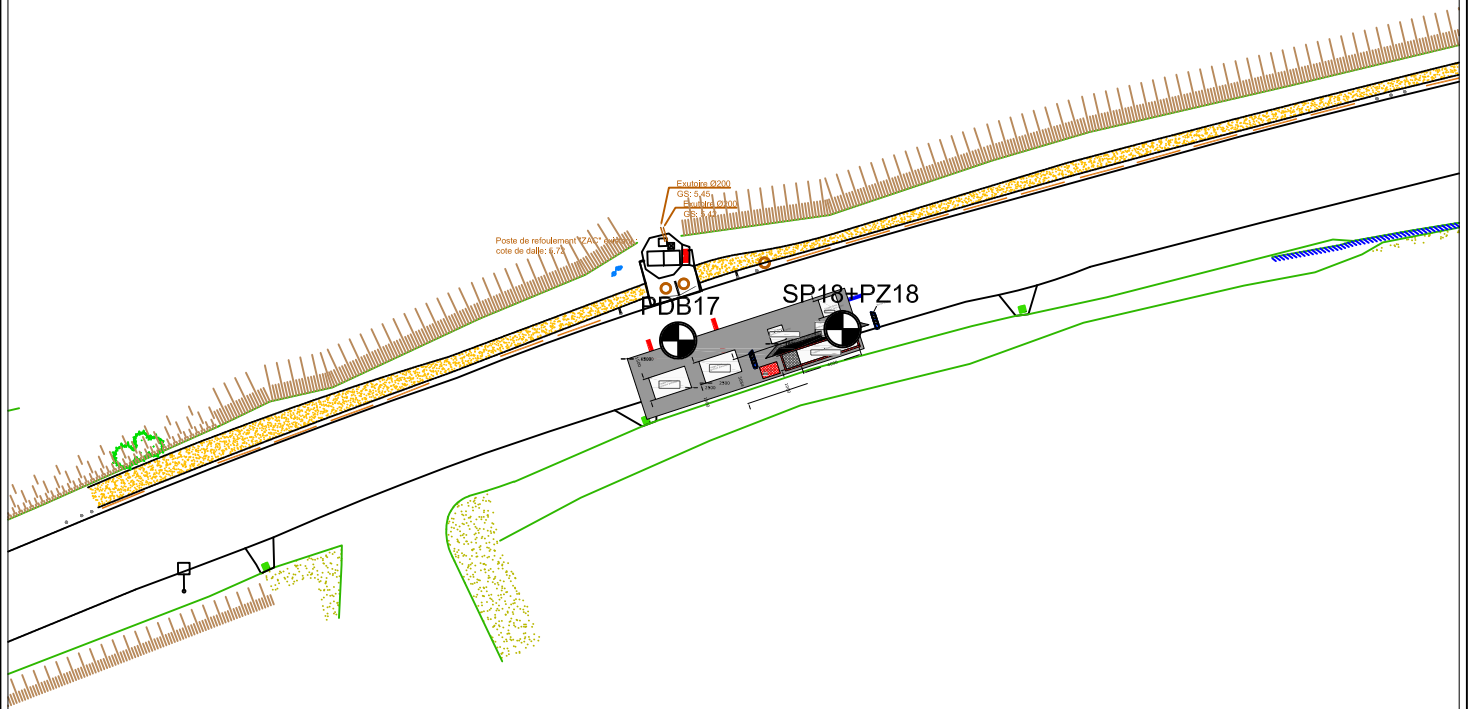
1. Zone de construction	2. Zone de protection	3. Zone de végétation	4. Zone de circulation	5. Zone de stockage	6. Zone de traitement des déchets	7. Zone de traitement des eaux	8. Zone de traitement des déchets dangereux	9. Zone de traitement des déchets radioactifs	10. Zone de traitement des déchets nucléaires
-------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	-----------------------------------	--------------------------------	---	---	---

**LÉGENDE :**

-  PDB : Sondage au pénétromètre dynamique
-  SP : Sondage pressiométrique
-  PZ : Piézomètre







**LÉGENDE :**

- ⊕ PDB : Sondage au pénétromètre dynamique
- ⊙ SP : Sondage pressiométrique
- ⊕ PZ : Piézomètre



# ANNEXE 4 : ESSAIS EN LABORATOIRE

## **2 procès d'analyses d'agressivité des sols et des eaux sur les bétons**

**Inovalys site de Nantes**

La Chantrerie, Rte de Gachet - BP 52703 / 44327 NANTES CEDEX 3

 Tel : 02.51.85.44.64 / [contact@inovalys.fr](mailto:contact@inovalys.fr) / [www.inovalys.fr](http://www.inovalys.fr)

Réf. Dossier :

Lannion 230028

N° Devis : DE230400046

Enregistré le :

13/04/2023

Edité le :

 27/04/2023  
 15:09

KORNOG GEOTECHNIQUE Agence du Finistère

 HOTEL ENTREPRISES  
 ZA QUIELLA  
 29590 LE FAOU

**Objet : Agressivité des sols et des eaux sur les bétons**
**RÉCAPITULATIF**
**Échantillons analysés :**

Références Inovalys des échantillons	Références client des échantillons
E230414732	PZ 18 Lannion 230028
E230414734	T2 Lannion 230028

Réf Client : PZ 18

(Eaux douces diverses (non naturelles))

Descriptif client : Lannion 230028

Par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E230414732

Date de réception : 13/04/2023 12:10

Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
Température à l'arrivée au laboratoire (°C) : <i>n° Sandre : 8727</i>	7,3	°C				
<b>Agressivité de l'eau sur les bétons (P18-011)</b>						
N° pH <i>n° Sandre : 1302</i>	7,48	unité pH			NF EN ISO 10523 (T90-008) <i>Potentiométrie</i>	13/04/23
N° Azote ammoniacal <i>n° Sandre : 1335</i>	0,015	mg(NH4)/L	0,010		NF ISO 15923-1 <i>Spectrophotométrie UV-Vis automatisée</i>	14/04/23
N° Anhydride carbonique agressif (CO2 ag) <i>n° Sandre : 6426</i>	< 0,2	mg/L	0,2		Méthode interne <i>Calcul</i>	14/04/23
N° Titre alcalimétrique complet (TAC) <i>n° Sandre : 1347</i>	10,8	°f	0,5		ISO/TS 15923-2 <i>Spectrophotométrie UV-Vis automatisée</i>	14/04/23
N° TAC d'équilibre <i>n° Sandre : 6544</i>	10,1	°f	0,5		ISO/TS 15923-2 <i>(essai au marbre)- Spectrophotométrie UV-Vis automatisée</i>	17/04/23
N° Sulfates <i>n° Sandre : 1338</i>	34,6	mg(SO4)/L	5		NF ISO 15923-1 <i>Spectrophotométrie UV-Vis automatisée</i>	14/04/23
N° Magnésium <i>n° Sandre : 1372</i>	8,7	mg/L	0,2		NF EN ISO 15587-2 ; NF EN ISO 17294-2 <i>Minéralisation HNO3-ICP-MS</i>	18/04/23

 Approuvé le 27/04/2023 par Aurelien FERCHAUD ,  
 Responsable Labo. Micropolluants Organiques

Réf Client : T2

(Sols potentiellement pollués - Terres excavées (statut déchets) - SSP)

Descriptif client : Lannion 230028

Par : CLIENT

Le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

N° échantillon Inovalys : E230414734

Date de réception : 13/04/2023 12:10

Paramètres	Résultats	Unité	LQ	Spécifications	Méthode	Date analyse
<b>Agressivité des sols sur les bétons (FD P18-011)</b>						
N Sulfates extractibles par HCl	2542	mg(SO <sub>4</sub> )/kg	60		FD P18-011 Extraction à l'acide chlorhydrique	27/04/23
N Degré d'acidité des sols selon BAUMANN-GULLY	84,0	mL/kg	1,0		FD P18-011 Titrimétrie	27/04/23

Approuvé le 27/04/2023 par Aurelien FERCHAUD ,  
Responsable Labo. Micropolluants Organiques



ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS K-REA  
- Paroi cylindrique -



**DONNEES**

**GENERALITES :**

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m <sup>2</sup>	Niveau phréatique :	2.50 m
Poids volumique de l'eau :	10.00 kN/m <sup>3</sup>	Nombre d'itérations par phase de calcul :	200
Pas de calcul :	0.10 m	Prise en compte moments 2 ordre :	oui
Définition du projet :	Cotes		

**CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :**

Couche	z [ m ]	γ [ kN/m <sup>3</sup> ]	γ' [ kN/m <sup>3</sup> ]	φ [ ° ]	c [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	dkh [ kN/m <sup>2</sup> /m/m ]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [ kN/m/m ]
Remblais	3.00	18.00	12.00	25.00	0.00	0.000	0.577	0.406	3.067	0.577	0.577	0.000	0.000	661	0	0.000	-0.333	0.100	10000.00
Limon sableux	0.20	19.00	12.00	30.00	2.00	0.000	0.500	0.312	4.980	0.500	0.500	1.203	6.293	8847	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00
Substratum altéré	-2.40	20.00	12.00	35.00	5.00	0.000	0.426	0.254	7.345	0.426	0.426	1.076	7.871	105747	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00
Substratum compact	-5.80	20.00	12.00	35.00	10.00	0.000	0.426	0.254	7.345	0.426	0.426	1.076	7.871	208822	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00

**Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement**

Couche	Comportement	MISS							MEL						
		φ,d [ ° ]	c,d [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc,d [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [ ° ]	c,d [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc,d [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Remblais	Drainé	25.00	0.00	0.000	0.406	3.067	0.000	0.000	25.00	0.00	0.000	0.406	3.067	0.000	0.000
Limon sableux	Drainé	30.00	2.00	0.000	0.312	4.980	1.203	6.293	30.00	2.00	0.000	0.312	4.980	1.203	6.293
Substratum altéré	Drainé	35.00	5.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871	35.00	5.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871
Substratum compact	Drainé	35.00	10.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871	35.00	10.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871

**CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :**

Section	z,base [ m ]	EI [ kNm <sup>2</sup> /m ]	R [ m ]	Rc [ kN/m <sup>3</sup> ]	W [ kN/m/m ]
Réhausse de l'écran	6.45	443869	1.00	154286	0.00
1	-12.70	443869	10.31	154286	0.00

Cote de la tête de l'écran : z0 = 3.00 m

## DONNEES

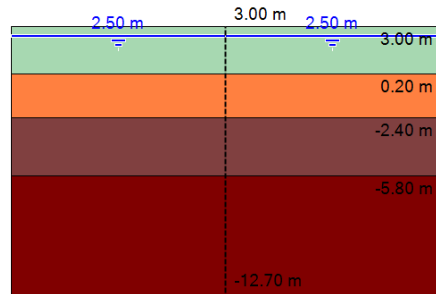
BUTON	Phase	za [ m ]	K [ kN/m/m ]	P [ kN/m ]	$\alpha$ [ ° ]
1	2	-6.60	200000	0.00	0.50
2	2	6.45	150000	0.00	0.00

SURCHARGE DE GRAUX	Phase	Côté	z [ m ]	x [ m ]	L [ m ]	m [ ]	n [ ]	q [ kN/m/m ]	Nature
1	1	Droite	3.00	0.10	10.00	1.00	0.00	10.00	Variable
2	3	Droite	6.45	0.10	10.00	1.00	0.00	10.00	Variable

**SYNTHESE PHASAGE**

Phase initiale

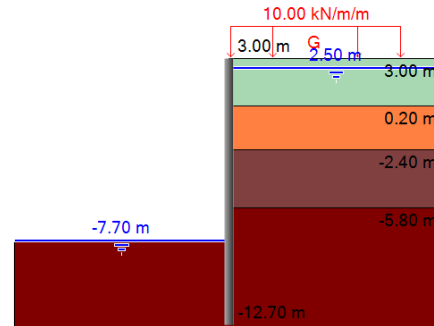
+ ↑



Gauche Droite  
[m]

Phase 1 : Phase transitoire

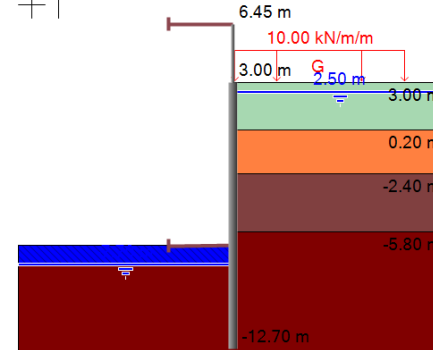
+ ↑



Gauche Droite  
[m]

Phase 2 : Phase transitoire

+ ↑



Gauche Droite  
[m]

- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{\text{gauche}}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{\text{droite}}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :  
zh [m] = -7.70

- Action hydraulique : (gauche)  
zw [m] = -7.70

- Surcharge de Gaux (côté droit) :  
z [m] = 3.00  
x [m] = 0.10  
L [m] = 10.00  
m = 1.00  
n = 0.00  
q [kN/m/m] = 10.00  
Nature: Variable

- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{\text{gauche}}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{\text{droite}}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1  
za [m] = -6.60  
K [kN/m/m] = 200000  
 $\alpha$  [°] = 0.50  
P [kN/m] = 0.00

- Remblai (gauche) Empierrement  
zt [m] = -6.60 Drainé  
 $\phi$  [°] = 30.00 c [kN/m²] = 0.00  
dc [kN/m²/m] = 0.000  $\gamma'$  [kN/m³] = 12.00  
 $\gamma$  [kN/m³] = 20.00  $k_{\text{ay}}$  = 0.312  
kac = 0.000  $k_{\text{py}}$  = 4.980  
kpc = 0.000 ki = 0.500  
kd = 0.500 kr = 0.500  
kh [kN/m²/m] = 622 dkh [kN/m²/m/m] = 0  
pmax [kN/m/m] = 10000.00 ka,min = 0.100

Valeurs de calcul MISS:  
 $\phi_{\text{,d}}$  [°] = 30.00 c,d [kN/m²] = 0.00  
dc,d [kN/m²/m] = 0.000  
 $k_{\text{ay,d}}$  = 0.312  $k_{\text{py,d}}$  = 4.980  
kac,d = 0.000 kpc,d = 0.000

Valeurs de calcul MEL:

$\phi_{\text{,d}}$  [°] = 30.00 c,d [kN/m²] = 0.00  
dc,d [kN/m²/m] = 0.000  
 $k_{\text{ay,d}}$  = 0.312  $k_{\text{py,d}}$  = 4.980  
kac,d = 0.000 kpc,d = 0.000

- Réhausse de l'écran :  
zt [m] = 6.45  
EI [kNm²/m] = 443869  
PP [kN/m/m] = 0.00  
Enceinte cylindrique : Oui  
Rc [kN/m³] = 154286  
R [kN/m³] = 154286

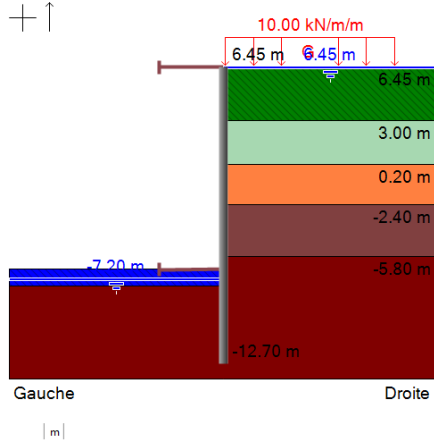
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2  
za [m] = 6.45  
K [kN/m/m] = 150000  
 $\alpha$  [°] = 0.00  
P [kN/m] = 0.00



Calcul réalisé par : KORN OG GEOTECHNIQUE

**SYNTHESE PHASAGE**

Phase 3 : Phase durable



- Options ELU (MISS):  
 Surexcavation :  
 $\Delta a_{gauche}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{droite}$  [m] = 0.00  
 position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Modification de la raideur de l'écran :  
 $Z1$  [m] = 6.45  
 $Z2$  [m] = -12.70  
 $EI$  [kNm<sup>2</sup>/m] = 221935  
 $PP$  [kN/m/m] = 0.00  
 Enceinte cylindrique : Oui  
 $Rc$  [kN/m<sup>2</sup>] = 77143  
 $R$  [m] = 10.31

- Remblai (droite) Remblaiement  
 $zt$  [m] = 6.45 Drainé  
 $\phi$  [°] = 30.00  $c$  [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
 $dc$  [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  $\gamma$  [kN/m<sup>3</sup>] = 12.00  
 $\gamma$  [kN/m<sup>3</sup>] = 20.00  $kay$  = 0.312  
 $kac$  = 0.000  $kpy$  = 4.980  
 $kpc$  = 0.000  $ki$  = 0.500  
 $kd$  = 0.500  $kr$  = 0.500  
 $kh$  [kN/m<sup>2</sup>/m] = 7117  $dkh$  [kN/m<sup>2</sup>/m/m] = 0  
 $pmax$  [kN/m/m] = 10000.00  $ka,min$  = 0.100

Valeurs de calcul MISS:

$\phi,d$  [°] = 30.00  $c,d$  [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
 $dc,d$  [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  
 $kay,d$  = 0.312  $kpy,d$  = 4.980  
 $kac,d$  = 0.000  $kpc,d$  = 0.000

Valeurs de calcul MEL:  
 $\phi,d$  [°] = 30.00  $c,d$  [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
 $dc,d$  [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  
 $kay,d$  = 0.312  $kpy,d$  = 4.980  
 $kac,d$  = 0.000  $kpc,d$  = 0.000

- Action hydraulique : (droite)  
 $zw$  [m] = 6.45

- Action hydraulique : (gauche)  
 $zw$  [m] = -7.20

- Surcharge de Graux (côté droit) :  
 $z$  [m] = 6.45  
 $x$  [m] = 0.10  
 $L$  [m] = 10.00  
 $m$  = 1.00  
 $n$  = 0.00  
 $q$  [kN/m/m] = 10.00  
 Nature: Variable



Calcul réalisé par : KORN OG GEOTECHNIQUE

**RESULTATS (Synthèse)**

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Buton 1 kN/m	Buton 2 kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MISS	35.09	-55.41	-	-	OK	-145.97	OK
2	MISS	36.16	-55.40	0.00	25.96	OK	-144.56	OK
3	MISS	44.02	-96.40	157.90	22.55	OK	-260.56	OK
Extrema	-	44.02	-96.40	157.90	25.96	-	-	-

## Vérifications

### COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1.00	1.35
pression d'eau (Ypw)	1.00	1.35
poids propre de l'écran (YW)	1.00	1.35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1.00	1.00
Sol - variable (YQ)	1.11	1.11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1.00	1.00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1.00	1.35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1.11	1.50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1.00	1.00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1.00	1.00
Cohesion non drainée (Ycu')	1.00	1.00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1.40	1.40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1.10	1.10
Résistance des appuis (Yanc)	1.00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1.10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1.35

**Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel**

## RESULTATS DES VERIFICATIONS

### PHASE 1 - Transitoire

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

#### Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 433.18 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 584.80 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 1495.30 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 1359.36 kN/m

**Bt,d < Bm,d**
**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**

### PHASE 2 - Transitoire

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

#### Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 468.98 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 633.12 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 2309.30 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 2099.36 kN/m

**Bt,d < Bm,d**
**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**

### PHASE 3 - Durable

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

### Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 713.93 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 963.80 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 2211.63 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 1579.73 kN/m

**Bt,d < Bm,d**
**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**



**RESULTATS (Synthèse)**

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Buton 1 kN/m	Buton 2 kN/m
1	-0.03	-0.62	25.99	-41.01	3.455	-	-
2	0.17	-0.62	26.78	-41.01	4.928	0.00	19.56
3	0.19	-1.68	32.61	-71.38	3.100	116.91	16.61
Extrema	0.19	-1.68	32.61	-71.38	3.100	116.91	19.56

ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS K-REA  
- Paroi rectangulaire avec plancher  
intermédiaire -

**DONNEES**

**GENERALITES :**

**Système d'unités :** Métrique, kN, kN/m<sup>2</sup> **Niveau phréatique :** 2.50 m  
**Poids volumique de l'eau :** 10.00 kN/m<sup>3</sup> **Nombre d'itérations par phase de calcul :** 100  
**Pas de calcul :** 0.10 m **Prise en compte moments 2 ordre :** oui  
**Définition du projet :** Cotes

**CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :**

Couche	z [ m ]	γ [ kN/m <sup>3</sup> ]	γ' [ kN/m <sup>3</sup> ]	φ [ ° ]	c [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	dkh [ kN/m <sup>2</sup> /m/m ]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [ kN/m/m ]
Remblais	3.00	18.00	12.00	25.00	0.00	0.000	0.577	0.406	3.067	0.577	0.577	0.000	0.000	542	0	0.000	-0.333	0.100	10000.00
Limon sableux	0.20	19.00	12.00	30.00	2.00	0.000	0.500	0.312	4.980	0.500	0.500	1.203	6.293	7254	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00
Substratum altéré	-2.40	20.00	12.00	35.00	5.00	0.000	0.426	0.254	7.345	0.426	0.426	1.076	7.871	86712	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00
Substratum compact	-5.80	20.00	12.00	35.00	10.00	0.000	0.426	0.254	7.345	0.426	0.426	1.076	7.871	171233	0	0.333	-0.667	0.100	10000.00

**Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement**

Couche	Comportement	MISS							MEL						
		φ,d [ ° ]	c,d [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc,d [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [ ° ]	c,d [ kN/m <sup>2</sup> ]	dc,d [ kN/m <sup>2</sup> /m ]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Remblais	Drainé	25.00	0.00	0.000	0.406	3.067	0.000	0.000	25.00	0.00	0.000	0.406	3.067	0.000	0.000
Limon sableux	Drainé	30.00	2.00	0.000	0.312	4.980	1.203	6.293	30.00	2.00	0.000	0.312	4.980	1.203	6.293
Substratum altéré	Drainé	35.00	5.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871	35.00	5.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871
Substratum compact	Drainé	35.00	10.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871	35.00	10.00	0.000	0.254	7.345	1.076	7.871

**CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :**

Section	z,base [ m ]	EI [ kNm <sup>2</sup> /m ]	W [ kN/m/m ]
Réhausse de l'écran	6.45	805057	0.00
1	-12.70	805057	0.00

Cote de la tête de l'écran : z0 = 3.00 m

## DONNEES

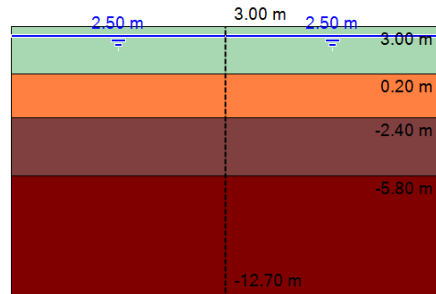
BUTON	Phase	za [ m ]	K [ kN/m/m ]	P [ kN/m ]	$\alpha$ [ ° ]
1	2	2.00	43233	0.00	0.00
2	3	-4.50	43233	0.00	0.00
3	4	-6.60	200000	0.00	0.50
4	4	6.45	150000	0.00	0.00
5	4	-2.55	150000	0.00	0.00

SURCHARGE DE GRAUX	Phase	Côté	z [ m ]	x [ m ]	L [ m ]	m [ ]	n [ ]	q [ kN/m/m ]	Nature
2	1	Droite	3.00	0.10	10.00	1.00	0.00	10.00	Permanente
3	5	Droite	6.45	0.10	10.00	1.00	0.00	10.00	Variable

**SYNTHESE PHASAGE**

Phase initiale

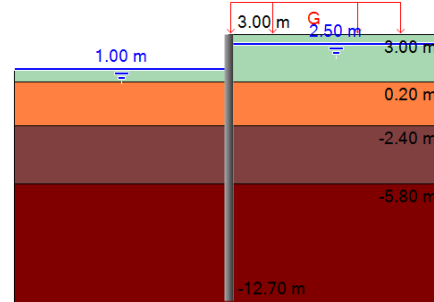
+ ↑



Gauche Droite  
[m]

Phase 1 : Phase transitoire

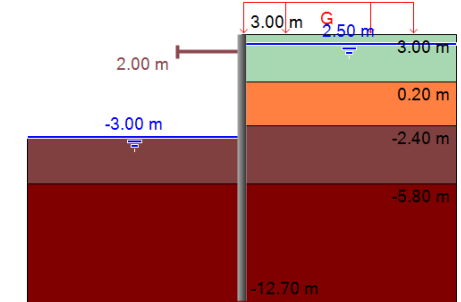
+ ↑



Gauche Droite  
[m]

Phase 2 : Phase transitoire

+ ↑



Gauche Droite  
[m]

- Options MEL :  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{gauche}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{droite}$  [m] = 0.00  
Méthode de calcul automatique.  
Sélection automatique du côté de la butée  
Correction automatique de l'inclinaison de contre butée.

- Excavation (côté gauche) :  
 $z_h$  [m] = 1.00

- Action hydraulique : (gauche)  
 $z_w$  [m] = 1.00

- Surcharge de Graux (côté droit) :  
 $z$  [m] = 3.00  
 $x$  [m] = 0.10  
 $L$  [m] = 10.00  
 $m$  = 1.00  
 $n$  = 0.00  
 $q$  [kN/m/m] = 0.00  
Nature: Variable

- Surcharge de Graux (côté droit) :  
 $z$  [m] = 3.00  
 $x$  [m] = 0.10  
 $L$  [m] = 10.00  
 $m$  = 1.00  
 $n$  = 0.00  
 $q$  [kN/m/m] = 10.00  
Nature: Permanente

- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{gauche}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{droite}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :  
 $z_h$  [m] = -3.00

- Action hydraulique : (gauche)  
 $z_w$  [m] = -3.00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1  
 $z_a$  [m] = 2.00  
 $K$  [kN/m/m] = 43233  
 $\alpha$  [°] = 0.00  
 $P$  [kN/m] = 0.00

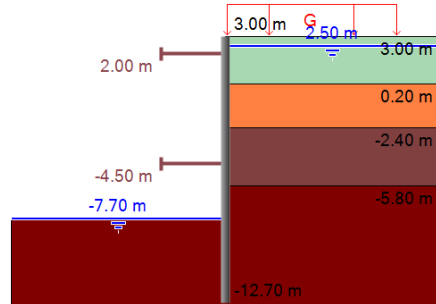


Calcul réalisé par : KORN OG GEOTECHNIQUE

**SYNTHESE PHASAGE**

Phase 3 : Phase transitoire

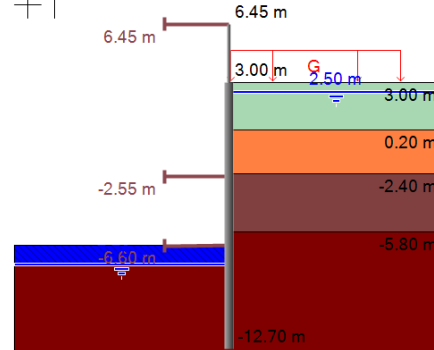
+ ↑



Gauche Droite  
[m]

Phase 4 : Phase transitoire

+ ↑



Gauche Droite  
[m]

- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{\text{gauche}}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{\text{droite}}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique
- Excavation (côté gauche) :  
zh [m] = -7.70
- Action hydraulique : (gauche)  
zw [m] = -7.70
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2  
za [m] = -4.50  
K [kN/m/m] = 43233  
 $\alpha$  [°] = 0.00  
P [kN/m] = 0.00

- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{\text{gauche}}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{\text{droite}}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3  
za [m] = -6.60  
K [kN/m/m] = 200000  
 $\alpha$  [°] = 0.50  
P [kN/m] = 0.00
- Enlèvement du buton n°2
- Remblai (gauche) Empierrement  
zt [m] = -6.60 Drainé  
 $\phi$  [°] = 30.00 c [kN/m²] = 0.00  
dc [kN/m²/m] = 0.000  $\gamma'$  [kN/m³] = 12.00  
 $\gamma$  [kN/m³] = 20.00 kay = 0.312  
kac = 0.000 kpy = 4.980  
kpc = 0.000 ki = 0.500  
kd = 0.500 kr = 0.500  
kh [kN/m²/m] = 622 dkh [kN/m²/m/m] = 0  
pmax [kN/m/m] = 10000.00 ka,min = 0.100
- Valeurs de calcul MISS:

- $\phi_{\text{,d}}$  [°] = 30.00 c,d [kN/m²] = 0.00
- dc,d [kN/m²/m] = 0.000
- kay,d = 0.312 kpy,d = 4.980
- kac,d = 0.000 kpc,d = 0.000
- Valeurs de calcul MEL:
- $\phi_{\text{,d}}$  [°] = 30.00 c,d [kN/m²] = 0.00
- dc,d [kN/m²/m] = 0.000
- kay,d = 0.312 kpy,d = 4.980
- kac,d = 0.000 kpc,d = 0.000
- Réhausse de l'écran :  
zt [m] = 6.45  
EI [kNm²/m] = 805057  
PP [kN/m/m] = 0.00
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4  
za [m] = -6.45  
K [kN/m/m] = 150000  
 $\alpha$  [°] = 0.00  
P [kN/m] = 0.00
- Enlèvement du buton n°1

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5  
za [m] = -2.55  
K [kN/m/m] = 150000  
 $\alpha$  [°] = 0.00  
P [kN/m] = 0.00

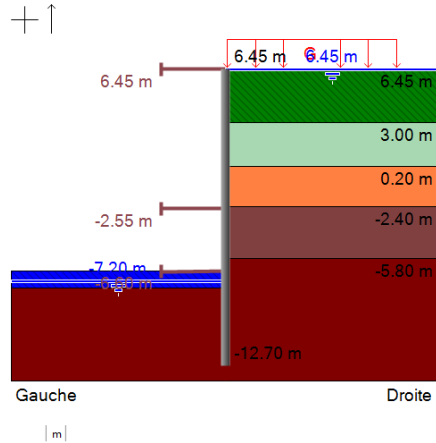


Calcul réalisé par : KORN OG GEOTECHNIQUE



**SYNTHESE PHASAGE**

Phase 5 : Phase durable



- Options ELU (MISS):  
Surexcavation :  
 $\Delta a_{gauche}$  [m] = 0.00  $\Delta a_{droite}$  [m] = 0.00  
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Modification de la raideur de l'écran :  
Z1 [m] = 6.45  
Z2 [m] = -12.70  
EI [kNm<sup>2</sup>/m] = 402529  
PP [kN/m/m] = 0.00

- Remblai (droite) Remblaiement  
zt [m] = 6.45 Drainé  
 $\phi$  [°] = 30.00 c [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
dc [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  $\gamma'$  [kN/m<sup>3</sup>] = 12.00  
 $\gamma$  [kN/m<sup>3</sup>] = 20.00  $k_{ay}$  = 0.312  
kac = 0.000  $k_{py}$  = 4.980  
kpc = 0.000  $k_i$  = 0.500  
kd = 0.500  $k_r$  = 0.500  
kh [kN/m<sup>2</sup>/m] = 5836  $dkh$  [kN/m<sup>2</sup>/m/m] = 0  
pmax [kN/m/m] = 10000.00  $k_{a,min}$  = 0.100

Valeurs de calcul MISS:  
 $\phi$ ,d [°] = 30.00 c,d [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
dc,d [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  
 $k_{ay},d$  = 0.312  $k_{py},d$  = 4.980  
kac,d = 0.000  $k_{pc},d$  = 0.000

Valeurs de calcul MEL:



$\phi$ ,d [°] = 30.00 c,d [kN/m<sup>2</sup>] = 0.00  
dc,d [kN/m<sup>2</sup>/m] = 0.000  
 $k_{ay},d$  = 0.312  $k_{py},d$  = 4.980  
kac,d = 0.000  $k_{pc},d$  = 0.000

- Action hydraulique : (droite)  
zw [m] = 6.45

- Action hydraulique : (gauche)  
zw [m] = -7.20

- Surcharge de Graux (côté droit) :  
z [m] = 6.45  
x [m] = 0.10  
L [m] = 10.00  
m = 1.00  
n = 0.00  
q [kN/m/m] = 10.00  
Nature: Variable

Calcul réalisé par : KORN OG GEOTECHNIQUE

## RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Buton 1 kN/m	Buton 2 kN/m	Buton 3 kN/m	Buton 4 kN/m	Buton 5 kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MEL	-118.00	-63.26	-	-	-	-	-	OK	1.71	-
2	MISS	-332.31	-192.98	133.20	-	-	-	-	OK	-345.30	OK
3	MISS	453.62	-266.13	211.51	499.19	-	-	-	OK	-438.18	OK
4	MISS	444.77	-275.01	-	-	201.29	82.30	406.54	OK	-456.41	OK
5	MISS	736.18	-575.09	-	-	381.69	249.48	1039.76	OK	-472.05	OK
Extrema	-	736.18	-575.09	211.51	499.19	381.69	249.48	1039.76	-	-	-

Vérifications

COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1.00	1.35
pression d'eau (Ypw)	1.00	1.35
poids propre de l'écran (YW)	1.00	1.35

Actions		
Surcharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1.00	1.00
Sol - variable (YQ)	1.11	1.11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1.00	1.00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1.00	1.35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1.11	1.50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1.00	1.00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1.00	1.00
Cohesion non drainée (Ycu')	1.00	1.00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1.40	1.40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1.10	1.10
Résistance des appuis (Yanc)	1.00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1.10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1.35

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

RESULTATS DES VERIFICATIONS

**PHASE 1 - Transitoire**

L'écran est considéré en console (autostable).

La méthode D a été utilisée pour cette phase.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

**Vérification du défaut de butée :**

**Vérification de la hauteur de fiche :**

Point de pression nulle : z0 = 0.20 m

Point de moment nul : zc = -2.54 m

Côte du pied de l'écran : zp = -12.70 m

f0 = z0 - zc = 2.74 m

fb = z0 - zp = 12.90 m

**fb / f0 = 4.705 (≥ 1.2)**

**Vérification de la contre-butée :**

Point de transition :

zn = -1.70 m

Contre-butée nécessaire à l'équilibre des efforts horizontaux :

Ct,d = 193.10 kN/m

Contre-butée mobilisable sous zn :

Cm,d = 3130.83 kN/m

Facteur de mobilisation :

α = 0.029

**Cm,d ≥ Ct,d**

**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**

**PHASE 2 - Transitoire**

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

**Vérification du défaut de butée :**

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 936.92 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 1264.85 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 4799.84 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 4363.49 kN/m

**Bt,d < Bm,d**

**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**

**PHASE 3 - Transitoire**

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

**Vérification du défaut de butée :**

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 883.80 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 1193.12 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 1495.30 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 1359.36 kN/m

**Bt,d < Bm,d**

**Le défaut de butée est justifié pour cette phase.**

**PHASE 4 - Transitoire**

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

**Vérification du défaut de butée :**

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 936.19 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 1263.85 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 2309.30 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 2099.36 kN/m



Calcul réalisé par : KORNOG GEOTECHNIQUE

## Vérifications

$B_{t,d} < B_{m,d}$

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

### PHASE 5 - Durable

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

#### Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique :  $B_{t,k} = 1048.07 \text{ kN/m}$

Valeur de calcul :  $B_{t,d} = 1414.90 \text{ kN/m}$

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique :  $B_{m,k} = 2211.63 \text{ kN/m}$

Valeur de calcul :  $B_{m,d} = 1579.73 \text{ kN/m}$

$B_{t,d} < B_{m,d}$

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

## RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Buton 1 kN/m	Buton 2 kN/m	Buton 3 kN/m	Buton 4 kN/m	Buton 5 kN/m
1	-7.50	-7.50	-211.60	62.18	11.620	-	-	-	-	-
2	-9.20	-9.20	-246.16	-142.95	5.123	98.67	-	-	-	-
3	-8.92	-12.14	336.02	-197.13	1.692	156.68	369.77	-	-	-
4	-6.02	-14.53	329.46	-203.71	2.467	-	-	149.11	60.96	301.14
5	-6.83	-23.06	542.65	-424.43	2.111	-	-	282.70	183.20	767.89
Extrema	-9.20	-23.06	542.65	-424.43	1.692	156.68	369.77	282.70	183.20	767.89

---

# ANNEXE 2

## PLAN DE GESTION DES SOLS POLLUES POUR LE PR NOD HUEL



Document établi par :

**HPC Envirotec** SASU

contact@hpc-envirotec.com

Siège social : 1 rue Pierre Marzin - CS 83001  
35 230 SAINT-ERBLON

## Rapport d'étude

Référence

HPC-F 2A/2.23.5045 a

Version

0

Date

05 juin 2023

Zone d'activité de Nod-Huel / Futur poste de relèvement localisé Quai du  
Maréchal Foch à LANNION (22)

Mise à jour du plan de gestion

Client

LANNION TREGOR COMMUNAUTE



**HPC ENVIROTEC SASU**

Siège social : 1 rue Pierre Marzin - CS 83001 - Noyal Châtillon sur Seiche – 35230 SAINT ERBLON

Capital : 204 000 € - RCS RENNES B 383 974 292 - APE 7112B - SIRET 383 974 292 00104

TVA Intra : FR67383974292 - IBAN : FR49 3000 2080 2600 0046 0468 H22

Contact : contact@hpc-envirotec.com

Secteur Nord-Ouest : 02 99 13 14 50 - Secteur IDF : 01 80 79 02 00 - Secteur Sud : 04 88 19 20 80 - Secteur Nord-Est : 03 87 15 47 55





## Fiche d'identification et de suivi du document

### Projet

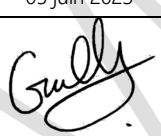

<b>Client :</b>	LANNION TREGOR COMMUNAUTE
<b>Site :</b>	Zone d'activité de Nod-Huel / Futur poste de relèvement localisé Quai du Maréchal Foch à LANNION (22)
<b>Référence projet :</b>	2.23.5045

### Document

#### Identification

<b>Titre / objet du document :</b>	Mise à jour du plan de gestion		
<b>Type de document :</b>	<b>Référence du document :</b>	<b>Version :</b>	<b>Date :</b>
Rapport d'étude	HPC-F 2A/2.23.5045 a	0	05 juin 2023

#### Rédaction et validation

	<b>Rédacteur :</b>	<b>Vérificateur :</b>	<b>Approbateur :</b>
<b>Nom :</b>	S. GUILLOTEAU	AC. DEGRYSE	
<b>Date :</b>	05 juin 2023	05 juin 2023	
<b>Signature :</b>			

#### Historique des versions

Version :	Date :	Objet :
0	5 juin 2023	Première émission du document

#### Avertissement :

Ce document est protégé, et propriété exclusive d'HPC Envirotec SASU. Il est rédigé exclusivement à destination du Client ci-dessus nommé, en réponse et dans le cadre des objectifs contractuels fixés. Il se limite à l'emprise de la zone étudiée. Les conséquences des décisions prises suite aux recommandations de ce rapport, ne peuvent en aucun cas être imputées à HPC Envirotec.

Le rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute modification et/ou toute utilisation partielle de ce document ou de ses données, ainsi que toute interprétation dépassant strictement les recommandations émises, ne sauraient engager la responsabilité d'HPC Envirotec.

D'une façon générale, les études liées au sous-sol se basent sur des sondages, associés à des interprétations et probabilités. Quelle que soit la qualité des prestations, un aléa subsiste nécessairement du fait du caractère ponctuel des sondages, réalisés à un instant donné et en nombre limité, au regard de la nature hétérogène et évolutive dans le temps des sous-sols. Les conclusions mentionnées dans le rapport ne peuvent donc constituer, pour le Client ou pour des tiers, une garantie d'absence d'aléa ou de découverte imprévue après la remise du rapport.

Ce rapport a été établi en se basant sur l'état de la réglementation et des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de son émission, ainsi que sur les informations et documents fournis à HPC Envirotec par le Client dans le cadre de la mission, présumés fiables et exhaustifs. HPC Envirotec ne peut être rendu responsable des conséquences liées à la fourniture par le Client d'une information incomplète ou erronée, et/ou d'une évolution de la réglementation ou des connaissances techniques et scientifiques qui interviendrait postérieurement à l'émission du rapport.

# Glossaire

AAPPMA :	Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
AEA :	Alimentation en Eau Agricole
AEP :	Alimentation en Eau Potable
AEPr :	Alimentation en Eau Privée
AEI :	Alimentation en Eau Industrielle
AFNOR :	Agence Française de Normalisation
ARS :	Agence Régionale de la Santé
BASIAS :	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL :	Base de données des sites et sols pollués
BRGM :	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS :	Banque de données du Sous-Sol
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CA :	Charbon Actif
COHV :	Composés Organiques Halogénés Volatils
DE :	Double enveloppe
DREAL :	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE :	Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
ETM :	Eléments Traces Métalliques
FOD :	Fioul Ordinaire Domestique
HAM :	Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HC :	Hydrocarbures
ICPE :	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN :	Institut Géographique National
ISD-I :	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISD-ND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISD-D	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
MS :	Matière Sèche
NGF :	Nivellement Général de la France
PCB :	Polychlorobiphényles
PID :	Détecteur à Photo Ionisation
PL :	Poids Lourd
PLU :	Plan Local d'Urbanisme
PPRI :	Plan de Prévention du Risque Inondation
PT :	Pleine terre
SE :	Simple Enveloppe
SIS :	Secteurs d'Information sur les Sols
UPDS :	Union des Professionnels de la Dépollution des Sites
VL :	Véhicules Légers
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

# Résumé non technique

Résumé non technique	
Client	<ul style="list-style-type: none"> <li>LANNION TREGOR COMMUNAUTE</li> </ul>
Adresse du site	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone d'activité de Nod-Huel / Futur poste de relèvement localisé Quai du Maréchal Foch à LANNION (22)</li> </ul>
Contexte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'un futur poste de relèvement des eaux usées</li> </ul>
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norme NFX 31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (décembre 2018)</li> <li>Méthodologie définie dans la Note du Ministère chargé de l'Environnement du 19 avril 2017</li> </ul>
Prestations réalisées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnostic de l'état du sous-sol (DIAG - missions A200, A210, A230, A260 et A270)</li> <li>Plan de gestion (PG - mission A330)</li> </ul>
Sources de pollution concentrée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une zone source de pollution correspondant aux goudrons (produit pur) contenus dans la fosse : Z1 entre 1,7 et 2,1 m de profondeur (environ 30 m<sup>3</sup>) au Sud-Ouest de la zone étudiée</li> <li>Trois zones source de pollution concentrée en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et/ou cyanures totaux correspondant aux matériaux encaissant la fosse à goudron et situés en aval hydraulique de celle-ci :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Z2 entre 0,0 et 1 à 3,0 m de profondeur (environ 420 m<sup>3</sup>)</li> <li>Z3 entre 0,0 et 3,0 à 4,0 m de profondeur (environ 1 050 m<sup>3</sup>)</li> <li>Z4 entre 0,0 et 1,0 m de profondeur (environ 60 m<sup>3</sup>)</li> </ul> </li> </ul>
Scénarii de gestion des sources de pollution concentrées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excavation et évacuation en centres agréés des matériaux reconnus impactés (zones 1 à 4) pour un montant estimé à environ 737 k€ HT (+/- 20 %) inclus le remblayage de la zone après dépollution et gestion des eaux d'exhaures (montant estimé à environ 14,5 k€)</li> </ul>
Gestion des déblais et des eaux d'exhaures pour la création du poste de relèvement	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Evacuation hors site de l'ensemble des déblais, soit 4 200 m<sup>3</sup> dont environ :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 775 m<sup>3</sup> de matériaux inertes admissibles en ISDI</li> <li>1 973 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI+</li> <li>4 62 m<sup>3</sup> (dont 330 m<sup>3</sup> inclus dans les sources de pollution concentrées) non admissibles en ISDI et ISDI+ à évacuer en centre agréé</li> <li>Montant estimé à environ 724 k€ HT (+/- 20 %) y compris gestion des eaux d'exhaures (montant estimé à env. 290 k€).</li> <li>Ces opérations sont susceptibles d'engendrer des coûts complémentaires (traitement pour assécher les matériaux...)</li> </ul> </li> </ul>
Incertitudes relatives aux estimations de coûts proposées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les eaux souterraines étant présentes à faible profondeur au droit de la zone d'étude, <b><u>d'éventuels surcoûts liés à l'assèchement des matériaux extraits en zone saturée afin de les rendre pelletables / transportables par la route et/ou de les utiliser en remblayage du site</u></b> (qualité géotechnique très incertaine) <b><u>seront à prendre en compte</u></b>. Ces surcoûts <b>ne sont pas chiffrés dans le présent rapport</b>.</li> <li>Les chiffrages proposés sont également soumis à une potentielle élévation générale des prix du marché ou de la considération de critères d'acceptation spécifiques à une centre ou à un groupement d'installation de traitement ou d'enfouissement particulier.</li> </ul>
Recommandations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cadre de la création du poste de relèvement :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'un <b>prélèvement d'air ambiant au sein du poste de relèvement</b> finalisé afin de vérifier sa qualité vis-à-vis des futurs usagers (personnes en charge de l'entretien du poste),</li> <li>Réalisation d'un <b>suivi de la qualité des eaux souterraines</b> au droit de la zone,</li> </ul> </li> <li>Dans le cadre de l'excavation des matériaux au droit du futur poste de relèvement :           <ul style="list-style-type: none"> <li>application des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour la protection des travailleurs (port d'équipements de protection individuels adaptés : gants, masques à poussières, ...)</li> <li>acheminement, après obtention d'une acceptation préalable, de l'ensemble des matériaux devant être excavés vers un centre adapté</li> <li>prélèvements en flanc et fond de fouille à l'issue des travaux de réhabilitation et réalisation d'une ARR de fin de travaux</li> </ul> </li> </ul>

# Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Synthèse des études antérieures.....	8
2.1. Synthèse de l'état des milieux.....	11
3. Projet d'aménagement.....	12
4. Caractérisation des sources de pollution concentrée.....	12
4.1. Introduction et hypothèse de départ.....	12
4.1.1. Méthode n°1 : interprétation des constats de terrain.....	13
4.1.2. Méthode n°2 : analyse statistique.....	15
4.1.3. Méthode n°3 : analyse cartographique.....	15
4.2. Interprétation des données.....	15
4.2.1. Hydrocarbures C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> dans les sols.....	15
4.2.2. Hydrocarbures Aromatiques polycycliques (HAP 16) dans les sols.....	16
4.2.3. Cyanures totaux dans les sols.....	17
4.2.4. Pollution de l'air du sol.....	18
4.2.5. Pollutions des eaux souterraines.....	18
4.2.6. Synthèse des sources de pollution concentrée et cartographie.....	18
5. Plan de Gestion des sources de pollution concentrées.....	21
5.1. Principes généraux.....	21
5.2. Spécificités du site.....	21
5.3. Sélection des solutions techniques applicables.....	23
5.3.1. Solutions de maîtrise des sources de pollution.....	23
5.3.2. Solution de maîtrise des impacts.....	25
5.4. Estimation préliminaire des coûts de traitement des sources de pollution concentrée.....	27
5.4.1. Remarques et incertitudes liées aux estimations des coûts.....	27
5.5. Bilan Coûts-Avantages.....	28
6. Gestion des déblais et des eaux souterraines dans le cadre de la création du poste de relèvement.....	28
6.1. Estimation des coûts liés aux opérations d'excavation et de gestion des déblais.....	28
6.1.1. Confinement sur site des déblais excavés.....	28
6.1.2. Evacuation hors site des matériaux.....	29
6.1.3. Remarques et incertitudes liées aux estimations des coûts.....	30
6.2. Gestion des eaux souterraines.....	30
6.2.1. Pompage des eaux souterraines :.....	30
6.2.2. Traitement et rejet des eaux pompées.....	31
6.2.3. Première approche des modalités de traitement à envisager.....	31
7. Synthèse de l'ensemble des coûts calculés.....	32
8. Conclusions et recommandations.....	33
8.1. Conclusions sur la gestion des sources concentrées.....	33
8.2. Evacuation hors site des déblais lors de la création du poste de relèvement.....	33

8.3. Conclusions sur la gestion des eaux d'exhaures lors de la création du poste de relèvement.....	34
8.4. Incertitudes liées aux options de gestion et chiffrages proposés .....	34
8.5. Recommandations .....	34

## Sommaire des annexes

**Annexe 1 :** Localisation géographique du site

**Annexe 2 :** Plan de masse

**Annexe 3 :** Extraits des études antérieures

- Annexe 3.1 :** Extrait du rapport d'évaluation des risques sanitaires - Lisec (réf. LIA-0022-05-ERS du 12 octobre 2007) pour le compte de la mairie de Lannion
- Annexe 3.2 :** Extrait du rapport d'étude historique et documentaire - Burgeap (réf. RSSPLB5553 du 07 septembre 2016) pour le compte de l'EPFB
- Annexe 3.3 :** Extrait du rapport de diagnostic de pollution (AMO-DIAG) et plan de gestion (PG) - Ginger-Burgeap (réf. CSSPLB203894 / RSSPLB10584-02 du 18 février 2021) pour le compte de l'EPFB
- Annexe 3.4 :** Extrait du rapport d'investigations complémentaires et estimation des coûts de gestion des impacts sols et eaux souterraines (DIAG et PG) – HPC Envirotec (rapport HPC-F 2A/2.21.5437 a1 du 09 mars 2022) pour le compte de Lannion Tregor Communauté
- Annexe 3.5 :** Extrait du rapport d'investigations complémentaires et estimation des coûts de gestion (DIAG et PG) – HPC Envirotec (réf. HPC-F 2A/2.21.5437 a1 en date du 09 mars 2022) pour le compte de LANNION TREGOR COMMUNAUTE

**Annexe 4 :** Carnet de plans et coupes PR NOD-HUL du 05 avril 2023

**Annexe 5 :** Caractérisation des sources de pollution concentrées

**Annexe 6 :** Plan de gestion : Chiffrage de la solution de gestion des sources concentrées

**Annexe 7 :** Chiffrage de la solution de gestion des déblais et des eaux souterraines dans le cadre de la création du poste de relèvement

**Annexe 8 :** Règlement d'assainissement collectif de Lannion Trégor Communauté du 14 décembre 2021

# 1. Introduction

Dans le cadre de la construction d'un nouveau poste de refoulement sis quai du maréchal Foch à Nod-Huel à LANNION (22), LANNION-TREGOR COMMUNAUTE envisage des travaux de dépollution et de gestion des terres excavées au droit du projet. Le site est en effet localisé au droit d'une ancienne usine à gaz et les investigations réalisées y ont mis en évidence la présence d'impacts significatifs dans le sous-sol. Ainsi, LANNION-TREGOR COMMUNAUTE a mandaté HPC Envirotec pour la mise à jour du Plan de Gestion en prenant notamment en compte l'emprise actualisée de la fosse à goudrons et les investigations complémentaires réalisées en mars 2023 (rapport HPC-F 2A/2.23.5045 a0 du 10 mai 2023), ainsi que la nouvelle configuration de l'aménagement futur.

Cette étude (de type PG <sup>(\*)</sup>) a été réalisée conformément à la norme NFX 31-620-2 « *Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (étude, ingénierie, réhabilitation de sols pollués et travaux de dépollution)* » de l'AFNOR (décembre 2018) ainsi qu'à la méthodologie définie dans la note du Ministère chargé de l'Environnement du 19 avril 2017 et les guides associés « Visite de site », « Diagnostics de site », « Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement », ainsi que dans le guide « BCA » de l'Union Professionnelle des entreprises de Dépollution de Sites (UPDS) de juillet 2017.

Elle comprend les prestations suivantes :

- ↳ « identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coût/avantages » (mission A330 <sup>(\*)</sup>),
- ↳ Rapport d'étude.

<sup>(\*)</sup> : codification des prestations dans la norme NFX 31-620-2 de décembre 2018.

Ce rapport concerne la gestion de sources concentrées mises en évidence au droit du site ainsi que l'estimation des coûts de gestion des sols et eaux souterraines dans le cadre de la mise en place du poste de relèvement.

## 2. Synthèse des études antérieures

Les différentes études mises à notre disposition et menées sur la zone à l'étude ont permis d'identifier les principaux éléments suivants :

Date d'intervention	Auteur et référence de l'étude	Prestation(s) réalisée(s)	Principaux résultats
2005-2007	Lisec Rapport LIA-0022-05-RA du 21 octobre 2005 <u>pour le compte de la mairie de Lannion</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude de pollution du sous-sol</li> </ul>	<p><b>Sols</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 4 sondages à la tarière mécanique jusque 5,0 m de profondeur (GAZ8, GAZ9bis, GAZ10 et GAZ11)</li> <li><b>Constats</b> : aucun</li> <li><b>HAP</b> : concentration de 154,26 mg/kg au droit du sondage GAZ8 entre 1,2 et 2,0 m (incertitudes sur l'épaisseur)</li> <li><b>BTEX</b> : concentration en benzène de 25,7 mg/kg au droit du sondage GAZ8 entre 1,2 et 2,0 m (incertitudes sur l'épaisseur)</li> </ul> <p><b>Eaux superficielles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 2 échantillons, un en amont et un en aval sur le cours d'eau <i>Le Léguer</i> (Amont Léguer et Aval Léguer)</li> <li><b>Constats</b> : aucun</li> <li>Absence de dépassement des valeurs seuils et notamment des seuils « eau potable »</li> </ul>
2016	Burgeap Rapport RSSPLB5553 du 07 septembre 2016 <u>pour le compte de l'EPFB</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude historique et documentaire</li> </ul>	<p>L'aménagement d'une aire de stationnement a été réalisé en 2019 et 2020 sur la moitié Nord de la parcelle AR227 (ancienne usine à gaz) avec l'apport de remblais de carrière. Notons que ce parking a été aménagé de manière temporaire (absence d'éclairage, d'enrobé, ni même de bicouche), afin de désengorger temporaire les parkings du centre-ville de Lannion.</p> <p>Aussi, les anciennes installations enterrées (anciennes « fosse à goudron » et fondations de bâtiments de l'usine à gaz) sont vraisemblablement restées en place (surcoûts de démantèlement à intégrer dans le cadre des travaux de déconstruction à venir).</p>
2020	Ginger-Burgeap Rapport CSSPLB203894 / RSSPLB10584-02 du 18 février 2021 <u>pour le compte de l'EPFB</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnostic de pollution (AMO-DIAG) et Plan de Gestion (PG)</li> </ul>	<p><b>Sols</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 7 sondages à la tarière mécanique jusqu'à 6,0 m de profondeur maximum dont 2 réalisés au droit de la zone à l'étude à savoir 227-A1 (4,0 m) et 227-S3 (refus à 1,0 m sur bloc) et 5 réalisée en bordure extérieure Sud à Sud-Est de la zone d'étude : 227-S1, 227-S2 (refus à 1,5 m sur bloc), 227-S4 (4,0 m), 227-S8 (2,0 m), et 227-Pz3 (6,0 m)</li> <li><b>Constats</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Sur zone d'étude : odeur d'hydrocarbure moyenne entre 0 et 1 m de profondeur en 227-S3 et couleur noirâtre entre 0 et 2,0 m en 227-A1</li> <li>En bordure extérieure de la zone d'étude : couleur noirâtre entre 0,2 et 1,0 m de profondeur en 227-S4</li> </ul> </li> <li><b>ETM</b> : pollution en arsenic (39 à 81 mg/kg) entre 0 et 1,0 m en 227-S2, 227-S4 et 227-A1 (sur et en bordure extérieure de la zone d'étude) et en plomb (67 mg/kg) entre 0,2 et 1,0 m en 227-S4 (en bordure extérieure de la zone d'étude)</li> <li><b>HAP</b> : concentration de 90 mg/kg entre 0,2 et 1,0 m de profondeur en 227-Pz3 (bordure extérieure Nord-Est de la zone d'étude)</li> <li><b>HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b> : concentration de 698,8 mg/kg entre 0 et 2,0 m de profondeur en 227-A1 (partie Centrale de la zone d'étude)</li> </ul> <p><b>Air</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 1 piézair au droit du site jusqu'à 0,7 m de profondeur 227-A1</li> <li><b>Constats</b> : aucun</li> <li><b>Benzène</b> : teneur de 66 µg/m<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>Eaux souterraines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 1 piézomètre jusqu'à 5,0 m de profondeur 227-Pz3 en bordure extérieure Nord-Est du site</li> <li><b>Constats</b> : aucun</li> <li><b>Arsenic</b> : teneur de 220 µg/l</li> </ul>



Date d'intervention	Auteur et référence de l'étude	Prestation(s) réalisée(s)	Principaux résultats
2021	HPC Envirotec Rapport HPC-F 2A/2.21.5437 a1 du 09 mars 2022 pour le compte de LANNION TREGOR COMMUNAUTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigations complémentaires et estimation des coûts de gestion des impacts sols et eaux souterraines (DIAG et PG)</li> </ul>	<p><b>Remarque</b> : l'emprise du poste de relèvement indiquée dans l'étude de 2021 n'est pas le même que celle prise en compte dans les rapports de 2023</p> <p><b>Sols</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 6 sondages à la tarière mécanique jusqu'à 8,0 m de profondeur maximum au droit de l'emprise du futur poste de relèvement dont deux sondages au droit de la fosse à goudron et 2 sondages pour son dimensionnement : S1, S2, S3, S3A, S3B et S4</li> <li><b>Constats</b> : mise en évidence d'une fosse à contenant des goudrons (produits purs - surface de 90 m<sup>2</sup> selon les plans historiques)</li> <li><b>HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures</b> : impacts en partie Sud et Sud-Ouest de la zone jusque 5,0 à 6,0 m de profondeur, avec des impacts très significatifs entre 0,0 et 3,0 m dans les matériaux localisés à proximité de la fosse à goudrons (Sud-Ouest de la zone)</li> <li><b>HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> et HAP</b> : impact en partie Est de l'emprise entre 0 et 1,0 m de profondeur. Ces teneurs sont élevées et indiquent probablement un bruit de fond élevé du site en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> et HAP notamment</li> <li><b>Gestion des terres excavées</b> : matériaux présentant des dépassements des critères en ISDI (non admissible en ISDI) : <ul style="list-style-type: none"> <li>sur matériaux brut au droit de l'ensemble du site, excepté en partie Nord</li> <li>sur éluats au droit de l'ensemble du site, excepté en partie Sud</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Eaux souterraines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 1 piézomètre jusqu'à 7,75 m de profondeur Pz en partie Nord-Ouest (centre de l'emprise initiale du poste de relèvement)</li> <li><b>Constats</b> : aucun</li> <li><b>Résultats d'analyses</b> : impacts en <b>Benzène, HAP, ammonium et arsenic et dans une moindre mesure HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b> : benzène (519 µg/l), fluoranthène (0,15 µg/l), benzo(b)fluoranthène (0,04 µg/l), benzo(a)pyrène (0,0285 µg/l), benzo(g,h,i)pérylène (0,02 µg/l), arsenic (198 µg/l), ammonium (12 000 µg/l) et HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (326 µg/l)</li> </ul>
2023	HPC Envirotec Rapport HPC-F 2A/2.23.5045 a1 du 10 mai 2023 pour le compte de LANNION TREGOR COMMUNAUTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnostic complémentaire de l'état des milieux</li> </ul>	<p><b>Géoradar</b> : localisation de l'ancienne fosse à goudron (fosse de 80 m<sup>3</sup> contenant environ 30 m<sup>3</sup> de goudron) et aucun autre ouvrage enterré mis en évidence au droit du site</p> <p><b>Sols</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 4 sondages à la tarière mécanique jusqu'à 5,0 m de profondeur maximum pour le dimensionnement de la pollution autour de la fosse à goudron (C1 à C4) et 6 sondages à la tarière mécanique jusqu'à 10,1 m de profondeur maximum au droit de l'emprise du futur poste de relèvement (C5 à C10)</li> <li><b>Constats</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>à proximité de la fosse à goudron (odeurs HAP faible à moyenne et matériaux huileux gris à noir) entre 0 et 3,0 m de profondeur maximum (ensemble des sondages)</li> <li>En partie Sud du futur poste de refoulement (odeur HAP faible et matériaux gris) entre 0 et 2,0 à 3,0 m</li> </ul> </li> <li><b>ETM</b> (notamment arsenic, cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc) : impact généralisé jusqu'à au moins 10,0 m de profondeur</li> <li><b>Hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures totaux</b> : teneurs très significatives à proximité de l'ancienne fosse à goudron, associés à des teneurs notables en ammonium jusqu'à 4,0 m de profondeur minimum</li> <li><b>Hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et ammonium</b> : teneurs très significatives en partie Sud de la future emprise du poste de relèvement jusqu'à 2,0 m de profondeur, uniquement en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> en partie Nord-Est jusqu'à 1,0 m de profondeur</li> <li><b>Gestion des terres excavées</b> : 2 orientations en première approche : Installation de Stockage de Déchets Inertes ou Non Inertes</li> </ul> <p><b>Air sous dalle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investigations</b> : 1 prélèvement d'air sous dalle (ASD1) au droit du bâtiment existant et du futur poste de relèvement</li> <li><b>Ensemble des substances analysées</b> (hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>16</sub>, BTEX, naphthalène, COHV, cyanures, acide cyanhydrique et phénols) : teneurs faibles voire inférieures aux seuils analytiques du laboratoire</li> </ul>

Date d'intervention	Auteur et référence de l'étude	Prestation(s) réalisée(s)	Principaux résultats
			<p><b>Eaux souterraines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Investigations</u> : pose d'un piézomètre à 5,8 m de profondeur Pz1 au droit du futur poste de relèvement et prélèvement au droit des 3 piézomètres du site (Pz, Pz1 et Pz3)</li> <li>• <u>Constats</u> : aucun</li> <li>• <u>Ammonium et ETM</u> : impacts et teneurs notables en DCO au sein de l'ensemble des ouvrages.</li> <li>• <u>Certains HAP et arsenic</u> : impacts en latéral de la fosse à goudron et au droit du futur poste de relèvement, ainsi qu'en benzène en aval de la fosse à goudron et amont du futur poste de relèvement</li> </ul>

PROVISORHE

## 2.1. Synthèse de l'état des milieux

Au regard des données collectées lors des différentes phases de diagnostic, des impacts ont été mis en évidence dans les sols, l'air du sol et les eaux souterraines en hydrocarbures (HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et BTEX), cyanures et Eléments Traces Métalliques au droit de la zone d'étude et dans son environnement proche.

Milieu	Localisation		Sondages / ouvrages concernés Profondeur min et max (m)	Polluants concernés et teneurs mesurées (min et max en mg/kg)	Impact dimensionné (hors ETM <sup>(*)</sup> ) (Oui/Non)
	Zone visée	Situation par rapport à la zone visée			
Sol	Ancienne fosse à goudron	entre 3 et 5 m au Nord	227-A1, GAZ8 (0,0 - 2,0)	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> = 698,8 mg/kg HAP(16) = 154,26 mg/kg BTEX = 25,7 mg/kg Cyanures totaux = 9,5 mg/kg	Oui en profondeur Non en latéral au Sud (hors emprise étudiée) et à l'Ouest (présence réseau d'eau pluviale ayant empêché la réalisation d'investigations dans cette zone)
		à plus de 5 m à l'Est	S2, S4 et GAZ10 (0 - 6,0)	ETM : Arsenic (33,9 à 125 mg/kg), Cadmium (0,83 à 3,57 mg/kg), Zinc (163 à 238 mg/kg) et Mercure (0,17 à 0,29 mg/kg) HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> = 853 à 885 mg/kg HAP(16) = 61 à 290 mg/kg Cyanures totaux = 3,1 à 3,3 mg/kg	
			S2 (6,0 - 8,0)	ETM : Arsenic (236 à 264 mg/kg), Cadmium (0,79 à 0,86 mg/kg) et Mercure (0,17 mg/kg)	
		à plus de 5 m au Sud	227-S2, 227-S4 (0 - 1,0)	ETM : Arsenic (39 à 81 mg/kg)	
		à plus de 5 m au Nord	S1 (0-0,8)	Arsenic = 43,8 à 197 mg/kg Plomb = 140 à 231 mg/kg Zinc = 167 à 195 mg/kg Mercure = 0,17 à 0,38 mg/kg	
		à moins de 3 m	C1 à C4 et S3B (0 et 5,0)	ETM : Arsenic (29,7 à 129 mg/kg), Cadmium (0,46 à 1,75 mg/kg), Cuivre (34,3 à 209 mg/kg), Nickel (70,3 mg/kg), Plomb (75,6 à 184 mg/kg), Zinc (107 à 258 mg/kg) et Mercure (0,13 à 0,38 mg/kg) HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> = 508 à 4 540 mg/kg HAP(16) = 82 à 2 860 mg/kg BTEX = 7,01 mg/kg Cyanures totaux = 4,4 à 630 mg/kg Cyanures libres = 3,8 mg/kg	
	C1 à C4 et S3B (5,0 - 8,0)		ETM : Arsenic (36,3 mg/kg), Cadmium (0,86 à 1,32 mg/kg), Zinc (200 à 213 mg/kg) et Mercure (0,18 à 0,38 mg/kg)		
	Ancienne fosse à goudron	au droit	S3 et S3A (1,7 à 2,1)	<b>Goudron</b>	
Futur poste de relèvement		C5 à C10 et Pz3 (0,0 - 4,0)	ETM : Arsenic (25,3 à 84,3 mg/kg), Cadmium (0,46 à 0,99 mg/kg), Cuivre (36,4 à 42,9 mg/kg), Plomb (75,4 mg/kg), Zinc (107 à 197 mg/kg), Mercure (0,11 à 0,18 mg/kg) HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> = 743 à 1 380 mg/kg HAP(16) = 58,1 à 483 mg/kg Cyanures totaux = 37 mg/kg	Non en profondeur en raison de refus sur matériaux durs (limite technique)	
		C5 à C10 (4,0 - au moins 10,0)	ETM : Arsenic (25,6 à 1 740 mg/kg), Cadmium (0,51 à 3,84 mg/kg), Plomb (91,6 à 169 mg/kg), Zinc (113 à 343 mg/kg), Mercure (0,11 mg/kg)	-	
Air du sol	Ancienne fosse à goudron	entre 3 et 5 m au Nord	227-A1	Benzène = 65,97 µg/m <sup>3</sup>	Non en latéral (un unique piézair au droit de la zone) mais absence d'impact au droit du futur poste de relèvement Impact semble localisé à proximité de la fosse à goudrons
Eaux souterraines	Ancienne fosse à goudron	entre 3 et 5 m à l'Est (aval hydraulique de l'ancienne fosse et amont hydraulique du futur poste de relèvement)	Pz	Arsenic = 59 µg/l Benzène = 169 µg/l Fluoranthène = 0,28 µg/l Benzo(b)fluoranthène = 0,02 µg/l Benzo(g,h,i)pérylène = 0,01 µg/l Ammonium = 6 990 µg/l	Oui : absence d'impacts en aval hydraulique, excepté en ammonium
	Futur poste de relèvement	Au droit	Pz1	Arsenic = 68 µg/l Anthracène = 0,44 µg/l Fluoranthène = 0,71 µg/l Benzo(b)fluoranthène = 0,22 µg/l Benzo(k)fluoranthène = 0,06 µg/l Benzo(g,h,i)pérylène = 0,11 µg/l [ΣHAP(4)] = 0,5 µg/l [ΣHAP(6)] = 1,383 µg/l Ammonium = 18 300 µg/l	
		En partie Nord (aval hydraulique du futur poste de relèvement)	227-Pz3	Arsenic = 220 µg/l	

(\*) : Impact généralisé en ETM au droit de la zone étudiée (absence de dimensionnement - impact diffus)

### 3. Projet d'aménagement

Selon les informations obtenues le projet d'aménagement consiste en (voir les plans d'aménagement en annexe 4) :

- ↳ la création d'un poste de relèvement des eaux usées ancré à environ 10 m de profondeur par rapport au niveau du sol actuel, stabilisé par 64 pieux de 1 m de diamètre situés entre la surface et 15 m de profondeur,
- ↳ le rehaussement de la zone étudiée (en dehors de l'emprise du poste) d'environ 3,0 m afin d'atteindre le niveau de la route située au Nord-Est du site (Quai du Maréchal Foch) pour un aménagement de types parking et voies de circulation.

L'ensemble des matériaux au droit du futur poste devra donc être excavé dans le cadre du projet. Les venues d'eaux (potentiellement impactées) associées à l'excavation des matériaux devront faire l'objet d'une gestion (pompage et rejet - nappe à faible profondeur).

## 4. Caractérisation des sources de pollution concentrée

### 4.1. Introduction et hypothèse de départ

Les paragraphes suivants synthétisent les caractéristiques des sources de pollution en termes de cartographie, surface, profondeur et degrés de pollution.

Afin de définir un éventuel bruit de fond au droit du site et d'identifier les sources de pollution concentrée, la mise en œuvre d'une méthode statistique couplée à une méthode d'interprétation graphique, conformément au guide « Pollution concentrée - Définition, outils de caractérisation et intégration dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » de l'UPDS d'avril 2016 a été réalisée.

L'objectif de cette analyse des données est de définir pour les polluants majeurs, c'est-à-dire ceux mesurés en teneurs significatives et dans un nombre suffisant d'échantillons, les teneurs à partir desquelles les pollutions seront considérées comme concentrées (seuils dits « de coupure »). Sur la base d'une première analyse des données brutes de terrain, les polluants majeurs pour lesquels la caractérisation des sources de pollution concentrée est nécessaire dans la présente étude sont les **HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP (16) et les cyanures, considérés comme les polluants traceurs des impacts identifiés sur site**. Cette caractérisation est réalisée à partir de l'ensemble des données obtenues entre 2005 et 2023.

Dans le but de déterminer l'étendue des zones impactées, l'évaluation des seuils de coupure théoriques est réalisée sur la base de plusieurs méthodes (constats de terrain, calcul des percentiles et cartographie). Ces méthodes sont décrites de manière générique dans les paragraphes suivants, puis les résultats obtenus pour les polluants majeurs sont synthétisés dans le paragraphe 4.2.

**Remarque 1** : Des teneurs significatives ponctuelles ont été mise en évidence en BTEX (7,01 et 25,7 mg/kg) uniquement sur les sondages C2 entre 1,0 et 2,0 m et GAZ8 entre 1,2 et 2,0 m de profondeur. La présence de BTEX n'a pas été retrouvée sur le reste du site (teneurs mesurées dans les sols systématiquement inférieures aux seuils de quantification du laboratoire). Au vu de ces éléments, les BTEX n'ont pas été considérés en première approche comme étant des composés traceurs représentatifs de la pollution sur site et n'ont donc pas été intégrés dans la définition des sources de pollution concentrées.

**Remarque 2** : La gestion des ETM retrouvés dans les sols n'a pas été retenue au regard de leur présence généralisée au droit du site et de la conservation du recouvrement dans le cadre de l'aménagement futur envisagé.

**Remarque 3** : Les résultats d'analyses de sols au droit des sondages GAZ9BIS et 227-S3 n'étant pas cohérents avec les résultats des investigations plus récentes réalisée dans la zone, ils n'ont pas été considérés pour la définition des sources de pollution concentrées suivante (teneurs en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures non retrouvées au droit des sondages réalisés entre 2005 et 2020).

#### 4.1.1. Méthode n°1 : interprétation des constats de terrain

Dans le cadre de la réalisation des investigations en septembre 2021 et mars 2023, des constats organoleptiques ont été mis en évidence sur les sols (voir cartographie des résultats dans les sols en page suivante) avec notamment :

- ↳ La présence d'une fosse à goudrons au droit des sondages (S3 et S3-A) contenant des goudrons purs (environ 30 m<sup>3</sup>),
- ↳ La présence d'odeurs de type HAP, hydrocarbures et odeur indéterminée et/ou des matériaux huileux :
  - A proximité de la fosse à goudron depuis la surface et jusqu'à 2,0 à au moins 5,0 m de profondeur (sondages C1 à C4 et S3B),
  - Au droit du futur poste de relèvement depuis la surface et jusqu'à 1,0 à 2,0 m de profondeur (Pz1, C5, C8 et C10).

PROVISoire







## 4.1.2. Méthode n°2 : analyse statistique

La première étape consiste à réaliser des calculs statistiques à partir des concentrations dans les sols et exprimées en mg/kg (concentrations maximales, moyennes, médiane, écart-type, percentiles et fréquences). Cette première étape permet de définir un premier seuil de coupure par interprétation du graphique des fréquences cumulées en fonction des gammes de teneurs considérées.

## 4.1.3. Méthode n°3 : analyse cartographique

En raison du nombre limité de sondages et de leur répartition non homogène sur site (absence de maillage systématique), il n'a pas pu être réalisée de cartographie sous SIG par l'interpolation de type inverse au carré de la distance (données disponibles permettant pas la définition de zonages cohérents). La cartographie des zones concentrées a donc été réalisée manuellement selon les données disponibles.

## 4.2. Interprétation des données

### 4.2.1. Hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> dans les sols

Les calculs statistiques des concentrations en HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> dans les sols, exprimées en mg/kg et mesurées sur 97 échantillons prélevés au droit de 24 sondages sont présentés dans le tableau suivant (voir tableaux et graphiques interprétés en annexe 5).

	Percentile (*)	[HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ] (mg/kg)
P70	soit 30% des teneurs > à	287
P75	soit 25% des teneurs > à	392
P80	soit 20% des teneurs > à	565
P85	soit 15% des teneurs > à	854
P90	soit 10% des teneurs > à	1 154
P95	soit 5% des teneurs > à	1 928
P100	soit teneur maximale = à	4 540

(\*) : sur la base de 94 valeurs, soit l'ensemble des valeurs par sondage retenu.

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît notamment que :

- ↳ 80% des concentrations en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont inférieures ou égales à 565 mg/kg
- ↳ 95% des concentrations en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont inférieures ou égales à 1 928 mg/kg.

Le graphique sous forme de nuage de points des concentrations met en évidence :

- ↳ Un bruit de fond au droit du site compris entre 0 et 650 mg/kg,
- ↳ Une pollution diffuse entre 650 et 2 500 mg/kg,
- ↳ Des pollutions ponctuelles de 4 140 et 4 540 mg/kg pour 2 échantillons.

L'interprétation des fréquences cumulées met en évidence une rupture de pente dans l'intervalle entre 250 mg/kg et 1 500 mg/kg, cohérente avec les percentiles P70 et P95.

Après croisement des méthodes statistiques et cartographiques, les différentes méthodes amènent à considérer un seuil de coupure pour la définition d'une source concentrée de pollution en HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> dans les sols compris entre 650 mg/kg (pollution diffuse selon nuage de points) et 1 928 mg/kg (P95). **Il est proposé de retenir comme seuil de coupure pour la définition d'une source de pollution concentrée en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> dans les sols une teneur de 1 000 mg/kg** (valeur de l'ordre de grandeur du percentile 90).

Le tableau en page suivante présente les sondages ayant des teneurs supérieures à 1 000 mg/kg.



Sondage	Profondeur (m)	Concentration en HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (mg/kg)
S3-B	1,0 - 3,0	1 140 à 2 120
C1	0,0 - 1,0	1 980
C2	0,0 - 3,0	1 900 à 4 140
C3	0,0 - 1,0	4 540
C4	0,0 - 1,0	1 160
C5	0,0 - 2,0	1 350 à 1 380
C10	0,0 - 1,0	1 370

#### 4.2.2. Hydrocarbures Aromatiques polycycliques (HAP 16) dans les sols

Les calculs statistiques des concentrations en HAP dans les sols, exprimées en mg/kg et mesurées sur 93 échantillons prélevés au droit de 24 sondages sont présentés dans le tableau suivant (voir tableaux et graphiques interprétés en annexe 5).

Percentile <sup>(*)</sup>		[HAP] (mg/kg)
<b>P70</b>	soit 30% des teneurs > à	50
<b>P75</b>	soit 25% des teneurs > à	107
<b>P80</b>	soit 20% des teneurs > à	201
<b>P85</b>	soit 15% des teneurs > à	288
<b>P90</b>	soit 10% des teneurs > à	441
<b>P95</b>	soit 5% des teneurs > à	535
<b>P100</b>	soit teneur maximale = à	2 860

(\*) : sur la base de 90 valeurs, soit l'ensemble des valeurs par sondage retenu.

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît notamment que :

- ↳ 75% des concentrations en HAP sont inférieures ou égales à 107 mg/kg
- ↳ 95% des concentrations en HAP sont inférieures ou égales à 535 mg/kg.

Le graphique sous forme de nuage de points des concentrations met en évidence :

- ↳ Un bruit de fond au droit du site compris entre 0 et 100 mg/kg,
- ↳ Une pollution diffuse entre 100 et 1 000 mg/kg,
- ↳ Une pollution ponctuelle de 2 860 mg/kg pour un échantillon.

L'interprétation des fréquences cumulées met en évidence une rupture de pente dans l'intervalle entre 100 mg/kg et 550 mg/kg, cohérente avec les percentiles P75 et P95.

Après croisement des méthodes statistiques et cartographiques, les différentes méthodes amènent à considérer un seuil de coupure pour la définition d'une source concentrée de pollution en HAP dans les sols compris entre 100 mg/kg (pollution diffuse selon nuage de points et borne basse de l'intervalle de rupture de pente des fréquences cumulées) et 550 (borne haute de l'intervalle de rupture de pente des fréquences cumulées). **Il est proposé de retenir comme seuil de coupure pour la définition d'une source de pollution concentrée en HAP dans les sols une teneur de 250 mg/kg** (valeur de l'ordre de grandeur du percentile P85).

Le tableau en page suivante présente les sondages ayant des teneurs supérieures à 250 mg/kg.

Sondage	Profondeur (m)	Concentration en HAP (mg/kg)
S3-B	0,0 - 3,0	270 à 1 100
S4	0,0 - 3,0	270 à 350
C1	0,0 - 1,0	682
C2	0,0 - 3,0	437 à 882
C3	0,0 - 2,0	298 à 2 860
C4	0,0 - 2,0	285 à 517
C5	0,0 - 4,0	341 à 483

### 4.2.3. Cyanures totaux dans les sols

Les calculs statistiques des concentrations en cyanures totaux dans les sols, exprimées en mg/kg et mesurées sur 93 échantillons prélevés au droit de 23 sondages sont présentés dans le tableau suivant (voir tableaux et graphiques interprétés en annexe 5).

	Percentile <sup>(*)</sup>	[Cyanures totaux] (mg/kg)
<b>P70</b>	soit 30% des teneurs > à	3,4
<b>P75</b>	soit 25% des teneurs > à	5,1
<b>P80</b>	soit 20% des teneurs > à	9,3
<b>P85</b>	soit 15% des teneurs > à	15,4
<b>P90</b>	soit 10% des teneurs > à	28,1
<b>P95</b>	soit 5% des teneurs > à	59,9
<b>P100</b>	soit teneur maximale = à	630

(\*) : sur la base de 92 valeurs, soit l'ensemble des valeurs par sondage retenu.

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît notamment que :

- ↳ 85% des concentrations en cyanures totaux sont inférieures ou égales à 15,4 mg/kg
- ↳ 95% des concentrations en cyanures totaux sont inférieures ou égales à 59,9 mg/kg,

Le graphique sous forme de nuage de points des concentrations met en évidence :

- ↳ Un bruit de fond au droit du site compris entre 0 et 40 mg/kg,
- ↳ Une pollution diffuse entre 40 et 150 mg/kg,
- ↳ Une pollution ponctuelle de 630 mg/kg.

L'interprétation des fréquences cumulées met en évidence une rupture de pente dans l'intervalle entre 20 mg/kg et 90 mg/kg, cohérente approximativement avec les percentiles P85 et P95.

Après croisement des méthodes statistiques et cartographiques, les différentes méthodes amènent à considérer un seuil de coupure pour la définition d'une source concentrée de pollution en cyanures totaux dans les sols compris entre 20 mg/kg (borne basse de l'intervalle de rupture de pente des fréquences cumulées) et 90 (borne haute de l'intervalle de rupture de pente des fréquences cumulées). **Il est proposé de retenir comme seuil de coupure pour la définition d'une source de pollution concentrée en cyanures totaux dans les sols une teneur de 50 mg/kg** (valeur de l'ordre du percentile P95, en raison de l'usage futur envisagé et selon notre retour d'expérience).

Le tableau en page suivante présente les sondages ayant des teneurs supérieures à 50 mg/kg.

Sondage	Profondeur (m)	Concentration en Cyanures totaux (mg/kg)
S3-B	1,0 - 3,0	54 à 630
C3	0,0 - 3,0	67 à 140
C4	0,0 - 1,0	72

#### 4.2.4. Pollution de l'air du sol

En raison de la présence de venues d'eau à moins d'1,0 m de profondeur, aucun piézair n'a pu être posé dans le cadre des investigations de mars 2023. Néanmoins, un prélèvement d'air sous dalle a été réalisé au droit du bâtiment existant, ne mettant pas en évidence d'impact.

Le prélèvement d'air réalisé au droit du piézair 227-ASD1 en mai 2020 avait mis en évidence la présence d'un impact en benzène dans l'air du sol au Nord de la fosse à goudron. Cette teneur est probablement liée à la teneur significative ponctuelle mise en évidence en BTEX (25,7 mg/kg) dans les sols lors d'une étude précédente. L'impact dans l'air du sol n'ayant pas été retrouvé par ailleurs et étant situé hors de l'emprise du futur sous-sol du poste de relèvement, l'absence de source concentrée dans l'air du sol a été considérée, la qualité de l'air du sol sera cependant à vérifier après travaux.

#### 4.2.5. Pollutions des eaux souterraines

La campagne de reconnaissance réalisée en mars/avril 2023 par HPC Envirotec au sein des 3 piézomètres présents au droit du site (Pz, Pz1 et Pz3) a mis en évidence :

- ↳ une profondeur du toit des eaux souterraines par rapport à la surface du sol du site entre 0,55 et 1,05 m de profondeur,
- ↳ un sens d'écoulement dirigé vers le Nord-Est,
- ↳ au sein de l'ensemble des ouvrages, des impacts en ammonium et ETM ainsi que des teneurs notables en DCO,
- ↳ en latéral de la fosse à goudron et au droit du futur poste de relèvement, des impacts en certains HAP et arsenic, associé à un impact en benzène en aval de la fosse à goudron et amont du futur poste de relèvement.

L'impact identifié dans les eaux souterraines étant lié à la pollution dans les sols, il est amené à être diminué après traitement des sources sols et gestion des eaux dans le cadre de la création du poste et du traitement des matériaux impactés au niveau de la fosse. La qualité des eaux souterraines sera cependant à vérifier après travaux.

#### 4.2.6. Synthèse des sources de pollution concentrée et cartographie

Le tableau suivant présente les zones au droit desquelles sont recensées des sources de pollution concentrée en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures totaux et en goudrons.

Nom de la zone	Sondage concerné	Surface de la zone (m <sup>2</sup> ) +/- 20%	Couche maximale impactée (m)	Epaisseur impactée moyenne (m)	Volume estimé (m <sup>3</sup> ) +/- 20%	Sources concentrées sols			Constats organoleptiques
						HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	HAP	Cyanures totaux	
Z1 (goudrons de l'ancienne fosse)	S3 et S3-A	72 (8 x 9 m)	1,7 - 2,1	0,4	30 (produit pur)	-	-	-	Produit pur (goudron)
Z2	S3B, C1 et C3	200 (y compris fosse à goudron)	0,0 - 1,0 à 3,0	2,5	420 (hors fosse à goudron d'environ 80 m <sup>3</sup> remplie de 30 m <sup>3</sup> de produit pur)	1 140 à 4 540	270 à 2 860	54 à 630	Odeur HC légère, HAP moyenne à faible et odeur non déterminée ainsi que matériaux huileux
Z3	S4, C2 et C5	300	0,0 - 3,0 à 4,0	3,5	1 050	1 350 à 4 140	270 à 882	-	Odeur HAP moyenne et matériaux huileux
Z4	C10	66	0,0 - 1,0	1,0	66	1 370	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>560</b>			<b>Environ 1 570</b>				



(\*) : d'après les investigations géoradar réalisées en mars 2023, la fosse à goudron identifiée au droit du site représente une surface d'environ 72 m<sup>2</sup> et se trouve entre 1,0 et 2,1 m de profondeur, soit un volume estimé d'environ 80 m<sup>3</sup>



La cartographie suivante représente la source de pollution concentrée définie dans les sols et dessinée manuellement.

Remarque : A noter qu'aucune analyse n'a été réalisé à plus de 2,0 m de profondeur au droit des sondages 227-S1, 227-S2 et 227-S4 situés au Sud de la zone, néanmoins le sondage 227-S4 a été effectué à 4,0 m de profondeur et aucune constat organoleptique n'a été mis en évidence (hypothèse d'absence d'impact dans la zone située qui plus est en amont hydraulique).





 Limite de la zone étudiée  
 Zone à excaver au droit du futur poste de relèvement

	<b>Zone d'activité Nod-Huel / Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)</b>				
	<b>Localisation des sources de pollution concentrées</b>	Echelle	0 5 10 15 m		
	N° projet	2.23.5045	Dessinateurs	SG	
	Date	02/06/2023	Vérificateur	ACD	

## 5. Plan de Gestion des sources de pollution concentrées

Les plans de localisation des investigations antérieures sont disponibles en annexes 3.1 à 3.5 du présent rapport.

### 5.1. Principes généraux

Le plan de gestion est une étude préalable à la réhabilitation et/ou l'aménagement d'un site, ayant pour objectif de définir des solutions de gestion en envisageant :

- ↳ en premier lieu l'élimination de l'ensemble des sources de pollution identifiées lors des diagnostics, dans les conditions techniques et financières réalistes du moment,
- ↳ l'adéquation a minima entre l'état du sous-sol et des objectifs sanitaires (compatibilité avec les usages envisagés pour le site) et environnementaux (minimisation des impacts sur l'environnement), préalablement définis au regard du contexte de l'étude,
- ↳ d'éventuelles contraintes sur l'aménagement futur du site.

D'une manière générale, le plan de gestion doit être d'une ampleur proportionnée aux pollutions et à leur étendue. Le choix des options de gestion dépend surtout des critères suivants :

- ↳ contraintes de sécurité,
- ↳ aspects sanitaires et environnementaux,
- ↳ faisabilité technique de mise en œuvre,
- ↳ aspects économiques de faisabilité,
- ↳ pérennité des moyens mis en œuvre,
- ↳ contraintes sociales et acceptabilité pour les travailleurs sur site,
- ↳ sensibilité publique et médiatique,
- ↳ aspects juridiques et administratifs (internes et externes).

### 5.2. Spécificités du site

Cette partie du rapport traite uniquement de la gestion des sources concentrées. Suite à la réalisation des investigations en septembre 2021 et mars 2023 ayant mis en évidence la présence de zones de pollution concentrées (fosse à goudron, matériaux encaissant et matériaux en aval hydraulique de la fosse). La gestion des matériaux et des eaux d'exhaures relevant de la mise en place du poste de relèvement est traitée dans le §14 du présent rapport.

Les spécificités suivantes du site sont à considérer dans le cadre de l'étude des différentes mesures de gestion des sources concentrées envisageables :

- ↳ Zone étudiée d'environ 2 000 m<sup>2</sup> (zone utilisée par les services techniques municipaux et parking),
- ↳ Usage futur :
  - Au droit des zones de pollution concentrée Z1, Z2 et de l'Ouest de la zone Z3 : à priori parking et voies de circulation sur le reste de la zone,
  - Au droit de l'Est de la zone Z3 et de la zone Z4 : poste de relèvement des eaux usées jusqu'à environ 10 m de profondeur (pieux jusqu'à 15 m),
- ↳ Matériaux impactés présents au droit d'une partie du site avec :
  - une fosse d'environ 80 m<sup>3</sup> contenant environ 30 m<sup>3</sup> de produits purs (goudrons),
  - présence de matériaux fortement impactés en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures totaux autour de la fosse à goudron et en aval hydraulique de celle-ci,
  - une présence généralisée d'impacts en ETM dans les sols (notamment arsenic, cadmium, mercure et zinc),
- ↳ Une nappe d'eau souterraine peu profonde (entre 0,55 et 1,05 m de profondeur),
- ↳ Un cours d'eau *Le Léguer* sous l'influence des marées à 10 m au Nord-Est de la zone étudiée.

**Remarque** : Dans le cadre de ce rapport provisoire, aucune ARR n'a été réalisée, la vérification de la compatibilité sanitaire sera cependant vérifiée à l'issue des travaux.

PROVISOIRE



## 5.3. Sélection des solutions techniques applicables

### 5.3.1. Solutions de maîtrise des sources de pollution

La maîtrise des sources de pollution, à envisager en priorité dans le cadre d'un plan de gestion au regard des possibilités technico-économiques du moment, peut être basée sur le retrait de ces dernières ou par leur traitement (pouvant s'envisager in situ ou ex situ, sur site ou hors site). Les possibilités techniques de maîtrise des sources sont liées à la nature des substances polluantes identifiées dans le sous-sol, en particulier leur nature organique ou minérale et leurs caractéristiques physico-chimiques dans le milieu considéré. Les différentes techniques généralement applicables de **maîtrise des sources** en fonction des grands types de polluants sont rappelées dans le tableau suivant.

TECHNIQUES DE MAITRISE DES SOURCES DE POLLUTION (RETRAIT / REMEDIATION)													
Option technique	Milieu concerné <sup>(*)</sup>	Substances inorganiques				Substances organiques							
		Métaux lourds	Autres inorganiques	Amiante	Cyanures	Explosifs	COVs	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB	Dioxines / furanes	Pesticides et herbicides
<b>Techniques de génie civil (traitement hors site)</b>													
Excavation et traitement	S	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Pompage et traitement	E	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Procédés biologiques (traitement in situ / sur site / hors site)</b>													
Atténuation naturelle	E	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Bio-Atténuation naturelle Dynamisée	E	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Biopile / bioterte	S	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Bioventing (venting aérobie)	S / A	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
Landfarming	S	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Compostage en andain	S	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui
Biodégradation dynamisée in situ	S / E	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
<b>Procédés chimiques</b>													
Oxydation chimique in situ	S / E	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Oxydation chimique ex situ	S	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Amendement de surface	S	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
<b>Procédés physiques</b>													
Extraction multiphase	S / E / A	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
Air sparging	E / A	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
Stripping	E / A	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
Venting	S / A	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
Barrière perméable réactive	E	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Lavage simple in situ	S	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
<b>Procédés thermiques</b>													
Désorption thermique	S	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui

(\*) : S = Sols E = Eaux souterraines A = Air du sol

Source : « Model Procedures for the management of Land Contamination » - contaminated land report 11 - UK Environment

L'application de la matrice précédente au contexte du site permet d'effectuer une pré-sélection des techniques de traitement. Ainsi, les procédés biologiques, chimiques et physiques ne sont pas recommandés dans le cas présent en raison, notamment, des durées importantes nécessaires à leur mise en œuvre, de la variété (sources de pollution concentrée en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et cyanures totaux) et de la nature des polluants présents (majoritairement des composés hydrocarbonés avec présence de fractions lourdes, peu de composés volatils).

Les techniques ainsi envisageables sont présentées dans les tableaux suivants :

TECHNIQUES DE MAITRISE DES SOURCES DE POLLUTION POUR LES SOLS			
Option technique	Principe	Principaux paramètres de faisabilité et limites de la méthode	Application au contexte du site
<b>Techniques de génie civil (traitement hors site)</b>			
<b>Excavation et traitement</b>	Excavation des matériaux et orientation vers des filières adaptées hors site (type ISD, biocentre, réutilisation en technique routière ou projet d'aménagement).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profondeur des sources à excaver (difficilement applicable à des sources très profondes)</li> <li>• Sujétions techniques à vérifier (soutènement, zone saturée, nuisances)</li> <li>• Accessibilité et transport</li> </ul>	<b>Oui</b> : cette technique est appropriée pour les contaminants identifiés (HC, HAP, cyanures et goudrons) pour la matrice sol
<b>Procédés thermiques</b>			
<b>Désorption thermique <i>in situ</i></b>	La désorption thermique <i>in situ</i> , issue de l'amélioration de procédé de venting, consiste à chauffer les sols (à plusieurs centaines de degrés) pour en extraire les polluants organiques par volatilisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement s'étalant sur plusieurs mois</li> <li>• Nécessiterait un rabattement de nappe pendant la durée du traitement,</li> <li>• Quantité d'eau dans les sols peut impliquer des surcoûts énergétiques importants (pour le chauffage),</li> <li>• Peut créer des modifications géotechniques</li> </ul>	<b>Non recommandé</b> (sols impactés localisés exclusivement en zone saturée)
<b>Désorption thermique <i>ex situ</i></b>	La désorption thermique consiste à chauffer les sols pour en extraire les polluants organiques par volatilisation. La température utilisée est inférieure à celle nécessaire pour l'incinération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantité d'eau dans les sols peut nécessiter plus d'énergie,</li> <li>• Paramètres de traitement plus facilement contrôlables que pour la variante <i>in-situ</i></li> </ul>	<b>Non recommandé</b> (volume à traiter peu important, coût du gaz incertain et délais contraints d'aménagement)

### 5.3.2. Solution de maîtrise des impacts

Les solutions de maîtrise des impacts permettent, lorsque les conditions de mise en œuvre ou les coûts induits par les solutions de maîtrise des sources sont inenvisageables par le maître d'ouvrage, d'assurer une remise en état du site sur la base de critères sanitaires et environnementaux par des techniques de confinement ou de stabilisation des sources de pollution, ou au moyen d'une maîtrise des voies de transfert.

De même que pour les techniques de maîtrise des sources, une première sélection de techniques applicables au site peut être établie sur la base de la matrice présentée dans le tableau suivant :

TECHNIQUES DE MAITRISE DES IMPACTS (CONFINEMENT / STABILISATION)													
Option technique	Milieu concerné (*)	Substances inorganiques				Substances organiques							
		Métaux lourds	Autres inorganiques	Amiante	Cyanures	Explosifs	COVs	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB	Dioxines / furanes	Pesticides et herbicides
<b>Techniques de confinement</b>													
Couverture simple	S	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Couverture complexe (avec étanchéité, drainage...)	S, A	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Confinement ex situ sur site	S	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Dispositions constructives : sous-sol, vide sanitaire ventilé...	A	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non
Barrière hydraulique passive	E	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Barrière active (pompage de rabattement...)	E	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Barrière perméable réactive (portes filtrantes...)	E	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Techniques de stabilisation</b>													
Stabilisation par mélange avec liant hydraulique	S / E	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non
Vitrification	S / E	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui

(\*) : S = Sols    E = Eaux souterraines    A = Gaz du sol

Source : "Model Procedures for the management of Land Contamination" - contaminated land report 11 - UK Environment

L'application de la matrice précédente aux données d'entrée des sources de pollution identifiées sur site permet d'effectuer une pré-sélection des techniques de maîtrise des impacts applicables. Les techniques ainsi envisageables sont présentées dans le tableau suivant :

TECHNIQUES DE MAITRISE DES IMPACTS (DESACTIVATION DES VOIES DE TRANSFERT)			
Option technique	Principe	Principaux paramètres de faisabilité et limites de la méthode	Option technique
<b>Procédés physiques</b>			
<b>Couverture complexe</b>	La mise en place de la couverture permet également, au travers de couches d'étanchéité (argile, géomembrane) de limiter ou supprimer les infiltrations d'eau, la diffusion de substances ou la remontée par capillarité, et la diffusion de substances volatiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surélévation du terrain possible</li> <li>• Application limitée en zone inondable</li> <li>• Gestion des eaux pluviales à prévoir</li> <li>• Validation préalable au niveau sanitaire</li> <li>• Restrictions d'usage particulières</li> </ul>	<b>Non recommandé</b> (teneurs trop importantes dans les déblais encaissant la fosse et produit pur (goudrons) considéré comme déchet à évacuer hors du site)
<b>Vitrification</b>	La Vitrification est un traitement thermique qui a pour but de solidifier/stabiliser les sols excavés par élévation de la température afin de les transformer en un matériau fondu qui se vitrifie en se refroidissant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation énergétique très importante</li> <li>• Les contaminants peu volatils (métaux, radionucléides, amiante...) sont immobilisés mais restent dans le sol</li> <li>• Procédé extrêmement onéreux</li> </ul>	<b>Non recommandé</b> (sols impactés localisés exclusivement en zone saturée)

## 5.4. Estimation préliminaire des coûts de traitement des sources de pollution concentrée

Sur la base des éléments présentés précédemment, un unique scénario de gestion des sources de pollution concentrées est proposé en première approche et présenté dans le tableau ci-dessous (voir détail des coûts en annexe 6) :

Source de pollution	Description de l'option de gestion proposée	Volume estimé (m <sup>3</sup> ) +/- 20%	Chiffrage +/- 20%
Hydrocarbures C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , HAP et cyanures totaux dans les sols	Excavation et traitement hors site des goudrons et matériaux impactés (Z1 à Z4)	30 m <sup>3</sup> de goudron et 1 560 de matériaux sols	~ 737 k€ HT <sup>(*)</sup>

<sup>(\*)</sup> : y compris coûts de gestion des eaux d'exhaure : environ 14,5 k€ HT

**Remarque 1** : Il pourra être envisagé de réutiliser les bétons de la fosse à goudrons sur site en remblaiement après analyse, entraînant ainsi un coût moindre du traitement de la zone source Z1.

**Remarque 2** : la présence d'une pollution résiduelle nécessite, à titre de précaution, d'envisager en complément de la gestion des sources concentrées des solutions de maîtrise des voies de transfert :

- ↳ de vérifier la compatibilité entre la pollution résiduelle au droit du site et l'usage futur du site par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) de fin de travaux,
- ↳ de garantir le recouvrement des sols actuels par au moins 30 à 50 cm de matériaux sains ou par du bâti, ou encore des revêtements minéraux (béton, enrobé),
- ↳ d'interdire l'usage de type potager et la plantation d'arbres fruitiers, absence de jardin privatif au droit de la zone,
- ↳ d'interdire tout remaniement de sol et tout usage des eaux souterraines au droit de la zone,
- ↳ de garantir la pérennité de ces dispositions dans le temps, principale raison du recours à la SUP, ainsi que l'information des usagers.

### 5.4.1. Remarques et incertitudes liées aux estimations des coûts

Les exutoires indiqués ont été proposés sur la base des valeurs de référence définies au sein de la Décision du Conseil de l'Union Européenne 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant les critères et les procédures d'admission des déchets (« inertes », « non dangereux » et « dangereux ») et dans l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations. Ils restent cependant soumis à l'acceptation préalable des centres de traitement (qui pourront appliquer des critères supplémentaires).

Enfin les coûts unitaires indiqués dans les tableaux précédents ne tiennent pas compte des coûts et/ou surcoûts suivants :

- ↳ liés aux analyses de matériaux réalisés en zone saturée (eaux à partir de 0,5 m de profondeur au droit du site), les matériaux prélevés peuvent correspondre à ceux de la couche sus-jacente ou sous-jacente,
- ↳ liés aux éventuels surcoûts d'assèchement des matériaux extraits en zone saturée permettant de les rendre pelletables / transportables par la route, et/ou de les utiliser en remblayage sur le site (qualité géotechnique très incertaine),
- ↳ liés aux mesures visant à limiter les nuisances pour les riverains,
- ↳ de démolition et/ou de démantèlement des ouvrages, installations et équipements existants au droit des zones concernées (y compris éventuelle dépollution des installations existantes - ex : désamiantage, inertage/retrait de cuve, gestion des réseaux existants...),
- ↳ liés à la fourniture et au port d'équipements de protection individuelle (gants, masques à cartouches et/ou à poussières, ...) et/ou collective dans le cadre de ces opérations,
- ↳ liés à une élévation générale des prix du marché ou de la considération de critères d'acceptation spécifiques à un centre ou à un groupement d'installations de traitement ou d'enfouissement particulier.

## 5.5. Bilan Coûts-Avantages

Une seule technique de maîtrise des sources de pollution ayant été retenue dans le cadre de la sélection des techniques applicables en raison du volume de matériaux à traiter estimés, de la variété et la nature des polluants, des délais contraints et de la présence d'eau à faible profondeur au droit du site, aucun bilan coûts-avantage n'a été réalisé dans le cadre de la présente étude.

Le scénario de gestion prévoit un traitement de l'ensemble des sources de pollution concentrée identifiées dans les sols.

## 6. Gestion des déblais et des eaux souterraines dans le cadre de la création du poste de relèvement

### 6.1. Estimation des coûts liés aux opérations d'excavation et de gestion des déblais

Les coûts liés aux opérations relatives à l'excavation des matériaux dans le cadre de la création du poste de relèvement ont été estimées sur la base des surfaces, volumes et profondeurs de terrassement transmis par LANNION TREGOR COMMUNAUTE et des résultats d'analyses relatif à la gestion des terres disponibles.

Le tableau suivant regroupe les données d'entrée fournies par LANNION TREGOR COMMUNAUTE :

Zones de terrassement	Surface (m <sup>2</sup> )	Hauteur de terrassement (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Poste de relèvement dont pieux depuis la surface jusque 10 m de profondeur	395 (18,8 x 21 m)	10	3 950
64 pieux de 1,0 m de diamètre de 10 à 15 m de profondeur	50	5	250
<b>TOTAL</b>			<b>4 200</b>

A noter que dans le cadre du projet :

- ↳ 330 m<sup>3</sup> de matériaux à gérer dans le cadre de la gestion des déblais au droit du futur poste de relèvement sont également à gérer dans le cadre de la gestion des sources de pollution concentrées (maille C5 de 0 à 4,0 m et maille C10 de 0 à 1,0 m), soit un total de déblais à gérer (hors sources de pollution concentrée) de 3 870 m<sup>3</sup>,
- ↳ la zone du futur poste de relèvement est vouée à être réhaussée d'environ 3,0 m afin d'atteindre le niveau de la route (Quai du Maréchal Foch) située au Nord-Est du site. **Les coûts de remblaiement en lien avec la réhausse de la cote du site ne sont pas estimés dans les chiffrages ci-dessous, ni par des matériaux d'appart extérieur ni par des matériaux du site.**

#### 6.1.1. Confinement sur site des déblais excavés

Pour les matériaux susceptibles d'être excavés dans le cadre de la création du poste de relèvement et qui ne sont pas considérés comme source de pollution concentrée, une optimisation des coûts de gestion pourra être envisagée via la prise en compte du rehaussement précité en alternative à une évacuation hors site en centre agréé. **Ces matériaux pourraient ainsi être réutilisés pour le remblaiement du site (rehaussement), sous réserve de réalisation :**

- ↳ d'un recouvrement ultérieur (voiries, bâtiments, dallages, espaces verts, etc) dans le cadre des aménagements futurs, avec servitudes associées,
- ↳ d'une Analyses des Risques Résiduels préalable validant la compatibilité sanitaire de la qualité des matériaux avec l'usage envisagé,

- ↳ d'une étude validant la compatibilité de la structure des matériaux avec l'usage envisagé (matériaux gorgés d'eau en raison de la présence de la nappe souterraine à faible profondeur – à partir de 0,5 m).

### 6.1.2. Evacuation hors site des matériaux

Au regard des résultats d'analyses obtenus en mars 2023 au droit des sondages C5 à C10, correspondant à 6 mailles d'environ 66 m<sup>2</sup> chacune, en cas de gestion hors site des matériaux, les volumes de matériaux à évacuer en centre agréé ont été déterminés pour l'emprise du poste de relèvement, pour chaque mètre de profondeur de terrassement.

En raison de la présence de matériaux durs sur la zone du futur poste de relèvement, des refus ont été rencontré à partir de 4,4 m de profondeur au droit des sondages. En l'absence d'analyse, les résultats de l'échantillon prélevé le plus profond ont été considérés pour les matériaux sous-jacents. Ces données sont décrites dans le tableau suivant :

Zone excavée	Profondeur (m)		Mailles concernées	Surface (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> ) +/- 20%	Exutoire
	Haut	Bas				
Sous-sol du poste de relèvement (400 m <sup>2</sup> )	0	1	C5, C8 à C10	264	264	Non admissible en ISDI et ISDI+ (centre agréé)
			C6 et C7	132	132	ISDI
	1	3	C5	66	132	Non admissible en ISDI et ISDI+ (centre agréé)
			C6 à C10	330	660	ISDI
	3	4	C5	66	66	Non admissible en ISDI et ISDI+ (centre agréé)
			C8 et C10	132	132	ISDI+ (*)
			C6, C7 et C9	198	198	ISDI
	4	5	C6 à C10	330	330	ISDI+ (*)
			C5	66	66	ISDI
	5	6	C6 à C10	330	330	ISDI+ (*)
			C5	66	66	ISDI
	6	7	C6 et C8 à C10	264	264	ISDI+ (*)
			C5 et C7	132	132	ISDI
	7	8	C6 à C10	330	330	ISDI+ (*)
			C5	66	66	ISDI
	8	9	C6, C8 à C10	264	264	ISDI+ (*)
			C5 et C7	132	132	ISDI
	9	10	C8 à C10	198	198	ISDI+ (*)
C5 à C7			198	198	ISDI	
Pieux (50 m <sup>2</sup> )	10	15	C8 à C10	25	125	ISDI+ (*)
			C5 à C7	25	125	ISDI
Maille déjà excavée dans le cadre de la gestion des sources concentrées (voir §5)	0	1	C5 et C10	132	132	Centre agréé (hors ISDI)
	1	4	C5	198	198	Centre agréé (hors ISDI)
<b>Total en centre agréé (hors ISDI)</b>					<b>132</b>	
<b>Total ISDI+ (*)</b>					<b>1973</b>	
<b>Total ISDI</b>					<b>1775</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>3880</b>	

(\*) : Centre spécifique acceptant certains des dépassements des seuils ISDI sur éluat

Les coûts liés à l'excavation des sols et leur évacuation hors site pour la création du sous-sol du poste de relèvement (y compris les pieux et hors matériaux correspondant à des sources de pollution concentrées) ont été estimés à un montant d'environ 725 k€ HT (\*) (+/- 20 % - voir détails des coûts en annexe 7). Ces coûts incluent la gestion des eaux d'exhaures pompées dans le cadre de la création du poste.

(\*) : y compris couts de gestion des eaux d'exhaure (hors pompage) : environ 290 k€ HT



### 6.1.3. Remarques et incertitudes liées aux estimations des coûts

Les exutoires indiqués ont été proposés sur la base des valeurs de référence définies au sein de la Décision du Conseil de l'Union Européenne 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant les critères et les procédures d'admission des déchets (« inertes », « non dangereux » et « dangereux ») et dans l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations. Ils restent cependant soumis à l'acceptation préalable des centres de traitement (qui pourront appliquer des critères supplémentaires).

Enfin les coûts unitaires indiqués dans les tableaux précédents ne tiennent pas compte des coûts et/ou surcoûts suivants :

- ↳ **liés aux éventuels surcoûts d'assèchement des matériaux extraits en zone saturée permettant de les rendre pelletables / transportables par la route, et/ou de les utiliser en remblayage sur le site (qualité géotechnique très incertaine).**
- ↳ liés aux mesures visant à limiter les nuisances pour les riverains,
- ↳ liés aux mesures à mettre en place dans le cadre de l'aménagement d'un poste de relèvement à 10 m de profondeur hors excavation des matériaux et pompage et traitement des eaux d'exhaures (technique pour maintien en place des parois dans le cadre de l'excavation des matériaux, surcoûts liés à la présence de matériaux durs à partir de 4,4 m de profondeur, démolition et/ou de démantèlement des ouvrages, installations et équipements existants au droit des zones concernées (y compris éventuelle dépollution des installations existantes - ex : désamiantage, inertage/retrait de cuve...)),
- ↳ liés à la fourniture et au port d'équipements de protection individuelle (gants, masques à cartouches et/ou à poussières, ...) et/ou collective dans le cadre de ces opérations,
- ↳ liés à une élévation générale des prix du marché ou de la considération de critères d'acceptation spécifiques à un centre ou à un groupement d'installations de traitement ou d'enfouissement particulier.

## 6.2. Gestion des eaux souterraines

Dans le cadre de la création du poste de relèvement, la création du sous-sol et des pieux atteignant 10 à 15 m de profondeur, est envisagée. Le niveau de la nappe des sédiments estuariens étant identifié à partir de 0,5 m de profondeur au droit du site, la réalisation des excavations/terrassements devra inclure la gestion des eaux souterraines lors de la phase travaux (voir § 6.1.1 et 6.1.2).

### 6.2.1. Pompage des eaux souterraines :

Eu égard aux volumes d'eaux susceptibles de devoir être pompés dans le cadre du rabattement de la nappe nécessaire à la réalisation des terrassements au droit du poste de relevage, le projet sera soumis aux dispositions du code de l'environnement au titre des Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements (IOTA), et notamment de la nomenclature « Loi sur l'eau » (article R214-1 du code de l'Environnement) et de l'Arrêté du 11 septembre 2003, version consolidée au 11 septembre 2020, fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement).

Au vu des travaux prévus et de leur consistance (pompage à 20 m<sup>3</sup>/h pendant 10 mois soit un volume d'eaux d'exhaures estimé à 146 000 m<sup>3</sup> selon les données fournies par le client), le projet sera assujéti à la rubrique présentée en page suivante.

Rubrique <sup>(1)</sup>	Dénomination	Caractéristiques	Localisation	Seuils nomenclature		A/D
				D (Déclaration)	A (Autorisation)	
1.1.1.0 (IOTA)	Prélèvements temporaires	Projet	Partie Sud de la ZAC Nod Uhel à Lannion (22)	< 10 000 m <sup>3</sup> /an et > 200 000 m <sup>3</sup> /an	> 200 000 m <sup>3</sup> /an	D

En ce sens, un dossier de déclaration de pompage devra être constitué et communiqué à l'Administration (DREAL / Police de l'eau), intégrant l'ensemble des informations et éléments détaillés au sein de l'article R214-32 du Code de l'Environnement.

### 6.2.2. Traitement et rejet des eaux pompées

L'exploitant des réseaux locaux d'assainissement (Lannion Trégor Communauté) devra également être consulté afin de déterminer les modalités de gestion / traitement à mettre en œuvre pour permettre le rejet des eaux souterraines pompées vers les réseaux d'eaux usées avoisinants lors de la phase des travaux d'aménagement.

Remarque : la comparaison des teneurs relevées au sein des eaux souterraines avec les principales valeurs limites du règlement local d'assainissement laisse apparaître des dépassements potentiellement significatifs à minima pour le paramètre « benzène » (voir règlement d'assainissement en annexe 8).

A cette fin, un dossier de demande d'autorisation devra être constitué et communiqué au gestionnaire au préalable des travaux. Celui-ci devra inclure les résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines ainsi que le détail des dispositifs / équipements de traitement qui seront mis en place afin de respecter les valeurs limites locales de rejet, et le programme de contrôle / surveillance envisagé (paramètres recherchés, fréquence, etc).

### 6.2.3. Première approche des modalités de traitement à envisager

Au regard des résultats obtenus au laboratoire quant à la qualité des eaux souterraines du site, un traitement des eaux d'exhaure devra être envisagé préalablement à leur rejet au réseau local d'assainissement.

En première approche, la mise en place des dispositifs détaillés ci-dessous sera nécessaire, lesquels devront en outre être suffisamment dimensionnés pour faire face à un débit de pompage estimé de 20 m<sup>3</sup>/h :

- ↳ séparateur à hydrocarbures (avec coalesceur),
- ↳ décanteur,
- ↳ filtre à sable,
- ↳ filtre à charbon actif « eau ».

Remarque : Le cas échéant des dispositifs plus complexes, de type *stripper* ou autres, pourraient éventuellement être nécessaires si les équipements précités devaient ne pas suffire pour atteindre les valeurs limites de rejet fixées par le gestionnaire du réseau.

S'agissant de la surveillance des rejets, les modalités suivantes pourraient être proposées au gestionnaire :

- ↳ Contrôles de la qualité des eaux en fréquences hebdomadaires (ou bimensuelles) le premier mois, puis mensuelles les mois suivants,
- ↳ Analyse au laboratoire des paramètres :
  - MES, DCO, DBO5, Ntotal, Ptotal,
  - HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP, BTEX, AOX, Indice phénol,
  - Pb (représentatif des ETM).

## 7. Synthèse de l'ensemble des coûts calculés

L'ensemble des coûts calculés dans le cadre du présent rapport sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous, les chiffrages présentés étant assortis des limites et potentiels surcoûts mentionnés aux § 13.4.1 et 14.1.3.

### 1/ Gestion des sources concentrées :

Matériaux et eaux d'exhaures à gérer	Technique de traitement envisagée	Volume estimé (m <sup>3</sup> )	Chiffrage +/- 20%		Remarque(s)
Déchets - Z1 (goudrons de l'ancienne fosse (produit pur))	Excavation et évacuation en centre agréé	30	~ 722,5 k€ HT	~ 737 k€ HT	<ul style="list-style-type: none"> <li>La réutilisation des bétons de la fosse à goudrons sur site en remblaiement après analyse pourrait être envisagé, entraînant un coût moindre du traitement de la zone source Z1</li> <li>Chiffrage comprenant le confortement de fouilles (palplanche ou blindage coulissant par ex.) et le remblayage final par des matériaux d'apport extérieur</li> <li>Une surveillance de la qualité des eaux souterraines et de l'air du sol (selon possibilités - période de basses eaux et marée basse) devra être réalisée (non incluse au présent chiffrage)</li> </ul>
Sources de pollution concentrées Z2		420			
Sources de pollution concentrées Z3		1 050			
Sources de pollution concentrées Z4		60			
Gestion eaux d'exhaure zones concentrées (comprenant pompage et traitement)			~ 14,5 k€ HT		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessitera une convention de rejet avec le gestionnaire du réseau</li> <li>Nécessité de faire une reconnaissance de la qualité des eaux souterraines de la zone concernée pour définir les dispositifs de traitement à mettre en œuvre</li> </ul>

### 2/ Gestion des déblais du poste de relevage

Matériaux et eaux d'exhaures à gérer	Technique de traitement envisagée	Volume estimé (m <sup>3</sup> )	Chiffrage +/- 20%		Remarque(s)	
Déblais dans le cadre de la création du poste de refoulement (hors sources concentrées)	Excavation et évacuation en centre agréés	ISDI	1 775	~ 435 k€ HT	~ 725 k€ HT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hors éventuels couts d'assèchement des sols (par chaulage, égouttage, etc.) pour les rendre transportables par la route</li> <li>Hors gestion des zones sources de pollution concentrée identifiées (mailles des sondages C5 (partie Est de Z3) et C10 (Z4))</li> </ul>
		ISDI+	1 973			
		Non admissible en ISDI et ISDI+ (centre agréé)	132			
	Gestion eaux d'exhaure (comprenant pompage et traitement)		146 000	~ 290 k€ HT		<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus 1€/m<sup>3</sup> en redevance assainissement</li> </ul>

## 8. Conclusions et recommandations

Dans le cadre de la construction d'un nouveau poste de refoulement sis quai du maréchal Foch à Nod-Huel à LANNION (22), LANNION-TREGOR COMMUNAUTE envisage des travaux de dépollution et de gestion des terres excavées au droit du projet. Le site est en effet localisé au droit d'une ancienne usine à gaz et les investigations réalisées y ont mis en évidence la présence d'impacts significatifs dans le sous-sol. Ainsi, LANNION-TREGOR COMMUNAUTE a mandaté HPC Envirotec pour la mise à jour du Plan de Gestion en prenant notamment en compte les investigations complémentaires réalisées en mars 2023 ainsi que la nouvelle configuration de l'aménagement futur.

Cette étude (de type PG <sup>(\*)</sup>) a été réalisée conformément à la norme NFX 31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (étude, ingénierie, réhabilitation de sols pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (décembre 2018) ainsi qu'à la méthodologie définie dans la note du Ministère chargé de l'Environnement du 19 avril 2017 et les guides associés « Visite de site », « Diagnostics de site », « Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement », ainsi que dans le guide « BCA » de l'Union Professionnelle des entreprises de Dépollution de Sites (UPDS) de juillet 2017.

### 8.1. Conclusions sur la gestion des sources concentrées

Sur la base des résultats des études menées de 2005 à 2023, les zones sources de pollution concentrée suivantes ont été mises en évidence dans les sols au droit du site :

- ↳ Une zone source de pollution correspondant aux goudrons (produit pur) contenus dans la fosse : Z1 entre 1,7 et 2,1 m de profondeur (environ 30 m<sup>3</sup>) au Sud-Ouest de la zone étudiée,
- ↳ Trois zones source de pollution concentrée en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, HAP et/ou cyanures totaux correspondant aux matériaux encaissant la fosse à goudron et aux matériaux situés en aval hydraulique de celle-ci :
  - Z2 entre 0,0 et 1 à 3,0 m de profondeur (environ 420 m<sup>3</sup>),
  - Z3 entre 0,0 et 3,0 à 4,0 m de profondeur (environ 1 050 m<sup>3</sup>),
  - Z4 entre 0,0 et 1,0 m de profondeur (environ 60 m<sup>3</sup>),

Un seul scénario de gestion est proposé au vu des contraintes du site et du projet : Excavation et évacuation en centre agréé de l'ensemble des matériaux impactés (zones 1 à 4) pour un coût estimé à environ ~ 737 k€ HT (+/- 20%).

**Remarque :** Dans le cadre de ce rapport provisoire, aucune ARR n'a été réalisée, la vérification de la compatibilité sanitaire sera cependant vérifiée à l'issue des travaux.

### 8.2. Evacuation hors site des déblais lors de la création du poste de relèvement

Les sols à excaver dans le cadre de la création du sous-sol du poste de relèvement (y compris les pieux depuis la surface jusque 15 m de profondeur) correspondent à environ 4 200 m<sup>3</sup> dont 330 m<sup>3</sup> inclus dans les sources de pollution concentrées, sont susceptibles d'être évacués vers les centres suivants :

- ↳ 1 775 m<sup>3</sup> de matériaux inertes admissibles en ISDI,
- ↳ 1 973 m<sup>3</sup> de matériaux inertes admissibles en ISDI+,
- ↳ 462 m<sup>3</sup> de matériaux non admissibles en ISDI et ISDI+ à évacuer centre agréé.

Les coûts liés à l'excavation des sols et leur évacuation hors site pour la création du sous-sol ont été estimés à un montant d'environ 725 k€ HT (+/- 20 %). Ces coûts incluent la gestion des eaux d'exhaures pompées dans le cadre de la création du poste (env. 290 k€).

### 8.3. Conclusions sur la gestion des eaux d'exhaures lors de la création du poste de relèvement

Dans le cadre de la création du poste de relèvement, la grande majorité des terrassements / excavations se fera en zone saturée (ouvrage envisagé à 10 m de profondeur / eaux souterraines identifiées à partir de 0,5 m). En conséquence un rabattement de nappe devra être mis en œuvre lors de la phase travaux, avec gestion des eaux d'exhaure qui par ailleurs seront potentiellement polluées. Le pompage et la gestion des eaux d'exhaure (selon les données quantitatives du client) a fait l'objet d'un chiffrage dans le cadre du présent rapport.

Eu égard de ces éléments, les démarches suivantes devront être engagées au préalable :

- ↳ Etablissement d'un dossier de demande d'autorisation de rejet auprès du gestionnaire du réseau local d'assainissement,
- ↳ Etablissement d'un dossier de déclaration de pompage au titre de la « Loi sur l'eau ».

### 8.4. Incertitudes liées aux options de gestion et chiffrages proposés

Les eaux souterraines étant présente à faible profondeur au droit de la zone d'étude, d'éventuels surcouts liés à l'assèchement des matériaux extraits en zone saturée afin de les rendre pelletables / transportables par la route et/ou de les utiliser en remblayage du site (qualité géotechnique incertaine) seront à prendre en compte. Ces surcouts ne sont pas chiffrés dans le présent rapport.

Les chiffrages proposés sont également soumis à une potentielle élévation générale des prix du marché ou de la considération de critères d'acceptation spécifiques à une centre ou à un groupement d'installation de traitement ou d'enfouissement particulier. Des incertitudes relatives à la prise en compte d'éventuels couts annexe sont également à considérer (démolition et/ou de démantèlement des ouvrages, installations et équipements existants au droit des zones concernées, mesures visant à limiter les nuisances pour les riverains...).

### 8.5. Recommandations

Par ailleurs et, au-delà des éléments précités, les recommandations suivantes sont préconisées :

- ↳ **Dans le cadre de la création du poste de relèvement :**
  - Réalisation d'un **prélèvement d'air ambiant au sein du poste de relèvement** finalisé afin de vérifier sa qualité vis-à-vis des futurs usagers (personnes en charge de l'entretien du poste),
  - Réalisation d'un **suivi de la qualité des eaux souterraines** au droit de la zone,
- ↳ Dans le cadre de l'excavation des matériaux au droit du futur poste de relèvement :
  - application des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour la protection des travailleurs (port d'équipements de protection individuels adaptés : gants, masques à poussières, ...),
  - acheminement, après obtention d'une acceptation préalable, de l'ensemble des matériaux devant être excavés vers un centre adapté,
  - prélèvements en flanc et fond de fouille à l'issue des travaux de réhabilitation et réalisation d'une ARR de fin de travaux.

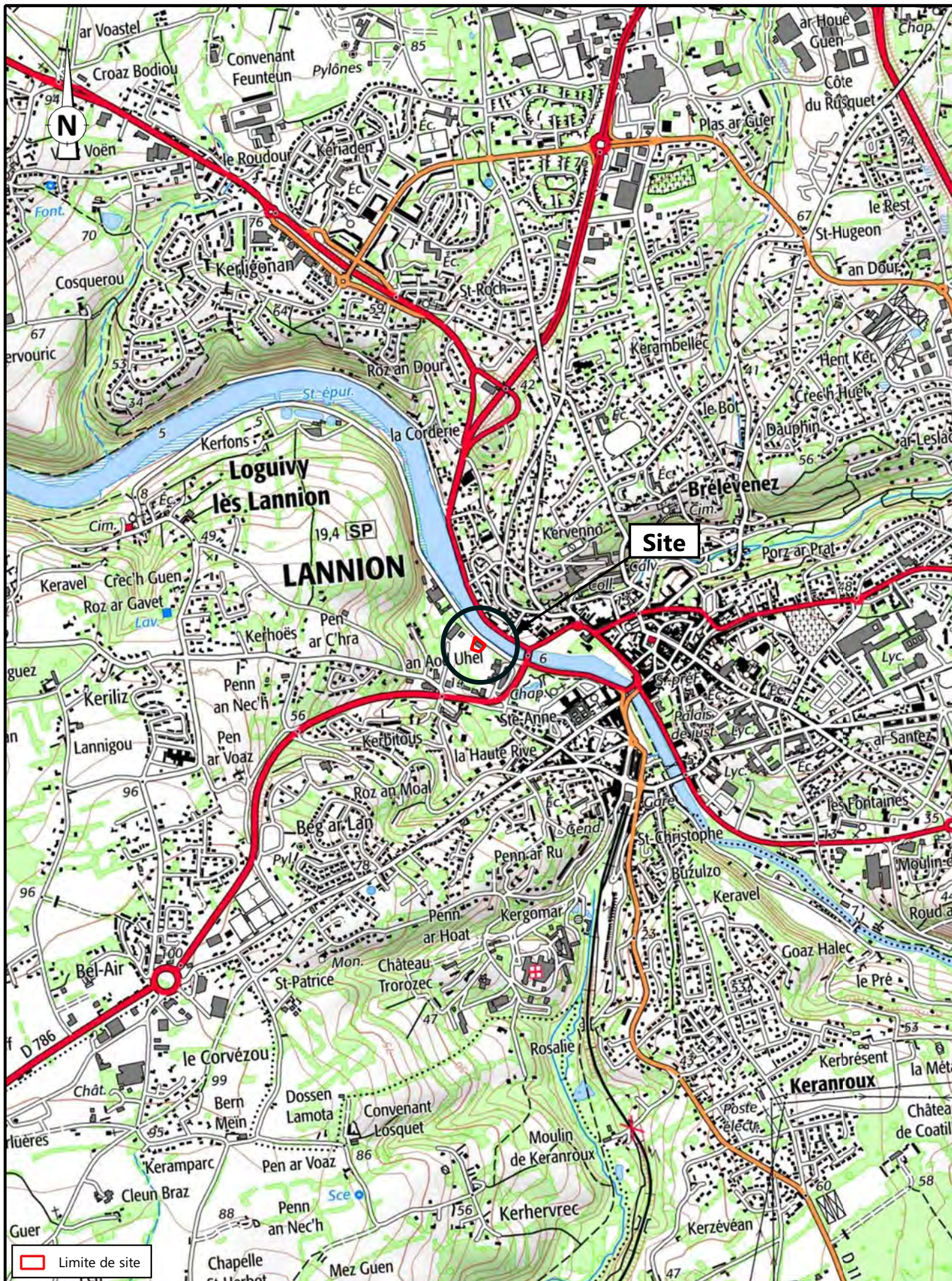
# ANNEXES


PROVISIONNEL

# ANNEXES

## Annexe 1 : Localisation géographique du site





 Limite de site

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement  
localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



**Localisation  
géographique du site  
Carte IGN 0714 OT  
1/25 000e**

Echelle

0 100 200 300 m

N° projet

2.21.5314

Dessinateurs

YC

Date

24/08/21

Vérificateur

SG





# ANNEXES

## Annexe 2 : Plan de masse

Activité industrielle



Quai

Le Léguer

Hangar de stockage de matériel

du

Poste EDF

Maréchal

Emplacement potentiel d'une cuve enterrée

Foch

A





B

Zone à excaver au droit du futur poste de relèvement

Parking

Parking

Bâtiments des sociétés "France Pare brise" et "Rent a car"

-  Limite de la zone utilisée par les services municipaux
-  Limite de la zone à l'étude
-  Bâtiment
-  Entrée/sortie du site

Repérage par prospection radar :  
 (A) Ancienne fosse à goudron  
 (B) possible extension de la fosse à goudron



**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**

**Plan de masse du site**  
(avril 2023)

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	02/05/23	Vérificateurs	SG



C:\DAO\LANNION TREGOR\Communaute\Lannion (22)\2.23.5045\2A-2.23.5045\_a\2A23-5045.dwg PLM

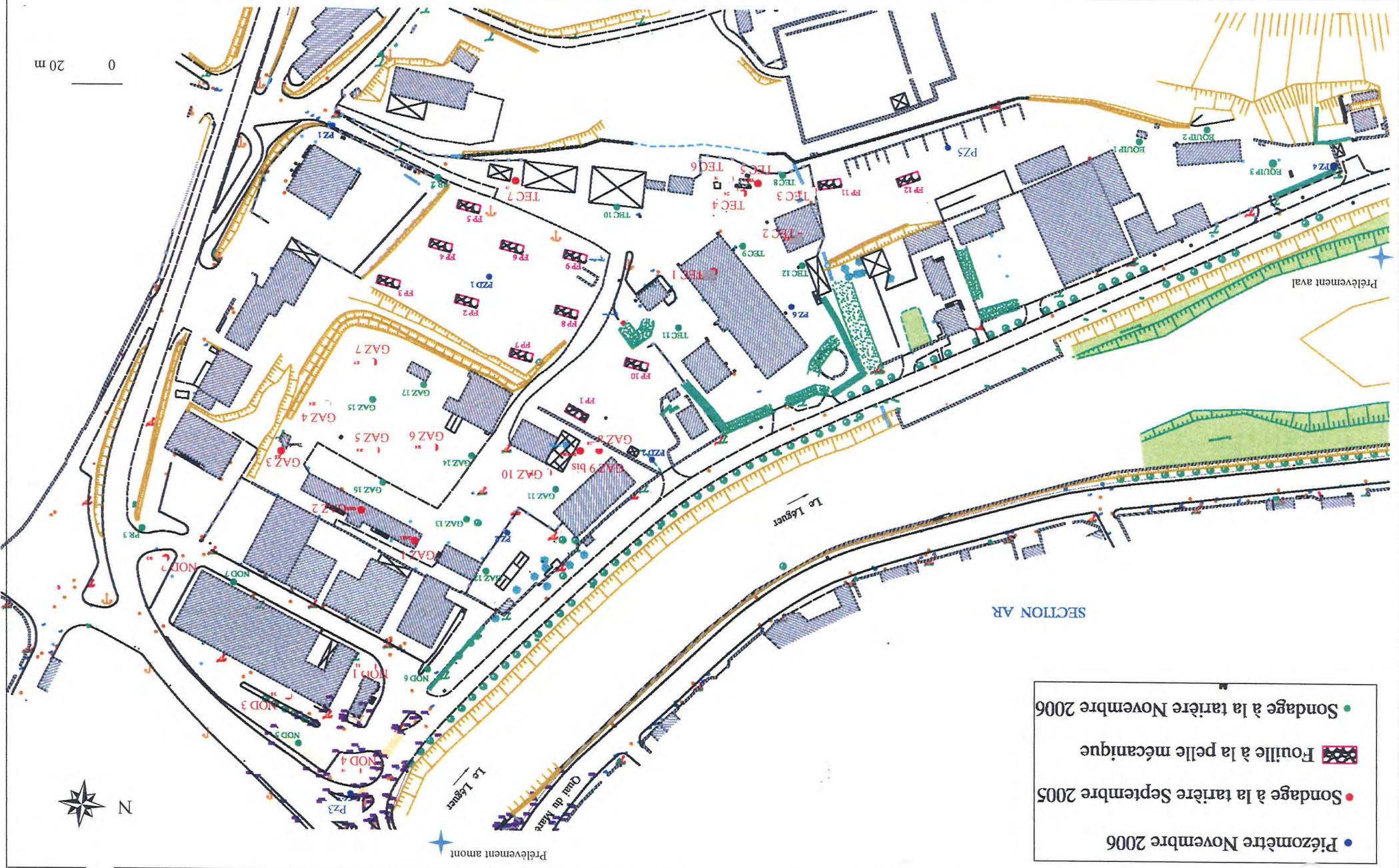
# ANNEXES

## Annexe 3 : Extraits des études antérieures

# ANNEXES

**Annexe 3.1 :** Extrait du rapport d'évaluation des risques sanitaires - Lisec (réf. LIA-0022-05-ERS du 12 octobre 2007) pour le compte de la mairie de Lannion







Composé	sondage	NOD 1	NOD 2-1	NOD 2-2	NOD 3	NOD 4	GAZ 1	GAZ 2	GAZ 4	GAZ 5	GAZ 6	GAZ 7	GAZ 8-2	GAZ 9bis-1	GAZ 9bis-2	GAZ 10-1	GAZ 10-2	TEC 1	TEC 2	TEC 3	TEC 4-1	TEC 4-2	TEC 5-1	TEC 6	TEC 7	FP 2	
	profondeur de prélèvement (m)	2,9-3,3	2-2,5	4,5	5	4,4-5	0,3-1	0,5-1,2	0,2-0,4	0-0,8	0-0,8	0-0,8	1,2-2	2-2,6	4,4-5	2,1-3	4,4-5	0,25-1	1,4-2	0,75-1,2	0,2-0,8	1,5-2	2-2,5	2,5-3	0-0,5	2,5-3	
<b>COMPOSES HYDROCARBONES</b>																											
HCT (mg/kg MS)		<12	242	78	<12	<12	<12	-	<12	<12	219	447	-	<12	<12	<12	<12	<12	-	4680	57	<12	7050	201	47	2020	
HAP (mg/kg MS)	Naphtalène	0,027	0,69	0,038	0,024	0,096	-	-	0,048	0,083	1,45	2,48	117	0,952	0,079	0,07	0,054	0,022	0,02	0,245	0,784	0,061	0,442	0,18	0,053	0,335	
	Acénaphthylène	0,009	0,181	0,022	0,011	0,007	-	-	0,032	0,082	3,66	6,35	0,108	0,11	0,032	0,009	0,012	0,008	-	0,109	0,801	0,055	0,439	0,049	0,193	0,139	
	Acénaphthène	0,019	0,218	0,017	0,013	0,015	-	-	0,009	0,052	0,789	1,54	15,5	0,059	0,036	0,042	0,079	0,016	-	0,166	0,17	0,044	0,423	0,033	0,025	0,137	
	Fluorène	0,047	0,533	0,034	0,013	0,024	-	-	0,033	0,128	4,24	7,78	7,39	0,256	0,12	0,053	0,091	0,023	-	0,21	0,705	0,205	0,532	0,048	0,048	0,208	
	Phénanthrène	0,077	0,64	0,117	0,024	0,04	-	-	0,184	0,665	32,4	42,1	6,98	1,2	0,478	0,065	0,097	0,056	-	0,855	3,99	0,422	1,88	0,231	0,313	0,959	
	Anthracène	0,029	0,544	0,045	0,011	0,013	-	-	0,05	0,252	15,9	22	0,908	0,329	0,137	0,024	0,031	0,018	-	0,216	0,822	0,134	1,37	0,076	0,319	0,355	
	Fluoranthène	0,269	2,03	0,426	0,058	0,084	-	-	0,926	2,99	124	136	2,86	2,47	1,03	0,188	0,272	0,218	-	2,9	17,2	1,83	27,9	0,954	1,59	2,26	
	Pyrène	0,205	1,7	0,394	0,052	0,065	-	-	0,724	2,58	94,5	111	1,95	1,79	0,756	0,157	0,222	0,169	-	2,22	13,6	1,42	21,7	0,757	1,54	2,08	
	Benzo(a)anthracène	0,079	0,585	0,155	0,032	0,027	-	-	0,253	0,893	34,7	39	0,369	0,513	0,216	0,052	0,109	0,058	-	0,863	5,612	0,459	6,02	0,302	0,857	1,95	
	Chrysène	0,067	0,631	0,153	0,036	0,024	-	-	0,264	0,877	25,8	29,4	0,323	0,462	0,225	0,052	0,101	0,073	-	1,15	5,51	0,427	5,61	0,326	0,813	1,95	
	Benzo(b)fluoranthène	0,087	0,745	0,137	0,032	0,021	-	-	0,305	1,05	31,7	38	0,339	0,298	0,142	0,046	0,096	0,064	-	1,17	6,57	0,438	7,26	0,286	0,748	1,38	
	Benzo(k)fluoranthène	0,041	0,384	0,074	0,015	0,011	-	-	0,149	0,517	16,3	20	0,162	0,147	0,067	0,018	0,052	0,027	-	0,485	2,89	0,192	2,44	0,119	0,404	0,709	
	Benzo(a)pyrène	0,092	0,734	0,141	0,026	0,019	-	-	0,201	0,985	30,6	37,6	0,313	0,279	0,133	0,031	0,057	0,039	-	0,674	2,71	0,217	2,58	0,187	0,829	1,04	
	Indéno (1, 2,3-c,d)pyrène	0,056	0,441	0,112	0,022	0,015	-	-	0,172	0,837	19,7	22	0,208	0,182	0,097	0,026	0,043	0,035	-	0,595	5	0,283	3,3	0,145	0,514	0,665	
	Dibenzo(a,h)anthracène	<0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	0,03	0,12	2,7	3,17	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	0,11	0,68	0,04	0,47	0,04	0,12	0,18	
Benzo(g,h,i)pénilène	0,059	0,456	0,113	0,024	0,016	-	-	0,189	0,913	16,3	19,9	0,185	0,194	0,102	0,024	0,044	0,038	-	0,619	5,09	0,284	3,32	0,158	0,528	0,62		
BTEX (mg/kgMS)	benzène	<0,004	0,028	0,021	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,038	0,09	0,266	5,7	0,411	0,029	<0,004	<0,004	0,008	0,039	-	0,046	0,007	0,029	<0,004	0,021	0,01		
	toluène	<0,002	0,015	0,013	0,003	0,005	0,008	0,004	<0,002	0,068	0,052	0,169	0,048	0,013	0,007	0,007	<0,002	0,007	0,034	-	0,037	0,013	0,033	0,006	0,014	0,041	
	éthylbenzène	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,066	0,005	0,01	6,71	0,018	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	-	0,025	0,002	0,02	<0,002	<0,002	0,006	
	xylènes	<0,009	0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	0,147	0,026	0,069	13,23	0,656	0,018	<0,009	<0,009	<0,009	0,013	-	0,107	<0,009	0,033	0,016	0,005	0,024	
<b>COMPOSES INORGANIQUES</b>																											
métaux lourds (mg/kg MS)	As	15,1	107	32,1	28,1	23	9,35	26,1	11,5	82,7	47,6	18,5	-	12	22,6	9,9	96,2	207	56,6	55,2	355	100	139	166	48,6	53,4	
	Cd	<0,44	<0,44	0,6	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	8,51	1,97	0,44	-	0,41	0,59	<0,44	1,08	0,6	1,8	0,75	0,6	<0,44	<0,44	0,52	<0,44	2,35	
	Cr	27,4	66,1	36,5	47,2	28,9	24,4	28,7	21,9	43,9	29,8	43,3	-	5,4	6,7	29,7	31,9	33,2	59,6	38,1	44,3	31,1	63	85,4	283	62,5	
	Cu	6,98	151	28,6	10,7	6,41	6,79	14,6	7,66	79,9	14,7	15	-	12,9	16,3	10,3	22,8	23,7	29,6	20,1	22,4	15,7	42,1	24,4	67,9	468	
	Hg	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	-	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22
	Ni	8,85	41,8	12,5	15,2	9,26	6,1	7,94	5,69	31,4	8,5	14	-	5,6	3,9	9,1	9,3	9	20,2	11,4	10,8	9	21,3	22,1	59,9	22	
	Pb	29,1	113	49,8	34,9	26,1	24	57,3	35,9	179	34	70,3	-	10,4	66	11,9	42,1	43,7	44,2	87,5	50,7	26,7	66,2	70,4	32,7	89	
	Zn	70,1	2260	446	98,2	64,7	57,4	91,2	75,2	5980	318	98,8	-	45,5	121	75,2	94,7	99,2	165	118	150	87,5	254	145	107	1550	



composé	sondage	NOD 1	NOD 2-1	NOD 2-2	NOD 3	NOD 4	GAZ 1	GAZ 2	GAZ 4	GAZ 5	GAZ 6	GAZ 7	GAZ 8-2	GAZ 9bis-1	GAZ 9bis-2	GAZ 10-1	GAZ 10-2	TEC 1	TEC 2	TEC 3	TEC 4-1	TEC 4-2	TEC 5-1	TEC 6	TEC 7	FP 2
	profondeur de prélèvement	2,9-3,3	2-2,5	4,5	5	4,4-5	0,3-1	0,5-1,2	0,2-0,4	0-0,8	0-0,8	0-0,8	1,2-2	2-2,6	4,4-5	2,1-3	4,4-5	0,25-1	1,4-2	0,75-1,2	0,2-0,8	1,5-2	2-2,5	2,5-3	0-0,5	2,5-3
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES</b>																										
PCB (mg/kg MS)	PCB 28	<0,0002	0,031	0,0008	<0,0002	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,002
	PCB 52	<0,0001	0,014	0,0062	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0214
	PCB 101	<0,0002	0,0262	0,0086	<0,0002	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0312
	PCB 118	<0,00008	0,0347	0,00933	<0,00008	<0,00008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0008
	PCB 153	<0,0002	0,025	0,0087	<0,0002	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,051
	PCB 138	<0,0002	0,0262	0,0092	<0,0002	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0343
	PCB 180	<0,0004	0,0085	0,0045	<0,0004	<0,0004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0352
	Somme des 7 PCB	<0,0038	0,1656	0,04733	<0,0038	<0,0038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1731
<b>PHENOLS</b>																										
Phénols (mg/kg MS)	phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	0,2	0,4	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1
	chloro-2 phénol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02
	dimethyl-2,4 phénol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	0,04	0,05	-	0,03	0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01
	dichloro-2,4 phénol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01
	chloro-4 méthyl-3 phénol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02
	trichloro-2,4,6 phénol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01
	pentachlorophénol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01
<b>CYANURES</b>																										
cyanures totaux (mg/kg MS)	<0,5	1,1	0,7	<0,5	<0,5	-	-	3	5,4	8,3	30,6	-	1,5	2,4	<0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

**Légende :**

- Concentration maximale relevée
- Concentration supérieure au bruit de fond géochimique local



Composé	sondage	TEC 8	TEC 9	TEC 10	TEC 11	TEC 12	GAZ 11	GAZ 12	GAZ 13	GAZ 14	GAZ 15	GAZ 16	GAZ 17	EQUIP 1	EQUIP 2	EQUIP 3	NOD 5	NOD 6	NOD 7	PR 2	PR 3
	profondeur de prélèvement (m)	1,5 - 2	1 - 1,5	1,5 - 2	1,5 - 2,2	2 - 2,8	2 - 2,5	1,5 - 2	1 - 1,5	0,5 - 1,25	1 - 1,5	0,8 - 1,3	0,5 - 1,2	2 - 2,5	0,5 - 1	0,5 - 1,5	3 - 3,5	1 - 1,5	2 - 2,5	1,5 - 2	3 - 3,5
<b>COMPOSES HYDROCARBONES</b>																					
HCT (mg/kg MS)	C10-C12	4,18	-	6,45	-	10,7	-	15,8	-	25,8	-	-	496	10,6	140	4,06	-	-	4,13	nd	-
	C12-C16	6,01	-	38,2	-	42,1	-	119	-	119	-	-	2510	47,8	155	16,2	-	-	193	5,66	-
	C16-C20	7,34	-	131	-	55,3	-	210	-	216	-	-	3620	146	82,2	59,8	-	-	249	8,5	-
	C20-C30	45,7	-	522	-	597	-	486	-	531	-	-	5940	499	3750	254	-	-	526	108	-
	C30-C40	43,4	-	435	-	365	-	227	-	135	-	-	499	265	4810	84,1	-	-	114	17,3	-
	C10-C40	106	<40	1130	<40	1070	<40	1060	<40	1030	<40	<40	13100	968	8940	419	<40	<40	1090	140	<40
HAP (mg/kg MS)	Naphtalène	0,065	0,055	0,038	0,049	0,307	0,034	11,7	0,017	1,84	0,013	0,069	765	5,6	3,64	3,44	0,009	0,084	1,36	0,043	<0,007
	Acénaphthylène	0,053	0,13	0,069	0,093	0,142	<0,004	13	<0,004	1,1	0,009	0,037	332	1,88	0,075	2,33	<0,004	0,116	0,613	0,239	<0,004
	Acénaphthène	0,067	0,101	0,181	0,025	0,176	<0,005	21	0,062	0,578	<0,005	0,03	308	1,4	1,91	1,18	<0,005	0,032	21,1	0,126	<0,005
	Fluorène	0,073	0,123	0,261	0,045	0,687	0,011	20,3	0,03	3,04	0,005	0,044	520	3,46	2,14	4,25	0,003	0,094	42,5	0,122	0,005
	Phénanthrène	0,318	0,571	0,73	0,403	1,48	0,049	102	0,03	15,4	0,045	0,188	2150	16,9	2,5	19,3	0,017	1,35	75,1	0,48	0,021
	Anthracène	0,138	0,208	0,178	0,121	0,229	0,015	29,9	0,009	4,28	0,017	0,061	649	5,38	0,629	6,07	0,005	0,418	26,5	0,341	0,006
	Fluoranthène	0,723	1,67	0,665	1,03	0,487	0,087	89,5	0,045	11,5	0,152	0,204	1780	20,8	1,05	20,6	0,044	3,25	80,4	2,78	0,032
	Pyrène	0,612	1,43	0,521	0,906	0,644	0,076	76,5	0,04	8,75	0,138	0,168	1210	16,3	0,829	15,8	0,041	2,69	55,9	2,94	0,032
	Benzo(a)anthracène	0,594	1,1	0,303	0,728	0,25	0,049	30	0,03	4,17	0,084	0,097	513	14,5	0,695	10,4	0,037	1,86	48,5	2,53	0,024
	Chrysène	0,513	1,02	0,475	0,826	0,245	0,04	26,8	0,034	4,02	0,088	0,1	420	14,6	0,463	10,1	0,037	1,66	40,3	2,55	0,026
	Benzo(b)fluoranthène	0,508	1,28	0,261	0,64	0,137	0,04	23,9	0,023	2,97	0,079	0,079	627	11,6	0,594	6,85	0,035	1,57	29,7	2,73	0,024
	Benzo(k)fluoranthène	0,239	0,643	0,174	0,38	0,081	0,021	12,7	0,012	1,66	0,04	0,044	341	6,28	0,193	4,08	0,016	0,781	16,8	1,5	0,011
	Benzo(a)pyrène	0,432	0,925	0,339	0,588	0,116	0,042	26,8	0,022	3,13	0,079	0,087	576	10,3	0,372	8,15	0,032	1,51	27,2	2,22	0,021
	Indéno(1, 2,3-c,d)pyrène	0,38	0,918	0,298	0,534	0,141	0,042	18,5	0,022	2,26	0,085	0,07	379	8,95	0,253	5,45	0,03	1,17	15,2	1,89	0,019
	Dibenzo(a,h)anthracène	0,08	0,17	0,04	0,08	<0,02	<0,02	2,4	<0,02	0,38	<0,02	<0,02	69,2	1,8	0,18	1,04	<0,02	0,2	3,71	0,41	<0,02
Benzo(g,h,i)pérylène	0,323	0,782	0,224	0,46	0,127	0,032	20,7	0,019	2,26	0,07	0,061	313	7,52	0,375	4,61	0,026	1	14,4	1,75	0,017	
BTEX (mg/kg MS)	benzène	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<0,004	0,021	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,009	0,077	0,402	<0,004	0,007	<0,004	<0,004	<0,004
	toluène	0,005	<0,002	0,004	<0,002	0,003	0,013	0,023	<0,002	0,014	0,004	<0,002	0,769	0,034	0,091	0,747	<0,008	0,026	<0,002	0,075	<0,002
	éthylbenzène	0,003	<0,002	0,003	<0,002	<0,017	<0,002	0,011	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,336	0,009	1,03	0,014	<0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	xylènes	0,018	<0,01	0,018	<0,01	8	<0,01	0,047	<0,01	0,006	<0,01	<0,01	1,822	0,087	5,6	0,21	<0,01	0,006	0,007	<0,01	<0,01
	styrène	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	3,03	<0,004	0,008	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,42	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
<b>COMPOSES INORGANQUES</b>																					
métaux lourds (mg/kg MS)	As	61,7	91,3	87,1	84,5	9,55	13,8	13,6	18,7	19,1	10,7	12,6	8,6	39,8	3,54	65,3	30,2	40,8	343	71,5	64,9
	Cd	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44
	Cr	116	48,5	82,4	82,8	13,3	42,4	37,4	28,8	31,3	21,8	24,2	20	60,7	41,1	44,1	50,6	53,4	56,2	57	69,5
	Hg	0,98	0,38	0,26	0,36	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	<0,22	1,45	<0,22	0,28	<0,22	0,36	0,4	44,3	32,3
	Cu	543	53,8	58,6	32,5	5,61	7,6	12,4	5,12	5,1	5,82	3,83	4,71	168	10,6	42,8	12,4	61,2	75	44,3	32,3
	Ni	53,6	24,7	40,5	43,4	6,72	24,1	19,7	16	14,8	11,1	15,2	10	38,8	11,4	26,4	22,4	31,4	40,9	27	37,6
	Pb	98,5	118	76,6	66	13,9	17,8	19,6	16,3	18,8	15,2	13,8	12	750	11,3	79,2	50,9	90,4	102	102	51,8
Zn	284	158	140	191	30	77,6	71,6	65	57	78,5	51,3	64,8	1020	85,5	231	79	131	571	169	85,1	



Composé	sondage	TEC 8	TEC 9	TEC 10	TEC 11	TEC 12	GAZ 11	GAZ 12	GAZ 13	GAZ 14	GAZ 15	GAZ 16	GAZ 17	EQUIP 1	EQUIP 2	EQUIP 3	NOD 5	NOD 6	NOD 7	PR 2	PR 3		
profondeur de prélèvement		1,5 - 2	1 - 1,5	1,5 - 2	1,5 - 2,2	2 - 2,8	2 - 2,5	1,5 - 2	1 - 1,5	0,5 - 1,25	1 - 1,5	0,8 - 1,3	0,5 - 1,2	2 - 2,5	0,5 - 1	0,5 - 1,5	3 - 3,5	1 - 1,5	2 - 2,5	1,5 - 2	3 - 3,5		
<b>PHENOLS</b>																							
Phénols (mg/kg MS)	Phénol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
	Méthyl-2 Phenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	8,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
	Méthyl-3 Phenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	8,5	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Méthyl-4 Phenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,48	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Chloro-2 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	Diméthyl-2,5 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Diméthyl-2,4 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,94	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Isotropyl-2 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	7,48	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Diméthyl-3,5 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	6,68	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Ethyl-4 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,17	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Diméthyl-2,3 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	24,2	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Diméthyl-3,4 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	24,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Chloro-4,methyl-3 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	24,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Dichloro-2,4 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	3,66	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Triméthyl-2,3,5 Phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Nitro-2 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Trichloro-2,4,6 phenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	16,7	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Nitro-4 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Naphthol-2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Dinitro-2,4 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Méthyl-2dinitro-4,6 phenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Pentachlorophenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Hydroquinone	<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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Catechol	<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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Resorcinol	<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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
<b>CYANURES</b>																							
cyanures libres (mg/kg MS)		<0,65	3,48	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	2,14	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65		

**Légende :**

- Concentration maximale relevée
- Concentration supérieure au bruit de fond géochimique local



Composé		sondage															
		FP3	FP4-1	FP4-2	FP5	FP6-1	FP6-2	FP7-1	FP7-2	FP7-3	FP8	FP9-1	FP9-2	FP10-1	FP10-2	FP11	FP12
profondeur de prélèvement (m)		4,5-5	1-1,5	5,5-6	4-5	1-1,5	4-4,5	2-2,5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	0,8-1,5	3-3,9	3,8-3,5	4,2-5	3,5-4	4-4,5
<b>COMPOSES HYDROCARBONES</b>																	
HCT (mg/kg MS)	C10-C12	-	7,49	4,57	18,1	-	5,95	-	3810	-	-	63,9	-	-	12,9	-	-
	C12-C20	-	82,4	29,7	40,9	-	154	-	7650	-	-	84	-	-	16,1	-	-
	C20-C30	-	107	99,9	91,2	-	231	-	8040	-	-	185	-	-	221	-	-
	C30-C40	-	86,4	102	44,8	-	131	-	4190	-	-	104	-	-	86,1	-	-
	C10-C40	<40	283	236	195	<40	522	<40	23700	<40	<40	437	<40	<40	336	<40	<40
<b>COMPOSES INORGANIQUES</b>																	
métaux lourds (mg/kg MS)	As	65,2	27,9	77,2	31,9	119	87,8	20,8	53,7	8,36	313	153	310	132	7,39	33	8,43
	Cd	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	0,7	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44
	Cr	130	416	105	76,2	58,5	61,9	21,6	27,1	25,1	62,6	47,6	51,9	85,5	30,6	29,2	29,6
	Cu	37,3	31,1	63,3	22,6	19,9	106	10,3	142	2,81	49,1	3750	39	52,9	4,51	12,3	3,08
	Ni	69,1	220	50,8	38,4	18,3	52,5	12,6	19,4	12	28	54,6	24,2	41,9	14,8	23,1	17,6
	Pb	68,3	41,7	121	370	82,3	186	36	315	18,3	160	1140	67,4	212	19,2	39,4	11,8
	Zn	148	111	195	133	210	537	67,4	1330	41,2	216	1290	70,7	1010	50,5	90,5	56
	Hg	<0,22	<0,22	0,41	1,14	0,36	1,07	<0,22	2,14	<0,22	<0,22	0,66	<0,22	0,42	<0,22	<0,22	<0,22
<b>PHENOLS</b>																	
Phénols (mg/kg MS)	Phénol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Chloro-2 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Nitro-2 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Dimethyl-2,4 phenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Dichloro-2,4 phenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Chloro-4, methyl-3 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Trichloro-2,4,6 phenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Dinitro-2,4 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Nitro-4 phenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Methyl-2dinitro-4,6 phenol	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Pentachlorophenol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01



Composé \ sondage	FP3	FP4-1	FP4-2	FP5	FP6-1	FP6-2	FP7-1	FP7-2	FP7-3	FP8	FP9-1	FP9-2	FP10-1	FP10-2	FP11	FP12	
profondeur de prélèvement (m)	4,5-5	1-1,5	5,5-6	4-5	1-1,5	4-4,5	2-2,5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	0,8-1,5	3-3,9	3,8-3,5	4,2-5	3,5-4	4-4,5	
<b>IONS (mg/kg MS)</b>																	
azote ammoniacal	25,7	43,4	29,7	6	44	22,4	47	112	26	34,9	24,5	21,1	35,5	25,4	31,7	19,7	
chlorures	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	221	<100	<100	<100	<100	<100	<100	1990	<100	
sulfates	208	316	358	339	6160	2230	381	121	371	409	2410	208	745	<50	<50	91	
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (mg/kg MS)</b>																	
PCB	PCB 28	0,0006	0,004	0,0015	0,0004	<0,0002	0,0052	0,0037	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0059	<0,0002	0,0006	<0,0002	<0,0002	<0,0002
	PCB 52	0,0024	0,0488	0,0057	0,0016	0,0024	0,186	0,0094	<0,0001	0,0002	0,0022	0,0303	0,0002	0,0037	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	PCB 101	0,0025	0,0427	0,0067	0,0031	0,0034	0,139	0,0131	<0,0002	0,0004	0,0029	0,038	0,0004	0,0056	<0,0002	<0,0002	<0,0002
	PCB 118	0,00253	0,0366	0,00776	0,00304	0,0025	0,112	0,00758	<0,00008	<0,00008	0,00224	0,0286	<0,00008	0,00597	<0,00008	0,00034	<0,00008
	PCB 138	0,0026	0,0285	0,0078	0,0049	0,0044	0,195	0,0128	<0,0002	0,0002	0,0022	0,0518	0,0002	0,0051	<0,0002	0,0007	<0,0002
	PCB 153	0,0026	0,0264	0,0052	0,0045	0,0036	0,0884	0,0085	<0,0002	<0,0002	0,002	0,0292	<0,0002	0,0043	<0,0002	0,0004	<0,0002
	PCB 180	0,0014	0,0086	0,0032	0,0026	0,002	0,0371	0,0057	<0,0004	<0,0004	0,0008	0,0217	<0,0004	0,0012	<0,0004	<0,0004	<0,0004
	Somme des 7 PCB	0,01463	0,1956	0,03786	0,02014	0,0183	0,7627	0,06078	<0,00138	0,0008	0,01234	0,2055	0,0008	0,02647	<0,00138	0,00144	<0,00138

**Légende :**

- Concentration maximale relevée
- Concentration supérieure au bruit de fond géochimique local



composé	piézomètre	valeur limite sur les eaux brutes	seuil eau potable	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	PzD1	PzD2
<b>COMPOSES HYDROCARBONES (µg/l)</b>											
HCT	C10-C12	-	-	1,38	3,39	4,25	80,1	154	5,44	9,47	-
	C12-C20	-	-	16,3	32,3	18,4	141	2000	37	17,3	-
	C20-C30	-	-	37,4	24,7	12,6	84,4	1120	62,3	59,3	-
	C30-C40	-	-	16,7	11	3,64	15	597	93,3	67,9	-
	C10-C40	1000	-	72	71	39	321	3870	198	154	<20
HAP	Naphtalène	-	-	0,024	0,019	0,079	1,64	1,53	0,351	-	-
	Acénaphthylène	-	-	0,02	0,155	<0,005	0,044	0,503	0,044	-	-
	Acénaphthène	-	-	0,079	10	0,007	0,079	1,4	1,2	-	-
	Fluorène	-	-	0,095	2,26	<0,01	0,092	2,18	0,753	-	-
	Phénanthrène	-	-	0,456	0,044	0,013	0,099	3,13	1,02	-	-
	Anthracène	-	-	0,081	0,097	<0,027	<0,027	0,782	0,285	-	-
	Fluoranthène	-	-	0,652	0,144	<0,016	0,026	0,756	0,722	-	-
	Pyrène	-	-	0,542	0,088	0,012	0,02	1,08	0,492	-	-
	Benzo(a)anthracène	-	-	0,28	0,015	<0,01	0,014	0,376	0,144	-	-
	Chrysène	-	-	0,305	0,016	<0,005	0,016	0,512	0,168	-	-
	Benzo(b)fluoranthène	-	-	0,274	0,014	<0,009	0,013	0,215	0,136	-	-
	Benzo(k)fluoranthène	-	-	0,144	0,006	<0,004	0,006	0,108	0,069	-	-
	Benzo(a)pyrène	-	0,01	0,262	<0,013	<0,013	<0,013	0,191	0,131	-	-
	Indéno(1, 2,3-c,d)pyrène	-	-	0,037	<0,018	<0,018	<0,018	0,025	<0,018	-	-
	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	0,179	<0,018	<0,018	<0,018	0,126	0,084	-	-
Benzo(g,h,i)pérylène	-	-	0,207	<0,011	<0,011	<0,011	0,131	0,109	-	-	
somme 6 HAP	1	-	1,576	0,164	non détecté	0,045	1,426	1,167	-	-	
BTEX	benzène	-	1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
	toluène	-	700	0,56	0,45	-	0,33	0,35	0,47	-	-
	éthylbenzène	-	300	0,6	0,38	-	0,21	<0,09	0,14	-	-
	xylènes	-	500	0,8	1,4	-	3,6	<0,2	0,7	-	-
	styrène	-	20	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
<b>COMPOSES INORGANIQUES (µg/l)</b>											
métaux lourds	As	100	-	28	126	40	660	276	422	148	100
	Cd	5	-	<1,2	<1,2	1,2	<1,2	<1,2	1,6	<1,2	<1,2
	Cr	50	-	<6	<6	10	6	<6	36	6	12
	Cu	-	2000	11,1	<2,5	4,1	<2,5	2,5	36,6	4,5	5,4
	Hg	1	-	<0,013	0,015	0,04	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,013
	Ni	-	20	<5	<5	<5	<5	<5	33	<5	<5
	Pb	50	-	11	10	<6	<6	<6	57	<6	<6
	Zn	5000	-	47	7	54	<6	27	171	40	14



composé	piézomètre	valeur limite sur les eaux brutes	seuil eau potable	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	PzD1	PzD2
<b>CYANURES (µg/l)</b>											
	cyanures libres			0,99	3,56	1,32	0,97	1,45	1,45	-	-
	cyanures totaux	50		<2,4	12	5,5	<2,4	3,8	3,6	-	-
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (µg/l)</b>											
PCB	PCB 28	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003	<0,002
	PCB 52	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0141	<0,0009
	PCB 101	-	-	-	-	-	-	-	-	0,013	<0,001
	PCB 118	-	-	-	-	-	-	-	-	0,008	<0,002
	PCB 138	-	-	-	-	-	-	-	-	0,009	<0,007
	PCB 153	-	-	-	-	-	-	-	-	0,014	<0,005
	PCB 180	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	<0,005
<b>PHENOLS (µg/l)</b>											
Phénols	Phénol	-		-	-	-	-	-	-	0,35	0,12
	Méthyl -2 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,109	0,026
	Méthyl-3 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,05	<0,02
	Méthyl-4 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,17	0,027
	Chloro-2 phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,06	<0,02
	Diméthyl-2,5 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,016	<0,009
	Diméthyl-2,4 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,021	<0,007
	Diméthyl-3,5 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,02	<0,02
	Diméthyl-2,3 Phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,016	<0,02
	Dichloro-2,4 phenol	-		-	-	-	-	-	-	0,019	<0,007
	Trichloro-2,4,6 phenol	-	200		-	-	-	-	-	<0,003	<0,003
	Pentachlorophenol	-	9		-	-	-	-	-	<0,003	<0,003
<b>DIVERS</b>											
	azote ammoniacal	4000		-	-	-	-	-	-	5850	3130
	chlorures	200000		-	-	-	-	-	-	58100	58900
	sulfates	250000		-	-	-	-	-	-	146000	425000
	COT <sup>5</sup>	2000		-	-	-	-	-	-	39 700	97400

**Légende :**

Concentration supérieure à la valeur seuil

L'azote ammoniacal est ici l'azote ammoniacal total (NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>)

<sup>5</sup> La valeur seuil exprimée pour le COT correspond à la référence de qualité pour les eaux souterraines destinées à la consommation humaine



composé	Lieu de mesure	valeur limite sur les eaux brutes	seuil eau potable	amont Léguer	aval Léguer
	<b>COMPOSES INORGANIQUES (µg/l)</b>				
métaux lourds	As	100	10	<5	5
	Cd	5	5	<1,2	<1,2
	Cr	50	50	<6	8
	Cu	-	2000	3,6	14,4
	Hg	1	1	0,024	<0,013
	Ni	-	20	<5	<5
	Pb	50	25	<6	<6
	Zn	5000	3000	10	59
<b>CYANURES (µg/l)</b>					
	cyanures libres	-	-	0,083	2,13
	cyanures totaux	50	-	<2,4	2,6
<b>IONS (µg/l)</b>					
	Azote ammoniacal				<60

Aucun dépassement des valeurs seuils et notamment des seuils « eau potable » n'a été mis en évidence sur les prélèvements effectués dans le Léguer.

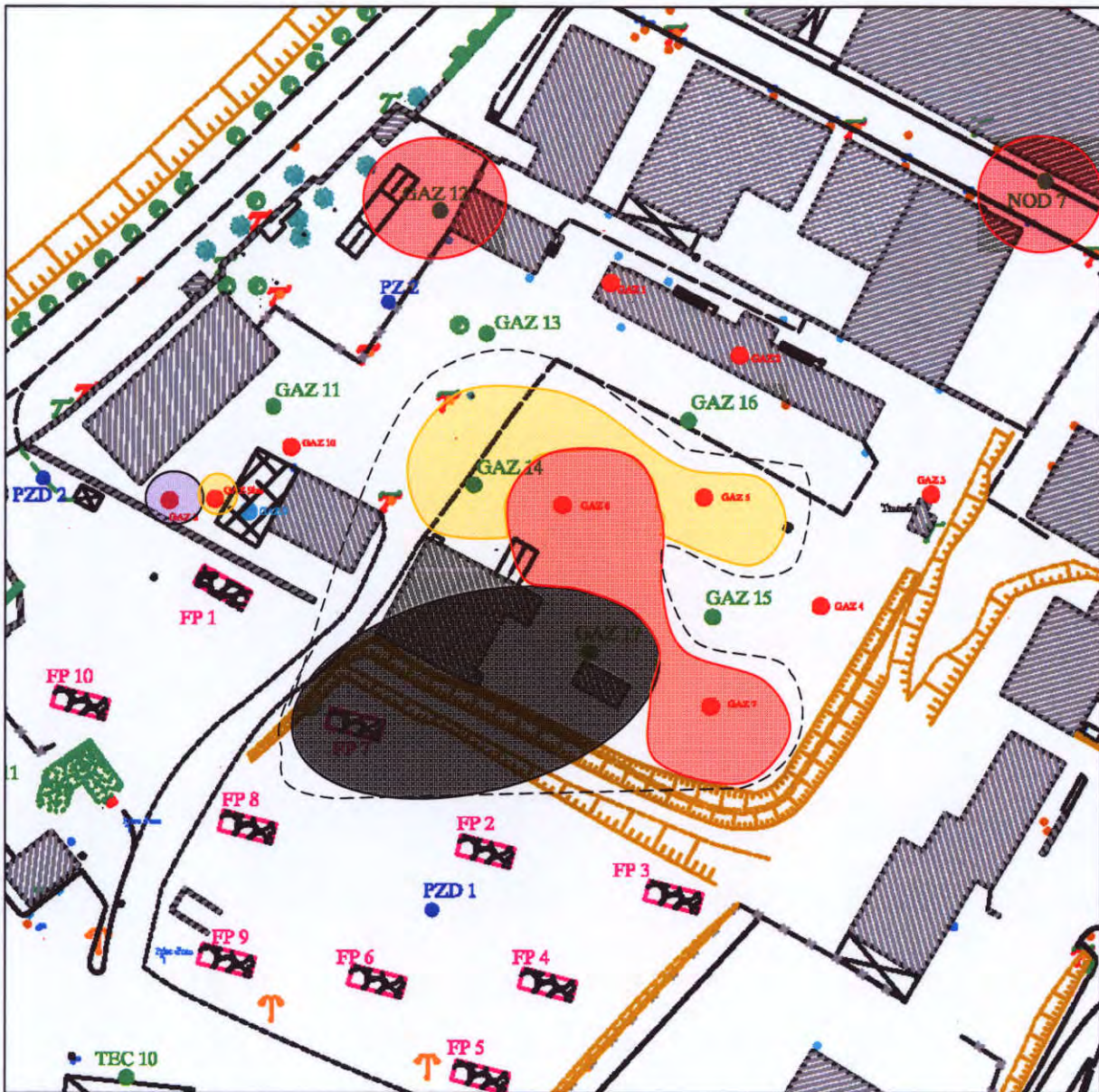
#### 4. Echantillonnage des eaux superficielles

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux superficielles sont donnés dans le tableau ci-dessous. Celles-ci sont exprimées en  $\mu\text{g/l}$ .

La localisation de ces points de prélèvement est indiquée en annexe sur la carte de localisation des sondages et piézomètres.

composé	Lieu de mesure	valeur limite sur les eaux brutes	seuil eau potable	COMPOSES HYDROCARBONES ( $\mu\text{g/l}$ )	
				amont Léguer	aval Léguer
HCT	C10-C12	-	-	5,57	-
	C12-C20	-	-	24,2	-
	C20-C30	-	-	30,1	-
	C30-C40	-	-	25,2	-
	C10-C40	1000	-	85	<20
HAP	Naphtalène	-	-	<0,013	0,028
	Acénaphthylène	-	-	<0,005	<0,005
	Acénaphthène	-	-	<0,006	<0,006
	Fluorène	-	-	<0,01	<0,01
	Phénanthrène	-	-	0,011	0,006
	Anthracène	-	-	<0,027	<0,027
	Fluoranthène	-	-	<0,016	<0,016
	Pyrène	-	-	<0,011	<0,011
	Benzo(a)anthracène	-	-	<0,01	<0,01
	Chrysène	-	-	0,007	0,006
	Benzo(b)fluoranthène	-	-	<0,009	<0,009
	Benzo(k)fluoranthène	-	-	<0,004	<0,004
	Benzo(a)pyrène	-	0,01	<0,013	<0,013
	Indéno(1, 2,3-c,d)pyrène	-	-	<0,018	<0,018
	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	<0,018	<0,018
	Benzo(g,h,i)pérylène	-	-	<0,011	<0,011
somme 6 HAP	1	-	non détecté	non détecté	
BTEX	benzène	-	1	<0,1	
	toluène	-	700	0,2	
	éthylbenzène	-	300	<0,09	
	xylènes	-	500	<0,3	
	styrène	-	20	<0,1	








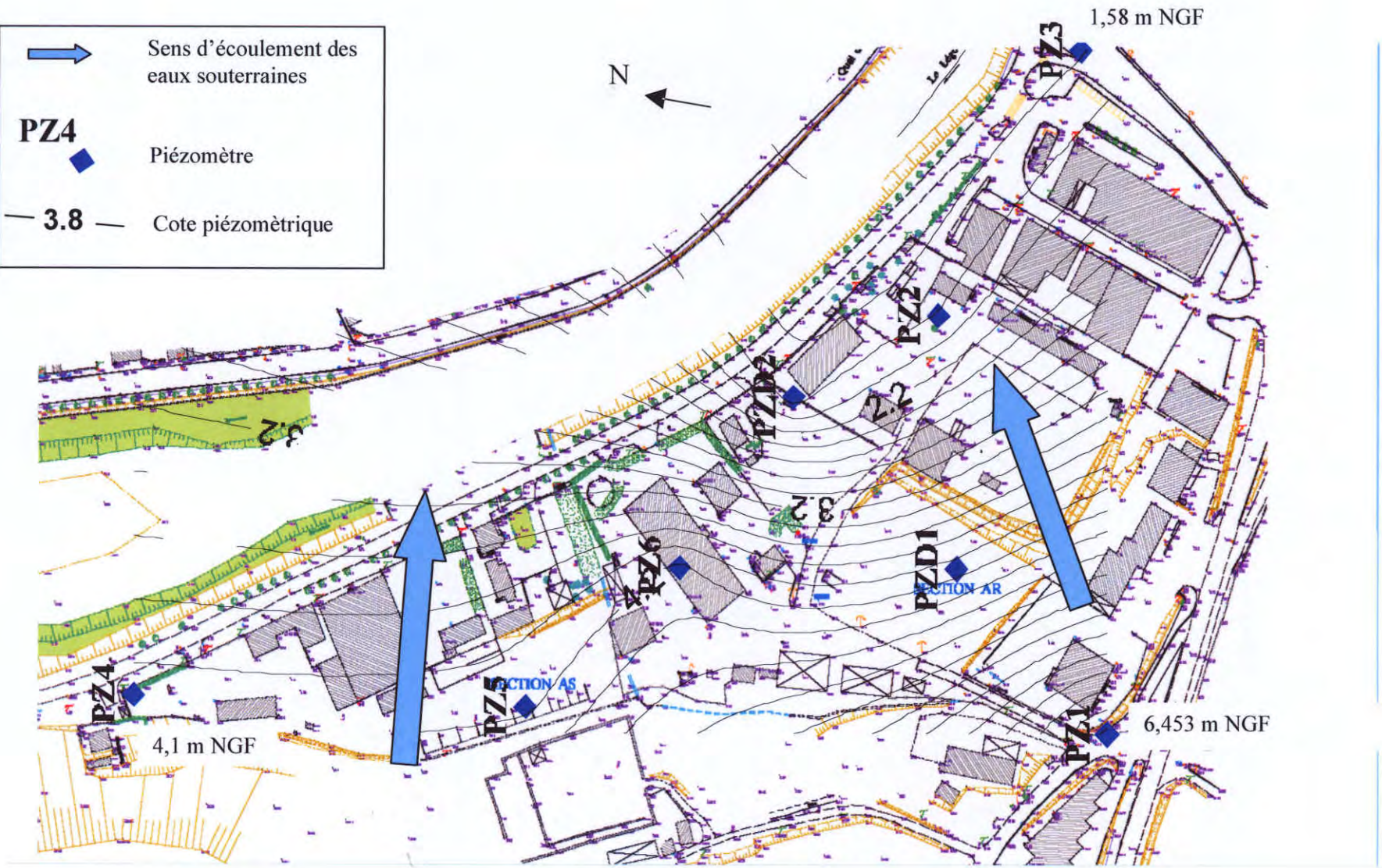
- HAP > 10 000 mg/kg MS  
 HCT > 13 000 mg/kg MS
  
- 450 < HAP < 550 mg/kg MS  
 200 < HCT < 1100 mg/kg MS
  
- Naphtalène = 117 mg/kg MS  
 HAP = 154 mg/kg MS  
 Benzène = 5,7 mg/kg MS
  
- 10 < HAP < 70 mg/kg MS

NOD HUEL – Lannion (22)

Annexe 8 – Répartition de la pollution en composés hydrocarbonés au droit de l'ancienne usine à gaz



-  Sens d'écoulement des eaux souterraines
- PZ4**  Piézomètre
- 3.8**  Cote piézométrique






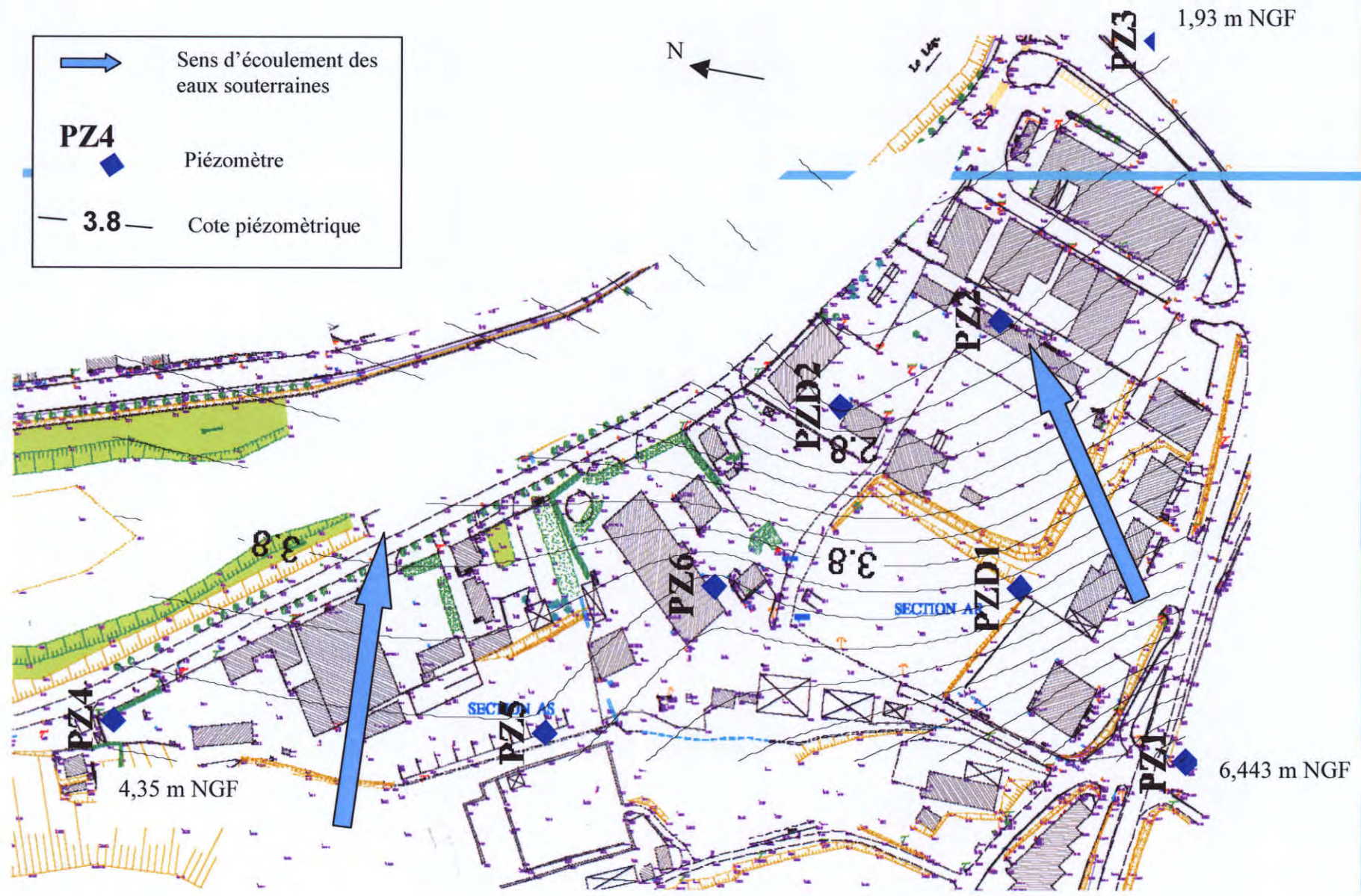
NOD HUEL –Lannion (22)

Annexe 6– Carte piézométrique – basse mer





-  Sens d'écoulement des eaux souterraines
- PZ4**  Piézomètre
- 3.8**  Cote piézométrique



NOD HUEL –Lannion (22)

Annexe 6 – Carte piézométrique – Haute mer





Légende

Pz2	
HCT	71
HAP	0,164

Nom du piézomètre  
 Concentration en HCT en µg/l  
 Somme des 6 HAP en µg/l

Pz3	
HCT	39
HAP	<seuil détection

Pz2	
HCT	71
HAP	0,164

PzD2	
HCT	<20
HAP	-

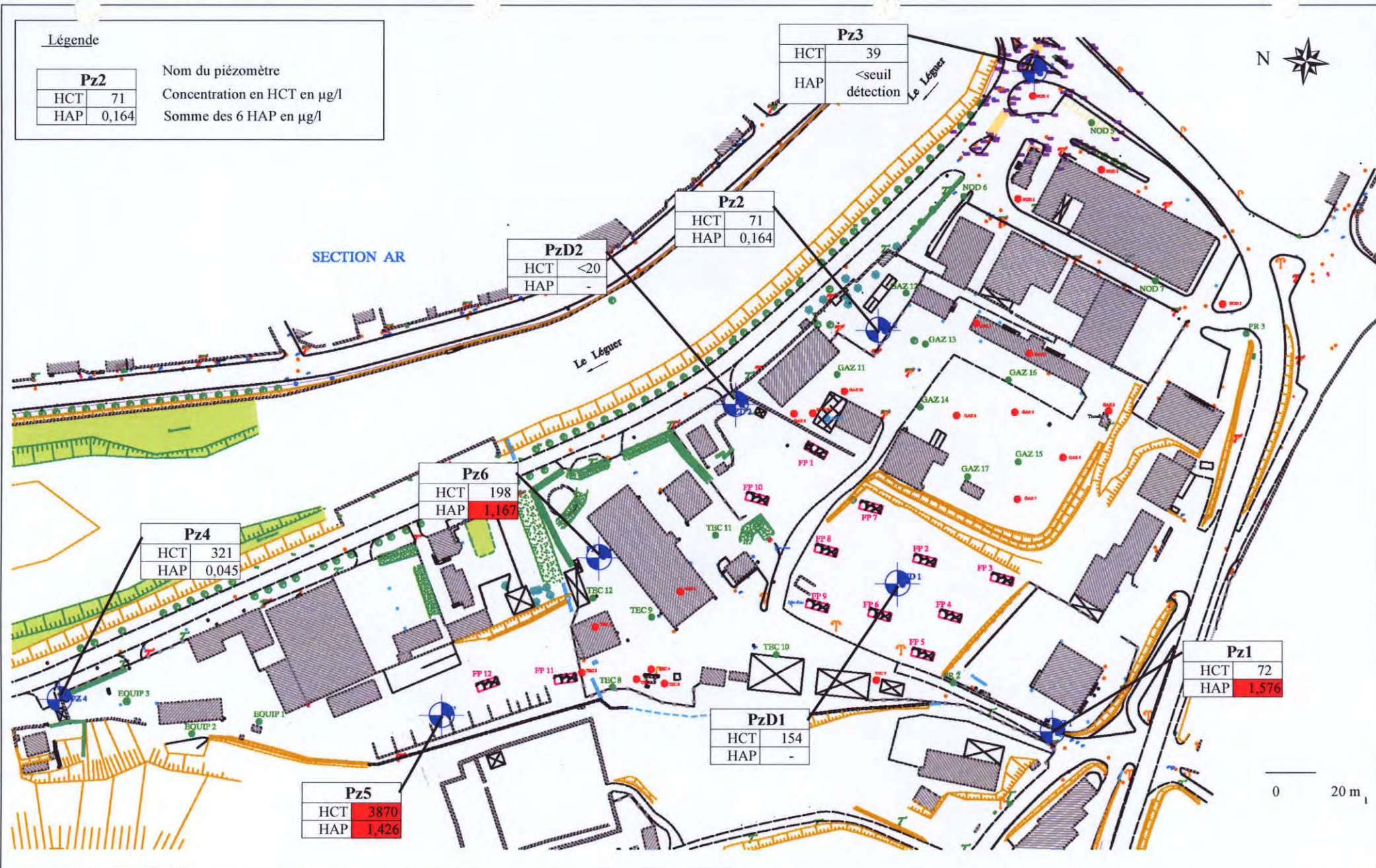
Pz6	
HCT	198
HAP	1,167

Pz4	
HCT	321
HAP	0,045

Pz1	
HCT	72
HAP	1,576

PzD1	
HCT	154
HAP	-

Pz5	
HCT	3870
HAP	1,426



NOD HUEL - Lannion (22)

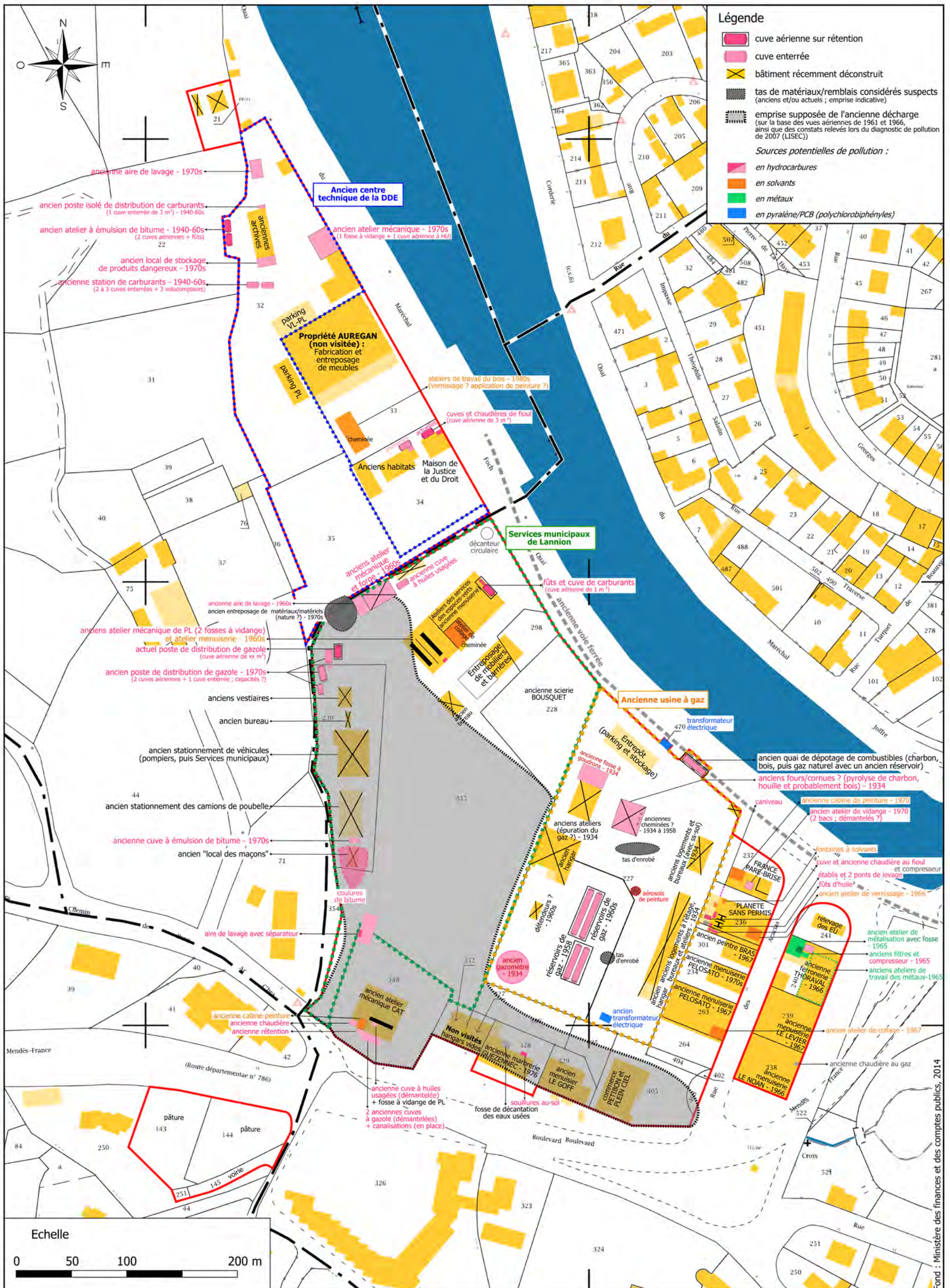


Annexe 9 - Carte de répartition des hydrocarbures et des HAP dans la nappe

# ANNEXES

**Annexe 3.2** : Extrait du rapport d'étude historique et documentaire - Burgeap (réf. RSSPLB5553 du 07 septembre 2016) pour le compte de l'EPFB







# ANNEXES

**Annexe 3.3** : Extrait du rapport de diagnostic de pollution (AMO-DIAG) et plan de gestion (PG) - Ginger-Burgeap (réf. CSSPLB203894 / RSSPLB10584-02 du 18 février 2021) pour le compte de l'EPFB



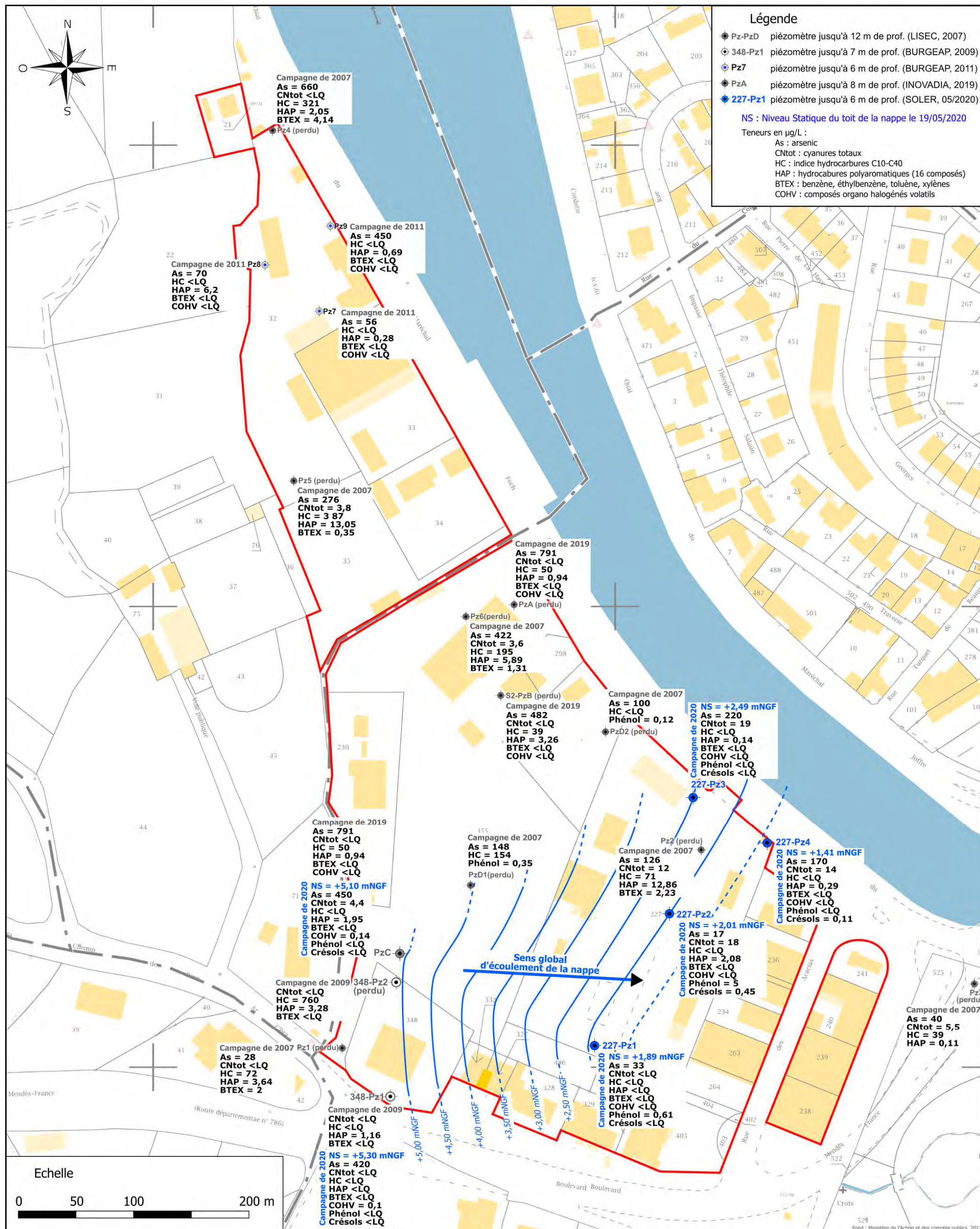


Figure 10 : Piézométrie et synthèse des résultats d'analyses dans les eaux souterraines



**Tableau 9 : Résultats des analyses sur les gaz du sol (mai 2020)**

		VALEURS DE REFERENCE DANS L'AIR AMBIANT						Concentrations calculées					
		AIR EXTERIEUR			AIR INTERIEUR			Campagne de prélèvement du 19/05/2020 (SOLER)					
		Bruit de fond (OQAI ; P95) ou INERIS, 2009 (urbain)	Valeurs réglementaires - décret n°2010-1250 (valeur limite / valeur cible)	Valeurs guide OMS	Bruit de fond logement (OQAI ; P95)	Valeurs réglementaires - décret 2011-1727	VGAJ ANSES, VRAI HCSP, INDEX, VG OMS (1)	33-A1	227-A1	227-A3	328-A1	348-A2	Blanc transport
<b>Volume pompé</b>	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	0.0522	0.0576	0.054	0.0549	0.0558	en µg/tube	
<b>Hydrocarbures par TPH</b>													
Aliphatiques C5-C6	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	<95.8	<86.8	<92.6	<91.1	250.9	<5.0	
Aliphatiques C6-C8	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	<95.8	<86.8	<92.6	619.3	591.4	<5.0	
Aliphatiques C8-C10	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	1360.2	<86.8	<92.6	455.4	1111.1	<5.0	
Aliphatiques C10-C12	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	2298.9	<86.8	<92.6	200.4	215.1	<5.0	
Aliphatiques C12-C16	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	229.9	<86.8	<92.6	<91.1	<89.6	<5.0	
<b>Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	3888.9	-	-	1275.0	2168.5	-	
Aromatiques C6-C7	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	<95.8	<86.8	<92.6	<91.1	<89.6	<5.0	
Aromatiques C7-C8 (3)	µg/m <sup>3</sup>	53	-	-	53	-	<95.8	<86.8	<92.6	<91.1	<89.6	<5.0	
Aromatiques C8-C10 (3)	µg/m <sup>3</sup>	72.4	-	-	72.4	-	183.9	<86.8	<92.6	<91.1	<89.6	<5	
Aromatiques C10-C12	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	306.5	<173.6	<185.2	<182.2	<179.2	<10	
Aromatiques C12-C16	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	<191.6	<173.6	<185.2	<182.2	<179.2	<10	
<b>Hydrocarbures Aromatiques C6-C16</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	490.4	-	-	-	-	-	
<b>Somme des TPH</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	4379.3	-	-	1275.0	2168.5	-	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b>													
Naphtalène	µg/m <sup>3</sup>	0.009	-	-	-	10	<4.8	4.51	<4.6	<4.6	<4.5	<0.25	
<b>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	µg/m <sup>3</sup>	2.2	5	1.7	5.7	2	<1.9	66.0	<1.9	2.00	3.05	<0,1	
Toluène	µg/m <sup>3</sup>	9	-	260	46.9	-	<1.9	11.46	<1.9	17.30	<1.8	<0,1	
Ethylbenzène	µg/m <sup>3</sup>	2.1	-	-	7.5	-	<3.8	3.5	<3.7	<3.6	<3.6	<0,2	
m+p - Xylène	µg/m <sup>3</sup>	5.6	-	-	22	-	<3.8	5.03	<3.7	<3.6	<3.6	<0,2	
o - Xylène	µg/m <sup>3</sup>	2.3	-	-	8.1	-	2.11	3.30	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1	
<b>Composés Oragno Halogénés Volatils (COHV)</b>													
Tétrachloroéthylène (PCE) (2)	µg/m <sup>3</sup>	2.4	-	250	5.2	-	250	143.7	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m <sup>3</sup>	1.6	-	23	3.3	-	10	46.0	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
1,1-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/m <sup>3</sup>	-	-	10	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
1,1,1-trichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
1,2-dichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	2.49	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
Dichlorométhane bromoforme	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<9.6	<8.7	<9.3	<9.1	<9	<0,5
hexachlorobutadiène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
trans-1,3-dichloropropène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<19.2	<17.4	<18.5	<18.2	<17.9	<1
cis-1,3-dichloropropène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
1,2-dichloropropane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.9	<1.7	<1.9	<1.8	<1.8	<0,1
<b>Cyanure</b>													
Cyanure d'hydrogène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	non analysé	<17.4	<18.5	non analysé	non analysé	<1

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAJ), en italique : valeur guide projet INDEX.  
 (2) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement  
 (3) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

concentration supérieure au bruit de fond logements  
 concentration supérieure aux valeurs réglementaires  
 concentration supérieure à une valeur guide ou repère



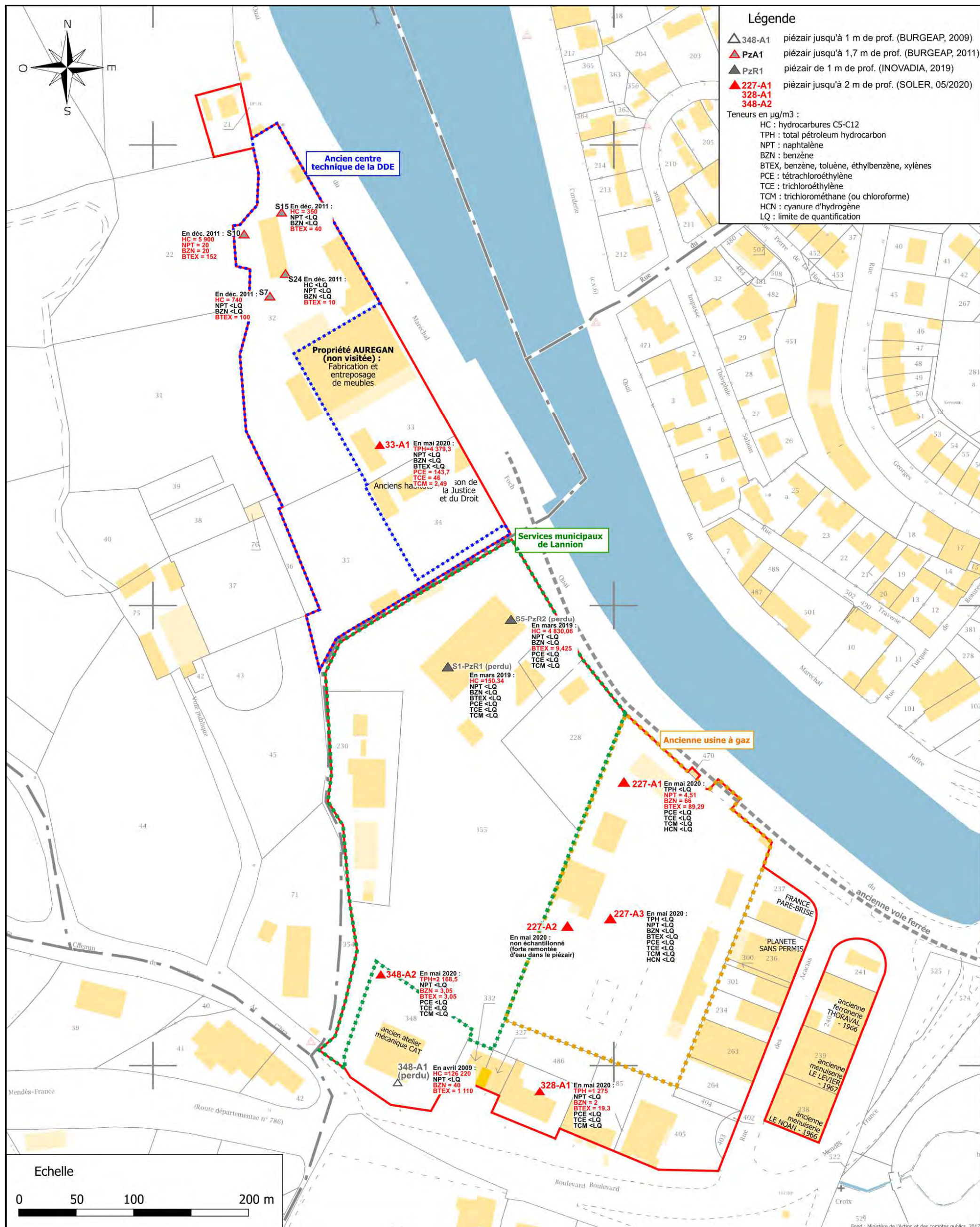


Figure 11 : Synthèse des résultats d'analyses dans les gaz du sol



# ANNEXES

**Annexe 3.4 :** Extrait du rapport d'investigations complémentaires et estimation des coûts de gestion des impacts sols et eaux souterraines (DIAG et PG) – HPC Envirotec (rapport HPC-F 2A/2.21.5437 a1 du 09 mars 2022) pour le compte de Lannion Tregor Communauté

## SOLS

Echantillons	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Profondeur (m)																
Matières sèches %	86,8	74,6	70,8	60,4	75,9	87,6	86,7	82,8	83,9	76,1	62,4	61,2	60,7	58,6	69	70,8
Carbone Organique Total	14 700	12 700	31 300	28 400	15 800	4 440	7 020	1 310	20 600	17 500	19 600	27 800	33 400	40 000	17 600	14 700

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub> (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
HC C <sub>5</sub> -C <sub>8</sub>	< 1,00	< 1,00	< 1,1	< 1,4	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,3	< 1,4	< 1,4	< 1,5	< 1,2	< 1,00
HC C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	< 1,00	< 1,0	< 1,1	< 1,4	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,3	< 1,4	< 1,4	< 1,5	< 1,2	< 1,0
Σ HC C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	< 1,00	< 1,00	< 1,1	< 1,4	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,3	< 1,4	< 1,4	< 1,5	< 1,2	< 1,00
HC C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	7,08	2,17	5,69	10,3	3,72	1,9	6,92	3,22	52,5	12,5	5,94	9,92	4,81	5,06	4,7	1,16
HC C <sub>16</sub> -C <sub>22</sub>	24,8	9,14	11,8	9,12	6,83	7,99	1,98	9,02	251	39,2	15	29,1	19,5	18,7	12,5	4,01
HC C <sub>22</sub> -C <sub>30</sub>	56,4	38,7	40	53,9	27,1	20,6	5,88	16,1	305	63,8	29,7	48,1	62,5	84,9	17,5	12,7
HC C <sub>30</sub> -C <sub>40</sub>	40,7	58,8	54	73,7	32,4	21	8,38	19,6	255	64,4	29,9	47,2	88,5	118	16,7	17,1
Σ HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	129	109	112	147	70	51,5	23,2	47,9	863	180	80,5	134	175	227	51,4	35

Hydrocarbures aromatiques monocycliques [BTEX] (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Benzène	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluène	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzène	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylène	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m,p-Xylène	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xylènes totaux	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Σ BTEX (4)	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP] (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Naphtalène	0,29	0,077	0,08	< 0,05	< 0,05	0,054	< 0,05	< 0,05	4,7	0,53	0,52	1	0,2	0,3	0,28	< 0,05
Fluorène	0,5	0,23	0,15	0,17	0,055	0,34	< 0,05	0,15	7,4	0,99	0,59	1,4	0,45	0,34	0,44	0,08
Phénanthrène	2,1	0,64	0,37	0,2	0,28	1,6	< 0,05	0,61	41	6,1	3	7	2,5	1,7	2,4	0,56
Pyrène	2,9	0,76	0,059	0,18	0,19	0,64	< 0,05	0,31	31	5,2	1,9	4,2	2,1	1,2	1,9	0,43
Benzo(a)anthracène	1,7	0,4	< 0,05	0,087	0,087	0,32	< 0,05	0,16	16	2,8	0,9	2,1	0,82	0,62	0,72	0,21
Chrysène	1,7	0,42	< 0,05	0,096	0,087	0,33	< 0,05	0,15	14	2,5	0,88	2	0,72	0,53	0,68	0,2
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,89	0,24	< 0,05	0,077	0,077	0,17	< 0,05	0,093	13	1,8	0,39	0,85	0,59	0,66	0,36	0,14
Dibenzo(a,h)anthracène	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2,4	0,35	0,074	0,15	0,1	0,1	0,065	< 0,05
Acénaphthylène	0,41	0,092	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,072	< 0,05	< 0,05	5	0,98	0,3	0,86	0,29	0,22	0,2	0,061
Acénaphthène	0,29	0,2	0,18	0,087	< 0,05	0,32	< 0,05	0,086	3,3	0,44	0,42	0,66	0,23	0,17	0,29	< 0,05
Anthracène	0,69	0,24	< 0,05	0,065	0,072	0,26	< 0,05	0,16	16	2,2	0,82	2,5	0,9	0,63	0,88	0,2
Fluoranthène	3,4	0,94	0,088	0,23	0,27	0,94	< 0,05	0,44	39	6,2	2,3	5,3	2,5	1,6	2,3	0,54
Benzo(b)fluoranthène	2,4	0,54	< 0,05	0,13	0,12	0,41	< 0,05	0,18	22	3,7	1,1	2,5	1,1	0,96	0,8	0,26
Benzo(k)fluoranthène	0,73	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,05	0,069	7,1	1,1	0,33	0,74	0,38	0,33	0,32	0,087
Benzo(a)pyrène	1,4	0,36	< 0,05	0,099	0,074	0,24	< 0,05	0,13	17	2,5	0,7	1,7	0,91	0,76	0,6	0,18
Benzo(g,h,i)pérylène	0,72	0,25	< 0,05	0,074	0,076	0,12	< 0,05	0,092	11	1,5	0,33	0,68	0,39	0,59	0,31	0,1
ΣHAP (16)	20	5,6	0,93	1,5	1,4	6	< 0,05	2,6	250	39	15	34	14	11	13	3

PolyChloroBiphényles [PCB] (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
PCB 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ΣPCB (7)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Teneur significative

## SOLS

INDIQUASOL Valeurs de la maille 366 de la base de données (Indicateurs de la Qualité des Sols)	INRA Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries - INRA-ASPITET, 1997.		Eléments Traces Métalliques [ETM] (mg/kg MS)	S1								S2							
	Couramment observées	Anomalies modérées		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
				-	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	43,8	1,4	113	15,8	197	54,3	112	84,1	33,9	18,8	24,5	23,7
0,42	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)	0,53	< 0,40	0,59	0,41	1,21	0,53	0,51	0,54	0,54	< 0,40	0,44	0,54	0,93	0,66	0,86	0,79
140,8	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)	51,8	< 5,00	33	30,1	42,9	5,66	38,8	21	70,2	50	45,4	45,3	46,2	47,8	94,1	86,9
70,6	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)	30	< 5,00	22,9	10,4	27,6	39,2	24,9	29	34,9	13,6	14	13,5	15,7	18,4	32,3	35
48,3	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)	29	1,09	24,8	17,3	39,6	21,4	37	29,5	28,4	16,3	20,3	20,4	22,4	20,7	50,7	49,6
79,8	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)	39	< 5,00	22,5	13,3	40,5	231	52,3	140	43,2	21,8	20,7	17,5	18,4	19,5	15,8	15,2
156	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)	99,2	< 5,00	80,3	56,7	152	195	156	167	105	43,5	74,1	78,3	66,4	71,6	135	120
-	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercuré (Hg)	0,32	< 0,10	0,23	0,16	0,21	0,47	0,2	0,56	0,29	0,18	< 0,10	< 0,10	0,19	0,19	< 0,10	0,17

Teneur supérieure aux seuils de référence INDIQUASOL et/ou INRA  
(borne basse des valeurs anomalies modérées)

Cyanures (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Cyanures libres	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cyanures totaux	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Ammonium (mgNH <sub>4</sub> /kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Ammonium	61,9	-	84,4	-	-	-	-	-	27,8	117	-	-	-	-	-	-

Phénols (mg/kg MS)	S1								S2							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Indice phénol	< 0,50	-	< 0,50	-	-	-	-	-	< 0,50	< 0,50	-	-	-	-	-	-

## SOLS

Echantillons	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Profondeur (m)															
Matières sèches %	80,4	81,3	73,2	77,7	79,3	88,3	81,6	92,1	79,6	64,6	65,3	60,4	61,4	81,1	80,7
Carbone Organique Total	16 400	30 800	28 300	21 800	18 900	2 010	1 550	14 200	21 600	27 100	29 400	28 500	23 700	6 030	6 010

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub> (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
HC C <sub>5</sub> -C <sub>8</sub>	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,00	< 1,00
HC C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>	< 1,00	3,4	3,1	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,8	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,00	< 1,00
Σ HC C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	< 1,00	3,4	3,1	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,8	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,00	< 1,00
HC C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	38,9	145	270	1,88	24,7	5,29	0,68	34,9	39,3	24,6	21,4	14,4	9,37	2,44	0,98
HC C <sub>16</sub> -C <sub>22</sub>	212	423	731	15,6	64,6	6,23	6,62	247	230	98,9	91,3	50,7	41,4	6,46	2,36
HC C <sub>22</sub> -C <sub>30</sub>	274	387	675	41,6	74,9	13,1	13,8	340	356	169	162	107	89,5	9,84	7,94
HC C <sub>30</sub> -C <sub>40</sub>	241	183	439	55,5	86,3	12,8	17,3	273	227	125	109	118	72,3	8,17	11,9
Σ HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	766	1 140	2 120	115	251	37,4	38,4	895	853	418	384	291	213	26,9	23,2

Hydrocarbures aromatiques monocycliques [BTX] (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Benzène	0,09	0,47	1,46	< 0,05	0,42	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluène	< 0,05	0,16	0,14	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzène	0,08	0,67	0,54	< 0,05	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylène	< 0,05	0,45	0,37	< 0,05	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m,p-Xylène	0,08	1,01	0,84	< 0,05	0,29	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xylènes totaux	0,08	1,46	1,21	< 0,05	0,39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Σ BTX (4)	0,25	2,76	3,35	< 0,0500	1,03	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	0,2	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP] (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Naphtalène	5,2	39	96	0,98	7,3	< 0,05	0,077	1,7	4,1	4,4	2,1	0,62	0,74	< 0,05	< 0,05
Fluorène	5,5	16	42	0,59	2,7	0,053	0,073	6,3	10	8,7	3,7	1,4	1,8	0,064	0,052
Phénanthrène	34	85	230	3,6	16	0,55	0,91	38	52	44	20	9,9	7,6	0,71	0,37
Pyrène	36	65	130	3,2	9,2	0,95	0,98	31	41	32	13	7	5,4	0,74	0,36
Benzo(a)anthracène	19	32	55	1,7	4,2	0,52	0,62	19	23	21	8	4,3	3	0,34	0,21
Chrysène	17	31	51	1,6	3,6	0,47	0,64	18	21	19	7,5	4,3	2,5	0,26	0,23
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	17	23	37	0,99	3,3	0,45	0,46	16	20	19	6	3,6	1,9	0,34	0,32
Dibenzo(a,h)anthracène	2,9	5	6,2	0,17	0,57	0,092	0,078	3	3,4	1,4	0,81	1	0,36	0,052	0,055
Acénaphthylène	2,3	6,2	15	0,22	0,78	0,066	0,12	5,2	6,1	4,7	2,7	0,69	1,2	0,1	0,077
Acénaphthène	7,3	21	54	0,84	3,1	< 0,05	0,05	1,8	4,5	2,3	1,4	0,62	0,84	< 0,05	< 0,05
Anthracène	12	29	78	1,3	4,5	0,2	0,28	15	18	15	6,4	2,2	2,8	0,25	0,13
Fluoranthène	44	83	170	3,7	12	1,1	1,2	44	55	40	17	8,6	6,8	0,98	0,5
Benzo(b)fluoranthène	27	44	69	2,2	5,6	0,77	0,91	25	32	33	11	6,3	4,3	0,52	0,36
Benzo(k)fluoranthène	9,2	16	18	0,64	1,5	0,27	0,3	9,2	12	9,6	3,8	2,6	1,5	0,19	0,12
Benzo(a)pyrène	21	32	53	1,4	4,3	0,58	0,54	21	25	16	5,6	4,9	3,4	0,45	0,31
Benzo(g,h,i)peryène	15	26	28	0,96	3,2	0,47	0,44	15	18	16	5,2	3,2	1,5	0,32	0,23
Σ HAP (16)	270	550	1 100	24	82	6,5	7,7	270	350	290	110	61	46	5,3	3,3

PolyChloroBiphényles [PCB] (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
PCB 28	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Σ PCB (7)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Teneur significative



## SOLS

INDIQUASOL Valeurs de la maille 366 de la base de données (Indicateurs de la Qualité des Sols)	INRA Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries - INRA-ASPITET, 1997.		Eléments Traces Métalliques [ETM] (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	Couramment observées	Anomalies modérées		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
-	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	129	36,9	21,3	28,3	81,8	24,4	36,3	83,5	35,8	29,5	38,1	123	125	14,5	8,92
0,42	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)	1,18	0,48	0,42	0,77	1,94	0,86	1,32	0,63	0,46	0,45	1,39	3,57	3,28	0,83	< 0,40
140,8	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)	27,7	26,2	29,5	23,7	28,1	5,48	9,58	47,3	63,5	40,7	51,3	53,3	43,4	94,8	79,4
70,6	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)	36,6	30,8	15,3	9,83	19,5	7,66	10,7	32,4	37,3	19,8	22,5	31,3	30,1	40,9	41,6
48,3	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)	17,8	19,1	16,3	15,9	23,2	13	9,49	20,1	22,8	19,2	22,6	31,8	30,8	48,5	39
79,8	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)	64,2	36	25,9	12,6	18,8	13,3	25,7	47,2	50,6	30,7	27,9	40,5	37,8	13,1	11,6
156	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)	149	78	61,5	50,3	76,8	213	200	141	104	70,1	85,7	163	238	154	108
-	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)	0,2	0,18	0,14	0,19	0,31	0,18	0,38	0,23	0,17	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,19	< 0,10

Teneur supérieur aux seuils de référence INDIQUASOL et/ou INRA  
(borne basse des valeurs anomalies modérées)

Cyanures (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Cyanures libres	< 0,5	3,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cyanures totaux	2,2	630	54	3,5	4,4	1,4	1,4	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3,3	3,1	< 0,5	< 0,5

Ammonium (mgNH <sub>4</sub> /kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Ammonium	22,1	-	95,9	-	-	-	-	29,2	-	-	81,9	-	-	-	-

Phénols (mg/kg MS)	S3-B							S4							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Indice phénol	< 0,50	-	< 0,50	-	-	-	-	< 0,50	-	-	< 0,50	-	-	-	-

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en ISD (mg/kg MS) :				S1										S2						
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)																	
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	129	109	112	147	70	51,5	23,2	47,9	863	180	80,5	134	175	227	51,4	35	
-	-	6	Somme des BTEX (4)	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
-	-	50	Somme des HAP (16)	20	5,6	0,93	1,5	1,4	6	< 0,05	2,6	250	39	15	34	14	11	13	3	
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total (a)	14 700	12 700	31 300	28 400	15 800	4 440	7 020	1 310	20 600	17 500	19 600	27 800	33 400	40 000	17 600	14 700	
-	-	1	Somme des PCB (7)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Valeurs limites pour l'admission en ISD (mg/kg MS) :				S1										S2						
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)																	
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
1 000	800	500	Carbone Organique Total	110	160	96	200	< 50	< 50	< 51	< 51	79	210	230	230	180	390	160	85	
-	-	-	pH	7,7	8	7,9	7,8	8,2	8,6	7,3	8,1	8,1	7,7	8,1	7,5	7,9	7,6	8,8	9,5	
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble (b)	< 2000	2 200	< 2000	4 490	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	2 200	2 040	2 290	2 170	2 370	2 580	
25 000	15 000	800	Chlorures (b)	48,1	68,3	80	120	107	34,9	93,6	50,4	32,7	27,3	74,4	56,1	73,2	129	151	201	
500	150	10	Fluorures	< 5,00	5,61	< 5,00	5,77	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	6,56	8,22	7,9	9,35	11,8	6,42	< 5,00	
50 000	20 000	1 000	Sulfates (b)	226	420	381	2150	214	79,9	370	113	177	610	< 51,0	460	328	< 101	214	282	
-	-	1	Indice Phénol	< 0,51	< 0,50	< 0,51	< 0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,51	< 0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,51	< 0,51	< 0,50	
5	0,7	0,06	Antimoine	0,021	0,014	0,017	0,007	0,021	0,019	0,012	0,009	0,016	0,014	0,016	0,009	0,012	0,017	0,064	0,061	
25	2	0,5	Arsenic	0,194	< 0,101	0,22	< 0,101	0,199	0,7	< 0,102	0,203	0,174	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	0,12	0,987	1,31	
300	100	20	Baryum	0,239	0,182	0,12	0,161	0,209	0,101	0,197	< 0,101	0,115	0,123	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,100	
5	1	0,04	Cadmium	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	
70	10	0,5	Chrome total	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
100	50	2	Cuivre	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,101	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,100	
30	10	0,5	Molybdène	0,091	0,146	0,126	0,103	0,084	0,03	0,02	0,036	0,078	0,2	0,241	0,21	0,247	0,313	0,092	0,081	
40	10	0,4	Nickel	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,101	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,100	
50	10	0,5	Plomb	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,101	< 0,100	0,136	< 0,102	0,163	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,100	
7	0,5	0,1	Sélénium	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,041	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	
200	50	4	Zinc	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,101	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,100	
2	0,2	0,01	Mercure	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	

(a) : Pour le COT sur brut, une valeur plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat.  
Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte les valeurs associées aux deux autres substances concernées (chlorure, sulfate, fraction soluble).

XXX	Teneurs acceptables en ISDI
XXX	Teneurs non acceptables en ISDI

**Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)**

Valeurs limites pour l'admission en ISD (mg/kg MS) :				S3-B								S4							
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)																
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	766	1 140	2120	115	251	37,4	38,4	895	853	418	384	291	213	26,9	23,2	
-	-	6	Somme des BTEX (4)	0,25	2,76	3,35	< 0,0500	1,03	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	0,2	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	
-	-	50	Somme des HAP (16)	270	550	1100	24	82	6,5	7,7	270	350	290	110	61	46	5,3	3,3	
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total <sup>(a)</sup>	16 400	30 800	28 300	21 800	18 900	2 010	1 550	14 200	21 600	27 100	29 400	28 500	23 700	6 030	6 010	
-	-	1	Somme des PCB (7)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	

Valeurs limites pour l'admission en ISD (mg/kg MS) :				S3-B								S4							
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)																
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
1 000	800	500	Carbone Organique Total	< 50	150	170	100	78	57	< 50	< 50	120	160	180	140	140	< 50	< 50	
-	-	-	pH	8,7	9,4	8	8,1	8,2	9,5	9,3	8,5	8,3	8	7,8	7,9	7,9	9,6	8,7	
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble <sup>(b)</sup>	< 2000	2 080	< 2000	2 380	< 2000	< 4000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 4000	< 2000	< 2000	
25 000	15 000	800	Chlorures <sup>(b)</sup>	25,3	131	100	107	280	120	67,3	19,5	42,7	110	66,8	102	143	33	48,8	
500	150	10	Fluorures	< 5,00	< 5,00	7,39	6,35	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	6,92	8,12	7,59	6,4	< 5,00	5,93	
50 000	20 000	1 000	Sulfates <sup>(b)</sup>	< 50,0	458	237	970	150	121	136	63,6	161	167	313	327	283	79,2	93,2	
-	-	1	Indice Phénol	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,51	< 0,50	< 0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,51	< 0,51	< 0,51	< 0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,50	
5	0,7	0,06	Antimoine	0,005	0,017	0,016	0,02	0,02	0,11	0,05	0,01	0,026	0,017	0,023	0,052	0,061	0,031	0,077	
25	2	0,5	Arsenic	0,411	0,499	< 0,100	< 0,102	0,335	0,778	0,91	0,422	0,312	0,111	0,123	0,222	0,316	0,414	0,341	
300	100	20	Baryum	0,122	< 0,100	0,133	< 0,102	0,106	< 0,101	< 0,100	< 0,101	0,146	0,117	0,107	0,11	0,154	< 0,100	0,284	
5	1	0,04	Cadmium	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	< 0,002	< 0,002	
70	10	0,5	Chrome total	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
100	50	2	Cuivre	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,102	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,100	
30	10	0,5	Molybdène	0,034	0,178	0,14	0,07	0,097	0,024	0,035	0,027	0,122	0,163	0,182	0,284	0,251	0,035	0,033	
40	10	0,4	Nickel	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,102	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,100	
50	10	0,5	Plomb	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	< 0,101	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,102	< 0,101	< 0,102	< 0,100	< 0,100	< 0,100	
7	0,5	0,1	Sélénium	< 0,01	0,019	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
200	50	4	Zinc	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,102	< 0,101	0,439	< 0,100	< 0,101	< 0,102	< 0,102	< 0,101	< 0,102	0,116	< 0,100	< 0,100	
2	0,2	0,01	Mercur	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	

- (a) Pour le COT sur brut, une valeur plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat.
- (b) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte les valeurs associées aux deux autres substances concernées (chlorure, sulfate, fraction soluble).

XXX	Teneurs acceptables en ISDI
XXX	Teneurs non acceptables en ISDI

**EAUX SOUTERRAINES**

XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

<b>Ouvrage</b>	<b>Pz</b>
<b>Date de prélèvement</b>	28/09/2021

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition			
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA
-	-	500	50	200	1 000	-	-	-	-	-	-	Hydrocarbures totaux C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	μg/l	<b>181</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hydrocarbures totaux C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		<b>326</b>

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique [BTEX]	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition			
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA
-	-	-	-	-	-	10	10	50	-	8	50	Benzène	μg/l	<b>519</b>
-	-	-	-	-	-	700	74	-	54	-	-	Toluène		7,1
-	-	-	-	-	-	300	20	-	65	-	-	Ethylbenzène		<b>22,4</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o-Xylène		7,8
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m,p-Xylène		13,3
-	-	-	-	-	-	500	10	-	-	-	-	Xylènes totaux		<b>21,1</b>

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition			
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA
-	-	-	-	-	-	-	2	130	-	2	130	Naphtalène	μg/l	<b>60</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Acénaphthylène		1,9
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Acénaphthène		7,2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fluorène		1,4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Phénanthrène		0,56
-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	Anthracène		0,08
-	-	-	-	-	-	-	0,0063	0,12	-	0,0063	0,12	Fluoranthène		<b>0,15</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pyrène		0,09
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Benzo(a)anthracène		0,02
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chrysène		0,02
-	-	-	-	-	-	-	-	0,017	-	-	0,017	Benzo(b)fluoranthène		<b>0,04</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	0,017	-	-	0,017	Benzo(k)fluoranthène		0,01
-	-	-	-	-	-	0,7	0,00017	0,27	-	0,00017	0,27	Benzo(a)pyrène		<b>0,0285</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dibenzo(a,h)anthracène		< 0,01
-	-	-	-	-	-	-	-	0,0082	-	-	0,00082	Benzo(g,h,i)peryène		<b>0,02</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0,02
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>Somme des 4 HAP</b> (benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)peryène et indéno(1,2,3-cd)pyrène)	0,09	
-	-	-	0,2	0,2	1	-	-	-	-	-	-	<b>Somme des 6 HAP</b> (fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(g,h,i)peryène)	<b>0,2685</b>	



**EAUX SOUTERRAINES**

XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

Ouvrage	Pz
Date de prélèvement	28/09/2021

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Composés Organo-Halogénés Volatils [COHV]	Pz		
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	µg/l	70

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Eléments Traces Métalliques [ETM]	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition			
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA
-	-	50	10	50	100	10	0,83	-	0,0004	-	-	Arsenic	µg/l	198
1	1	1	5	5	5	3	0,08 - 0,25	-	-	0,2	-	Cadmium		< 5
-	-	-	50	50	50	50	3,4	-	-	-	-	Chrome		< 5
20	50	1 000	50	-	-	2 000	1	-	-	-	-	Cuivre		< 10
-	-	-	-	-	-	70	4	34	-	8,6	34	Nickel		< 5
-	-	-	10	50	50	10	1,2	14	-	1,3	14	Plomb		< 5
500	1 000	1 000	3 000	5 000	5 000	-	7,8	-	-	-	-	Zinc		< 20
0,5	0,5	0,5	1	1	1	6	0,05	0,07	-	0,05	0,07	Mercuré		< 0,20

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Cyanures	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition			
A1	A2	A3	A1	A2	A3			MA	CMA	VGE	MA			CMA
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cyanures libres	µg/l	< 10
-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	Cyanures totaux	µg/l	14

**EAUX SOUTERRAINES**

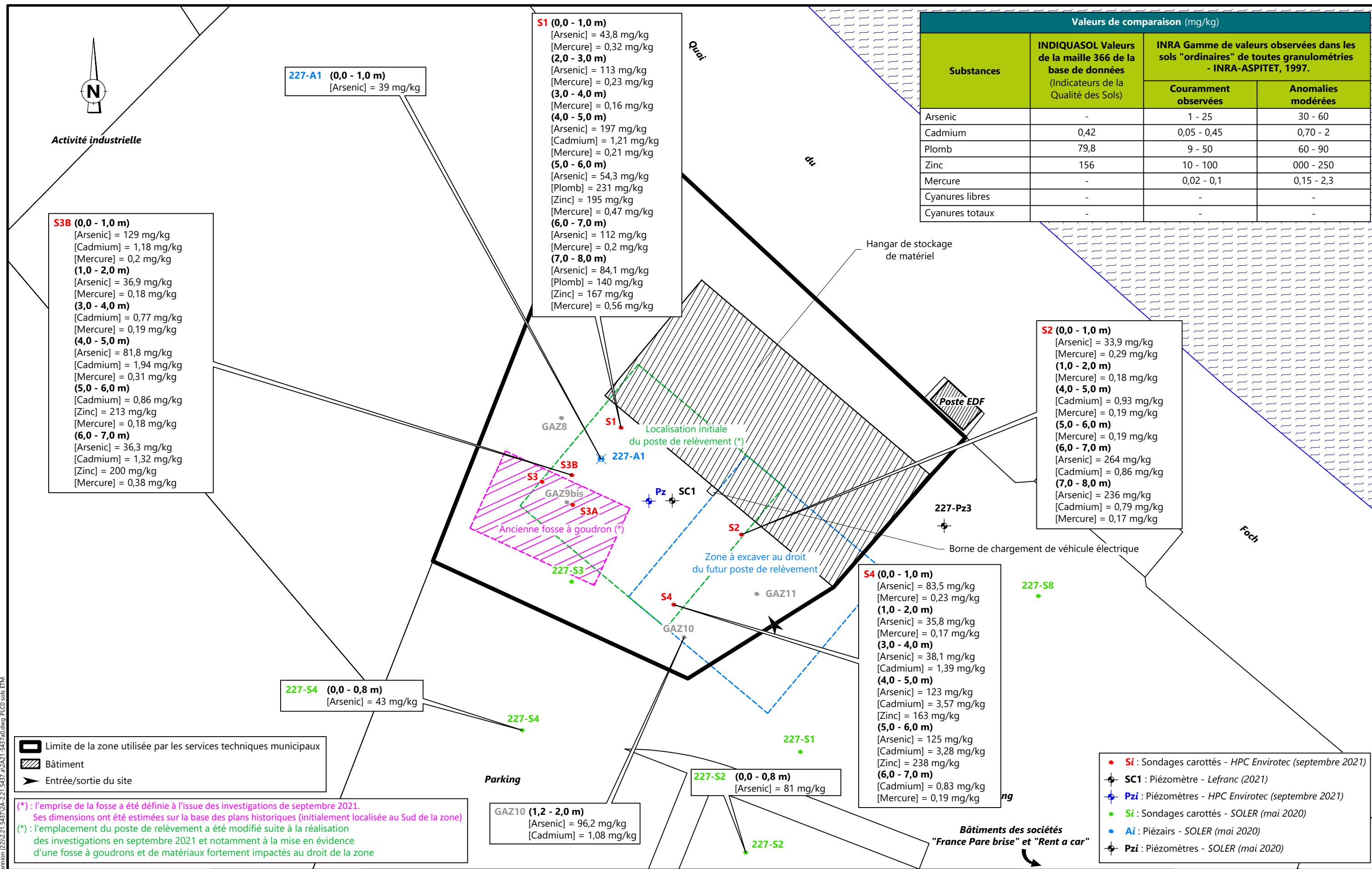
XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

Ouvrage	Pz
Date de prélèvement	28/09/2021

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Engrais et autres paramètres	Pz		
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative			Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition					
A1	A2	A3	A1	A2	A3		MA	CMA	VGE	MA	CMA				
50	1 000	2 000	-	1 500	4 000	-	-	-	-	-	-	Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) Azote (Kjeldahl) Nitrate (NO <sub>3</sub> ) Nitrite (NO <sub>2</sub> ) Azote global (NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> +NTK)	μg/l	12 000	
1 000	2 000	3 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			10 400	
25 000	-	-	50 000	50 000	50 000	-	-	-	-	-	-			< 1 000	
-	-	-	-	-	-	3 000	-	-	-	-	-			-	< 40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	10 500

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Phénols	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative			Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				
A1	A2	A3	A1	A2	A3		MA	CMA	VGE	MA	CMA			
-	1	10	1	5	100	-	-	-	-	-	-	Indice phénol	μg/l	< 50

Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Paramètres organoleptiques et physico-chimiques	Pz	
Eaux douces superficielles : Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative			Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				
A1	A2	A3	A1	A2	A3		MA	CMA	VGE	MA	CMA			
-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l	60
< 3	< 5	< 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg/l	< 3
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Matières en suspension (MES)	mg/l	260
6,5 - 8,5	5,5 - 9	5,5 - 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pH	-	7,4
22	22	22	25	25	25	-	-	-	-	-	-	Température de mesure du pH	°C	18,1



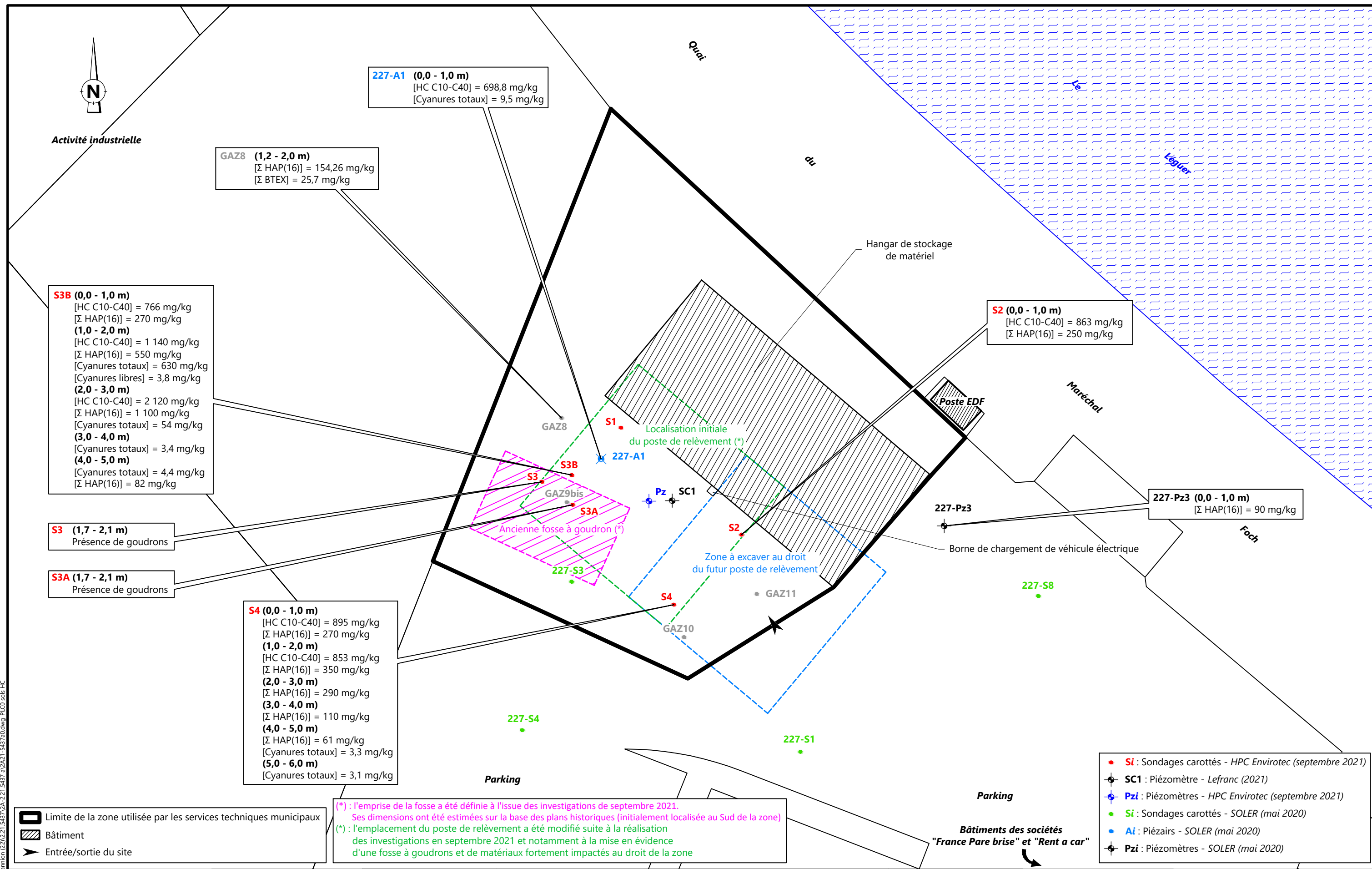
L:\LANNION TREGOR Communaute\Lannion (22)\21-5437\2A-21-5437\_a\2A21-5437a\0.dwg PLCO sols ETM

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**

**Cartographie des résultats dans les sols - ETM -**

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.21.5437	Dessinateur	YC/YC
Date	21/02/22	Vérificateurs	SG

**Lannion-Trégor**  
 COMMUNAUTÉ  
 Lannion-Tréger Kumuniezh



L:\LANNION TREGOR Communauté Lannion (22)\21.5437\2A-21.5437\_a\2A21-5437a.dwg PLCO sols HC

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



**Cartographie des résultats dans les sols - HC, BTEX, Cyanures**

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.21.5437	Dessinateur	YC/YC
Date	21/02/22	Vérificateurs	SG

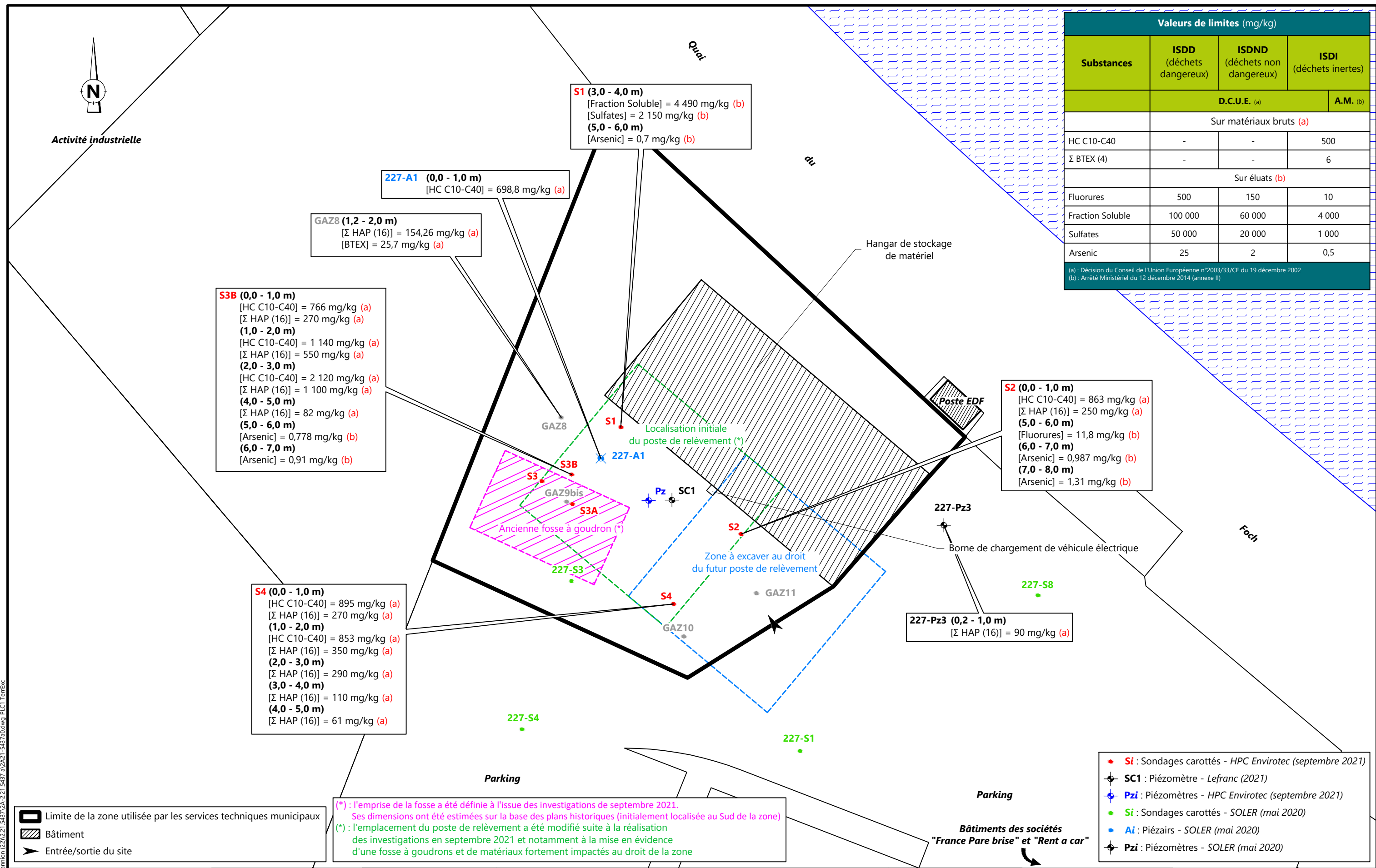


**Lannion-Trégor COMMUNAUTÉ**  
Lannion-Tréger Kumuniezh



Valeurs de limites (mg/kg)			
Substances	ISDD (déchets dangereux)	ISDND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)
Sur matériaux bruts (a)			
HC C10-C40	-	-	500
Σ BTEX (4)	-	-	6
Sur éluats (b)			
Fluorures	500	150	10
Fraction Soluble	100 000	60 000	4 000
Sulfates	50 000	20 000	1 000
Arsenic	25	2	0,5

(a) : Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002  
(b) : Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 (annexe II)



L:\LANNION TREGOR Communaute\Lannion (22)\21.5437\2A-21.5437\_a\2A21-5437a\0.dwg PLCTI TerrExc

- Limite de la zone utilisée par les services techniques municipaux
- Bâtiment
- Entrée/sortie du site

(\*) : l'emprise de la fosse a été définie à l'issue des investigations de septembre 2021. Ses dimensions ont été estimées sur la base des plans historiques (initialement localisée au Sud de la zone)  
(\*) : l'emplacement du poste de relèvement a été modifié suite à la réalisation des investigations en septembre 2021 et notamment à la mise en évidence d'une fosse à goudrons et de matériaux fortement impactés au droit de la zone

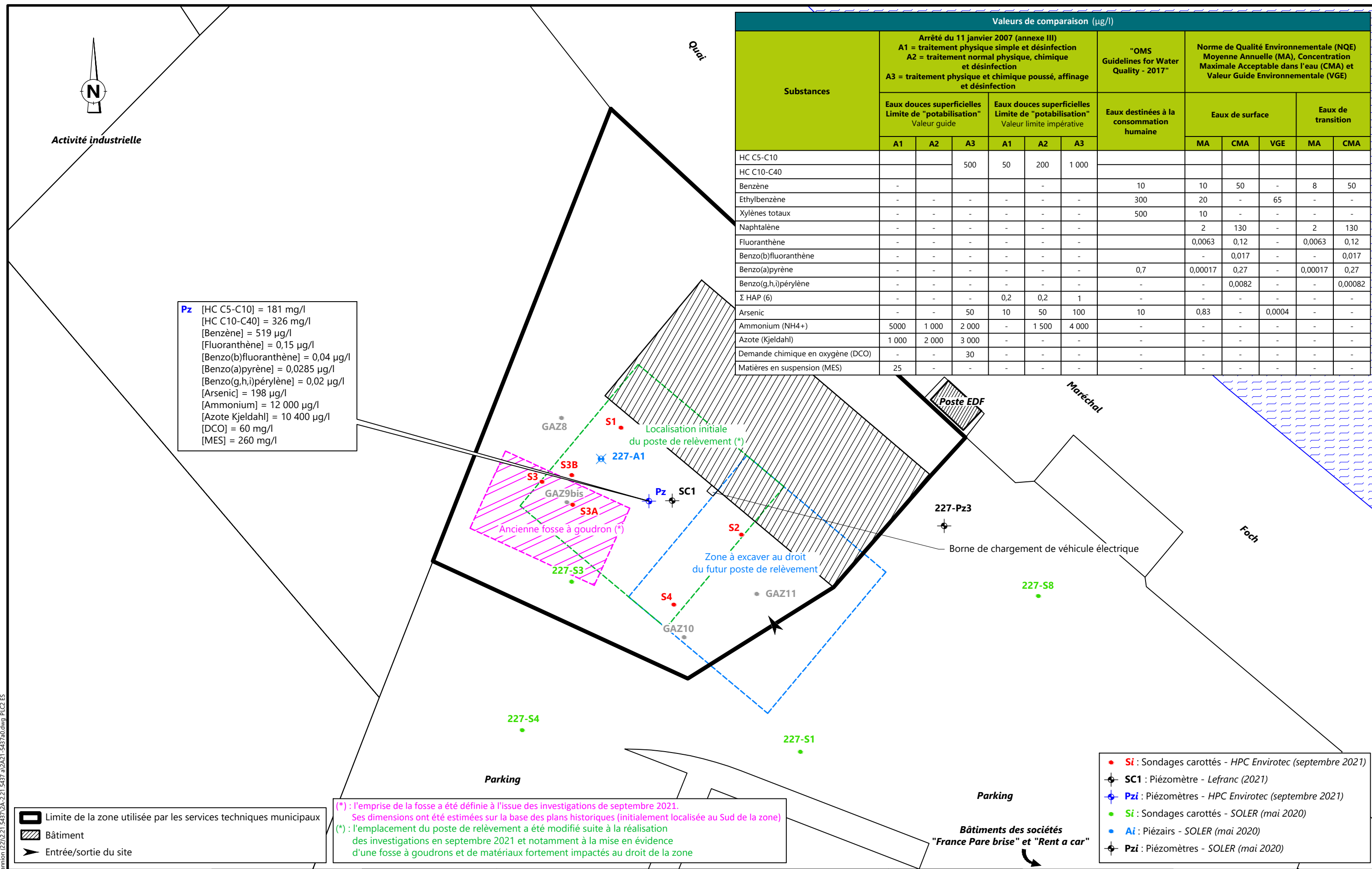
- Si** : Sondages carottés - HPC Envirotec (septembre 2021)
- SC1** : Piézomètre - Lefranc (2021)
- Pzi** : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- Si** : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
- Ai** : Piézaires - SOLER (mai 2020)
- Pzi** : Piézomètres - SOLER (mai 2020)

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



Cartographie relative à la gestion des terres excavées	Echelle	0 3 m 15 m		
	N° de Projet	2.21.5437	Dessinateur	YC/YC
	Date	21/02/22	Vérificateurs	SG





**Pz** [HC C5-C10] = 181 mg/l  
 [HC C10-C40] = 326 mg/l  
 [Benzène] = 519 µg/l  
 [Fluoranthène] = 0,15 µg/l  
 [Benzo(b)fluoranthène] = 0,04 µg/l  
 [Benzo(a)pyrène] = 0,0285 µg/l  
 [Benzo(g,h,i)pérylène] = 0,02 µg/l  
 [Arsenic] = 198 µg/l  
 [Ammonium] = 12 000 µg/l  
 [Azote Kjeldahl] = 10 400 µg/l  
 [DCO] = 60 mg/l  
 [MES] = 260 mg/l

Substances	Valeurs de comparaison (µg/l)												
	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe III) A1 = traitement physique simple et désinfection A2 = traitement normal physique, chimique et désinfection A3 = traitement physique et chimique poussé, affinage et désinfection						"OMS Guidelines for Water Quality - 2017"	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					
	Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur guide			Eaux douces superficielles Limite de "potabilisation" Valeur limite impérative				Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition	
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	MA		CMA	VGE	MA	CMA	
HC C5-C10			500	50	200	1 000							
HC C10-C40													
Benzène	-	-	-	-	-	-	10	10	50	-	8	50	
Ethylbenzène	-	-	-	-	-	-	300	20	-	65	-	-	
Xylènes totaux	-	-	-	-	-	-	500	10	-	-	-	-	
Naphtalène	-	-	-	-	-	-		2	130	-	2	130	
Fluoranthène	-	-	-	-	-	-		0,0063	0,12	-	0,0063	0,12	
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	-	-	-		-	0,017	-	-	0,017	
Benzo(a)pyrène	-	-	-	-	-	-	0,7	0,00017	0,27	-	0,00017	0,27	
Benzo(g,h,i)pérylène	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0082	-	-	0,0082	
Σ HAP (6)	-	-	-	0,2	0,2	1	-	-	-	-	-	-	
Arsenic	-	-	50	10	50	100	10	0,83	-	0,0004	-	-	
Ammonium (NH4+)	5000	1 000	2 000	-	1 500	4 000	-	-	-	-	-	-	
Azote (Kjeldahl)	1 000	2 000	3 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Demande chimique en oxygène (DCO)	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Matières en suspension (MES)	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(\*) : l'emprise de la fosse a été définie à l'issue des investigations de septembre 2021. Ses dimensions ont été estimées sur la base des plans historiques (initialement localisée au Sud de la zone)  
 (\*): l'emplacement du poste de relèvement a été modifié suite à la réalisation des investigations en septembre 2021 et notamment à la mise en évidence d'une fosse à goudrons et de matériaux fortement impactés au droit de la zone

- **Si** : Sondages carottés - HPC Envirotec (septembre 2021)
- ⊕ **SC1** : Piézomètre - Lefranc (2021)
- ⊕ **Pzi** : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- **Si** : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
- ⊕ **Ai** : Piézomètres - SOLER (mai 2020)
- ⊕ **Pzi** : Piézomètres - SOLER (mai 2020)

- ▭ Limite de la zone utilisée par les services techniques municipaux
- ▨ Bâtiment
- Entrée/sortie du site

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**

**Cartographie des résultats dans les eaux souterraines**

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.21.5437	Dessinateur	YC/YC
Date	21/02/22	Vérificateurs	SG

L:\LANNION TREGOR Communauté\Lannion (22)\2.21.5437\2A-2.21.5437\_a\2A21-5437a\0.dwg PLCC ES

# ANNEXES

**Annexe 3.5** : Extrait du rapport d'investigations complémentaires et estimation des coûts de gestion (DIAG et PG) – HPC Envirotec (réf. HPC-F 2A/2.21.5437 a1 en date du 09 mars 2022) pour le compte de LANNION TREGOR COMMUNAUTE

Activité industrielle



Quai

Le Léguer

Hangar de stockage de matériel





du

Poste EDF

Maréchal










Emplacement potentiel d'une cuve enterrée

Foch

-  Limite de la zone utilisée par les services municipaux
-  Limite de la zone à l'étude
-  Bâtiment
-  Entrée/sortie du site

Repérage par prospection radar :

- (A) Ancienne fosse à goudron
- (B) possible extension de la fosse à goudron

-  **Ci** : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (mars 2023)
-  **ASD1** : Prélèvement d'air sous dalle - HPC Envirotec (mars 2023)
-  **Pzi** : Piézomètre - HPC Envirotec (mars 2023)
-  **Si** : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (septembre 2021)
-  **Pzi** : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
-  **SC1** : Piézomètre - Lefranc (2021)
-  **Si** : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
-  **Ai** : Piézairs - SOLER (mai 2020)
-  **Pzi** : Piézomètres - SOLER (mai 2020)

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



**Plan de localisation des investigations**

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	02/05/23	Vérificateurs	SG



C:\DAO\LANNION TREGOR\Communaute\Lannion (22)\2.23.5045\2A-2.23.5045\_a\2A23-5045.dwg PLU



## SOLS

Teneur jugée significative XXX  
 Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

Echantillons		C1				C2				C3			
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Matières sèches	%	87,0	73,1	66,0	82,3	73,2	55,5	59,3	64,0	79,8	72,3	66,2	56,7
Carbone Organique Total	mg/kg MS	31 500	27 000	18 900	6 230	40 400	38 100	44 500	28 900	83 300	25 700	30 300	26 500

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>		C1				C2				C3			
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		1 980	650	110	109	4 140	2 230	1 900	508	4 540	482	333	70,9

Hydrocarbures aromatiques monocyclique [BTEX]		C1				C2				C3			
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Benzène	mg/kg MS	0,06	0,07	0,35	<0,05	2,96	5,75	2,33	1,53	0,32	2,37	1,78	0,11
Toluène		<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,33	0,28	0,2	0,31	0,18	0,07	<0,05	<0,05
Ethylbenzène		<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,53	0,32	0,36	0,19	<0,05	0,35	0,15	<0,05
o-Xylène		<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,54	0,2	0,35	0,25	<0,05	0,13	0,09	<0,05
m,p-Xylène		<0,05	<0,05	0,11	<0,05	0,47	0,46	0,51	0,5	0,14	0,52	0,74	0,13
Xylènes totaux		<LQ	<LQ	0,17	<LQ	1,01	0,66	0,86	0,75	0,14	0,65	0,83	0,13
Somme des 4 BTEX		0,06	0,13	0,59	<0,0500	4,83	7,01	3,75	2,78	0,64	3,44	2,76	0,24

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		C1				C2				C3			
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Naphtalène	mg/kg MS	0,89	0,44	3,1	0,64	11	21	22	19	34	82	32	1,1
Acénaphthylène		6,9	0,57	0,22	0,28	13	5,6	4,8	1,5	25	2	1,1	0,079
Acénaphthène		<2,9	<0,3	0,12	0,06	6,6	6,3	4,2	1,1	14	8,7	1,1	0,15
Fluorène		8,3	0,87	0,2	0,23	15	9,3	5,7	2,5	35	5,8	1,7	0,16
Phénanthrène		61	7,5	1,6	1,8	110	57	40	14	320	38	15	0,95
Anthracène		25	3	0,68	0,64	39	20	20	6,1	130	11	5,5	0,39
Fluoranthène		120	17	5,5	4,9	190	78	99	27	560	37	25	1,7
Pyrène		110	16	3,3	3,7	140	65	79	21	420	29	20	1,3
Benzo(a)anthracène		58	8,8	1,2	2	60	25	32	7,8	220	13	10	0,53
Chrysène		57	8,9	0,89	1,5	60	28	29	6,8	220	9,8	8,8	0,43
Benzo(b)fluoranthène		73	8,5	1,5	2,8	73	31	46	12	270	16	13	0,71
Benzo(k)fluoranthène		27	3,3	0,63	0,88	22	12	15	3,4	86	5,7	4,7	0,24
Benzo(a)pyrène		50	7,1	1,3	2,6	47	29	46	10	200	14	11	0,61
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		40	6,7	0,98	2,7	48	23	30	8,7	160	13	10	0,56
Dibenzo(a,h)anthracène		6,7	1,1	0,14	0,33	11	3,3	4,4	1,1	28	1,9	1,6	0,087
Benzo(g,h,i)pérylène		38	6,1	0,63	1,8	36	23	30	7,3	140	11	9,1	0,45
Somme des 16 HAP	682	95,9	22	26,9	882	437	507	149	2860	298	170	9,45	

PolyChloroBiphényles [PCB]		C1				C2				C3			
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,03	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB		<0,010	<0,010	<0,010	0,08	0,08	0,05	0,08	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

## SOLS

Teneur jugée significative	XXX
Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM)	XXX

INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Eléments Traces Métalliques [ETM]	C1				C2				C3			
	Couramment observées	Anomalies modérées		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
				mg/kg MS											
21,4	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	45,3	29,7	18,8	46,4	46,1	36,2	32,5	49,8	39,7	33,3	32,6	15,4
0,283	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)	0,94	0,46	0,49	0,83	1,75	1,09	1,56	0,77	1,01	0,7	0,56	0,51
75,7	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)	30,1	27,6	29,4	154	33,1	29,8	29,5	29,3	42,5	30,8	28,4	25,7
32,2	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)	209	87,7	21,4	20,2	110	34,3	35,8	20,9	59,2	19,3	16,2	11
0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)	0,23	<0,10	0,18	<0,10	0,27	0,2	0,15	<0,10	0,25	0,1	<0,10	<0,10
30,2	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)	22,5	16,4	14,2	70,3	21,4	17,8	18,5	19	39,1	19,3	17,3	16,2
67,1	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)	81,6	45	45	54,1	184	95,2	75,6	49	51,3	20,6	26,4	21,5
104	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)	212	107	58,1	144	258	162	179	103	112	73,8	76,8	51,7

Cyanures		C1				C2				C3			
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Cyanures libres	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux		15	35	8,3	7,9	46	20	17	6,3	87	140	67	3,7

Ammonium		C1				C2				C3			
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Ammonium	mg/kg MS	-	-	171	-	-	54,3	-	-	-	-	222	-

Phénols		C1				C2				C3			
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)
Indice phénol	mg/kg MS	-	-	<0,50	-	-	<0,50	-	-	-	-	<0,50	-

## SOLS

Teneur jugée significative	XXX
Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM)	XXX

Echantillons		C4				C5				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Matières sèches	%	90,7	70,8	56,2	53,7	83,6	73,4	61,4	60,9	85,4
Carbone Organique Total	mg/kg MS	38 500	33 000	41 700	60 800	59 800	61 000	34 000	53 400	6 210

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>		C4				C5				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		1 160	508	190	285	1 350	1 380	395	934	121

Hydrocarbures aromatiques monocyclique [BTEX]		C4				C5				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Benzène	mg/kg MS	0,41	0,85	<0,05	0,06	0,32	0,76	0,17	0,21	<0,05
Toluène		0,23	0,43	<0,05	<0,06	0,13	0,28	0,14	<0,05	0,06
Ethylbenzène		0,29	0,49	<0,05	<0,06	0,05	0,12	0,05	0,06	<0,05
o-Xylène		0,24	0,41	<0,05	<0,06	0,05	0,13	<0,05	0,06	<0,05
m,p-Xylène		0,68	1,23	<0,05	<0,06	0,1	0,26	0,14	0,13	0,07
Xylènes totaux		0,92	1,64	<LQ	<LQ	0,15	0,39	0,14	0,19	0,07
Somme des 4 BTEX		1,85	3,41	<0,0500	0,06	0,65	1,55	0,5	0,46	0,13

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		C4				C5				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Naphthalène	mg/kg MS	61	71	2,5	2,6	29	13	4	11	1,1
Acénaphthylène		4,5	2,7	0,74	0,31	3	2,7	0,45	1,7	0,22
Acénaphène		6,9	3	0,82	0,4	32	37	3,7	14	1,4
Fluorène		8,7	5,1	0,87	0,44	18	21	2,4	9,8	0,83
Phénanthrène		63	30	4,7	2,7	90	110	12	69	4,1
Anthracène		20	13	2,1	1,3	33	37	3,5	22	1,3
Fluoranthène		72	37	5,6	3,9	68	72	9,3	53	4,4
Pyrène		53	28	4,7	3,1	56	57	8,7	48	3,7
Benzo(a)anthracène		31	14	2,9	1,3	24	23	2,4	20	1,6
Chrysène		31	13	3	1,4	24	23	2,9	22	1,5
Benzo(b)fluoranthène		41	17	3,4	1,5	26	24	2,8	21	1,4
Benzo(k)fluoranthène		18	7	1,1	0,65	9,8	9,2	0,99	7,7	0,44
Benzo(a)pyrène		26	17	3,6	1,5	20	15	2,2	18	1,1
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		37	13	2,8	0,96	19	18	1,4	11	0,63
Dibenzo(a,h)anthracène		8	1,8	0,44	<0,29	2,7	2,9	<0,29	1,9	0,097
Benzo(g,h,i)pérylène		36	12	2,5	0,96	20	18	1,4	11	0,54
Somme des 16 HAP	517	285	41,8	23	475	483	58,1	341	24,4	

PolyChloroBiphényles [PCB]		C4				C5				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

## SOLS

Teneur jugée significative	XXX
Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM)	XXX

INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Eléments Traces Métalliques [ETM]	C4				C5				
	Couramment observées	Anomalies modérées										
21,4	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	65	40,3	17,3	12,9	37,1	31	12,3	28,7	1740
0,283	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)	0,97	0,54	0,6	0,71	0,54	0,48	0,62	0,68	2,38
75,7	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)	43,9	33,7	27,9	25,6	42,9	35,7	25,2	36,2	18,7
32,2	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)	44,2	20,7	10,2	8,14	36,8	29,5	11,3	36,4	27,8
0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)	0,17	0,13	<0,10	<0,10	0,15	0,13	0,11	0,12	<0,10
30,2	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)	30,7	21	16,6	15,8	26,2	23	14,9	24,9	15
67,1	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)	125	77,3	28,2	15,9	44,4	46,1	21,9	32,1	97,4
104	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)	131	76,7	58,9	74	107	97	64,9	88,7	343

Cyanures		C4				C5				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Cyanures libres	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux	mg/kg MS	72	29	13	16	9,7	4,7	1,3	4,3	<0,5

Ammonium		C4				C5				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Ammonium	mg/kg MS	-	175	-	-	41,4	-	-	-	-

Phénols		C4				C5				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)
Indice phénol	mg/kg MS	-	<0,50	-	-	<0,50	-	-	-	-



## SOLS

Teneur jugée significative XXX  
 Teneur supérieure à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

Echantillons		C6								
		Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)
Matières sèches	%	87,8	70,0	68,4	78,8	84,5	79,2	78,9	86,2	84,9
Carbone Organique Total	mg/kg MS	8 040	15 900	28 400	8 970	<5060	<5050	<5060	<5080	1 480

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>		C6								
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		182	119	371	182	<15,0	<15,0	21,5	<15,0	<15,0

Hydrocarbures aromatiques monocyclique [BTEX]		C6								
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
Benzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène		0,09	<0,05	0,07	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène		0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux		0,08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 4 BTEX		0,17	<0,0500	0,07	0,07	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		C6								
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
Naphtalène	mg/kg MS	0,18	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène		<0,24	0,08	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	0,085	<0,05	<0,05
Acénaphthène		<0,28	0,16	<0,05	0,72	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène		0,37	0,18	0,056	0,54	<0,05	<0,05	0,079	<0,05	<0,05
Phénanthrène		1,4	0,49	0,15	2,9	0,09	0,073	0,5	<0,05	0,059
Anthracène		0,49	0,2	0,068	1	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05
Fluoranthène		2,2	0,73	0,16	2,9	0,075	0,095	0,91	<0,05	0,054
Pyrène		2,1	0,66	0,13	2,4	0,066	0,076	0,77	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène		0,9	0,29	0,062	1,1	<0,05	<0,05	0,38	<0,05	<0,05
Chrysène		1,1	0,24	0,064	1,1	<0,05	<0,05	0,29	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène		1,2	0,52	0,088	1,3	<0,05	0,066	0,61	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène		0,36	0,13	<0,05	0,47	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène		0,72	0,39	0,057	1,2	<0,05	<0,05	0,59	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		0,68	0,68	<0,05	0,83	<0,05	<0,05	0,64	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène		<0,27	0,11	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène		0,79	0,57	<0,05	0,78	<0,05	<0,05	0,47	<0,05	<0,05
Somme des 16 HAP	12,5	5,59	0,835	17,5	0,231	0,31	5,804	<0,05	0,113	

PolyChloroBiphényles [PCB]		C6								
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

## SOLS

Teneur jugée significative	XXX
Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM)	XXX

INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Eléments Traces Métalliques [ETM]	C6									
	Couramment observées	Anomalies modérées		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)	
				mg/kg MS									
21,4	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	37,9	33,6	19,4	40,9	47,6	304	143	94,8	29,3	
0,283	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)	0,47	<0,40	0,72	0,47	1,5	1,32	1,67	1,82	0,55	
75,7	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)	40,1	35,6	40,2	39,4	12,4	<5,00	5,3	5,27	7,88	
32,2	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)	17,1	11,6	16,1	21,4	25,7	6,31	7,19	7,86	<5,00	
0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
30,2	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)	20,1	18,9	27	28,6	14,1	15	13,8	11,7	10,3	
67,1	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)	25,8	18,4	25,3	33,9	106	46,8	49	62,2	28,1	
104	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)	78	62,7	115	164	315	329	393	330	205	

Cyanures		C6									
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)	
Cyanures libres	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cyanures totaux	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	

Ammonium		C6									
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)	
Ammonium	mg/kg MS	37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	

Phénols		C6									
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)	
Indice phénol	mg/kg MS	<0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	

## SOLS

Teneur jugée significative XXX

Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

Echantillons		C7									C8				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
Matières sèches	%	87,3	70,0	85,5	91,2	67,2	74,9	83,8	76,4	82,0	79,0	53,7	65,4	78,1	75,8
Carbone Organique Total	mg/kg MS	6 430	24 700	5 160	<5030	5 960	1 880	<5130	2 300	1 770	95 200	12 500	39 500	<5010	8 980

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>		C7									C8				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		23,6	239	<15,0	17,1	17	42,9	23	15	36,6	782	116	181	85,8	19,2

Hydrocarbures aromatiques monocyclique [BTEX]		C7									C8				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
Benzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène		0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,06	<0,05	<0,05	0,07
Ethylbenzène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,15	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 4 BTEX		0,06	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,41	<0,0600	<0,0500	<0,0500	0,07

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		C7									C8				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
Naphtalène	mg/kg MS	0,07	0,12	0,07	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,46	0,57	0,39	<0,05	<0,05
Acénaphthylène		0,1	0,2	<0,05	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2	1,2	0,58	0,29	0,054
Acénaphthène		0,09	0,24	0,067	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	0,45	0,29	0,28	0,05
Fluorène		0,093	0,31	0,061	0,064	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3,1	1,1	0,57	1,1	0,06
Phénanthrène		0,53	1,7	0,33	0,25	0,67	0,1	0,051	0,18	0,2	17	4,7	2,6	6,2	0,24
Anthracène		0,26	0,78	0,12	0,056	0,21	<0,05	<0,05	0,062	0,064	7,3	2,3	1,4	2,3	0,089
Fluoranthène		1,1	2,6	0,47	0,39	0,7	0,19	<0,05	0,21	0,36	34	9,5	5,2	4,2	0,55
Pyrène		0,92	2,1	0,42	0,22	0,6	0,15	<0,05	0,2	0,27	30	6,9	3,7	2,8	0,47
Benzo(a)anthracène		0,42	1,1	0,19	0,089	0,24	0,082	<0,05	0,079	0,11	14	2,7	1,7	1,8	0,2
Chrysène		0,41	0,91	0,18	0,085	0,2	0,071	<0,05	0,088	0,11	15	2,4	1,6	1,6	0,2
Benzo(b)fluoranthène		0,65	1,3	0,24	0,11	0,31	0,13	<0,05	0,099	0,15	18	3,5	2,1	2,1	0,31
Benzo(k)fluoranthène		0,19	0,42	0,079	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	6	1,1	0,69	0,73	0,11
Benzo(a)pyrène		0,53	0,81	0,19	0,089	0,31	0,086	<0,05	0,086	0,11	15	2,8	1,5	1,7	0,23
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		0,5	0,67	0,16	0,063	0,23	0,12	<0,05	0,073	0,082	12	2,1	0,74	0,9	0,25
Dibenzo(a,h)anthracène		0,074	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2	<0,29	<0,26	0,25	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène		0,44	0,6	0,12	0,05	0,19	0,1	<0,05	0,069	0,076	11	1,8	0,66	1,4	0,22
Somme des 16 HAP	6,38	14	2,697	1,47	4,11	1,08	0,051	1,15	1,59	189	43,1	23,7	27,7	3,03	

PolyChloroBiphényles [PCB]		C7									C8				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

## SOLS

Teneur jugée significative XXX

Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Eléments Traces Métalliques [ETM]	C7										C8				
	Couramment observées	Anomalies modérées																
																		(0,0-1,0)
21,4	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	mg/kg MS	21,8	15,4	13,9	25,3	48,7	62,9	26,1	52,5	22,4	31	15,2	19,4	22,7	34,9
0,283	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)		0,46	0,56	<0,40	<0,40	2,06	3,84	0,67	1,55	0,6	0,81	0,54	0,64	0,51	0,72
75,7	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)		25,7	31,2	49,6	45,5	30	13,4	22,8	14,1	6,48	33,5	29,3	35,8	6,8	12,2
32,2	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)		22	13,3	19,1	24,7	22,3	31	16,4	13,4	6,25	42,9	18,3	23	7,21	18,5
0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	0,47	0,16	0,16	<0,10	<0,10
30,2	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)		16,1	18,8	24,3	26,4	23,3	17,2	19,1	14,6	8,68	24,1	17,6	19,6	16,5	22,9
67,1	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)		25,9	22,4	16,6	20,5	28	169	36,7	91,6	41,5	75,4	35,2	38,9	15,1	20,7
104	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)		77,8	79,2	65,9	74,4	150	309	130	227	198	197	107	122	213	231

Cyanures		C7										C8				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	
Cyanures libres	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cyanures totaux		<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	37	18	10	<0,5	<0,5	

Ammonium		C7										C8				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	
Ammonium	mg/kg MS	-	41,6	-	-	-	-	-	-	-	-	136	-	-	-	

Phénols		C7										C8				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	
Indice phénol	mg/kg MS	-	<0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,50	-	-	-	



## SOLS

Teneur jugée significative XXX  
 Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

Echantillons		C9					C10				
Profondeur (m)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
Matières sèches	%	92,5	81,7	71,1	68,4	78,3	91,6	84,1	89,0	85,3	81,0
Carbone Organique Total	mg/kg MS	21 200	14 700	26 600	8 190	3 020	26 000	5 630	2 820	<5140	1 230

Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>		C9					C10				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		743	151	166	50	21,4	1 370	105	79,4	<15,0	34

Hydrocarbures aromatiques monocyclique [BTEX]		C9					C10				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
Benzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène		0,07	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène		0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux		0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 4 BTEX		0,17	0,07	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,13	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		C9					C10				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
Naphtalène	mg/kg MS	0,64	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène		1,2	<0,24	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	<0,24	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphène		3,5	0,42	0,11	<0,05	<0,05	0,6	<0,28	<0,05	<0,05	0,1
Fluorène		3,4	0,48	0,14	<0,05	<0,05	0,99	<0,24	<0,05	<0,05	0,093
Phénanthrène		20	3,2	0,59	0,12	0,13	5,6	0,86	0,2	<0,05	0,38
Anthracène		5,3	1,3	0,12	<0,05	<0,05	3,6	0,54	0,15	<0,05	0,19
Fluoranthène		15	2,7	0,48	0,081	0,092	5,3	1,3	0,33	0,063	0,27
Pyrène		15	2,5	0,39	0,066	0,076	4,5	1	0,34	0,055	0,21
Benzo(a)anthracène		8	1,1	0,13	<0,05	<0,05	2,6	0,64	0,2	<0,05	0,12
Chrysène		8,9	1,2	0,12	<0,05	<0,05	3	0,64	0,19	<0,05	0,12
Benzo(b)fluoranthène		8,3	1	0,18	<0,05	<0,05	3,4	0,83	0,28	<0,05	0,16
Benzo(k)fluoranthène		2,9	0,43	0,05	<0,05	<0,05	1,1	0,31	0,091	<0,05	0,059
Benzo(a)pyrène		8,5	0,96	0,15	<0,05	<0,05	2,5	0,78	0,17	<0,05	0,1
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène		6,2	0,72	0,16	<0,05	<0,05	1,9	0,72	0,14	<0,05	0,081
Dibenzo(a,h)anthracène		0,99	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,42	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène		6,2	0,72	0,14	<0,05	<0,05	2,2	0,66	0,13	<0,05	0,087
Somme des 16 HAP	114	17	2,76	0,267	0,298	39,1	8,35	2,22	0,118	1,97	

PolyChloroBiphényles [PCB]		C9					C10				
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
PCB 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

## SOLS

Teneur jugée significative XXX

Teneur supérieur à 2 fois la valeur de référence (bruit de fond pour les ETM) XXX

INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Eléments Traces Métalliques [ETM]	C9					C10					
	Couramment observées	Anomalies modérées												
														(0,0-1,0)
21,4	1,0 - 25	30 - 60	Arsenic (As)	mg/kg MS	45,9	36,9	21,8	34,4	25,6	26,6	14,7	17,9	84,3	47,3
0,283	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0	Cadmium (Cd)		<0,40	0,53	0,42	0,66	<0,40	0,7	<0,40	<0,40	0,99	0,91
75,7	10 - 90	90 - 150	Chrome (Cr)		43,5	33,7	39,8	34	9,88	71,5	34	51,3	10	20,9
32,2	2 - 20	20 - 62	Cuivre (Cu)		19,6	12,6	18	16,4	8,81	27,3	11,6	24,2	21,6	19,8
0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3	Mercure (Hg)		0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
30,2	2 - 60	60 - 130	Nickel (Ni)		20,1	17,5	22	23,1	15,1	38,1	17,4	25	16	15,9
67,1	9 - 50	60 - 90	Plomb (Pb)		35,2	32,5	17,6	22,4	22,3	41,1	17	22,4	18,4	19,5
104	10 - 100	100 - 250	Zinc (Zn)		70,1	67,9	62,5	126	177	118	62,9	69,4	147	113

Cyanures		C9					C10					
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)	
Cyanures libres	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux		1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Ammonium		C9					C10					
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)	
Ammonium	mg/kg MS	45,8	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-

Phénols		C9					C10					
		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)	
Indice phénol	mg/kg MS	<0,50	-	-	-	-	<0,50	-	-	-	-	-

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)	C1				C2				C3				C4			
				(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	1980	650	110	109	4140	2230	1900	508	4540	482	333	70,9	1160	508	190	285
-	-	6	Somme des BTEX (4)	0,06	0,13	0,59	<0,0500	4,83	7,01	3,75	2,78	0,64	3,44	2,76	0,24	1,85	3,41	<0,0500	0,06
-	-	50	Somme des HAP (16)	682	95,9	22	26,9	882	437	507	149	2860	298	170	9,45	517	285	41,8	23
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total <sup>(a)</sup>	31 500	27 000	18 900	6 230	40 400	38 100	44 500	28 900	83 300	25 700	30 300	26 500	38 500	33 000	41 700	60 800
-	-	1	Somme des PCB (7)	<0,010	<0,010	<0,010	0,08	0,08	0,05	0,08	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)	C1				C2				C3				C4			
				(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(2,7-3,0)
1 000	800	500	Carbone Organique Total	62	69	110	<50	99	150	130	180	120	140	130	170	140	110	240	230
25 000	15 000	800	Chlorures <sup>(b)</sup>	30,8	90,5	160	96,7	50,9	119	164	206	81,3	190	191	140	87,9	175	213	339
500	150	10	Fluorures	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	11	<5,00	6,64	6,04	<5,00
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble <sup>(b)</sup>	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	2850	4970
-	-	1	Indice Phénol	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,51	<0,51	<0,50	<0,51	<0,50
50 000	20 000	1 000	Sulfates <sup>(b)</sup>	86,6	106	216	136	112	364	330	313	146	200	236	410	288	313	1010	2450
-	-	-	pH	9,4	8,3	9,4	9,4	7,7	7,7	7,9	8,4	9,6	7,7	7,8	8,2	9,5	8	8	7,3
5	0,7	0,06	Antimoine	0,071	0,032	0,021	0,077	0,034	0,039	0,032	0,035	0,029	0,02	0,017	0,012	0,017	0,017	0,019	<0,01
25	2	0,5	Arsenic	0,59	0,193	0,298	0,368	0,235	0,167	<0,101	0,288	0,802	0,205	0,19	<0,101	0,423	0,104	<0,102	<0,101
300	100	20	Baryum	<0,102	0,14	0,125	<0,100	0,145	0,157	0,2	0,115	0,147	0,172	0,154	0,111	0,123	0,215	0,204	0,192
5	1	0,04	Cadmium	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
70	10	0,5	Chrome total	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
100	50	2	Cuivre	0,193	0,114	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	0,134	<0,101	<0,100	<0,101	<0,102	<0,101	<0,102	<0,101
2	0,2	0,01	Mercure	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
30	10	0,5	Molybdène	0,063	0,126	0,089	0,043	0,083	0,133	0,101	0,173	0,358	0,113	0,136	0,15	0,085	0,129	0,098	0,024
40	10	0,4	Nickel	<0,102	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,102	<0,101	<0,102	<0,101
50	10	0,5	Plomb	<0,102	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,102	<0,101	<0,102	<0,101
7	0,5	0,1	Sélénium	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,074	<0,01	<0,01	<0,01	0,021	0,013	<0,01	<0,01
200	50	4	Zinc	<0,102	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,102	<0,101	<0,102	0,283

Orientation potentielle hors site

Hors ISDI | Hors ISDI | ISDI | ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | ISDI | Hors ISDI

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)	C5					C6								
				(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	1350	1380	395	934	121	182	119	371	182	<15,0	<15,0	21,5	<15,0	<15,0
-	-	6	Somme des BTEX (4)	0,65	1,55	0,5	0,46	0,13	0,17	<0,0500	0,07	0,07	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
-	-	50	Somme des HAP (16)	475	483	58,1	341	24,4	12,5	5,59	0,835	17,5	0,231	0,31	5,804	<0,05	0,113
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total (a)	59 800	61 000	34 000	53 400	6 210	8 040	15 900	28 400	8 970	<5060	<5050	<5060	<5080	1 480
-	-	1	Somme des PCB (7)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)	C5					C6								
				(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-9,0)	(9,0-10,0)
1 000	800	500	Carbone Organique Total	74	120	170	140	<50	57	120	270	82	<50	<51	<50	<50	<50
25 000	15 000	800	Chlorures (b)	32,8	47,4	188	73,5	30,3	24,3	122	124	117	87,1	28,8	31,5	24,3	21,3
500	150	10	Fluorures	<5,00	<5,00	8,93	6,05	<5,00	<5,00	<5,00	6,57	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble (b)	<2000	<2000	2140	<4000	<2000	<2000	<2000	<2000	2100	<2000	<2000	<2000	4390	<2000
-	-	1	Indice Phénol	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50
50 000	20 000	1 000	Sulfates (b)	62	87	521	133	61,3	103	296	337	<50,5	94,2	<50,5	70,8	<50,0	<50,0
-	-	-	pH	8,3	8,2	7,6	8,2	7,5	8,3	8	7,5	9	7,9	9,6	9,2	8,1	7,9
5	0,7	0,06	Antimoine	0,021	0,018	0,015	0,024	0,03	0,017	0,013	0,021	0,04	0,076	0,03	0,038	0,034	0,021
25	2	0,5	Arsenic	0,14	<0,100	<0,100	0,143	0,475	0,296	<0,101	<0,100	0,426	0,576	0,813	0,582	0,595	0,143
300	100	20	Baryum	0,117	0,184	0,112	0,168	<0,100	0,147	0,263	0,141	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100
5	1	0,04	Cadmium	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
70	10	0,5	Chrome total	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
100	50	2	Cuivre	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100
2	0,2	0,01	Mercure	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
30	10	0,5	Molybdène	0,109	0,129	0,114	0,158	0,065	0,088	0,16	0,127	0,078	0,127	0,068	0,101	0,069	0,078
40	10	0,4	Nickel	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100
50	10	0,5	Plomb	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100
7	0,5	0,1	Sélénium	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
200	50	4	Zinc	<0,100	<0,100	0,183	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100

Orientation potentielle hors site

Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | ISDI | ISDI | ISDI | ISDI | ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | Hors ISDI | ISDI



Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)	C7										C8					
				Profondeur (m)										Profondeur (m)					
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg MS	23,6	239	<15,0	17,1	17	42,9	23	15	36,6	782	116	181	85,8	19,2	
-	-	6	Somme des BTEX (4)		0,06	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,41	<0,0600	<0,0500	<0,0500	0,07
-	-	50	Somme des HAP (16)		6,38	14	2,697	1,47	4,11	1,08	0,051	1,15	1,59	189	43,1	23,7	27,7	3,03	
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total (a)		6 430	24 700	5 160	<5030	5 960	1 880	<5130	2 300	1 770	95 200	12 500	39 500	<5010	8 980	
-	-	1	Somme des PCB (7)		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

Valeurs limites pour l'admission en ISD

ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)	C7										C8				
				Profondeur (m)										Profondeur (m)				
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002			AM du 12 décembre 2014 (annexe II)		(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)	(6,0-7,0)	(7,0-8,0)	(8,0-8,8)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(4,0-5,0)	(5,0-6,0)
1 000	800	500	Carbone Organique Total	mg/kg MS	59	90	65	66	86	<51	<50	<50	<50	59	95	240	<50	66
25 000	15 000	800	Chlorures (b)		32,6	133	30,4	29,1	68,8	54,6	<20,0	39,6	43,3	254	79,1	111	44,3	73
500	150	10	Fluorures		6,04	9,32	6,08	<5,00	8,36	7,37	<5,00	5,86	6,71	<5,00	<5,00	9,24	5,36	5,75
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble (b)		<2000	3000	<2000	<2000	2870	<2000	<4000	<4000	4820	2530	<2000	<4000	<4000	2700
-	-	1	Indice Phénol		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
50 000	20 000	1 000	Sulfates (b)	-	165	412	104	72,6	207	112	<50,1	<50,2	63,9	574	191	209	<50,0	278
-	-	-	pH	-	8,3	8,2	8,2	8,6	8,6	8,6	9	9,3	9,2	9,8	8	8,1	9,4	7,6
5	0,7	0,06	Antimoine	mg/kg MS	0,024	0,015	0,023	0,021	0,024	0,04	0,021	0,04	0,024	0,042	0,022	0,022	0,042	0,04
25	2	0,5	Arsenic		0,133	<0,100	0,105	0,272	0,784	1,29	0,252	1,35	0,295	0,389	<0,101	<0,100	0,856	0,529
300	100	20	Baryum		0,17	0,141	0,103	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	0,152	0,19	0,153	<0,100	<0,102
5	1	0,04	Cadmium		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
70	10	0,5	Chrome total		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
100	50	2	Cuivre		<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	0,144	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,102
2	0,2	0,01	Mercure		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
30	10	0,5	Molybdène		0,12	0,203	0,046	0,042	0,084	0,043	0,07	0,044	0,074	0,212	0,129	0,164	0,057	0,064
40	10	0,4	Nickel		<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,102
50	10	0,5	Plomb		<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,102
7	0,5	0,1	Sélénium		0,011	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	0,015	<0,01	0,011	<0,01	0,037	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
200	50	4	Zinc		<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,102

Orientation potentielle hors site

ISDI ISDI ISDI ISDI Hors ISDI Hors ISDI ISDI Hors ISDI ISDI Hors ISDI ISDI ISDI Hors ISDI Hors ISDI

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des remblais  
- Sols bruts et éluats obtenus à l'issue d'essais de lixiviation -  
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en ISD													
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Sols bruts)	C9					C10				
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
-	-	500	HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	743	151	166	50	21,4	1370	105	79,4	<15,0	34
-	-	6	Somme des BTEX (4)	0,17	0,07	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,13	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
-	-	50	Somme des HAP (16)	114	17	2,76	0,267	0,298	39,1	8,35	2,22	0,118	1,97
60 000	-	30 000	Carbone Organique Total <sup>(a)</sup>	21 200	14 700	26 600	8 190	3 020	26 000	5 630	2 820	<5140	1 230
-	-	1	Somme des PCB (7)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Valeurs limites pour l'admission en ISD													
ISDD (déchets dangereux)	ISD-ND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)	Echantillons (Eluats)	C9					C10				
Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		AM du 12 décembre 2014 (annexe II)	Profondeur (m)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-4,4)	(0,0-1,0)	(1,0-2,0)	(2,0-3,0)	(3,0-4,0)	(4,0-5,2)
1 000	800	500	Carbone Organique Total	93	200	240	120	82	61	87	89	<50	54
25 000	15 000	800	Chlorures <sup>(b)</sup>	51	79,8	84	36,6	35,7	30,1	40,2	<20,0	<20,0	<20,0
500	150	10	Fluorures	<5,00	6,52	7,9	5,31	<5,00	<5,00	7,85	7,11	<5,00	<5,00
100 000	60 000	4 000	Fraction Soluble <sup>(b)</sup>	<2000	2170	<2000	<4000	<4000	<2000	<2000	<2000	<2000	<4000
-	-	1	Indice Phénol	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
50 000	20 000	1 000	Sulfates <sup>(b)</sup>	<50,3	290	97,2	<50,0	<50,5	96,9	85,8	90,7	<50,0	<50,0
-	-	-	pH	8	8	7,3	7,6	8,8	8,3	8	7,8	7,7	9,1
5	0,7	0,06	Antimoine	0,021	0,018	0,015	0,03	0,041	0,024	0,018	0,026	0,017	0,019
25	2	0,5	Arsenic	0,347	0,131	0,122	0,247	0,846	0,247	0,132	0,173	1,33	0,59
300	100	20	Baryum	0,209	0,267	0,131	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	0,249	<0,100	<0,100
5	1	0,04	Cadmium	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
70	10	0,5	Chrome total	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
100	50	2	Cuivre	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	0,108	<0,100	<0,100
2	0,2	0,01	Mercure	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
30	10	0,5	Molybdène	0,083	0,182	0,084	0,054	0,061	0,076	0,064	0,035	0,053	0,038
40	10	0,4	Nickel	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100
50	10	0,5	Plomb	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100
7	0,5	0,1	Sélénium	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,017	<0,01	0,013	<0,01	<0,01	<0,01
200	50	4	Zinc	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	0,537	<0,100	0,157	<0,100

Orientation potentielle hors site				Hors ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	Hors ISDI	Hors ISDI	ISDI	ISDI	Hors ISDI	Hors ISDI
-----------------------------------	--	--	--	-----------	------	------	------	-----------	-----------	------	------	-----------	-----------

GAZ DE SOL

Prélèvement	ASD1			Blanc
Volume prélevé (L)	201	15	30	-

< XX	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
XX	Teneur supérieure à la valeur R2

Les valeurs pour le Blanc de Terrain/Transport sont présentées en µg/tube

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			TPH Split Aromatiques/Aliphatiques		ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
18	180	-	Aliphatiques > C <sub>5</sub> - C <sub>6</sub>	mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0,33	<10.0
18	180	-	Aliphatiques > C <sub>6</sub> - C <sub>8</sub>		-	-	<0,33	<10.0
1	10	-	Aliphatiques > C <sub>8</sub> - C <sub>10</sub>		-	-	<0,33	<10.0
1	10	-	Aliphatiques > C <sub>10</sub> - C <sub>12</sub>		-	-	<0,33	<10.0
1	10	-	Aliphatiques > C <sub>12</sub> - C <sub>16</sub>		-	-	<0,33	<10.0
0,002	0,01	-	Aromatiques C <sub>6</sub> - C <sub>7</sub> (Benzène)		-	-	<0,0067	<0.20
20	21	-	Aromatiques > C <sub>7</sub> - C <sub>8</sub> (Toluène)		-	-	<0,027	<0.80
0,2	2	-	Aromatiques > C <sub>8</sub> - C <sub>10</sub>		-	-	<0,33	<10.0
0,2	2	-	Aromatiques > C <sub>10</sub> - C <sub>12</sub>		-	-	<0,33	<10.0
0,2	2	-	Aromatiques > C <sub>12</sub> - C <sub>16</sub>		-	-	<0,33	<10.0
-	-	-	Total Aliphatiques		-	-	<0,33	<10.0
-	-	-	Total Aromatiques		-	-	<0,33	<10.0
-	-	-	Total Aliphatiques + Aromatiques		-	-	<LQ	<LQ

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique [BTEX]		ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
0,002	0,01	0,03	Benzène	mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0,0067	<0.20
20	21	21	Toluène		-	-	<0,027	<0.80
1,5	15	22	Ethylbenzène		-	-	<0,013	<0.40
-	-	-	o-Xylène		-	-	<0,0067	<0.20
-	-	-	m,p-Xylène		-	-	0,033 (*)	<0.40
0,1	1	8,8	Xylènes totaux		-	-	0,033 (*)	<LQ
-	-	-	Somme des 4 BTEX		-	-	0,033 (*)	<LQ

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
0,01	0,05	-	Naphtalène	mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0,0067	<0.20

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Composés Organo-Halogénés Volatils [COHV]		ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
0,06	0,6	-	Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	Trans-1,2-Dichloroéthylène		-	-	<0,0067	<0.200
0,01	0,05	3,2	Trichloroéthylène		-	-	<0,0067	<0.20
0,25	1,25	1,38	Tétrachloroéthylène		-	-	<0,0067	<0.20
0,0026	0,026	1,3	Chlorure de vinyle		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	1,2-Dichloroéthane		-	-	<0,0067	<0.20
1	5	5	1,1,1-Trichloroéthane		-	-	<0,0067	<0.200
0,01	0,1	2,1	Dichlorométhane		-	-	<0,0067	<0.200
0,11	0,19	1,9	Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carb		-	-	<0,0067	<0.20
-	-	-	1,1-Dichloroéthylène		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	1,1-Dichloroéthane		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	1,1,2-Trichloroéthane		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	1,2-Dibromoéthane		-	-	<0,0067	<0.20
-	-	-	Bromodichlorométhane		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	Dibromométhane		-	-	<0,0067	<0.200
0,063	0,15	0,15	Trichlorométhane (chloroforme)		-	-	<0,0067	<0.200
0,0091	0,091	-	Tribromométhane (bromoforme)		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	Bromochlorométhane		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	Dibromochlorométhane		-	-	<0,0067	<0.200
-	-	-	Somme des 19 COHV	-	-	<LQ	<LQ	

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Additifs de carburant		ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
0,037	0,37	7,3	Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)	mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0,33	<10.0

(\*) : somme des concentrations mesurée sur la couche de mesure et sur la couche de contrôle

## GAZ DE SOL

Prélèvement	ASD1			Blanc
Volume prélevé (L)	201	15	30	-

< XX	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
XX	Teneur supérieure à la valeur R2

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Cyanures	mg/m <sup>3</sup>	ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
-	-	-	Cyanures totaux		<0,00952	-	-	<2,0
0,0008	0,008	-	Acide cyanhydrique (HCN)		<0,01	-	-	<2,1

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Phénols	mg/m <sup>3</sup>	ASD1			Blanc
R1	R2	R3						
-	-	-	4-Nitrophénol		-	<0,033	-	<0,5
-	-	-	2,3,4,5-Tétrachlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3,5,6-Tétrachlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3,4-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3,5-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3,6-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3-Dichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3-Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,4,5-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,4,6-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,4-Dichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,4-Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,5- / 3,5-Dichlorophénol (somme)		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,5-Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,6-Dichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,6-Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2-Chlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2-Méthylphénol (o-crésol)		-	<0,02	-	<0,30
-	-	-	Phénol 2-nitro		-	<0,033	-	<0,50
-	-	-	3,4,5-Trichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	2,3,4,6-Tétrachlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	3,4-Dichlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	3,4-Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	3,5 Diméthylphénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	3-Chlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	3-Méthylphénol (m-crésol)		-	<0,02	-	<0,30
-	-	-	4-Chlorophénol		-	<0,0033	-	<0,10
-	-	-	4-Méthyl-2-nitrophénol		-	<0,033	-	<0,50
-	-	-	4-Méthylphénol (p-crésol)		-	<0,067	-	<1,00
0,002	0,02	-	Pentachlorophénol (PCP)		-	<0,0033	-	<0,10
0,02	0,2	-	Phénol		-	<0,0033	-	<0,10



EAUX SOUTERRAINES

< XX	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

Ouvrage	Pz			Pz1		Pz3	
Localisation hydraulique	Aval de la fosse à goudron et amont du futur poste de relèvement			Latéral de la fosse à goudron et au droit du futur poste de relèvement		Aval de la fosse à goudron et du futur poste de relèvement	
Date de prélèvement	28/09/2021	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023

Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)						Hydrocarbures C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub>	Pz			Pz1		Pz3	
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				µg/l						
-	-	-	MA	CMA	VGE	MA	CMA	-								
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hydrocarbures totaux C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	181	113	169	<30	<30	<30	<30
-	-	1 000	-	-	-	-	-	-	Hydrocarbures totaux C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	326	514	314	321	149	<30	<30

Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)						Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique [BTEX]	Pz			Pz1		Pz3	
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				µg/l						
1	-	10	MA	CMA	VGE	MA	CMA	-								
-	-	-	10	50	-	8	50	Benzène	519	151	169	0,9	<0,50	<0,50	0,9	
-	-	700	74	-	54	-	-	Toluène	7,1	2,6	1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
-	-	300	20	-	65	-	-	Ethylbenzène	22,4	3,8	5	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
-	-	-	-	-	-	-	-	o-Xylène	7,8	1,1	1,7	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
-	-	-	-	-	-	-	-	m,p-Xylène	13,3	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
-	-	500	10	-	-	-	-	Xylènes totaux	21,1	1,1	1,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	

Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)						Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]	Pz			Pz1		Pz3	
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux de surface			Eaux de transition				µg/l						
-	-	-	MA	CMA	VGE	MA	CMA	-								
-	-	-	2	130	-	2	130	Naphtalène	60	26	58	0,34	7,7	0,93	1,3	
-	-	-	-	-	-	-	-	Acénaphthylène	1,9	4,6	4,7	0,3	0,47	0,13	0,16	
-	-	-	-	-	-	-	-	Acénaphthène	7,2	9,7	8	2,5	5,9	0,3	0,3	
-	-	-	-	-	-	-	-	Fluorène	1,4	1,5	1,7	1,6	3,3	0,04	0,11	
-	-	-	-	-	-	-	-	Phénanthrène	0,56	0,39	0,44	1,5	1,7	0,01	0,02	
-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	Anthracène	0,08	0,1	0,08	0,88	0,44	<0,01	<0,01	
-	-	-	0,0063	0,12	-	0,0063	0,12	Fluoranthène	0,15	0,41	0,28	1,7	0,71	0,05	0,01	
-	-	-	-	-	-	-	-	Pyrène	0,09	0,33	0,21	1,6	0,59	0,05	0,01	
-	-	-	-	-	-	-	-	Benzo(a)anthracène	0,02	0,07	0,03	0,43	0,3	0,03	<0,01	
-	-	-	-	-	-	-	-	Chrysène	0,02	0,06	0,02	0,45	0,27	0,02	<0,01	
-	-	-	-	0,017	-	-	0,017	Benzo(b)fluoranthène	0,04	0,06	0,02	0,38	0,22	0,03	<0,01	
-	-	-	-	0,017	-	-	0,017	Benzo(k)fluoranthène	0,01	0,01	<0,01	0,12	0,06	<0,01	<0,01	
0,01	-	0,7	0,00017	0,27	-	0,00017	0,27	Benzo(a)pyrène	0,0285	0,0558	0,0201	0,356	0,173	0,0301	<0,0075	
-	-	-	-	-	-	-	-	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	< 0,01	0,04	0,01	0,15	0,11	0,02	<0,01	
-	-	-	-	-	-	-	-	Dibenzo(a,h)anthracène	0,02	<0,01	<0,01	0,05	0,02	<0,01	<0,01	
-	-	-	-	0,0082	-	-	0,00082	Benzo(g,h,i)pérylène	0,02	0,03	0,01	0,22	0,11	0,01	<0,01	
0,1	-	-	-	-	-	-	-	Somme des 4 HAP (benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène)	0,09	0,14	0,04	0,87	0,5	0,06	<LQ	
-	-	-	1	-	-	-	-	Somme des 6 HAP (fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(g,h,i)pérylène)	0,2685	0,6058	0,3401	2,926	1,383	0,1401	0,01	

EAUX SOUTERRAINES

< XX	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

Ouvrage	Pz			Pz1		Pz3	
Localisation hydraulique	Aval de la fosse à goudron et amont du futur poste de relèvement			Latéral de la fosse à goudron et au droit du futur poste de relèvement		Aval de la fosse à goudron et du futur poste de relèvement	
Date de prélèvement	28/09/2021	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023

Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)		OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Composés Organo-Halogénés Volatils [COHV]	Pz	Pz1	Pz3	
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition						
				MA	CMA	VGE	MA	CMA					
-	-	50 (somme des 2 subst.)	-	-	-	-	-	-	Cis-1,2-Dichloroéthylène	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Trans-1,2-Dichloroéthylène	-	<2.00	<2.00	<2.00
10 (somme des 2 subst.)	-	20	-	10	-	-	10	-	Trichloroéthylène	-	<1.00	<1.00	<1.00
0,5	-	40	-	10	-	-	10	-	Tétrachloroéthylène	-	<1.00	<1.00	<1.00
3	-	0,3	-	0,5	-	0,002	-	-	Chlorure de vinyle	-	<0.50	<0.50	<0.50
-	-	30	-	10	-	-	10	-	1,2-Dichloroéthane	-	<1.00	<1.00	<1.00
-	-	-	-	26	-	26	-	-	1,1,1-Trichloroéthane	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	20	-	20	-	-	20	-	Dichlorométhane	-	<5.00	<5.00	<5.00
-	-	4	-	12	-	-	12	-	Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	-	<1.00	<1.00	<1.00
-	-	-	-	-	91	3	-	-	1,1-Dichloroéthylène	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	-	-	92	-	0,6	-	-	1,1-Dichloroéthane	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	-	-	300	300	0,06	-	30	1,1,2-Trichloroéthane	-	<5.00	<5.00	<5.00
-	-	-	-	10	-	0,002	10	-	1,2-Dibromoéthane	-	<1.00	<1.00	<1.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bromodichlorométhane	-	<5.00	<5.00	<5.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dibromométhane	-	<5.00	<5.00	<5.00
100 (somme des trihalométhanes)	-	300	-	2,5	-	-	2,5	-	Trichlorométhane (chloroforme)	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	100	-	-	-	-	-	-	Tribromométhane (bromoforme)	-	<5.00	<5.00	<5.00
-	-	100	-	-	-	-	-	-	Bromochlorométhane	-	<5.00	<5.00	<5.00
-	-	60	-	-	-	-	-	-	Dibromochlorométhane	-	<2.00	<2.00	<2.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Somme des 19 COHV	-	<LQ	<LQ	<LQ

Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)		OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)					Eléments Traces Métalliques [ETM]	Pz	Pz1	Pz3				
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition									
				MA	CMA	VGE	MA	CMA								
10	-	10	100	0,83	-	0,0004	-	-	Arsenic	198	273 <sup>(*)</sup>	59	110 <sup>(*)</sup>	68	188 <sup>(*)</sup>	5
5	-	3	5	0,08 - 0,25	-	-	0,2	-	Cadmium	<5	<5 <sup>(*)</sup>	<5	<5 <sup>(*)</sup>	<5	<5 <sup>(*)</sup>	<5
25	-	50	50	3,4	-	-	-	-	Chrome	<5	7 <sup>(*)</sup>	<5	10 <sup>(*)</sup>	<5	<5 <sup>(*)</sup>	7
2 000	1 000	2 000	-	1	-	-	-	-	Cuivre	<10	20 <sup>(*)</sup>	<10	20 <sup>(*)</sup>	<10	20 <sup>(*)</sup>	20
1	-	6	1	0,05	0,07	-	0,05	0,07	Mercure	<0,20	<0,20 <sup>(*)</sup>	<0,20	<0,20 <sup>(*)</sup>	<0,20	<0,20 <sup>(*)</sup>	<0,20
20	-	70	20	4	34	-	8,6	34	Nickel	<5	25 <sup>(*)</sup>	<5	20 <sup>(*)</sup>	<5	21 <sup>(*)</sup>	29
5	-	10	50	1,2	14	-	1,3	14	Plomb	<5	39 <sup>(*)</sup>	<5	34 <sup>(*)</sup>	<5	<5 <sup>(*)</sup>	<5
-	-	-	5 000	7,8	-	-	-	-	Zinc	<20	240 <sup>(*)</sup>	<20	150 <sup>(*)</sup>	<20	40 <sup>(*)</sup>	60

(\*) : Teneurs en ETM mesurées sans filtration préalable

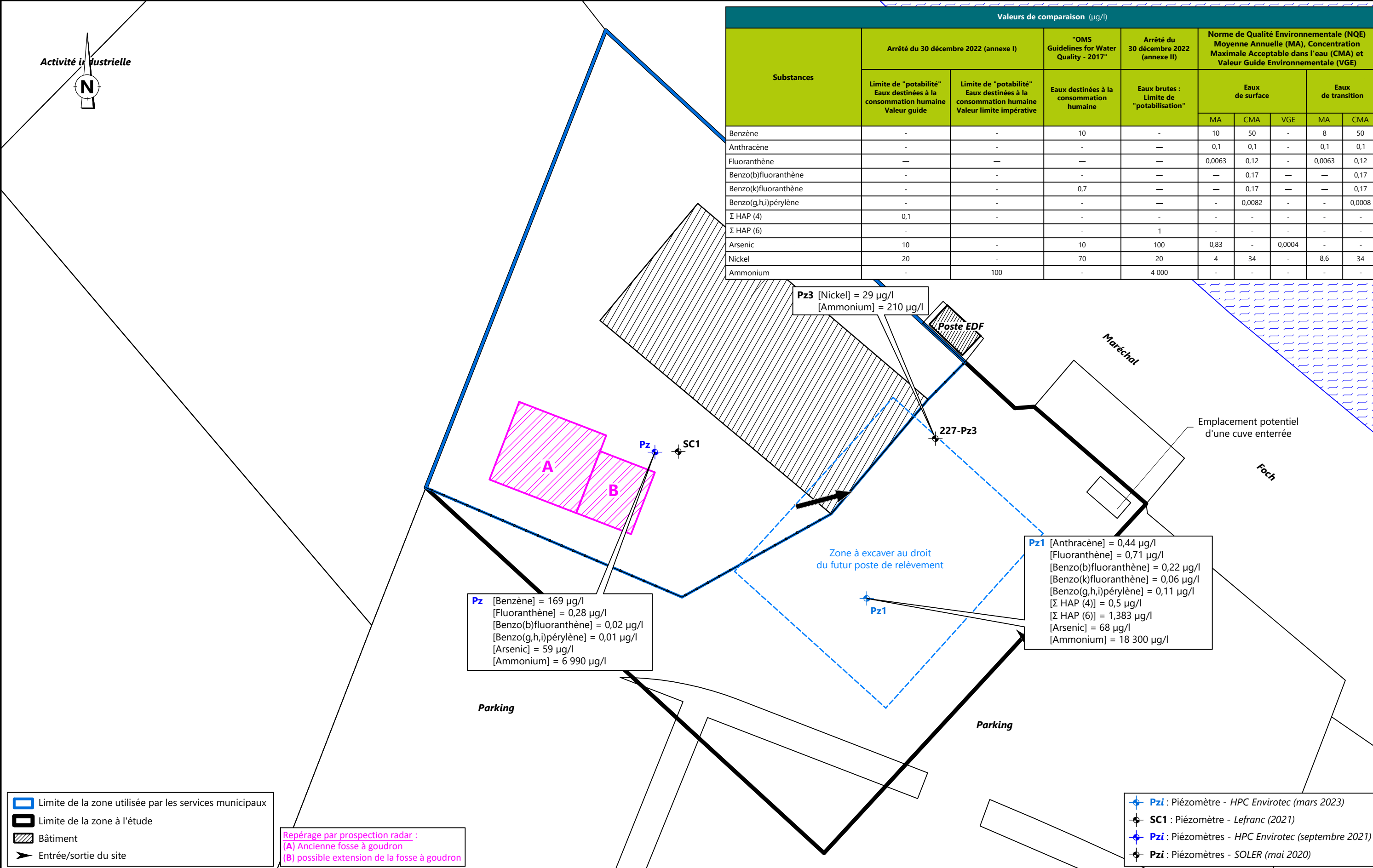
**Eaux Souterraines**

		Ouvrage		Pz			Pz1		Pz3				
		Localisation hydraulique		Aval de la fosse à goudron et amont du futur poste de relèvement			Latéral de la fosse à goudron et au droit du futur poste de relèvement		Aval de la fosse à goudron et du futur poste de relèvement				
		Date de prélèvement		28/09/2021	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023	24/03/2023	04/04/2023			
< XX	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire												
XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience												
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées												
Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)										
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition						
-	-	-	-	MA	CMA	VGE	MA	CMA					
50	-	-	50	-	-	-	-	-					
				Cyanures libres		µg/l	<10	<10	<10	<10			
				Cyanures totaux		µg/l	14	<10	<10	<10			
				Engrais et autres paramètres			Pz	Pz1	Pz3				
Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)										
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition						
-	100	-	4 000	MA	CMA	VGE	MA	CMA					
-	-	-	-	-	-	-	-	-					
50 000	-	50 000	50 000	-	-	-	-	-					
500	-	3 000	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-					
				Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )		µg/l	12 000	8 960	6 990	13 100	18 300	70	210
				Azote (Kjeldahl)		µg/l	10 400	8 300	9 000	11 800	14 100	2 600	1 900
				Nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )		µg/l	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	2 750	1 160
				Nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )		µg/l	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
				Azote global (NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> +NTK)		µg/l	10500	8 420	9 120	11 900	14 200	3 230	2 170
				Phénols			Pz	Pz1	Pz3				
Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)										
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition						
-	-	-	100	MA	CMA	VGE	MA	CMA					
				Indice phénol		µg/l	< 50	<10	13	<10	<10	<10	<10
				Paramètres organoleptiques et physico-chimiques			Pz	Pz1	Pz3				
Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)	OMS Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)										
Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition						
-	-	-	-	MA	CMA	VGE	MA	CMA					
-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-					
-	6,5 < x < 9	-	-	-	-	-	-	-					
-	-	-	-	-	-	-	-	-					
				Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )		mg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
				Demande chimique en oxygène (DCO)		mg/l	60	88	174	111	120	113	68
				Matières en suspension (MES)		mg/l	260	-	-	-	-	-	
				pH		-	7,4	-	-	-	-	-	
				Température de mesure du pH		°C	18,1	-	-	-	-	-	

Activité industrielle



Substances	Valeurs de comparaison (µg/l)								
	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe I)		"OMS Guidelines for Water Quality - 2017"	Arrêté du 30 décembre 2022 (annexe II)	Norme de Qualité Environnementale (NQE) Moyenne Annuelle (MA), Concentration Maximale Acceptable dans l'eau (CMA) et Valeur Guide Environnementale (VGE)				
	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur guide	Limite de "potabilité" Eaux destinées à la consommation humaine Valeur limite impérative	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes : Limite de "potabilisation"	Eaux de surface			Eaux de transition	
					MA	CMA	VGE	MA	CMA
Benzène	-	-	10	-	10	50	-	8	50
Anthracène	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1
Fluoranthène	-	-	-	-	0,0063	0,12	-	0,0063	0,12
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	-	-	0,17	-	-	0,17
Benzo(k)fluoranthène	-	-	0,7	-	-	0,17	-	-	0,17
Benzo(g,h,i)pérylène	-	-	-	-	-	0,0082	-	-	0,0082
Σ HAP (4)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ HAP (6)	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Arsenic	10	-	10	100	0,83	-	0,0004	-	-
Nickel	20	-	70	20	4	34	-	8,6	34
Ammonium	-	100	-	4 000	-	-	-	-	-



- ▭ Limite de la zone utilisée par les services municipaux
- ▭ Limite de la zone à l'étude
- ▨ Bâtiment
- Entrée/sortie du site

- ⊕ **Pzi** : Piézomètre - HPC Envirotec (mars 2023)
- ⊕ **SC1** : Piézomètre - Lefranc (2021)
- ⊕ **Pzi** : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- ⊕ **Pzi** : Piézomètres - SOLER (mai 2020)

C:\DAO\LANNION TRÉGOR\Communaire\Lannion (22)\2.23.5045\2A-2.23.5045\_a\2A23-5045.dwg - PLC ES

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



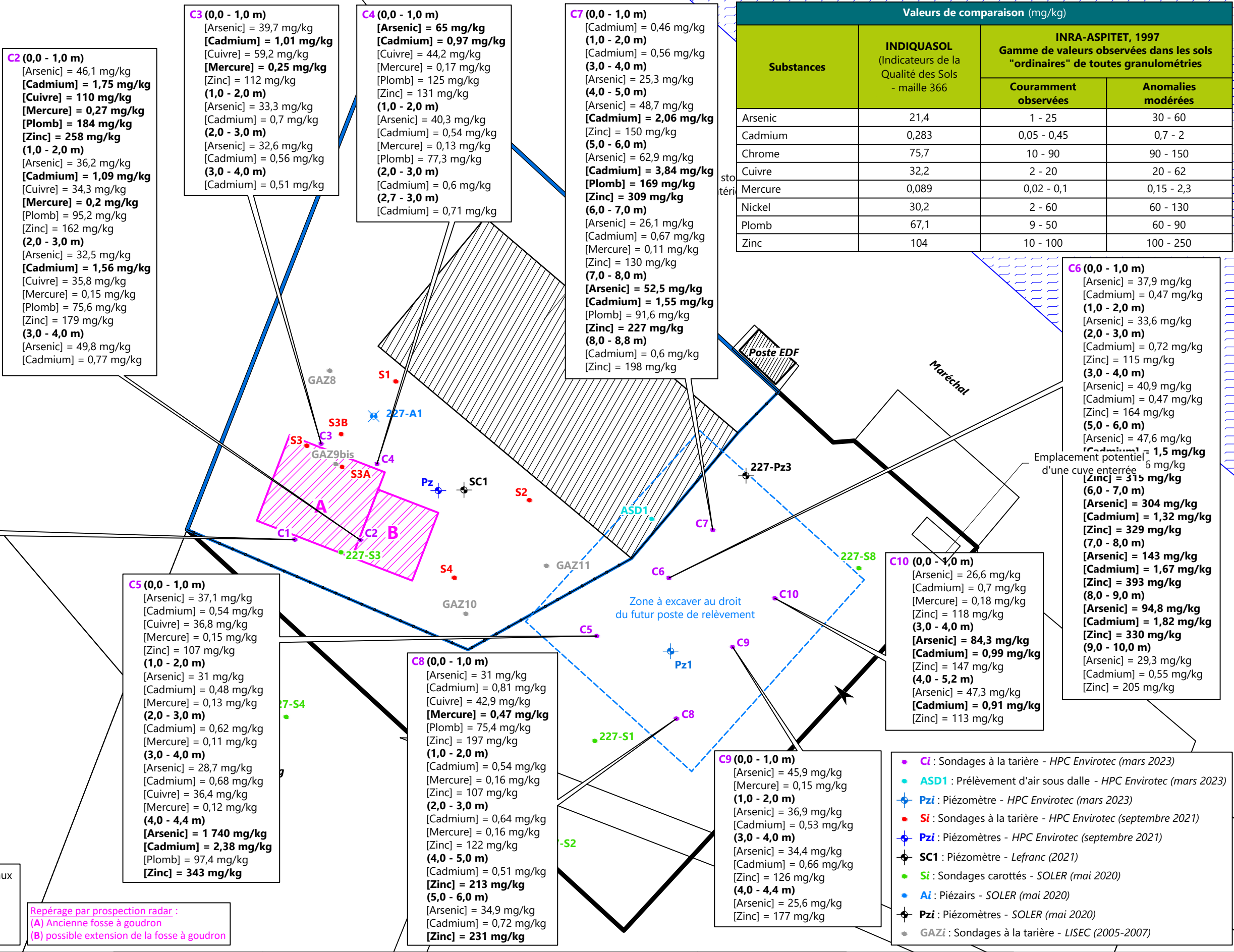
**Cartographie des résultats dans les eaux souterraines**

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	02/05/23	Vérificateurs	SG





Activité industrielle



Valeurs de comparaison (mg/kg)			
Substances	INDIQUASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 366)	INRA-ASPITET, 1997 Gamme de valeurs observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	
		Couramment observées	Anomalies modérées
Arsenic	21,4	1 - 25	30 - 60
Cadmium	0,283	0,05 - 0,45	0,7 - 2
Chrome	75,7	10 - 90	90 - 150
Cuivre	32,2	2 - 20	20 - 62
Mercurure	0,089	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3
Nickel	30,2	2 - 60	60 - 130
Plomb	67,1	9 - 50	60 - 90
Zinc	104	10 - 100	100 - 250

**C1 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 45,3 mg/kg  
**[Cadmium] = 0,94 mg/kg**  
 [Cuivre] = 209 mg/kg  
 [Mercure] = 0,23 mg/kg  
 [Plomb] = 81,6 mg/kg  
**[Zinc] = 212 mg/kg**  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 29,7 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,46 mg/kg  
**[Cuivre] = 87,7 mg/kg**  
 [Zinc] = 107 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,49 mg/kg  
 [Mercure] = 0,18 mg/kg  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Arsenic] = 46,4 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,83 mg/kg  
 [Chrome] = 154 mg/kg  
 [Nickel] = 70,3 mg/kg  
 [Zinc] = 144 mg/kg

**C2 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 46,1 mg/kg  
**[Cadmium] = 1,75 mg/kg**  
 [Cuivre] = 110 mg/kg  
 [Mercure] = 0,27 mg/kg  
**[Plomb] = 184 mg/kg**  
**[Zinc] = 258 mg/kg**  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 36,2 mg/kg  
**[Cadmium] = 1,09 mg/kg**  
 [Cuivre] = 34,3 mg/kg  
**[Mercure] = 0,2 mg/kg**  
 [Plomb] = 95,2 mg/kg  
 [Zinc] = 162 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Arsenic] = 32,5 mg/kg  
**[Cadmium] = 1,56 mg/kg**  
 [Cuivre] = 35,8 mg/kg  
 [Mercure] = 0,15 mg/kg  
 [Plomb] = 75,6 mg/kg  
 [Zinc] = 179 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 49,8 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,77 mg/kg

**C3 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 39,7 mg/kg  
**[Cadmium] = 1,01 mg/kg**  
 [Cuivre] = 59,2 mg/kg  
**[Mercure] = 0,25 mg/kg**  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 33,3 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,7 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Arsenic] = 32,6 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,56 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,51 mg/kg

**C4 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 65 mg/kg  
**[Cadmium] = 0,97 mg/kg**  
 [Cuivre] = 44,2 mg/kg  
 [Mercure] = 0,17 mg/kg  
 [Plomb] = 125 mg/kg  
 [Zinc] = 131 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 40,3 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,54 mg/kg  
 [Mercure] = 0,13 mg/kg  
 [Plomb] = 77,3 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,6 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,71 mg/kg

**C7 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,46 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,56 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 25,3 mg/kg  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Arsenic] = 48,7 mg/kg  
**[Cadmium] = 2,06 mg/kg**  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Arsenic] = 62,9 mg/kg  
**[Cadmium] = 3,84 mg/kg**  
**[Plomb] = 169 mg/kg**  
**[Zinc] = 309 mg/kg**  
**(6,0 - 7,0 m)**  
 [Arsenic] = 26,1 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,67 mg/kg  
 [Mercure] = 0,11 mg/kg  
 [Zinc] = 130 mg/kg  
**(7,0 - 8,0 m)**  
**[Arsenic] = 52,5 mg/kg**  
**[Cadmium] = 1,55 mg/kg**  
**[Plomb] = 91,6 mg/kg**  
**[Zinc] = 227 mg/kg**  
**(8,0 - 8,8 m)**  
 [Cadmium] = 0,6 mg/kg  
 [Zinc] = 198 mg/kg

**C5 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 37,1 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,54 mg/kg  
 [Cuivre] = 36,8 mg/kg  
 [Mercure] = 0,15 mg/kg  
 [Zinc] = 107 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 31 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,48 mg/kg  
 [Mercure] = 0,13 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,62 mg/kg  
 [Mercure] = 0,11 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 28,7 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,68 mg/kg  
 [Cuivre] = 36,4 mg/kg  
 [Mercure] = 0,12 mg/kg  
**(4,0 - 4,4 m)**  
**[Arsenic] = 1 740 mg/kg**  
**[Cadmium] = 2,38 mg/kg**  
 [Plomb] = 97,4 mg/kg  
**[Zinc] = 343 mg/kg**

**C8 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 31 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,81 mg/kg  
 [Cuivre] = 42,9 mg/kg  
**[Mercure] = 0,47 mg/kg**  
 [Plomb] = 75,4 mg/kg  
 [Zinc] = 197 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,54 mg/kg  
 [Mercure] = 0,16 mg/kg  
 [Zinc] = 107 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,64 mg/kg  
 [Mercure] = 0,16 mg/kg  
 [Zinc] = 122 mg/kg  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,51 mg/kg  
**[Zinc] = 213 mg/kg**  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Arsenic] = 34,9 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,72 mg/kg  
**[Zinc] = 231 mg/kg**

**C9 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 45,9 mg/kg  
 [Mercure] = 0,15 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 36,9 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,53 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 34,4 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,66 mg/kg  
 [Zinc] = 126 mg/kg  
**(4,0 - 4,4 m)**  
 [Arsenic] = 25,6 mg/kg  
 [Zinc] = 177 mg/kg

**C10 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 26,6 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,7 mg/kg  
 [Mercure] = 0,18 mg/kg  
 [Zinc] = 118 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
**[Arsenic] = 84,3 mg/kg**  
**[Cadmium] = 0,99 mg/kg**  
 [Zinc] = 147 mg/kg  
**(4,0 - 5,2 m)**  
 [Arsenic] = 47,3 mg/kg  
**[Cadmium] = 0,91 mg/kg**  
 [Zinc] = 113 mg/kg

**C6 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Arsenic] = 37,9 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,47 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Arsenic] = 33,6 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Cadmium] = 0,72 mg/kg  
 [Zinc] = 115 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 40,9 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,47 mg/kg  
 [Zinc] = 164 mg/kg  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Arsenic] = 47,6 mg/kg  
**[Cadmium] = 1,5 mg/kg**  
**[Zinc] = 315 mg/kg**  
**(6,0 - 7,0 m)**  
**[Arsenic] = 304 mg/kg**  
**[Cadmium] = 1,32 mg/kg**  
**[Zinc] = 329 mg/kg**  
**(7,0 - 8,0 m)**  
**[Arsenic] = 143 mg/kg**  
**[Cadmium] = 1,67 mg/kg**  
**[Zinc] = 393 mg/kg**  
**(8,0 - 9,0 m)**  
**[Arsenic] = 94,8 mg/kg**  
**[Cadmium] = 1,82 mg/kg**  
**[Zinc] = 330 mg/kg**  
**(9,0 - 10,0 m)**  
 [Arsenic] = 29,3 mg/kg  
 [Cadmium] = 0,55 mg/kg  
 [Zinc] = 205 mg/kg

- Limite de la zone utilisée par les services municipaux
- Limite de la zone à l'étude
- Bâtiment
- Entrée/sortie du site

Repérage par prospection radar :  
 (A) Ancienne fosse à goudron  
 (B) possible extension de la fosse à goudron

- C<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (mars 2023)
- ASD1 : Prélèvement d'air sous dalle - HPC Envirotec (mars 2023)
- Pzi : Piézomètre - HPC Envirotec (mars 2023)
- S<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (septembre 2021)
- Pzi : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- SC1 : Piézomètre - Lefranc (2021)
- S<sub>i</sub> : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
- A<sub>i</sub> : Piézaires - SOLER (mai 2020)
- Pzi : Piézomètres - SOLER (mai 2020)
- GAZ<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - LISEC (2005-2007)

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement  
 localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**

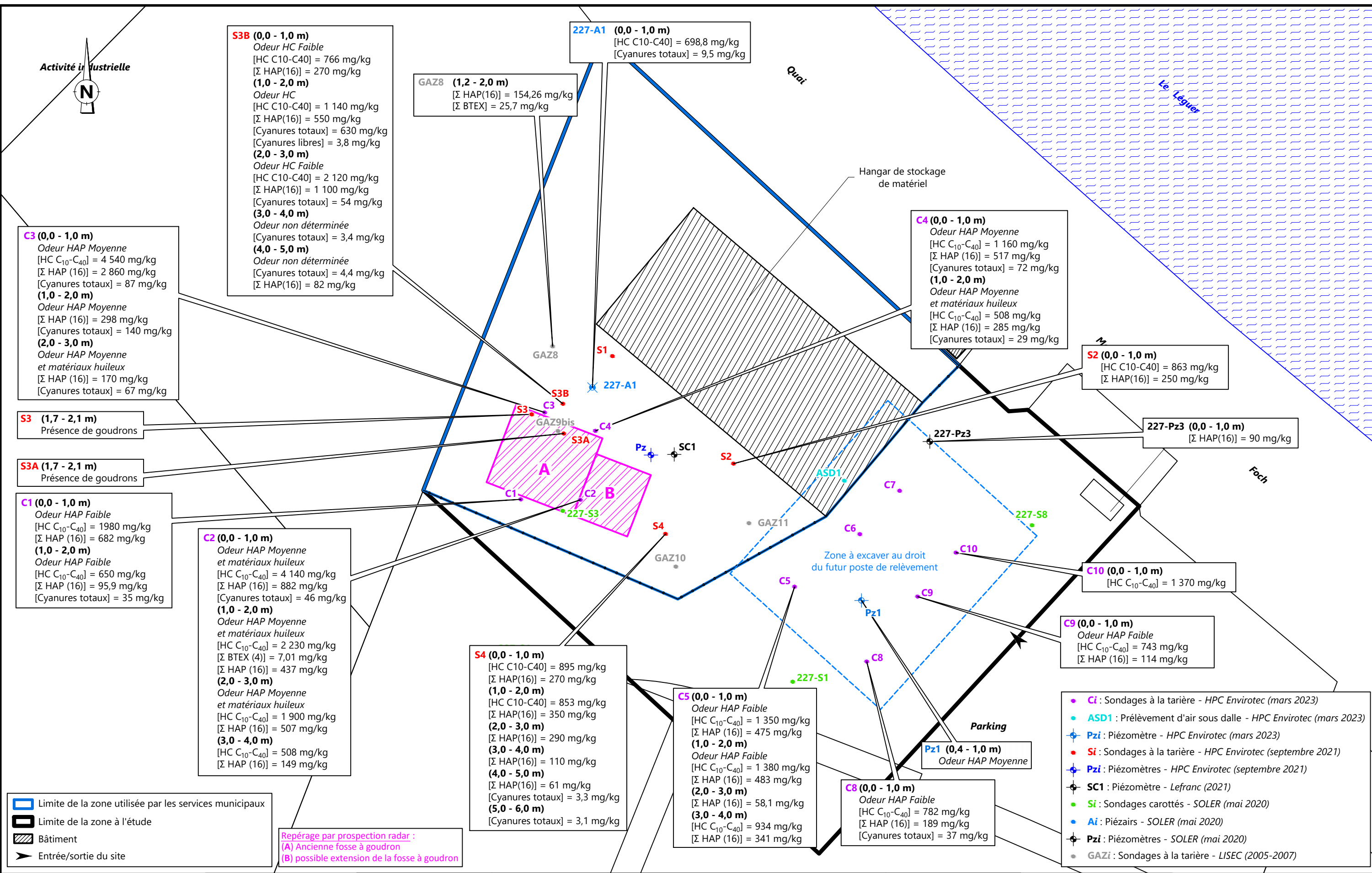


Cartographie des  
 résultats dans les sols  
 - ETM -

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	02/05/23	Vérificateurs	SG



Activité industrielle



**C3 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 4 540 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 2 860 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 87 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 [Σ HAP (16)] = 298 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 140 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 et matériaux huileux  
 [Σ HAP (16)] = 170 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 67 mg/kg

**S3B (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HC Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 766 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 270 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HC  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 140 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 550 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 630 mg/kg  
 [Cyanures libres] = 3,8 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 Odeur HC Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 2 120 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 1 100 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 54 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 Odeur non déterminée  
 [Cyanures totaux] = 3,4 mg/kg  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 Odeur non déterminée  
 [Cyanures totaux] = 4,4 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 82 mg/kg

**GAZ8 (1,2 - 2,0 m)**  
 [Σ HAP(16)] = 154,26 mg/kg  
 [Σ BTEX] = 25,7 mg/kg

**227-A1 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 698,8 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 9,5 mg/kg

**C4 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 160 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 517 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 72 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 et matériaux huileux  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 508 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 285 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 29 mg/kg

**S2 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 863 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 250 mg/kg

**227-Pz3 (0,0 - 1,0 m)**  
 [Σ HAP(16)] = 90 mg/kg

**S3 (1,7 - 2,1 m)**  
 Présence de goudrons

**S3A (1,7 - 2,1 m)**  
 Présence de goudrons

**C1 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1980 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 682 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 650 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 95,9 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 35 mg/kg

**C2 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 et matériaux huileux  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 4 140 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 882 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 46 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 et matériaux huileux  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 2 230 mg/kg  
 [Σ BTEX (4)] = 7,01 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 437 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 Odeur HAP Moyenne  
 et matériaux huileux  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 900 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 507 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 508 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 149 mg/kg

**S4 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 895 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 270 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 853 mg/kg  
 [Σ HAP(16)] = 350 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Σ HAP(16)] = 290 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Σ HAP(16)] = 110 mg/kg  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Σ HAP(16)] = 61 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 3,3 mg/kg  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Cyanures totaux] = 3,1 mg/kg

**C5 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 350 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 475 mg/kg  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 380 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 483 mg/kg  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Σ HAP (16)] = 58,1 mg/kg  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 934 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 341 mg/kg

**C8 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 782 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 189 mg/kg  
 [Cyanures totaux] = 37 mg/kg

**C9 (0,0 - 1,0 m)**  
 Odeur HAP Faible  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 743 mg/kg  
 [Σ HAP (16)] = 114 mg/kg

**C10 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 370 mg/kg

- Limite de la zone utilisée par les services municipaux
- Limite de la zone à l'étude
- Bâtiment
- Entrée/sortie du site

Repérage par prospection radar :  
 (A) Ancienne fosse à goudron  
 (B) possible extension de la fosse à goudron

- C<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (mars 2023)
- ASD1 : Prélèvement d'air sous dalle - HPC Envirotec (mars 2023)
- Pzi : Piézomètre - HPC Envirotec (mars 2023)
- S<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (septembre 2021)
- Pzi : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- SC1 : Piézomètre - Lefranc (2021)
- Si : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
- Ai : Piézomètres - SOLER (mai 2020)
- Pzi : Piézomètres - SOLER (mai 2020)
- GAZ<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - LISEC (2005-2007)

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**

Cartographie des résultats dans les sols - Substances organiques et Cyanures totaux -

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	01/06/23	Vérificateurs	SG



C:\DAO\LANNION TRÉGOR\Communaire\Lannion (22)\2.23.5045\2A-2.23.5045\_a\2A23-5045\dwg\_PLC\_Solb\_01.dwg



Activité industrielle



**C4 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 160 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 517 mg/kg (a)  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 508 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 285 mg/kg (a)  
**(2,7 - 3,0 m)**  
 [Fraction Soluble] = 4 970 mg/kg (b)  
 [Sulfates] = 2 450 mg/kg (b)

**C6 (5,0 - 6,0 m)**  
 [Antimoine] = 0,076 mg/kg (b)  
 [Arsenic] = 0,576 mg/kg (b)  
**(6,0 - 7,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,813 mg/kg (b)  
**(7,0 - 8,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,582 mg/kg (b)  
**(8,0 - 9,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,595 mg/kg (b)

**C7 (4,0 - 5,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,784 mg/kg (b)  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Arsenic] = 1,29 mg/kg (b)  
**(7,0 - 8,0 m)**  
 [Arsenic] = 1,35 mg/kg (b)

**C3 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 4 540 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 2 860 mg/kg (a)  
 [Arsenic] = 0,802 mg/kg (b)  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [Σ HAP (16)] = 298 mg/kg (a)  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Σ HAP (16)] = 170 mg/kg (a)  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Fluorures] = 11 mg/kg (b)

**C2 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 4 140 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 882 mg/kg (a)  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 2 230 mg/kg (a)  
 [Σ BTEX (4)] = 7,01 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 437 mg/kg (a)  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 900 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 507 mg/kg (a)  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 508 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 149 mg/kg (a)

**C1 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1980 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 682 mg/kg (a)  
 [Antimoine] = 0,071 mg/kg (b)  
 [Arsenic] = 0,59 mg/kg (b)  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 650 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 95,9 mg/kg (a)  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Antimoine] = 0,077 mg/kg (b)

**C5 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 350 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 475 mg/kg (a)  
**(1,0 - 2,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 380 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 483 mg/kg (a)  
**(2,0 - 3,0 m)**  
 [Σ HAP (16)] = 58,1 mg/kg (a)  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 934 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 341 mg/kg (a)

**C8 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 782 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 189 mg/kg (a)  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,856 mg/kg (b)  
**(5,0 - 6,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,529 mg/kg (b)

**C10 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 1 370 mg/kg (a)  
**(3,0 - 4,0 m)**  
 [Arsenic] = 1,33 mg/kg (b)  
**(4,0 - 5,2 m)**  
 [Arsenic] = 0,59 mg/kg (b)

**C9 (0,0 - 1,0 m)**  
 [HC C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>] = 743 mg/kg (a)  
 [Σ HAP (16)] = 114 mg/kg (a)  
**(4,0 - 5,0 m)**  
 [Arsenic] = 0,846 mg/kg (b)

Valeurs de limites (mg/kg)			
Substances	ISDD (déchets dangereux)	ISDND (déchets non dangereux)	ISDI (déchets inertes)
	Décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002		
Sur matériaux bruts (a)			
HC C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	-	-	500
Σ BTEX (4)	-	-	6
Σ HAP (16)	-	-	50
Sur éluats (b)			
Fluorures	500	150	10
Fraction Soluble	100 000	60 000	4 000
Sulfates	50 000	20 000	1 000
Antimoine	5	0,7	0,06
Arsenic	25	2	0,5

- Limite de la zone utilisée par les services municipaux
- Limite de la zone à l'étude
- Bâtiment
- Entrée/sortie du site

Repérage par prospection radar :  
 (A) Ancienne fosse à goudron  
 (B) possible extension de la fosse à goudron

- C<sub>i</sub> : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (mars 2023)
- ASD1 : Prélèvement d'air sous dalle - HPC Envirotec (mars 2023)
- Pzi : Piézomètre - HPC Envirotec (mars 2023)
- Si : Sondages à la tarière - HPC Envirotec (septembre 2021)
- Pzi : Piézomètres - HPC Envirotec (septembre 2021)
- SC1 : Piézomètre - Lefranc (2021)
- Si : Sondages carottés - SOLER (mai 2020)
- Ai : Piézaires - SOLER (mai 2020)
- Pzi : Piézomètres - SOLER (mai 2020)
- GAZi : Sondages à la tarière - LISEC (2005-2007)

**Zone d'activité Nod-Huel/ Future poste de relèvement localisé quai du Maréchal Foch à LANNION (22)**



Cartographie relative à la gestion des terres excavées

Echelle	0 3 m 15 m		
N° de Projet	2.23.5045	Dessinateur	YC/YC
Date	02/05/23	Vérificateurs	SG



# ANNEXES

## Annexe 4 : Carnet de plans et coupes PR NOD-HUL du 05 avril 2023



Lannion-Trégor Communauté



## ASSAINISSEMENT

### Restructuration des postes de relèvement de Nod-Huel et ZAC

AVP

Carnet de plans et coupes  
PR NOD-HUEL

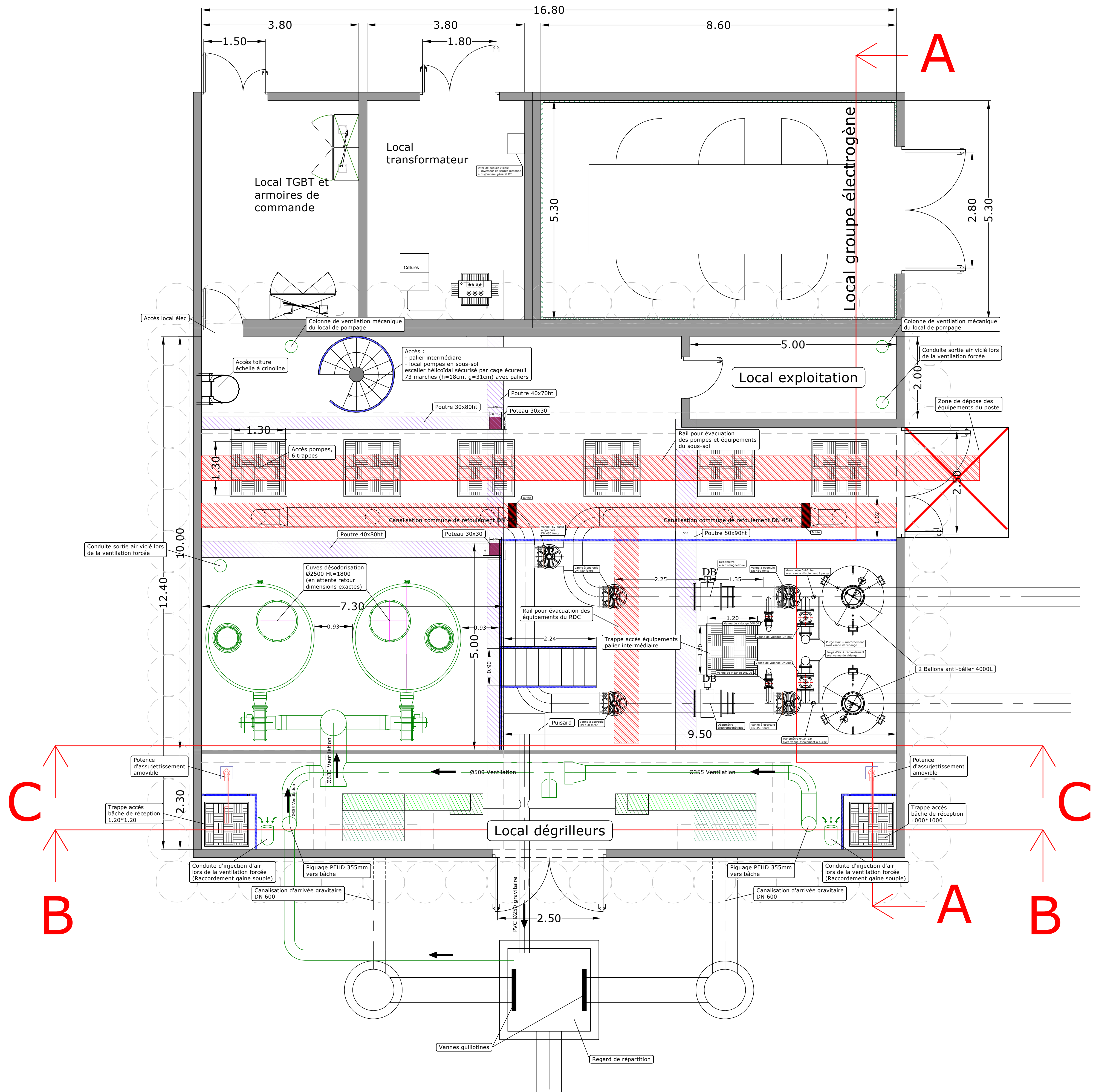
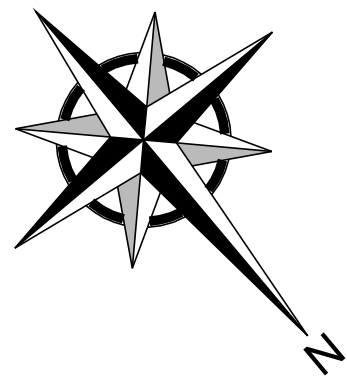


Dossier	Nom du fichier	Rédacteur	Vérificateur	Date	Indice
03023.6	Carnet plans et coupes	TB	DG	05/04/2023	E

Agence Grand Ouest  
5, square du Chêne Germain  
35510 Cesson-Sévigné

Tél. 02 23 47 04 90  
Fax 02 23 47 03 88  
contact@servicad.fr





Département des Côtes d'Armor



**Lannion-Trégor  
COMMUNAUTÉ**  
Lannuon-Tréger Kumuniezh  
1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Plan RDC

EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA

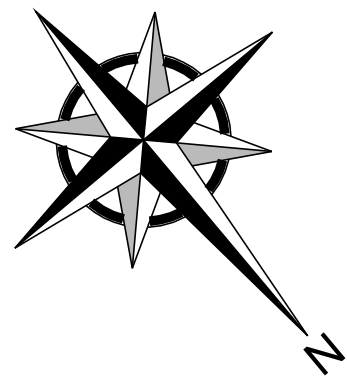


Echelle : 1/50

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
C	Ajout blocs locaux (TGBT/TRANSFO/GE) + ventilation + modif désodo	31/03/23	TB	DG
D	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E





Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



Lannion-Trégor  
Communauté  
Lannuon-Treger Kumuniezh  
1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

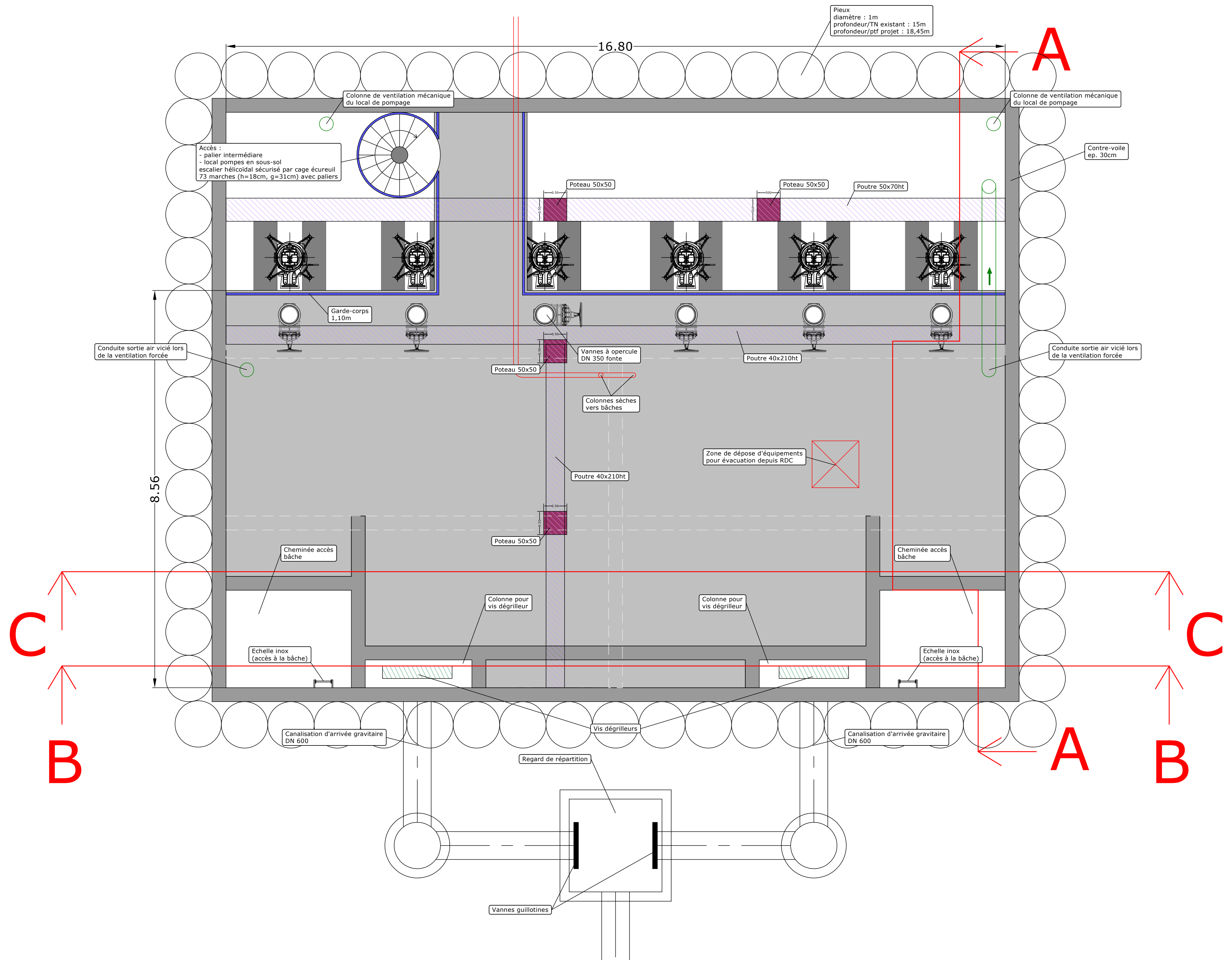
Plan palier intermédiaire

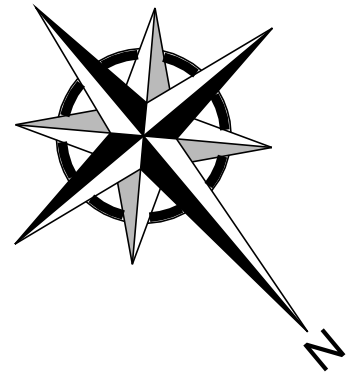
EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA

Echelle : 1/50

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
C	Modification zone de dépose des équipements + ajout colonnes de ventilation	31/03/23	TB	DG
D	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E





Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

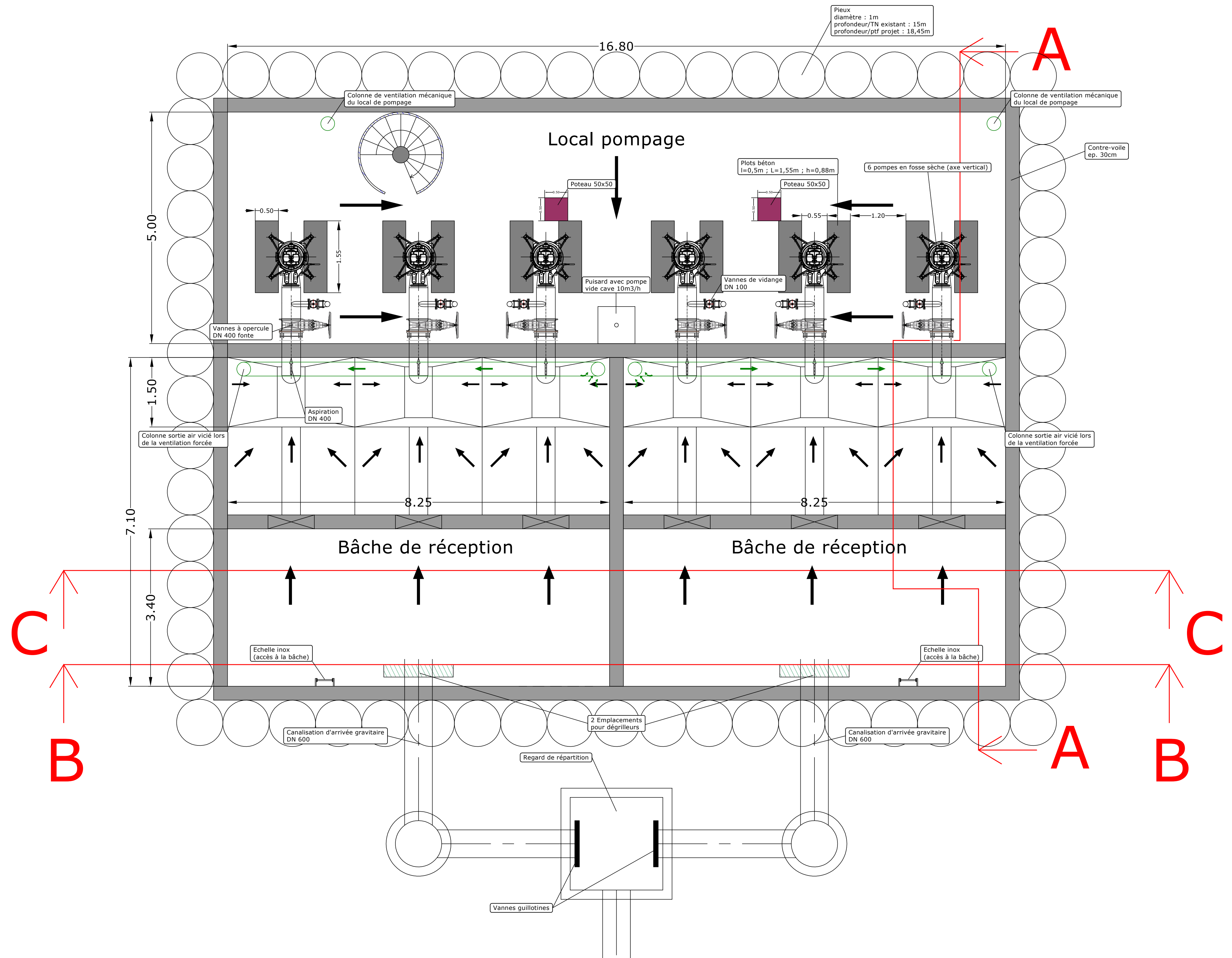
Plan radier

EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA

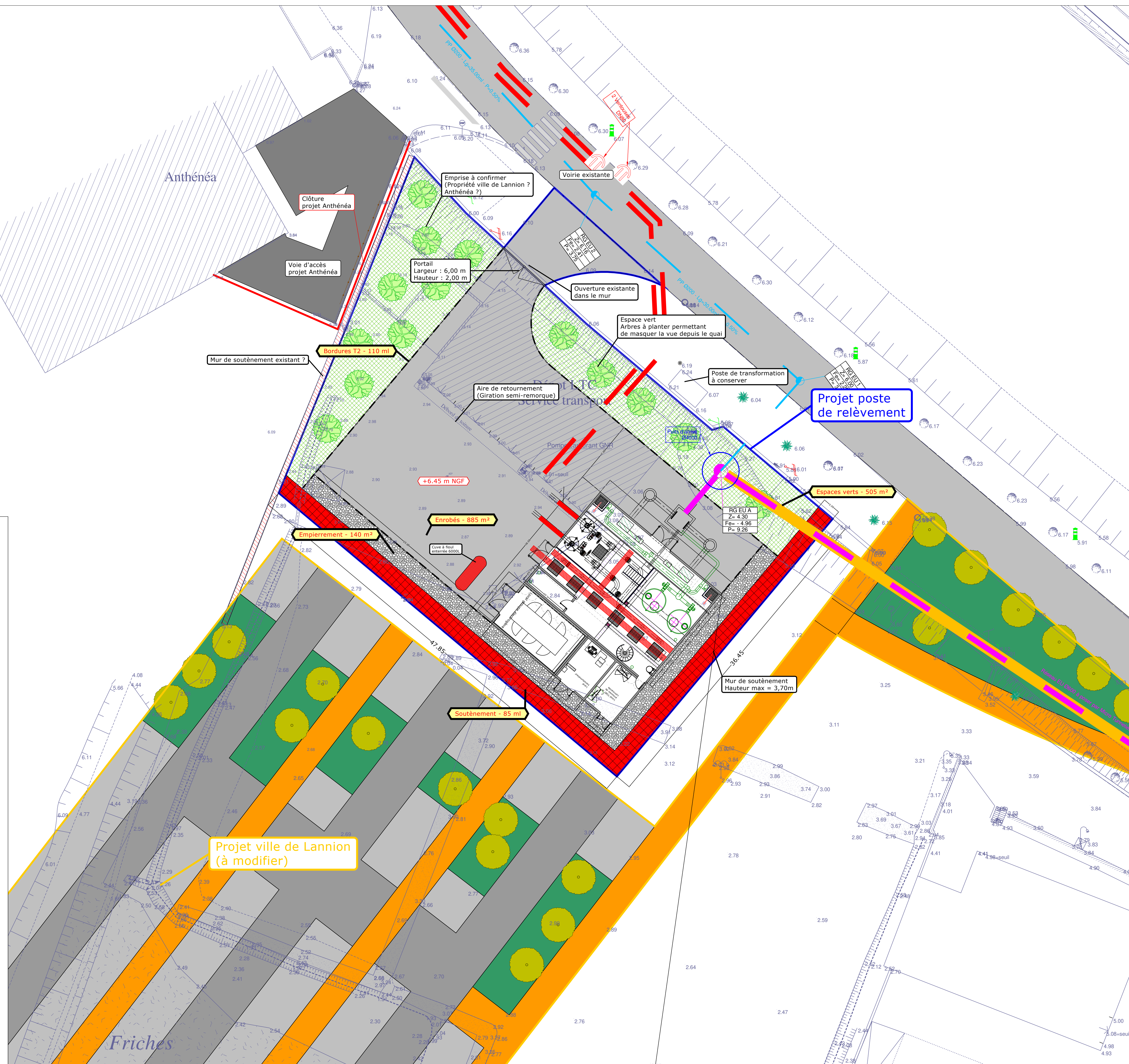
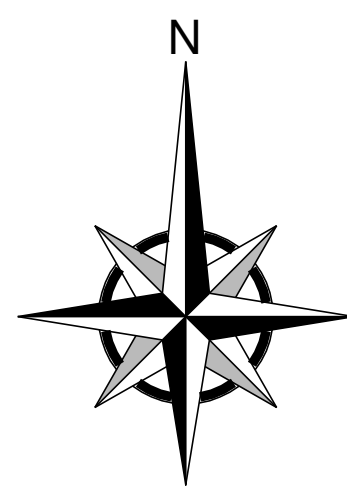
Echelle : 1/50

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
C	Ajout de la ventilation	31/03/23	TB	DG
D	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E







Département des Côtes d'Armor



**Lannion-Trégor  
COMMUNAUTÉ**  
Lannion-Trégor Kumuniezh  
1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Plan masse

EPR/DIAG	AVP	PRO	ACT	EXE/VISA	DET/AOR	PA
----------	-----	-----	-----	----------	---------	----



Echelle : 1/200

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
C	Ajout projet réseau amont + Modifications locaux	31/03/23	TB	DG
D	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr



Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor



Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**

1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Coupe A-A

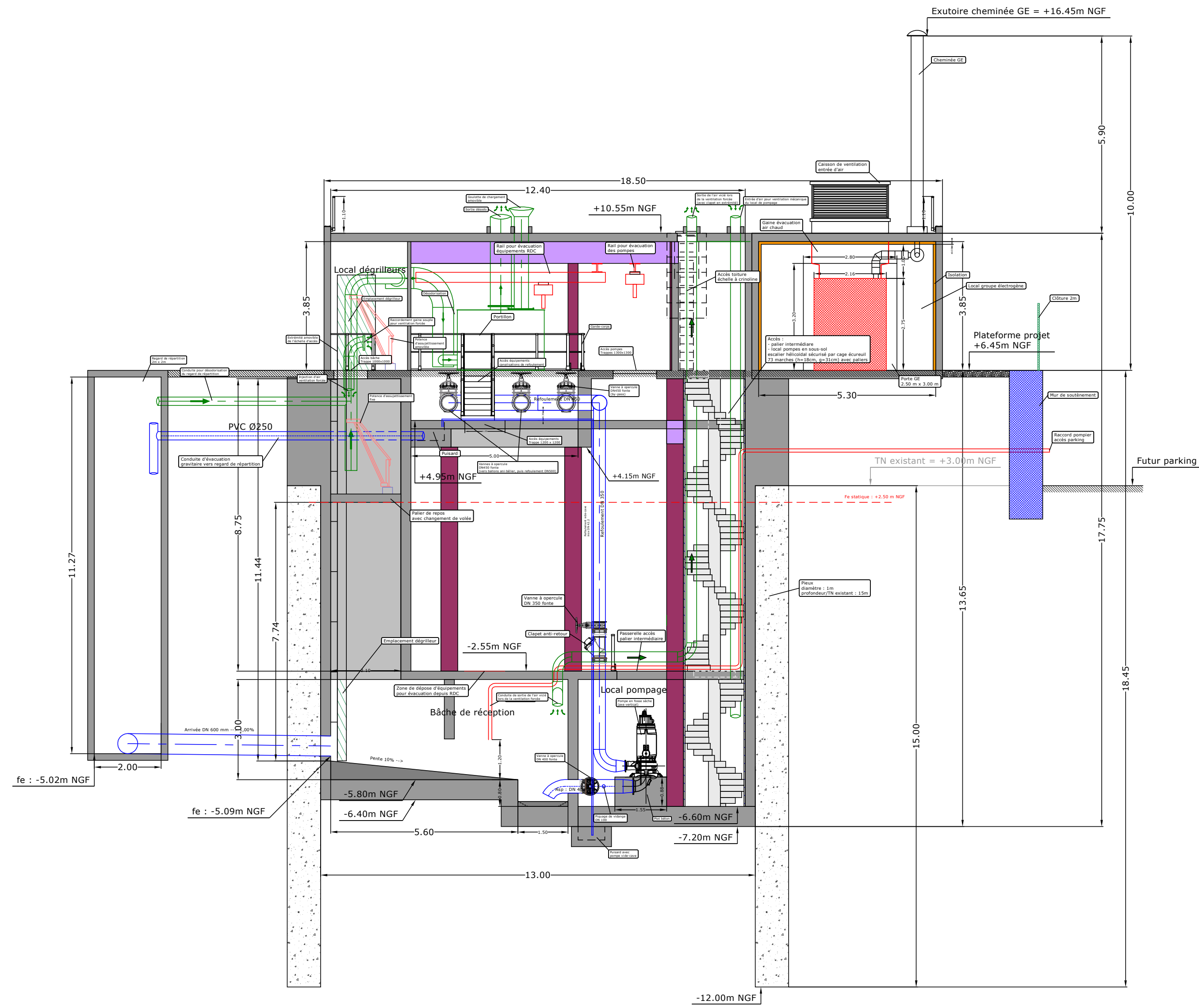
EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
D	Ajout local GE + Réhausse bâtiment + diverses modifications	31/03/23	TB	DG
E	Approfondissement du poste dû à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E



Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Cotes d'Armor



Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**

1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Coupe B-B

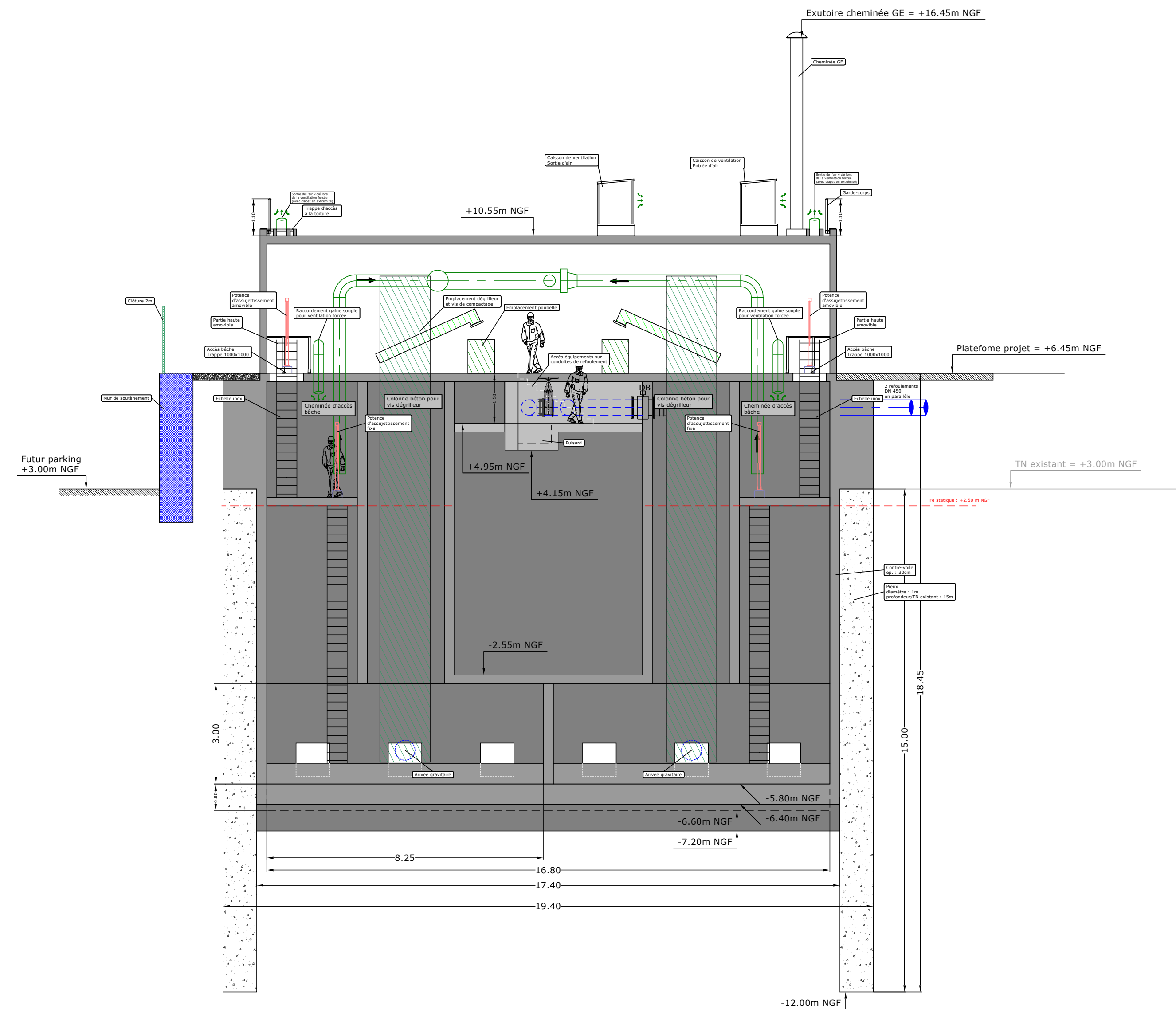
EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
D	Réhausse bâtiment + diverses modifications	31/03/23	TB	DG
E	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E



Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

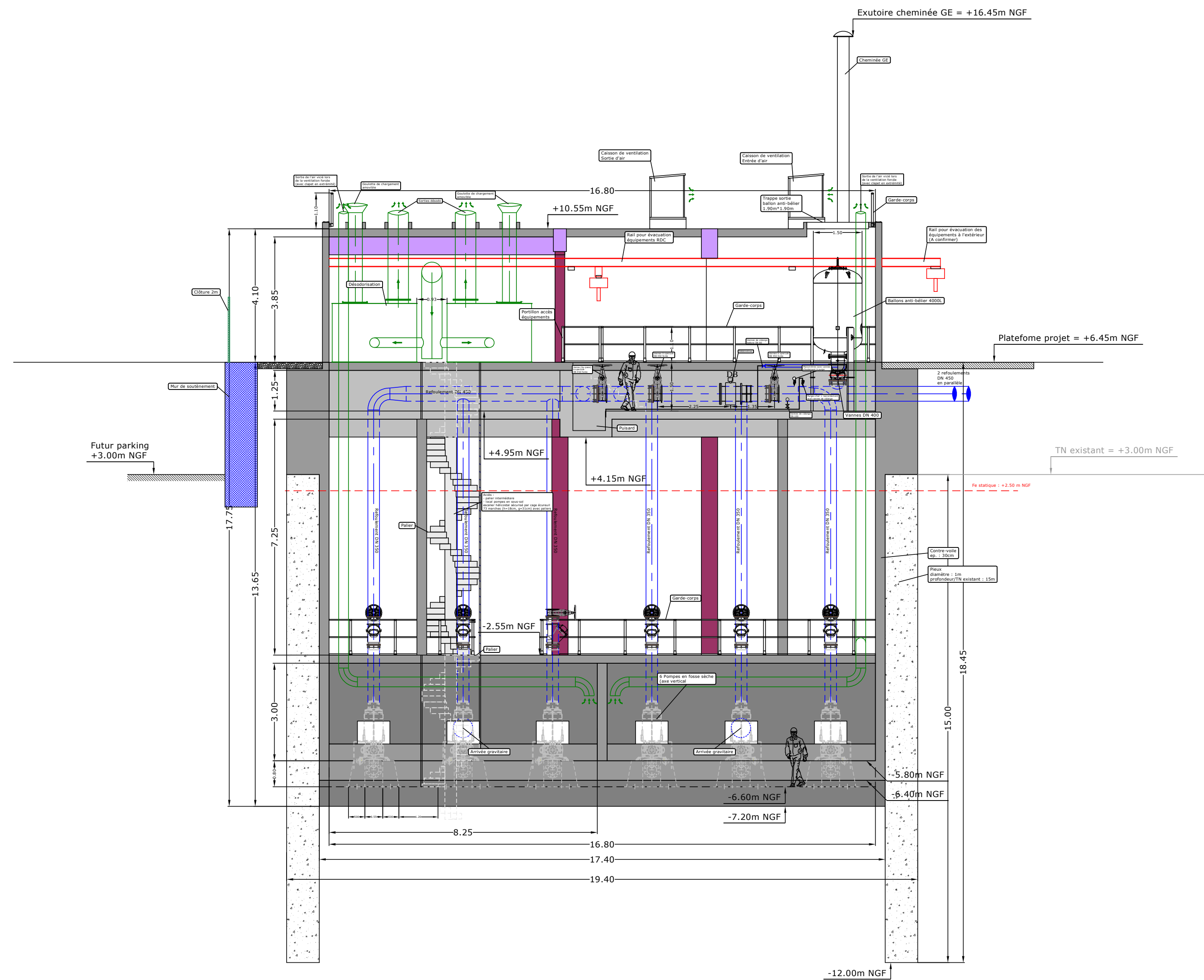
Coupe C-C

EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	09/01/23	TB	DG
D	Réhausse bâtiment + diverses modifications	30/03/23	TB	DG
E	Approfondissement du poste d0 à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG





Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

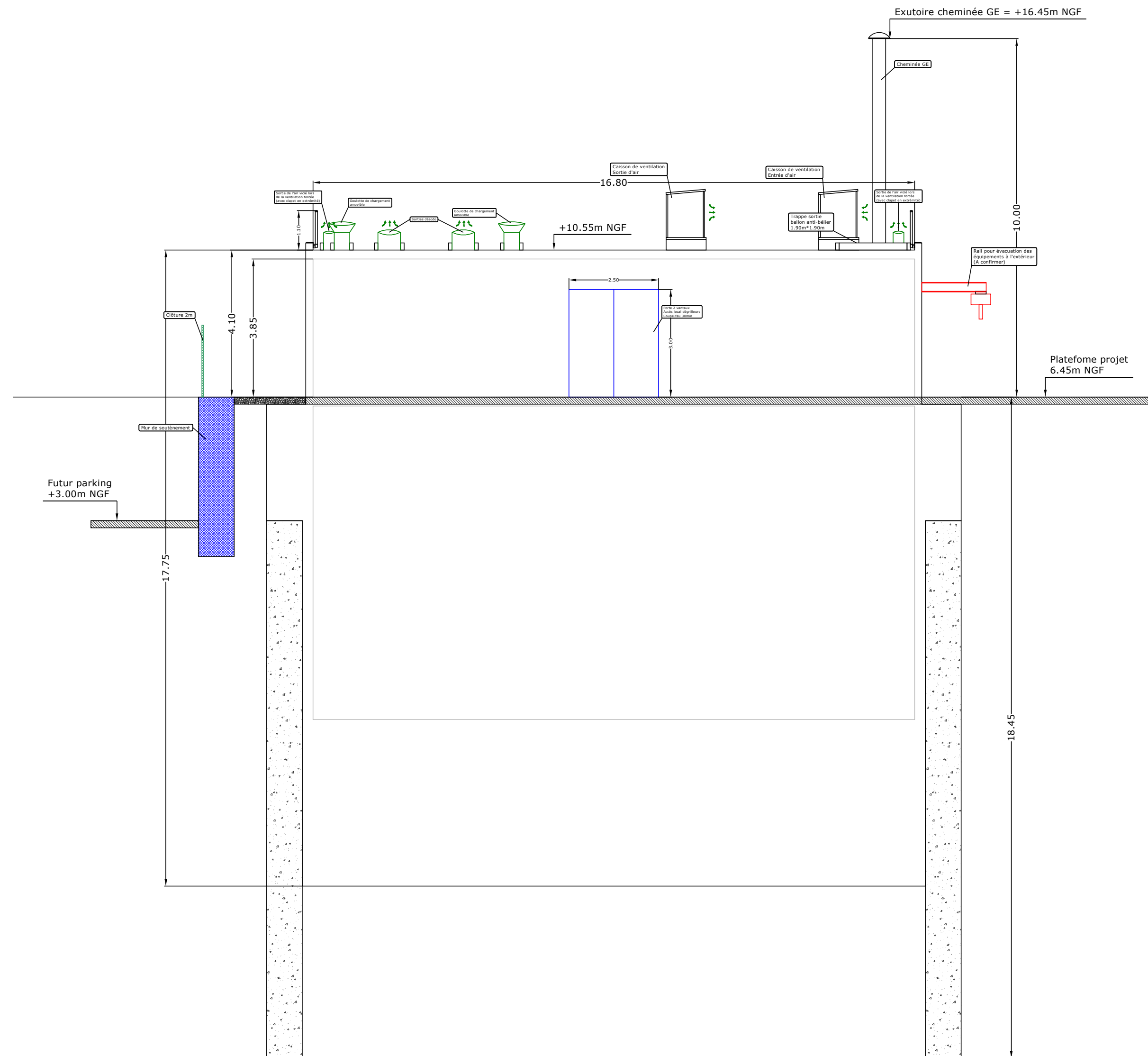
Façade Nord-Est

EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	31/03/23	TB	DG
B	Approfondissement du poste dû à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG



Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor



Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**

1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Façade Nord-Ouest

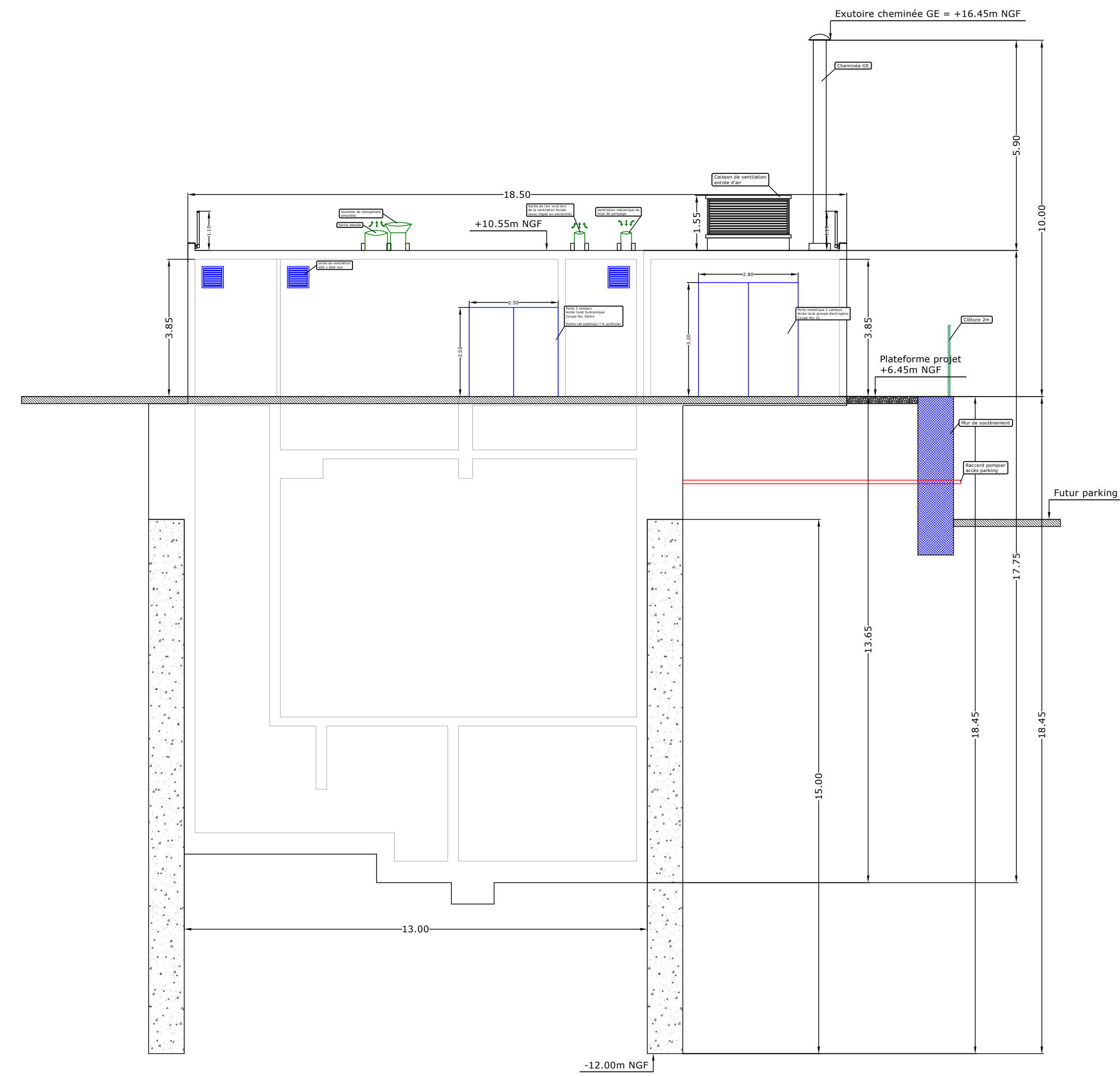
EPR/DIAG  AVP  PRO  ACT  EXE/VISA  DET/AOR  PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	31/03/23	TB	DG
B	Approfondissement du poste dû à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E



Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

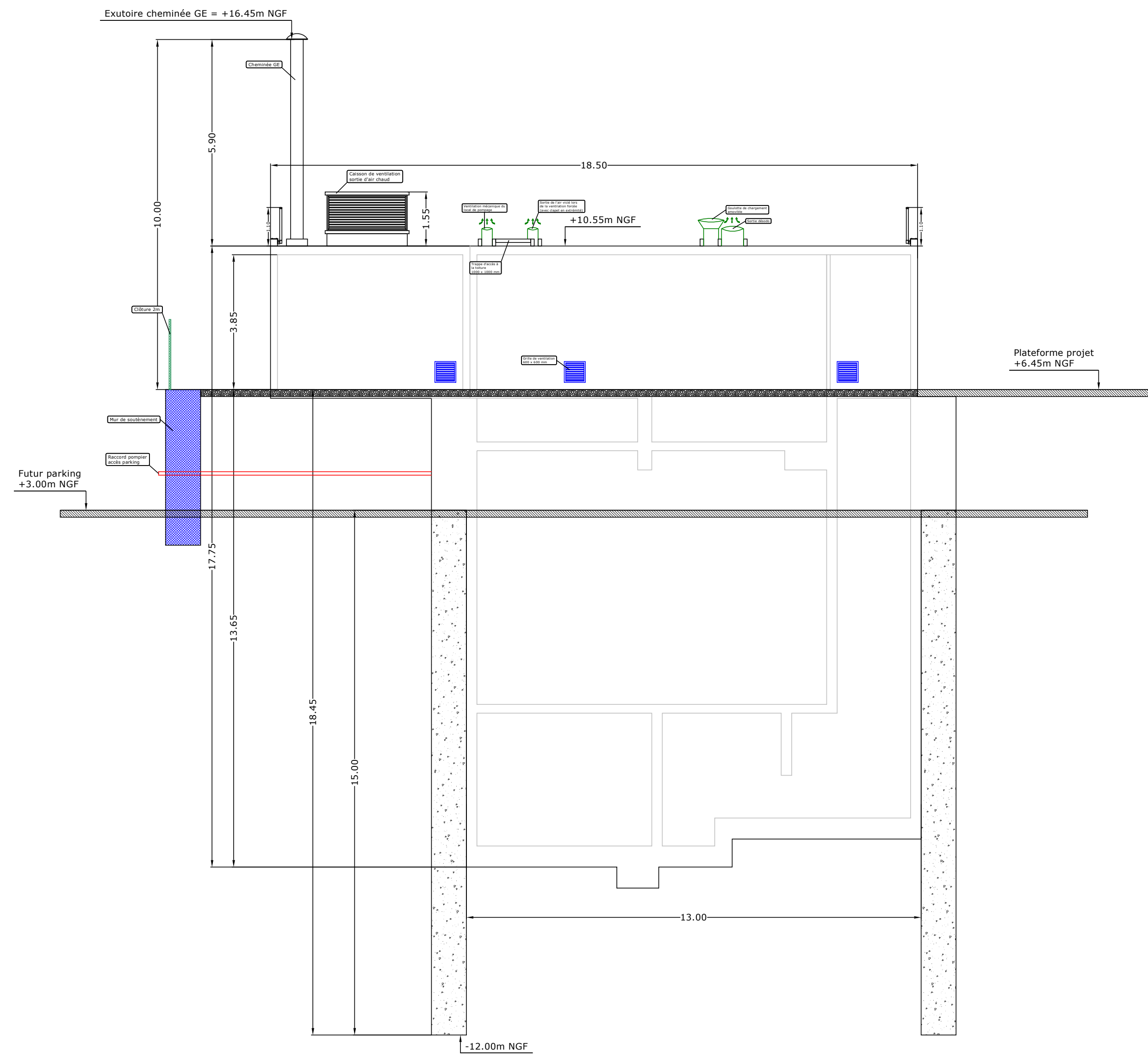
Façade Sud-Est

EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	31/03/23	TB	DG
B	Approfondissement du poste dû à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG



Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor  
Communauté**



1 Rue Gaspard MONGE  
22 300 LANNION  
02 96 05 09 00  
contact@lannion-tregor.com

**03023.6  
Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Façade Sud-Ouest

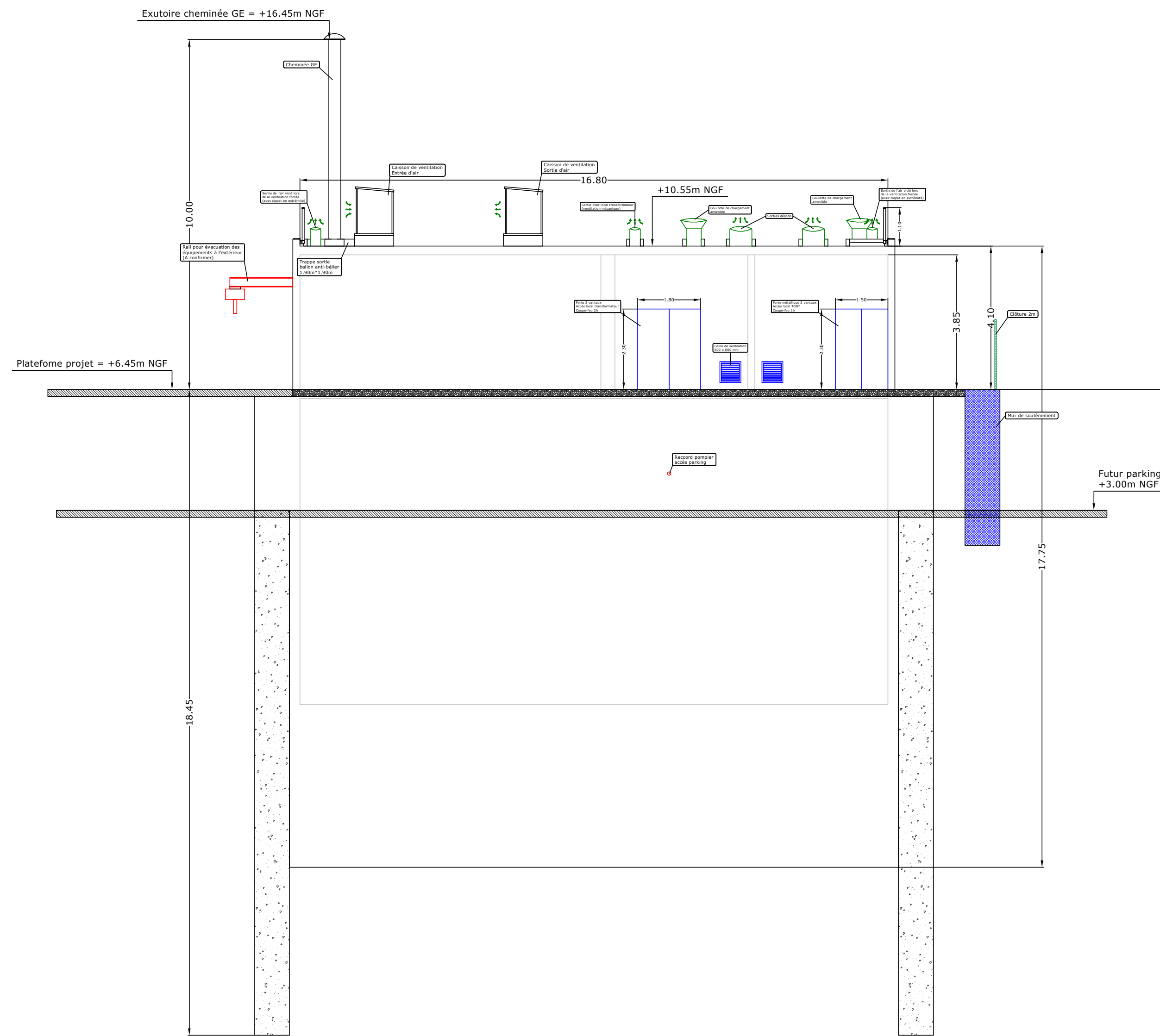
EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/100

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	31/03/23	TB	DG
B	Approfondissement du poste dû à l'approfondissement du réseau amont	05/04/23	TB	DG

Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_E





Servicad Ingénieurs Conseils - Agence Grand Ouest - 5 square du Chêne Germain - 35 510 CESSON-SÉVIGNÉ  
 Tél : 02 23 47 04 90 - Fax : 02 23 47 03 88 - contact@servicad.fr

Département des Côtes d'Armor



**Lannion-Trégor**  
**COMMUNAUTÉ**  
 Lannuon-Treger Kumuniezh  
 1 Rue Gaspard MONGE  
 22 300 LANNION  
 02 96 05 09 00  
 contact@lannion-tregor.com

Maître d'ouvrage :

**Lannion Trégor**  
**Communauté**

**03023.6**  
**Restructuration des postes de NOD-HUEL et ZAC**

**AVP**

Plan de toiture

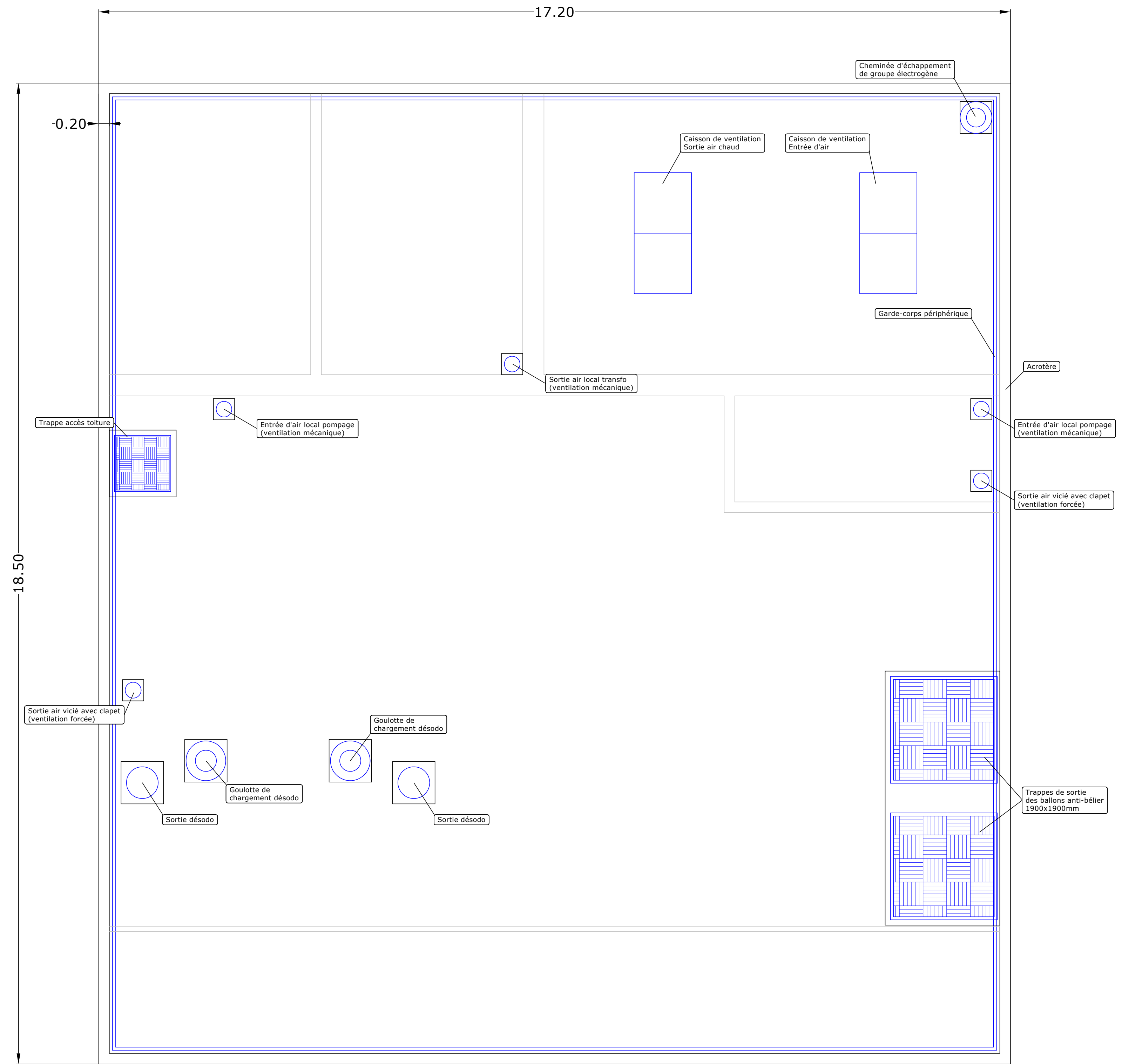
EPR/DIAG AVP PRO ACT EXE/VISA DET/AOR PA



Echelle : 1/50

Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	31/03/23	TB	DG

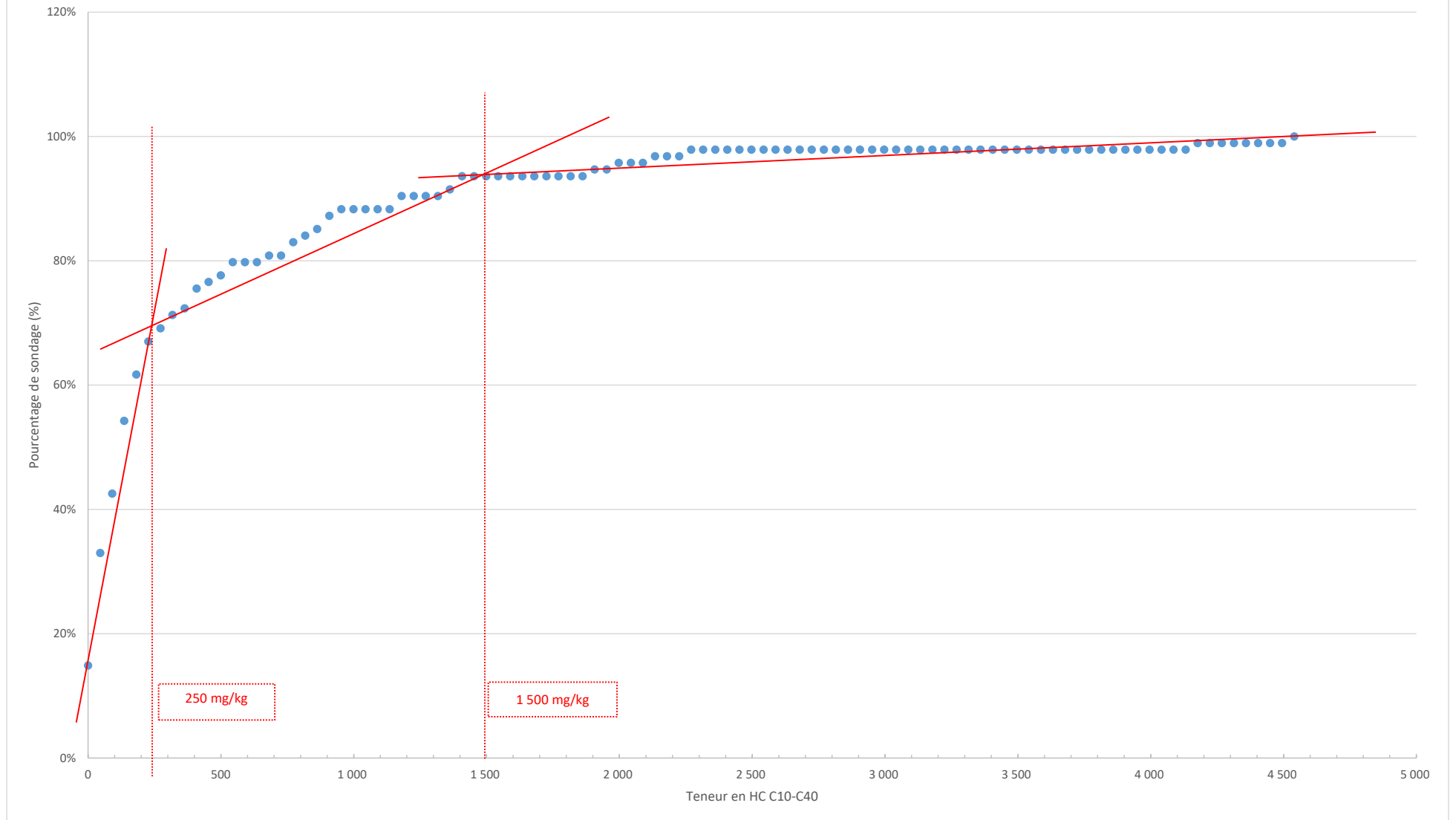
Y:\03023.6 - LTC - MOE restruct PR Nod-Huel et ZAC\ETUDES\2-AVP\MSA\03023.6 - LTC - NOD HUEL - AVP\_D



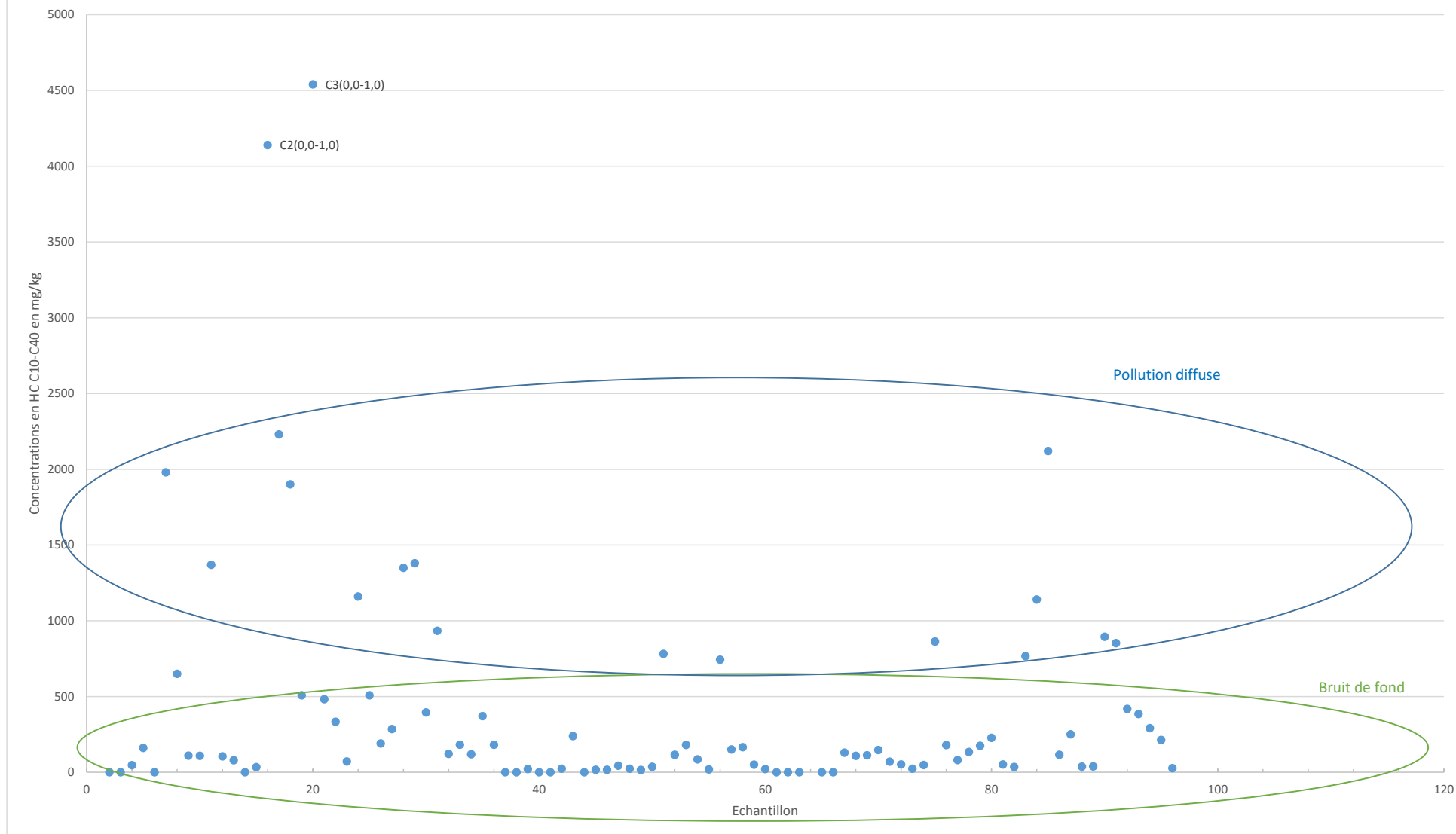
# ANNEXES

## **Annexe 5 :** Caractérisation des sources de pollution concentrées

Fréquences cumulées des concentrations en HC C10-C40

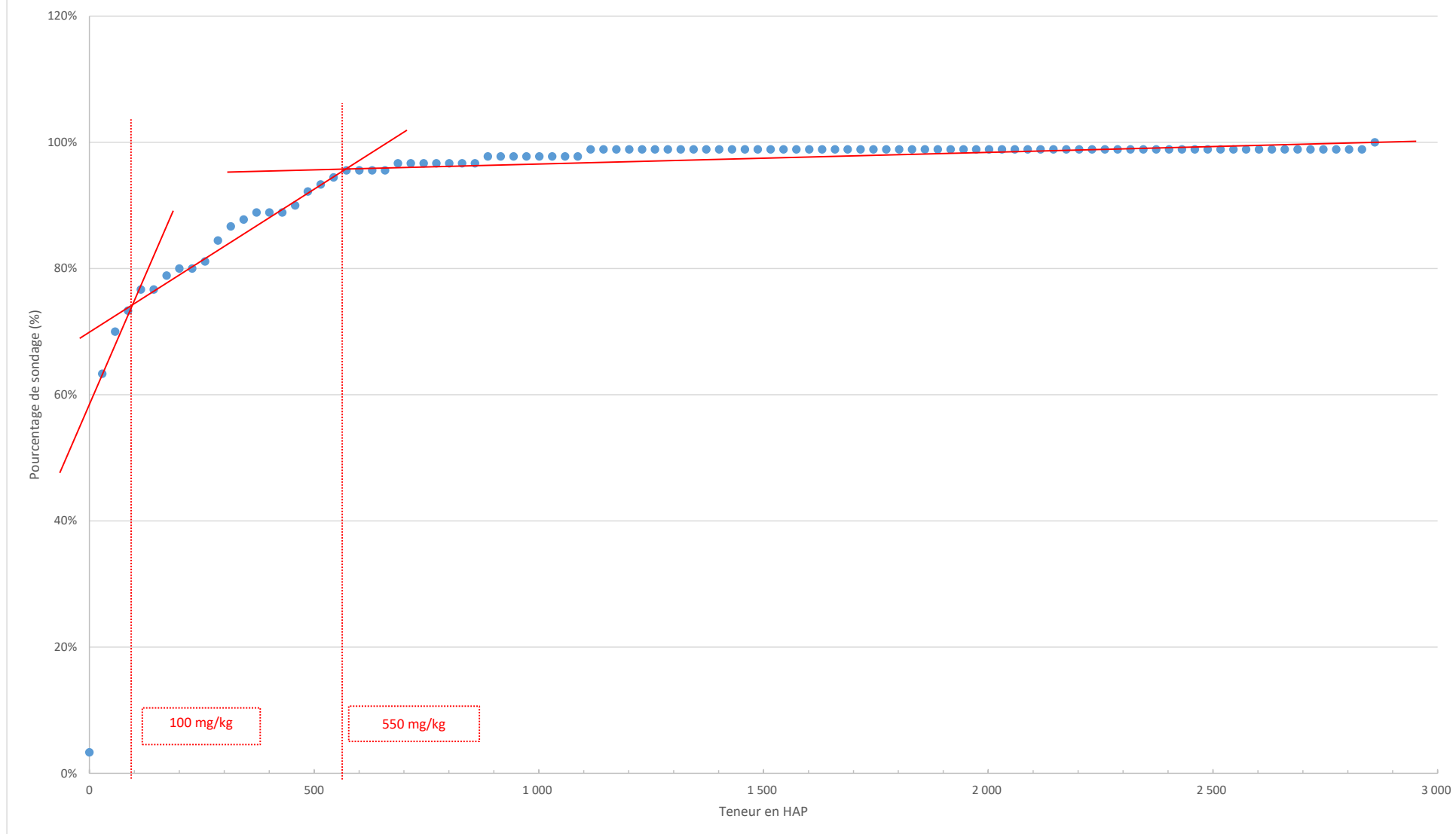


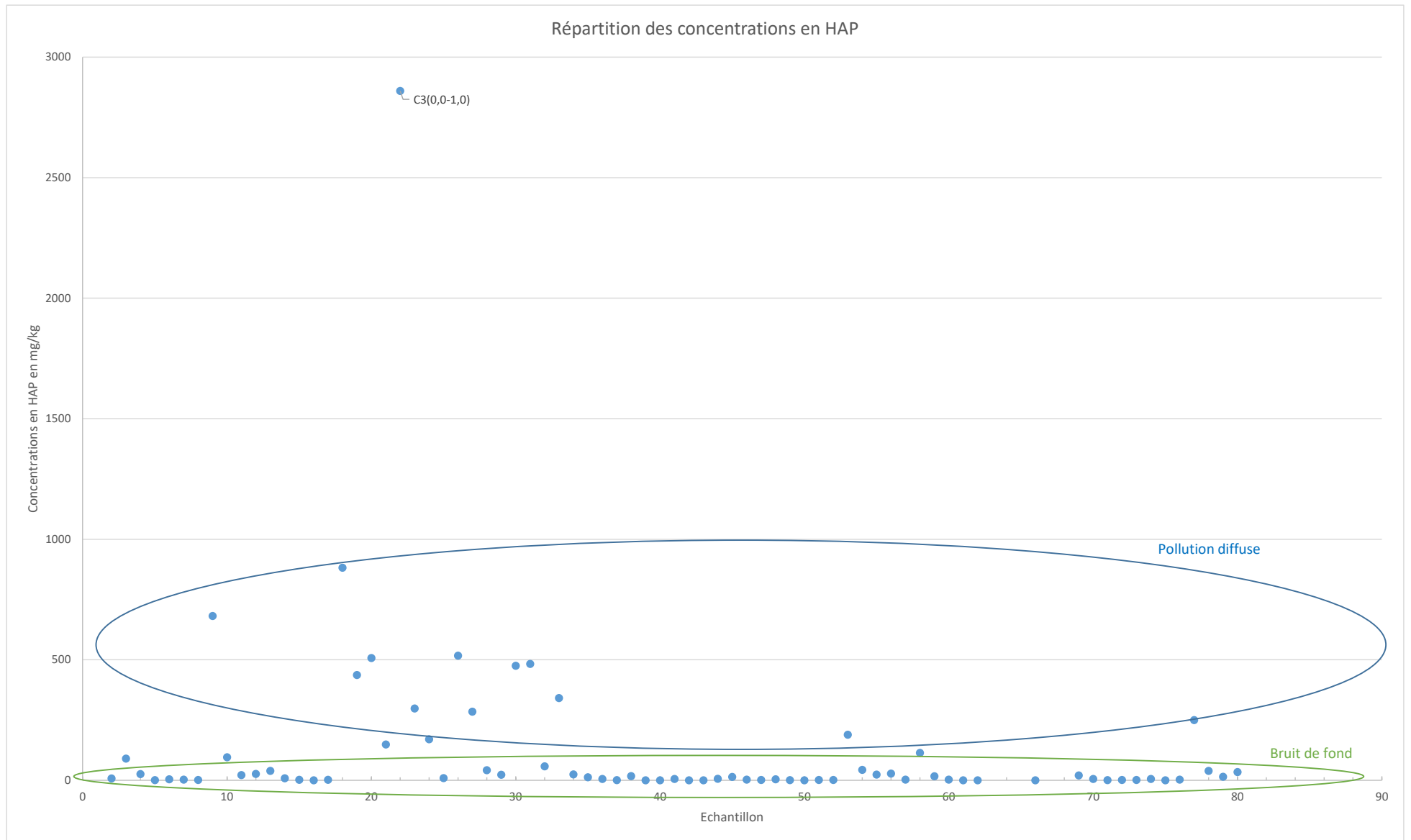
Répartition des concentrations en HC C10-C40



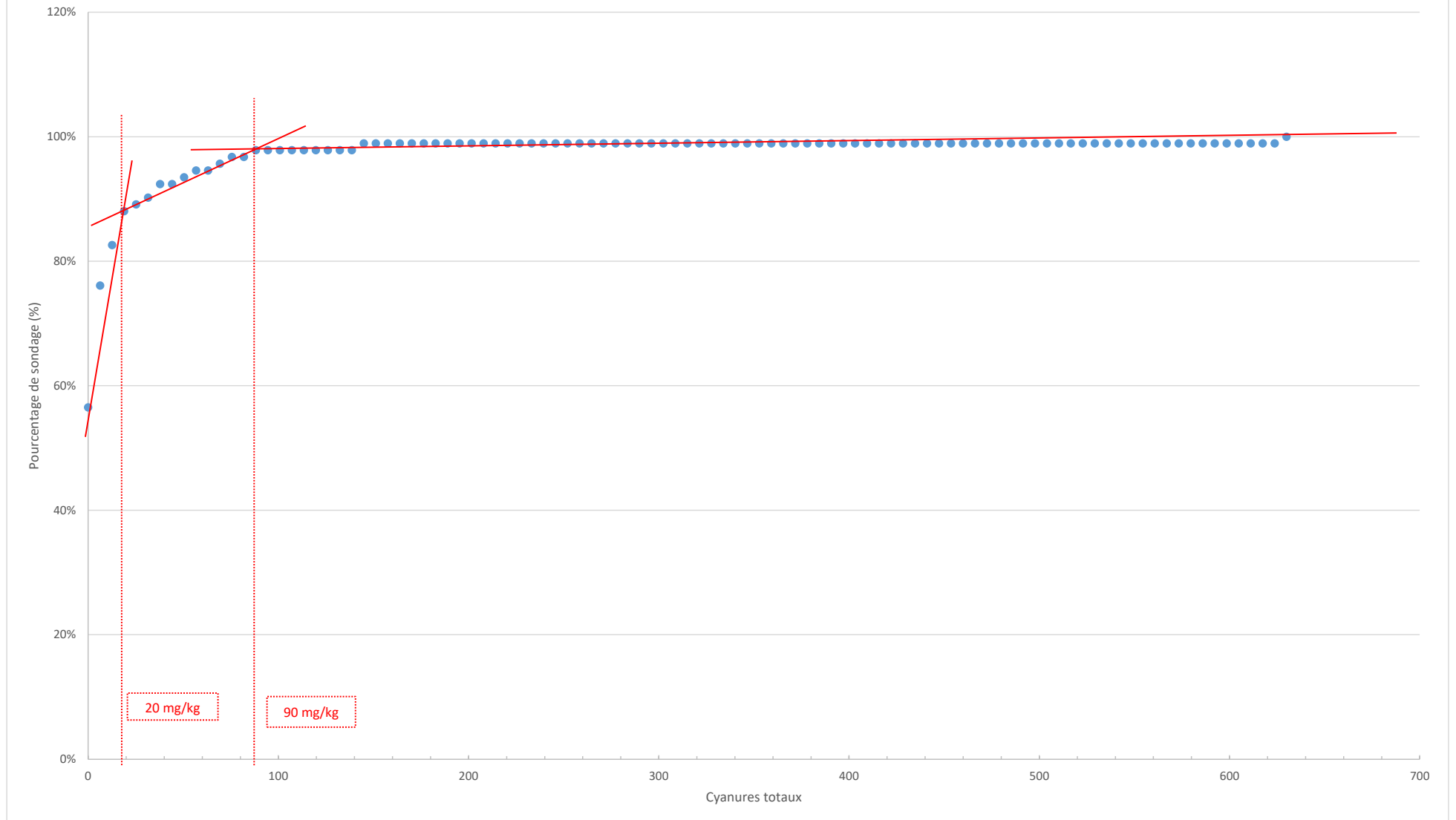


Fréquences cumulées des concentrations en HAP

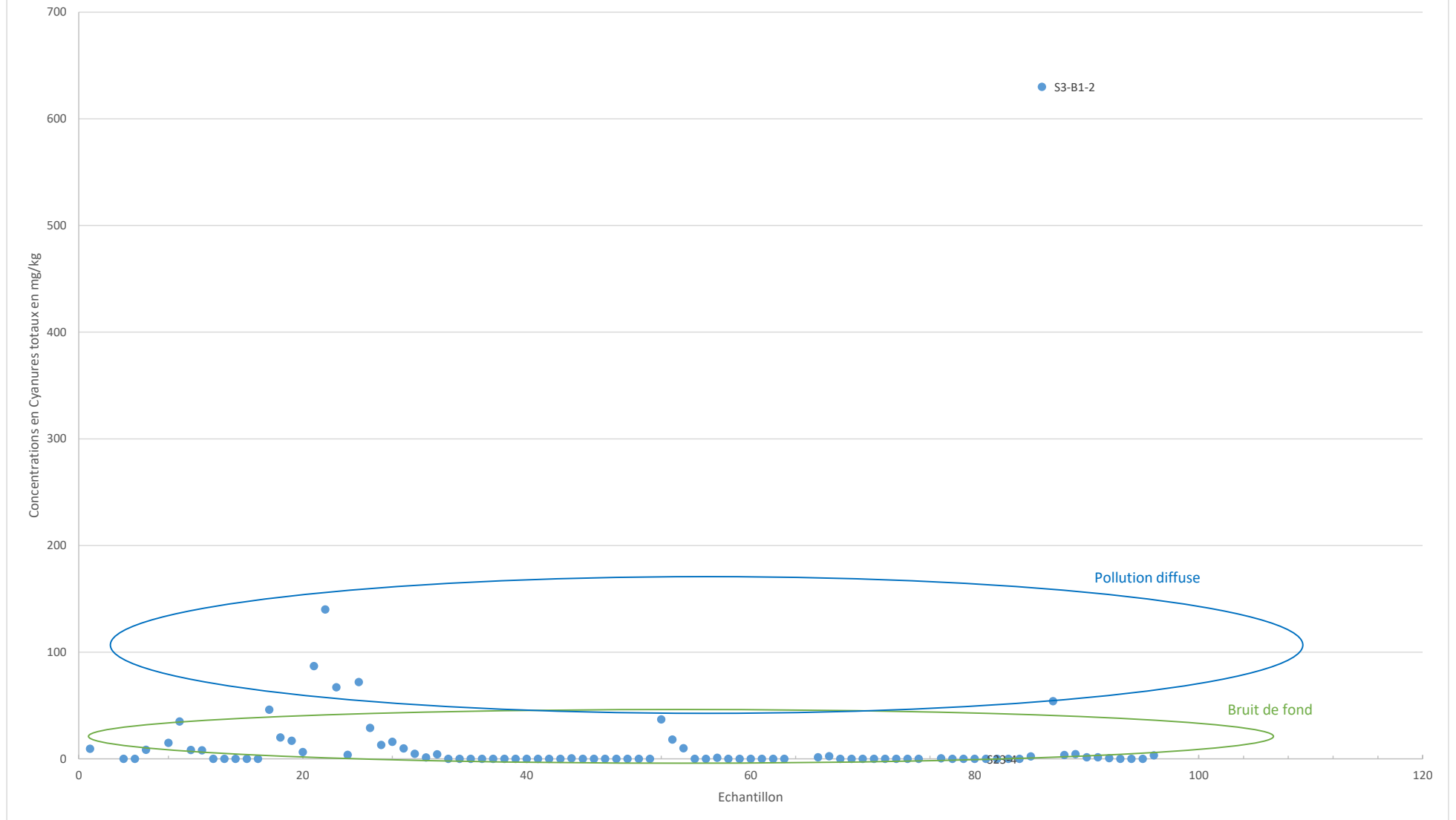




Fréquences cumulées des concentrations en Cyanures totaux



Répartition des concentrations en Cyanures totaux





# ANNEXES

## **Annexe 6** : Plan de gestion : Chiffrage de la solution de gestion des sources concentrées

## Traitement hors site des zones Z1 à Z4 en centre agréé

Postes	Désignation	Qté	U	PU HT	Montant HT
1	<b>Gestion générale du chantier</b> Démarches administratives préalables (y c. convention de rejet) - Etat des lieux - Prise en compte des mesures d'hygiène et de sécurité (dont brumisation) - Mise en place des Installations de chantier - Accès et signalisation interne et externe au chantier - Clôture - Protection des zones d'intervention et de circulation - Implantation et piquetage des emprises des zones d'excavation -	1	forfait	5 500,0	5 500,00 €
2	<b>Mise en place d'une aire de tri / gestion / égouttage des déchets</b>	1	forfait	3 500,0	3 500,00 €
3	<b>Palplanches</b> (hors zone Z4)	400	m2	160,0	64 000,00 €
4	<b>Gestion des eaux d'exhaure</b> A/R matériel + installation	1	forfait	6 500,0	6 500,00 €
	Traitement ESO et rejet	3	sem	750,0	2 250,00 €
	Analyses avant rejet	4	u	140,0	560,00 €
	Traitement déchets (séparateur / sable / CA)	1	forfait	5 100,0	5 100,00 €
5	<b>Repli des installations et remise en état finale du site.</b>	1	forfait	5 900,00 €	5 900,00 €
6	<b>Gestion fosse à goudrons</b> A/R marétiel	1	forf	2 000,00 €	2 000,00 €
	fourniture sciure (rotation 20 m3)	3	u	500,00 €	1 500,00 €
	malaxage / excavation matériaux	90	m3	15,00 €	1 350,00 €
	transport en centre agréé	6	u	650,00 €	3 900,00 €
	traitement en co-incinération	85	tonne	260,00 €	22 100,00 €
	nettoyage HP parois et radier fosse	130	m2	15,00 €	1 950,00 €
	pompage / traitement effluents	1	forf	1 650,00 €	1 650,00 €
	démantèlement fosse	1	forf	300,00 €	300,00 €
	gestion bétons nettoyés hors site	100	tonne	130,00 €	13 000,00 €
7	<b>Opérations d'excavation et de tri des matériaux</b> - Travaux d'excavation et de tri des remblais et sols	1 570	m <sup>3</sup>	15,00 €	23 550,00 €
	- Contrôle des volumes de remblais et des sols	1	forf.	2 950,00 €	2 950,00 €
8	<b>Opérations de chargement, de transport et de traitement des remblais et sols souillés en centre(s) agréé(s)</b> - Prise en charge en centre(s) agréé(s) (sources concentrées)	2 826	tonnes	160,00 €	452 160,00 €
9	<b>Opérations de remblaiement des zones d'excavation</b> - Reprise des matériaux triés / non souillés et remblaiement	-	m <sup>3</sup>	10,00 €	pm
	- Fourniture de matériaux d'apport extérieur, livraison et compactage sur site	1 806	m <sup>3</sup>	40,00 €	72 220,00 €
10	<b>Assistance technique / Coord SPS</b> - Mission de Maîtrise d'Œuvre	1	forf.	42 300,00 €	42 300,00 €
	- Mission de Coord SPS	1	forf.	3 000,00 €	3 000,00 €
	- Mission de contrôles de milieux pendant les travaux	-	forf.	2 000,00 €	pm
<b>TOTAL GENERAL HORS TAXES en EUROS</b>				<b>737 240,00 €</b>	
<b>TVA 20,0 %</b>					<b>147 448,00 €</b>
<b>TOTAL GENERAL TTC en EUROS</b>					<b>884 688,00 €</b>

# ANNEXES

## **Annexe 7** : Chiffrage de la solution de gestion des déblais et des eaux souterraines dans le cadre de la création du poste de relèvement

## Excavation et traitement hors site de l'ensemble des déblais en centre agréé

Postes	Désignation	Qté	U	PU HT	Montant HT
<b>1</b>	<b>Gestion générale du chantier</b> Démarches administratives préalables - Etat des lieux - Prise en compte des mesures d'hygiène et de sécurité - Mise en place des Installations de chantier - Accès et signalisation interne et externe au chantier - Clôture et gardiennage du site - Protection des zones d'intervention et de circulation - Implantation et piquetage des emprises des zones d'excavation - Mise en place d'une aire de tri / gestion des déchets Repli des installations et remise en état finale du site.	1	forfait	75 000,00 €	75 000,00 €
<b>2</b>	<b>Gestion des eaux d'exhaure</b> A/R matériel + installation Location et maintenance des installations Traitement ESO et rejet prélèvements / Analyses avant rejet Traitement déchets (séparateur / sable / CA)	1 10 146 000 1 1	forfait mois m3 forfait forfait	45 000,0 7 500,0 1,0 5 500,0 18 000,0	45 000,00 € 75 000,00 € 146 000,00 € 5 500,00 € 18 000,00 €
<b>3</b>	<b>Opérations d'excavation et de tri des matériaux</b> - Travaux d'excavation et de tri des remblais et sols - Contrôle des volumes de remblais et des sols	3 880 1	m <sup>3</sup> forf.	15,00 € 1 500,00 €	58 200,00 € 1 500,00 €
<b>4</b>	<b>Opérations de chargement, de transport et de traitement hors site des remblais</b> - Prise en charge en ISDI - Prise en charge en ISDI+ - Prise en charge en centre(s) agréé(s)	1 775 3 551 238	m3 tonnes tonnes	25,00 € 50,00 € 110,00 €	44 375,00 € 177 570,00 € 26 136,00 €
<b>5</b>	<b>Opérations de remblaiement des zones d'excavation</b> - Reprise des matériaux triés / non souillés et remblaiement - Reprise des matériaux traités et remblaiement - compactage	0 0	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	7,00 € 7,00 €	0,00 € 0,00 €
<b>6</b>	<b>Assistance technique / Coord SPS</b> - Mission de Maîtrise d'Œuvre - Mission de Coord SPS - Mission de contrôles de milieu	1 1 pm	forf. forf. forf.	47 100,00 € 5 200,00 € 2 000,00 €	47 100,00 € 5 200,00 € pm
<b>TOTAL GENERAL HORS TAXES en EUROS</b>				<b>724 581,00 €</b>	
<b>TVA 20,0 %</b>				<b>144 916,20 €</b>	
<b>TOTAL GENERAL TTC en EUROS</b>				<b>869 497,20 €</b>	



# ANNEXES

## **Annexe 8** : Règlement d'assainissement collectif de Lannion Trégor Communauté du 14 décembre 2021



## **REGLEMENT D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

*Version du 14 décembre 2021*

## Sommaire

<b>CHAPITRE I – DISPOSITIONS GENERALES</b>	<b>3</b>				
ARTICLE 1. OBJET DU REGLEMENT	3				
ARTICLE 2. CATEGORIES D’EAUX ADMISES AU DEVERSEMENT	3				
ARTICLE 3. DEVERSEMENTS INTERDITS	4				
ARTICLE 4. PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES	4				
<b>CHAPITRE 2 : LES EAUX USEES DOMESTIQUES</b>	<b>4</b>				
ARTICLE 5. DEFINITION	4				
ARTICLE 6. OBLIGATION DE RACCORDEMENT ET SANCTIONS	4				
ARTICLE 7. DEFINITION DU BRANCHEMENT	5				
ARTICLE 8. DEMANDE DE BRANCHEMENT	5				
ARTICLE 9. MODALITES GENERALES D’ETABLISSEMENT DU BRANCHEMENT	5				
ARTICLE 10. MODALITES PARTICULIERES DE REALISATION DES BRANCHEMENTS	5				
ARTICLE 11. PAIEMENT DES FRAIS D’ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS	6				
ARTICLE 12. SURVEILLANCE, ENTRETIEN, REPARATIONS, RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS	6				
ARTICLE 13. CONDITIONS DE SUPPRESSION OU DE MODIFICATION DES BRANCHEMENTS	6				
ARTICLE 14. REDEVANCE D’ASSAINISSEMENT	6				
ARTICLE 15. DEGREVEMENT	6				
ARTICLE 16. PARTICIPATION POUR LE FINANCEMENT DE L’ASSAINISSEMENT COLLECTIF (PFAC)	7				
<b>CHAPITRE 3 : LES EAUX USEES ASSIMILEES DOMESTIQUES</b>	<b>7</b>				
ARTICLE 17. DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DES EAUX ASSIMILEES DOMESTIQUES	7				
ARTICLE 18. DROIT AU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	8				
ARTICLE 19. INSTALLATIONS PRIVATIVES	8				
ARTICLE 20. OBLIGATION D’ENTRETIEN DES INSTALLATIONS DE PRETRAITEMENT	8				
ARTICLE 21. PRELEVEMENTS ET CONTROLES DES EFFLUENTS ASSIMILES DOMESTIQUES	8				
ARTICLE 22. ETABLISSEMENT BRANCHEMENT ET REDEVANCE D’ASSAINISSEMENT	8				
ARTICLE 23. PARTICIPATIONS POUR LE FINANCEMENT DE L’ASSAINISSEMENT COLLECTIF ASSIMILES DOMESTIQUES (PFAC-AD)	8				
<b>CHAPITRE 4 : LES EAUX USEES NON DOMESTIQUES</b>	<b>9</b>				
ARTICLE 24. DEFINITION DES EAUX USEES NON DOMESTIQUES	9				
ARTICLE 25. CONDITIONS DE RACCORDEMENT POUR LE DEVERSEMENT DES EAUX USEES NON DOMESTIQUES	9				
ARTICLE 26. ARRETE D’AUTORISATION ET CONVENTION DE DEVERSEMENT	9				
ARTICLE 27. CONDITIONS FINANCIERES	10				
ARTICLE 28. SANCTION FINANCIERE	11				
ARTICLE 29. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES BRANCHEMENTS INDUSTRIELS	11				
ARTICLE 30. PRELEVEMENTS ET CONTROLES DES EAUX INDUSTRIELLES	12				
ARTICLE 31. ETABLISSEMENT BRANCHEMENT	12				
<b>CHAPITRE 5 - LES INSTALLATIONS D’ASSAINISSEMENT PRIVEES</b>	<b>12</b>				
ARTICLE 32. DISPOSITIONS GENERALES	12				
ARTICLE 33. RACCORDEMENT ENTRE DOMAINE PUBLIC ET DOMAINE PRIVE	12				
ARTICLE 34. SUPPRESSION DES ANCIENNES INSTALLATIONS, ANCIENNES FOSSES, ANCIENS CABINETS D’AISANCE	12				
ARTICLE 35. INDEPENDANCE DES RESEAUX INTERIEURS D’EAU POTABLE, D’EAUX USEES ET D’EAUX PLUVIALES	12				
ARTICLE 36. ETANCHEITE DES INSTALLATIONS ET PROTECTION CONTRE LE REFLUX DES EAUX	12				
ARTICLE 37. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	13				
<b>CHAPITRE 6 - MODALITES DE CONTROLE DES INSTALLATIONS D’ASSAINISSEMENT PRIVEES</b>	<b>13</b>				
ARTICLE 38. CHAMP D’APPLICATION	13				
ARTICLE 39. CONTROLE DES INSTALLATIONS NEUVES OU REHABILITEES	13				
ARTICLE 40. CONTROLE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	14				
ARTICLE 41. MISE EN CONFORMITE ET SANCTIONS	14				
<b>CHAPITRE 7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET CONTROLES DES RESEAUX PRIVES</b>	<b>15</b>				
ARTICLE 42. DISPOSITIONS GENERALES POUR LES RESEAUX PRIVES	15				
ARTICLE 43. CONDITIONS D’INTEGRATION AU DOMAINE PUBLIC	15				
ARTICLE 44. CONTROLE DES RESEAUX PRIVES	15				
<b>CHAPITRE 8 – REGLEMENT DES LITIGES</b>	<b>15</b>				
ARTICLE 45. REGLEMENT AMIABLE DES CONFLITS	15				
ARTICLE 46. RECOURS CONTENTIEUX	15				
<b>CHAPITRE 9 – SINISTRES SUR LES EQUIPEMENTS OU DANGER IMMIMENT DE DEGRADATION</b>	<b>15</b>				
ARTICLE 47. PROCEDURE D’INTERVENTION AMIABLE	15				
ARTICLE 48. PROCEDURE D’EXECUTION D’OFFICE DES TRAVAUX PAR LE MAIRE	16				
ARTICLE 49. PROCEDURE JUDICIAIRE D’URGENCE D’EXECUTION D’OFFICE DES TRAVAUX	16				
<b>CHAPITRE 10 - DISPOSITIONS D’APPLICATION</b>	<b>16</b>				
ARTICLE 50. APPROBATION DU REGLEMENT	16				
ARTICLE 51. MODIFICATION DU REGLEMENT	16				
ARTICLE 52. NON-RESPECT DES PRESCRIPTIONS DU REGLEMENT	16				
ARTICLE 53. MESURES DE SAUVEGARDE EN CAS DE NON RESPECT DES CONVENTIONS DE DEVERSEMENT	16				
ARTICLE 54. DESIGNATION DU SERVICE ASSAINISSEMENT	17				
ARTICLE 55. LITIGES – ELECTION DE DOMICILE	17				
ARTICLE 56. CLAUSES D’EXECUTION	17				

## CHAPITRE I – DISPOSITIONS GENERALES

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, Lannion-Trégor Communauté (LTC), désignée par « la collectivité », exerce la compétence assainissement collectif.

L'exploitation des installations est assurée en direct par le service communautaire ou par un délégataire.

Le « service assainissement » désigne le service de la collectivité ou le délégataire qui assure l'exploitation des installations.

### ARTICLE 1. OBJET DU REGLEMENT

L'objet du présent règlement est de préciser les règles de fonctionnement du service assainissement, les relations entre les usagers et le service ainsi que les droits et obligations de chacun. Il définit également les conditions et modalités auxquelles sont soumis les déversements d'effluents dans les réseaux d'assainissement de LTC.

Le présent règlement est applicable à tout immeuble générant ou susceptible de générer des eaux usées domestiques, assimilées domestiques ou non domestiques remplissant les conditions pour être raccordé au réseau de collecte des eaux usées.

Les prescriptions du présent règlement ne font pas obstacle au respect de l'ensemble des réglementations en vigueur.

### ARTICLE 2. CATEGORIES D'EAUX ADMISES AU DEVERSEMENT

Les réseaux d'assainissement eaux usées pris en charge par LTC sont strictement séparatifs.

Seules sont susceptibles d'être déversées dans le réseau d'eaux usées :

- les eaux usées domestiques telles que définies au chapitre 2 du présent règlement ;
- les eaux usées assimilées domestiques telles que définies au chapitre 3 du présent règlement ;
- les eaux usées non domestiques telles que définies au chapitre 4 du présent règlement.

Tous les effluents doivent :

- 1) Etre neutralisés à un pH compris entre 5,5 et 8,5. A titre exceptionnel, lorsque la neutralisation est faite à l'aide de chaux, le pH peut être entre 5,5 et 9,5 ;
- 2) Etre ramenés à une température inférieure ou égale à 30°C ;
- 3) Ne pas contenir de substances susceptibles de représenter un risque infectieux (établissements médicaux, laboratoires etc...) ;
- 4) Ne doivent pas être à l'origine de dommages sur la flore ou la faune aquatiques, d'effets nuisibles sur la santé, ou d'une remise en cause d'usages existants (prélèvement pour adduction d'eau potable, zones de baignades, conchylicoles etc...)
- 5) Ne pas perturber le bon fonctionnement hydraulique et biologique des réseaux de collecte et de la station d'épuration (traitement biologique, traitement des sous-produits issus des graisses, sables et des boues

d'épuration) ;

- 6) Les effluents doivent au minimum respecter les valeurs limites données dans le tableau ci-dessous. La dilution des effluents ou l'usage de produits dispersants ne doit pas constituer un moyen de respecter ces valeurs. Pour tout autre paramètre, les valeurs définies par l'arrêté du 2 février 1998 modifié constitue la référence.

Paramètres	Valeur limite sur un échantillon moyen 24 h	Valeur limite sur un prélèvement ponctuel
MEST (matières en suspension totales)*	600 mg/l	900 mg/l
DBO5 (demande biochimique en oxygène)*	800 mg/l	1200 mg/l
DCO (demande chimique en oxygène)*	2000 mg/l	3000 mg/l
Rapport DCO / DBO5	< 3	
NTK / Azote réduit ou kjeldhal	150 mg/l	225 mg/l
NH4+ / Azote ammoniacal	150 mg/l	225 mg/l
NGL / Azote global*	150 mg/l	225 mg/l
Phosphore total*	50 mg/l	75 mg/l
Hydrocarbures totaux	10 mg/l	15 mg/l
Chlorures	500 mg/l	
SO4 2- / Sulfates	400 mg/l	
S2- / Sulfures	1 mg/l	
NO2 / Nitrites	10 mg/l	
Cadmium et composés	0,2 mg/l	
Mercure	0,05 mg/l	
Argent et composés	0,5 mg/l	
Chlore libre	0,5 mg/l	
SEH Graisse (Substances Extractibles à l'Hexane)	150 mg/l	225 mg/l
Détergents anioniques	20 mg/l	30 mg/l
Détergents cationiques	20 mg/l	30 mg/l
Détergents non ioniques	20 mg/l	30 mg/l
PCB (Polychlorobiphényles) n°28, 52, 101, 118, 153 et 180	0,05 mg/l	
COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils)	5 mg/l	
Somme des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)	0,05 mg/l	
Indice phénols	0,3 mg/l	
Cyanures	0,1 mg/l	
Chrome hexavalent et composés (en Cr)	0,1 mg/l	
Plomb et composés (en Pb)	0,5 mg/l	
Cuivre et composés (en Cu)	0,5 mg/l	
Chrome et composés (en Cr)	0,5 mg/l	
Nickel et composés (en Ni)	0,5 mg/l	
Zinc et composés (en Zn)	2 mg/l	
Manganèse et composés (en Mn)	1 mg/l	
Étain et composés (en Sn)	2 mg/l	
Fer, Aluminium et composés (en Fe + Al)	5 mg/l	
Métaux totaux (Zn2++ Cu2++Ni2+Al3++Fe2++Cr6+Cr3+Cd2++Pb++Sn2+)	15 mg/l	
Composés organiques halogénés (AOX ou EOX)	1 mg/l	
Fluor et composés (en F)	15 mg/l	

\*Sauf cas particulier soumis à l'accord du service



### ARTICLE 3. DEVERSEMENTS INTERDITS

Il est interdit de déverser dans le réseau des corps de matières solides ou gazeuses, susceptibles par leur nature de nuire au bon fonctionnement du réseau par corrosion ou obstruction, de mettre en danger le personnel chargé de son entretien, ou d'inhiber le traitement biologique des stations d'épuration. Sont notamment interdits les rejets suivants :

- Matières de vidange de fosses septiques, fosses toutes eaux, bacs à graisse et autres systèmes d'assainissement non collectif. Un dispositif de dépotage de ces matières existe sur la station d'épuration de Lannion. Toute entreprise agréée désireuse d'effectuer des dépotages dans ce dispositif devra en faire la demande auprès de la collectivité. Le dépotage ne pourra avoir lieu qu'après signature de la convention de dépotage ;
- Gaz inflammables ou toxiques ;
- Hydrocarbures et leurs dérivés halogènes ;
- Hydroxydes d'acides et bases concentrées ;
- Produits encrassant (boues, sables, gravats, cendres, cellulose, colles, goudrons, huiles, graisses, peintures, etc.) ;
- Ordures ménagères même après broyage, lingettes, protections hygiéniques, préservatifs ;
- Substances susceptibles de colorer anormalement les eaux acheminées ;
- Eaux industrielles ne répondant pas aux conditions générales d'admissibilité prescrites au chapitre 4 ;
- Déjections solides ou liquides d'origine animale ;
- Eaux pluviales.

Tout déversement interdit constaté est réprimé par une sanction financière dont le montant est adopté annuellement par l'assemblée délibérante du conseil communautaire de LTC.

### ARTICLE 4. PROTECTION DES DONNEES PERSONNELLES

Des données personnelles sont collectées et traitées par LTC dans le cadre de ses relations avec ses usagers et abonnés du service eau et assainissement (pour la gestion de la fourniture d'eau potable et de l'assainissement ainsi que la gestion des abonnements et facturations des abonnés) ou dans le cadre de ses missions d'intérêt public, ou relevant de l'exercice de l'autorité publique dont LTC est investie, en matière d'eau et d'assainissement assurées auprès d'usagers (pour les contrôles et les travaux des installations et raccordements).

Ces données traitées par LTC sont nécessaires à l'exécution des missions et prestations qu'elle assure. Seule la communication d'une adresse courriel par l'utilisateur est facultative. Celle-ci permet de faciliter la transmission de messages et documents. En l'absence de communication d'une adresse courriel par l'utilisateur, LTC communique par voie postale ou téléphonique.

Les données personnelles sont traitées par les services et sous-traitants de LTC habilités et peuvent être communiquées, en fonction de leurs besoins, en totalité ou en partie, aux autorités judiciaires sur demande et dans la limite de ce qui est permis par la réglementation, à certaines professions réglementées (telles que avocats, notaires, commissaires aux comptes), à des organismes d'accompagnement social lorsque requis, ainsi qu'à la trésorerie de Lannion (Direction Départementale des Finances Publiques), lesquels sont soumis à une obligation de confidentialité et ne peuvent utiliser les informations qui leurs sont transmises qu'en

conformité avec la réglementation en vigueur et leurs nécessités professionnelles.

Les données personnelles d'un usager traitées par LTC sont conservées par cette dernière pendant toute la période du recours à son service « eau et assainissement » par l'utilisateur, plus le temps de la prescription d'éventuels délais de prescription ou de forclusion prévus par la réglementation.

Toute personne dispose d'un droit d'accès, de rectification, d'effacement, de limitation, d'opposition et de portabilité s'agissant des données personnelles qui la concernent. Il est possible de consulter le site Internet « [www.cnil.fr](http://www.cnil.fr) » pour plus d'informations sur ces droits. Pour exercer ces droits ou pour toute question sur le traitement de données personnelles, toute personne peut contacter le délégué à la protection des données de LTC par courriel ([protectiondesdonnees@lannion-tregor.com](mailto:protectiondesdonnees@lannion-tregor.com)) ou par voie postale (Délégué à la protection des données, Lannion-Trégor Communauté, 1 rue Monge - CS 10761, 22307 LANNION Cedex). Après avoir contacté LTC, toute personne peut adresser une réclamation auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (autorité de contrôle française), si elle estime que ses droits ne sont pas respectés.

## CHAPITRE 2 : LES EAUX USEES DOMESTIQUES

### ARTICLE 5. DEFINITION

Les eaux usées domestiques comprennent les eaux issues de tous les usages domestiques incluant notamment les eaux ménagères (provenant des cuisines, buanderies, salles d'eau...) et les eaux vannes (provenant des toilettes).

### ARTICLE 6. OBLIGATION DE RACCORDEMENT ET SANCTIONS

#### Article 6.1 - L'obligation de raccordement

Conformément à l'article L 1331-1 du Code de la Santé Publique (CSP), le raccordement des immeubles aux réseaux publics de collecte disposés pour recevoir les eaux usées domestiques et établis sous la voie publique à laquelle ces immeubles ont accès soit directement, soit par l'intermédiaire de voies privées ou de servitudes de passage, est obligatoire dans le délai de 2 ans à compter de la mise en service du réseau public de collecte.

Les immeubles construits alors que le réseau existe déjà doivent être raccordés sans délai dès leur mise en service, après contrôle du raccordement au réseau public visés à l'article 39.

Le dispositif de relevage des eaux usées nécessaire pour raccorder un immeuble situé en contrebas d'un collecteur public est à la charge du propriétaire de l'immeuble.

Pour certains immeubles, un arrêté du maire peut accorder soit des prolongations de délais ne pouvant excéder une durée de 10 ans, soit des exonérations à l'obligation de raccordement :

- Les immeubles équipés d'une installation d'Assainissement Non Collectif (ANC) ne présentant pas de défaut, ou conforme et dont le contrôle de réalisation date de moins de 10 ans au moment de l'extension du réseau d'assainissement collectif, peuvent bénéficier d'une dérogation de

raccordement au réseau pendant un délai de 10 ans maximum, afin d'amortir les frais engagés de mise en place de l'ANC. Cette dérogation est délivrée, sur proposition du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC), par arrêté du maire.

- Les immeubles difficilement raccordables au réseau d'assainissement collectif, au titre du CSP, peuvent également obtenir une dérogation de raccordement, dès lors que ceux-ci disposent d'une installation d'ANC ne présentant pas de défaut. On entend par immeuble difficilement raccordable, un immeuble pour lequel des obstacles techniques sont mis en évidence par le propriétaire et pour lequel le coût d'un raccordement au réseau est supérieur à la réhabilitation d'une installation d'ANC conforme.

#### **Article 6.2 - Sanctions pour défaut de raccordement**

A l'expiration des délais impartis pour se raccorder au réseau collectif, si le raccordement n'est pas réalisé, le service assainissement met en demeure le propriétaire, par lettre recommandée avec accusé de réception, de remédier à cette situation dans un délai de 12 mois, et l'informe des sanctions financières encourues dans le cas contraire, conformément à l'article L1331-8 du CSP. Une copie de la mise en demeure est adressée au maire.

Si à l'expiration de ce délai de 12 mois, les travaux nécessaires pour le raccordement au réseau collectif n'ont pas été réalisés, le service assainissement dresse un procès-verbal de non-respect des dispositions du CSP, lui permettant ainsi de procéder au recouvrement d'une sanction telle que définie à l'article L1331-8 du CSP. Cette sanction sera reconduite annuellement tant que les travaux ne seront pas réalisés.

Si l'usager reste inactif suite à l'application de la sanction financière, le service assainissement pourra mettre en place la procédure d'exécution d'office des travaux conformément à l'article L1331-6 du CSP. Le cas échéant, le service assainissement met en demeure le propriétaire de réaliser les travaux dans un délai raisonnable de 12 mois selon la nature des travaux et leur complexité. Il l'informe qu'à l'expiration de ce délai, et sur simple constat de l'agent de la non-réalisation des travaux nécessaires pour le raccordement au réseau collectif, le service assainissement réalisera d'office les travaux en ses lieux et places et à ses frais.

En tout état de cause, le service assainissement a la possibilité de saisir le Juge des référés pour solliciter l'autorisation de réaliser les travaux selon la procédure du référé-urgence ou du référé-injonction, selon les situations, conformément à l'article 484 et suivants du Code de Procédure Civile (CPC).

Toutefois, en cas de pollution de l'eau ou de risque d'atteinte à la salubrité publique, le service assainissement peut saisir le maire, au titre de ses pouvoirs de police générale conformément à l'application combinée des articles L2212-2 et L2212-4 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT). Le maire, après constat, prescrit toute mesure réglementaire ou individuelle jugée nécessaire pour faire cesser la situation, à exécuter dans un court délai.

En cas d'inexécution des prescriptions, le maire saisit le Juge des référés pour ordonner l'exécution d'office des travaux en lieu et place des particuliers et à leur frais, en application de l'article 484 et suivant du CPC.

#### **ARTICLE 7. DEFINITION DU BRANCHEMENT**

Le branchement est défini sur la partie publique et comprend depuis le réseau collectif :

- Un dispositif permettant le raccordement au réseau public (type culotte de raccordement) ;
- Une canalisation de branchement située tant sous le domaine public que privé ;
- Dans le cas d'un branchement gravitaire, un ouvrage dit « boîte de branchement » placé de préférence sur le domaine public, pour le contrôle et l'entretien du branchement. Cette boîte de branchement doit être visible et accessible avec servitude d'accès pour le service assainissement ;
- Dans le cas d'un branchement en refoulement, aucune boîte de branchement n'est installée. Seule la canalisation de refoulement située sur le domaine public constitue le branchement.

#### **ARTICLE 8. DEMANDE DE BRANCHEMENT**

Tout nouveau branchement doit faire l'objet d'une demande adressée au service assainissement à l'aide du formulaire adéquat. Cette demande doit être signée par le propriétaire ou son mandataire et être accompagnée :

- D'un plan de masse au 1/500<sup>e</sup> indiquant l'emplacement souhaité du branchement ainsi que la profondeur minimale voulue de la boîte de branchement ;
- De la copie de l'autorisation d'urbanisme (permis de construire, déclaration préalable) ;
- Du numéro du compteur d'eau potable si la propriété est déjà desservie en eau.

Elle comporte élection de domicile attributif de juridiction sur le territoire desservi par le service assainissement et entraîne l'acceptation des dispositions du présent règlement.

Une fois la demande complète réceptionnée, le service assainissement transmet sous 2 mois au demandeur un devis valable 3 mois. Une fois le devis accepté, le service assainissement réalise les travaux dans un délai de 4 mois sauf demande expresse du demandeur de les proroger.

La collectivité fixera le nombre de branchements à installer par immeuble à raccorder.

#### **ARTICLE 9. MODALITES GENERALES D'ETABLISSEMENT DU BRANCHEMENT**

Dans le cas d'un branchement gravitaire, le service assainissement fixe le tracé, le diamètre, la pente de la canalisation et l'emplacement de la boîte de branchement. Dans le cas d'un branchement en refoulement, le service assainissement fixe son tracé et son diamètre.

Si, pour des raisons de convenance personnelle, le propriétaire de l'immeuble à raccorder demande des modifications aux dispositions arrêtées par le service assainissement, celui-ci peut lui donner satisfaction, sous réserve que ces modifications lui paraissent compatibles avec les conditions d'exploitation et d'entretien du branchement.

#### **ARTICLE 10. MODALITES PARTICULIERES DE REALISATION DES BRANCHEMENTS**

Conformément à l'article L 1331-2 du CSP, la collectivité exécutera ou pourra faire exécuter d'office les branchements de tous les immeubles riverains pour la partie comprise sous le domaine public jusque, et y compris, le regard le plus proche des limites du domaine public lors de la construction d'un nouveau réseau d'eaux usées.

La partie des branchements réalisée d'office est incorporée au réseau public, propriété de la collectivité.

Pour les immeubles édifiés postérieurement à la mise en service du réseau d'assainissement, la partie du branchement située sous le domaine public, jusque et y compris le regard le plus proche des limites du domaine public, est réalisée à la demande du propriétaire à ses frais, par le service assainissement ou sous sa direction, par une entreprise agréée par lui.

#### **ARTICLE 11. PAIEMENT DES FRAIS D'ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS**

La collectivité peut se faire rembourser auprès des propriétaires de tout ou partie des dépenses entraînées par les travaux d'établissement de la partie publique du branchement, dans des conditions définies par l'assemblée délibérante et dans le cadre de l'article L 1331-2 du CSP.

Les frais de création de branchement ou de sa mise en conformité avec le présent règlement sont à la charge du propriétaire.

Les sommes dues afférentes seront facturés par le service assainissement. Les factures doivent être acquittées dans un délai indiqué sur celles-ci.

#### **ARTICLE 12. SURVEILLANCE, ENTRETIEN, REPARATIONS, RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS**

La surveillance, l'entretien, les réparations, la désobstruction et le renouvellement de tout ou partie des branchements définis à l'article 7 sont à la charge du service assainissement.

Dans le cas où il est reconnu que les dommages, y compris ceux causés aux tiers, sont dus à la négligence, à l'imprudence ou la malveillance d'un usager, les interventions du service assainissement pour entretien ou réparations sont à la charge de l'usager responsable dans les conditions définies au chapitre 10. L'usager sera informé au préalable du coût des travaux.

Il incombe à l'usager de prévenir immédiatement le service assainissement de toute obstruction, de toute fuite ou de toute anomalie de fonctionnement qu'il constaterait sur son branchement.

#### **ARTICLE 13. CONDITIONS DE SUPPRESSION OU DE MODIFICATION DES BRANCHEMENTS**

La mise hors d'usage d'installations intérieures par suite de transformation ou de démolition d'un immeuble sera obligatoirement portée à la connaissance de la collectivité par le propriétaire dudit immeuble. La collectivité fera procéder, si nécessaire, à la suppression du branchement qui serait ainsi devenu inutile, ceci à la charge du propriétaire.

#### **ARTICLE 14. REDEVANCE D'ASSAINISSEMENT**

Conformément à l'article R.2224-19 du CGCT, tout service public d'assainissement donne lieu à la perception d'une redevance d'assainissement.

L'usager raccordé au réseau d'assainissement collectif est soumis au paiement de la redevance d'assainissement. Cette redevance est assise sur le nombre de mètres cubes d'eau facturés à l'abonné par le service assainissement ou ses prestataires.

Comme le permet l'article L1331-1 du CSP, la redevance est perçue six mois à compter de la date de mise en service du réseau d'assainissement collectif ou de la date de création d'un branchement isolé ; celle-ci est perçue auprès des propriétaires des immeubles raccordables et correspond à une somme équivalente à la redevance instituée en application de l'article L. 2224-12-2 CGCT.

Pour les branchements de chantier créés, qui permettent éventuellement le raccordement de sanitaires, la redevance est perçue à compter de la date de pose du compteur d'eau.

La redevance est payable dans les mêmes conditions et modalités de facturation que les sommes afférentes à la consommation d'eau potable. Son montant est déterminé par l'assemblée délibérante.

Pour les usagers alimentés totalement ou partiellement par une source autre que le service public de distribution d'eau, la redevance est calculée conformément aux dispositions de l'article R 2224-19-4 du CGCT :

- Soit par mesure directe au moyen de dispositifs de comptage posés et entretenus aux frais de l'usager et dont les relevés sont transmis au service assainissement dans les conditions fixées par l'autorité mentionnée au premier alinéa de l'article R 2224-19-1 du CGCT;
- Soit à défaut de dispositifs de comptage ou de justification de la conformité des dispositifs de comptage par rapport à la réglementation, ou en l'absence de transmission des relevés, sur la base de critères permettant d'évaluer le volume d'eau prélevé, soit un forfait de 20m<sup>3</sup> par habitant du logement et par an. L'abonné justifie le nombre d'occupants du logement en adressant tous les ans au service assainissement une copie de sa taxe d'habitation. Faute de produire ce document, un forfait de 120 m<sup>3</sup> est facturé annuellement.

Conformément aux prescriptions de l'article L1331-1 du CSP, tant que le propriétaire ne s'est pas conformé à l'obligation de raccordement, il est astreint, six mois après la mise en service du réseau public, au paiement d'une somme au moins équivalente à la redevance qu'il aurait payée au service assainissement si son immeuble avait été raccordé au réseau.

#### **ARTICLE 15. DEGREVEMENT**

L'usager peut bénéficier d'un écrêtement du montant de la redevance assainissement en cas de consommation anormale due à une fuite après compteur conformément au 4e alinéa de l'article R.2224-19-2 du CGCT.

Une consommation est anormale lorsque le volume d'eau consommé depuis le dernier relevé excède le double du volume d'eau moyen consommé par l'abonné ou par un ou plusieurs abonnés ayant occupé l'immeuble pendant une période équivalente au cours des trois années précédentes ou, à défaut, le volume d'eau moyen consommé dans la zone géographique de l'abonné dans un immeuble de taille et de caractéristiques comparables.

Pour bénéficier de l'écrêtement objet du présent article, l'usager est tenu de remettre au service assainissement par tout moyen, dans un délai d'un mois, une attestation d'une entreprise de plomberie indiquant qu'il a fait procéder à la réparation d'une fuite sur les canalisations situées après compteur (en domaine privé) et faisant apparaître la localisation de la fuite, la date à laquelle les travaux ont été effectués

et l'index du compteur d'eau au jour de la réparation.

Les fuites dues à des appareils ménagers et/ou à des équipements sanitaires ou de chauffage ne sont pas prises en compte dans l'évaluation de la consommation anormale, et ne permettent de bénéficier du présent article.

Toute consommation égale ou inférieure à la consommation moyenne des 3 dernières années exclut la possibilité de bénéficier du dégrèvement. Lorsque les conditions susvisées sont remplies, le montant de la redevance assainissement facturée à l'utilisateur est plafonné à la moyenne des 3 dernières années.

#### **ARTICLE 16. PARTICIPATION POUR LE FINANCEMENT DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF (PFAC)**

La PFAC est la Participation pour le Financement de l'Assainissement Collectif (article L 1331-7 du code de la santé publique); elle concerne tous les propriétaires d'immeubles nouvellement raccordés au réseau d'assainissement collectif et s'applique aux (re)constructions, extensions, (ré)aménagements de tout ou partie d'un ou plusieurs immeubles. Elle est prévue pour tenir compte de l'économie réalisée par le propriétaire qui évite, du fait du réseau existant, le coût d'une installation d'assainissement individuel réglementaire.

Le redevable de la PFAC est le propriétaire d'un immeuble soumis à l'obligation de raccordement au réseau public de collecte des eaux usées prévue à l'article L 1331-1 du code de la santé publique (immeubles produisant des eaux usées domestiques). Les différents redevables sont :

- Le propriétaire d'immeuble neuf réalisé postérieurement à la mise en service du réseau public de collecte des eaux usées ;
- Le propriétaire d'un immeuble existant déjà raccordé au réseau de collecte des eaux usées, lorsqu'il réalise des travaux (extension, réaménagement de l'immeuble), ayant pour effet de générer des eaux usées supplémentaires ;
- Le propriétaire d'un immeuble existant non raccordé au réseau public de collecte des eaux usées dans le cas d'une extension du réseau à compter de la date de raccordement au réseau dans le cas où l'immeuble était équipé d'une installation d'assainissement non collectif non conforme ou en l'absence d'une telle installation.

Le fait générateur de la PFAC est le raccordement au réseau. Elle est exigible à compter de la date du raccordement au réseau public de collecte des eaux usées de l'immeuble, de l'extension de l'immeuble ou de la partie réaménagée de l'immeuble, dès lors que ce raccordement génère des eaux usées supplémentaires.

Le raccordement s'entend comme la date de contrôle avant-recouvrement des installations en domaine privé ou la date de la déclaration d'achèvement et de conformité des travaux, ou à défaut la date de constat d'écoulement des eaux usées par le service public d'assainissement. Cette date constituera le point de départ de la procédure de facturation. Le montant de la PFAC est fixé par délibération de l'assemblée délibérante.

Le propriétaire d'immeuble raccordable au réseau d'assainissement collectif, bénéficiant d'une dérogation de raccordement de 10 ans maximum à compter de la mise en service de l'installation d'ANC (dérogation accordée pour les installations individuelles d'assainissement contrôlées conformes à l'arrêté du 27 avril 2012), ne sont pas soumis à la PFAC, s'ils raccordent leur habitation avant l'échéance des 10 ans.

## **CHAPITRE 3 : LES EAUX USEES ASSIMILEES DOMESTIQUES**

### **ARTICLE 17. DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DES EAUX ASSIMILEES DOMESTIQUES**

En application des articles L.213-10-2 et R.213-48-1 du Code de l'Environnement, les activités professionnelles impliquant des utilisations de l'eau assimilables aux utilisations à des fins domestiques sont celles pour lesquelles les pollutions de l'eau résultent principalement de la satisfaction de besoins d'alimentation humaine, de lavage et de soins d'hygiène des personnes physiques utilisant les locaux desservis ainsi que de nettoyage et de confort de ces locaux.

La liste de ces activités, détaillée ci-dessous, est précisée par arrêté ministériel du 21 décembre 2007, relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte :

- Activités de commerce de détail (vente au public de biens neufs ou d'occasion essentiellement destinés à la consommation des particuliers ou des ménages) ;
- Activités de services contribuant aux soins d'hygiène des personnes (laveries automatiques, nettoyage à sec de vêtements, coiffure, établissements de bains-douches) ;
- Activités d'hôtellerie, résidences de tourisme, camping et caravanage, parcs résidentiels de loisirs, centres de soins médicaux ou sociaux, congrégations religieuses, hébergement de militaires, d'étudiants ou de travailleurs pour de longs séjours, centres pénitenciers ;
- Activités de services et d'administration ;
- Activités de restauration (restaurants traditionnels, self-services, établissements proposant des plats à emporter) ;
- Activités d'édition ;
- Activités de production de films cinématographiques (vidéo, programmes de télévision, d'enregistrements sonores et d'édition musicale, de production et de diffusion de radio et de télévision, de télédiffusion, de traitement, d'hébergement et de recherche de données) ;
- Activités de programmation et de conseil en informatique et autres services professionnels et techniques de nature informatique ;
- Activités administratives et financières de commerce de gros, de poste et de courrier, de services financiers et d'assurances, de services de caisses de retraite, de services juridiques et comptables, activités immobilières ;
- Activités de sièges sociaux ;
- Activités de services au public ou aux industries (architecture et ingénierie, contrôle et analyses techniques, publicité et études de marché, fournitures de contrats de location et location bail, service dans le domaine de l'emploi, des agences de voyage et de réservation) ;
- Activités d'enseignement ;
- Activités de services d'action sociale, d'administrations publiques et de sécurité sociale, activités administratives d'organisations associatives et d'organismes extraterritoriaux ;
- Activités pour la santé humaine ;
- Activités de service en matière de culture et de divertissement (bibliothèque, archives, musées, autres activités culturelles) ;
- Activités d'exploitation d'installations de jeux de hasard ;
- Activités sportives, récréatives et de loisirs ;
- Activités des locaux permettant l'accueil de voyageur.



#### **ARTICLE 18. DROIT AU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

Le propriétaire d'un immeuble ou d'un établissement dont les eaux usées résultent d'utilisations de l'eau assimilables à un usage domestique en application de l'article L. 213-10-2 du CE a droit, à sa demande, au raccordement au réseau public de collecte dans la limite des capacités de transport et d'épuration des installations existantes ou en cours de réalisation.

La demande de raccordement doit préciser la nature des activités exercées et les caractéristiques qualitatives et quantitatives des effluents à déverser.

Le service assainissement pourra imposer des conditions de raccordement spécifiques suivant le type d'activités. Les prescriptions techniques particulières par activité sont référencées en annexe du présent règlement et s'appliquent d'office.

#### **ARTICLE 19. INSTALLATIONS PRIVATIVES**

Les eaux usées domestiques et les eaux usées autre que domestiques doivent être collectées séparément. Ce qui signifie que l'établissement doit être pourvu de deux réseaux distincts jusqu'en aval du dispositif de contrôle des eaux usées autre que domestiques :

- un réseau d'eaux usées domestiques ;
- un réseau d'eaux usées non domestiques.

Tout branchement d'eaux usées non domestiques doit être pourvu d'un regard dit de contrôle situé en aval du ou des prétraitements et en amont de la connexion avec le réseau d'eaux usées domestiques, et respectant les caractéristiques fixées par le service assainissement.

Ce regard est exclusivement destiné à permettre le contrôle des effluents (prélèvements et mesures). Il doit être situé en-dehors des bâtiments et hors voiries et zones de circulation. Il doit rester en permanence et à toute heure facilement accessible au service assainissement chargé d'effectuer ce contrôle. Le cas échéant, l'établissement donne l'autorisation aux personnes habilitées par le service assainissement d'accéder aux installations selon des procédures de sécurité à définir.

Pour certains établissements, en fonction de l'importance des rejets, il peut être demandé la mise en place d'ouvrages nécessaires à l'autosurveillance des effluents, permettant notamment la mesure du débit en continu, et le prélèvement automatique d'échantillons. Dans ce cas, le dispositif spécifique d'autosurveillance peut faire office de regard de contrôle.

En aval des zones de risques de déversements accidentels, un dispositif d'obturation, manuel ou automatique, doit être placé sur le réseau d'eaux usées non domestiques et rester à tout moment accessible.

L'établissement doit mettre en place les installations de prétraitement des eaux usées autre que domestiques nécessaires, afin de répondre aux prescriptions du présent règlement, et de manière générale à la réglementation en vigueur. Ces installations privées ne doivent recevoir que les eaux usées autre que domestiques. Les caractéristiques techniques doivent être validées par le service assainissement.

#### **ARTICLE 20. OBLIGATION D'ENTRETIEN DES INSTALLATIONS DE PRETRAITEMENT**

Les dispositifs de prétraitement des eaux doivent être en permanence maintenus en bon état de fonctionnement. L'établissement demeure seul responsable de ses installations et doit pouvoir justifier au service assainissement du bon état d'entretien de ces installations notamment en tenant à disposition les bordereaux de suivi et d'élimination des déchets générés par ces dispositifs.

La durée d'archivage de ces derniers doit se conformer à la réglementation en vigueur. En particulier, les séparateurs à hydrocarbures, huiles et graisses, bacs à fécule, les débourbeurs, doivent être vidangés chaque fois que nécessaire.

En cas de non-respect des prescriptions techniques fixées en annexe du présent règlement, le propriétaire ou exploitant sera soumis aux dispositions de l'article 52 du présent règlement.

#### **ARTICLE 21. PRELEVEMENTS ET CONTROLES DES EFFLUENTS ASSIMILES DOMESTIQUES**

Des prélèvements et contrôles peuvent être effectués à tout moment par le service assainissement afin de vérifier si les eaux assimilées domestiques déversées dans le réseau public sont en permanence conformes aux caractéristiques d'admissibilité dans le réseau public définies dans le présent règlement aux articles 2 et 3.

A la suite d'un contrôle non conforme, l'exploitant sera soumis aux dispositions de l'article 52. Suite à la mise en œuvre de mesures correctives par l'établissement, de nouvelles analyses seront faites par tout laboratoire agréé par le service assainissement et aux frais de l'établissement.

#### **ARTICLE 22. ETABLISSEMENT BRANCHEMENT ET REDEVANCE D'ASSAINISSEMENT**

Tous les établissements déversant des effluents assimilés domestiques dans les réseaux publics de collecte sont soumis aux procédures d'établissement de branchement définies dans le chapitre 2 et à la redevance assainissement conformément à l'article 14.

#### **ARTICLE 23. PARTICIPATIONS POUR LE FINANCEMENT DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF ASSIMILES DOMESTIQUES (PFAC-AD)**

Le propriétaire d'un immeuble ou d'un établissement, dont les eaux usées résultent d'utilisations de l'eau assimilable à un usage domestique en application de l'article L 213-10-2 du CE, peut être astreint à verser à la collectivité une participation dont le montant tient compte de l'économie qu'il réalise en évitant le coût d'une installation d'assainissement individuel réglementaire (L 1331-7-1 du CSP).

Le redevable de la PFAC-AD est le propriétaire d'un immeuble soumis à l'obligation de raccordement au réseau public de collecte des eaux usées prévue à l'article L 1331-10 du CSP (immeubles produisant des eaux usées assimilées domestiques). Les différents redevables sont :

- Le propriétaire d'immeuble neuf réalisé postérieurement à la mise en service du réseau public de

- collecte des eaux usées ;
- Le propriétaire d'un immeuble existant déjà raccordé au réseau de collecte des eaux usées, lorsqu'il réalise des travaux (extension, réaménagement de l'immeuble), ayant pour effet de générer des eaux usées supplémentaires ;
- Le propriétaire d'un immeuble existant non raccordé au réseau public de collecte des eaux usées dans le cas d'une extension du réseau à compter de la date de raccordement au réseau dans le cas où l'immeuble était équipé d'une installation d'assainissement non collectif non conforme ou en l'absence d'une telle installation.

Le fait générateur de la PFAC-AD est le raccordement au réseau. Elle est exigible à compter de la date du raccordement au réseau public de collecte des eaux usées de l'immeuble, de l'extension de l'immeuble ou de la partie réaménagée de l'immeuble, dès lors que ce raccordement génère des eaux usées supplémentaires.

Le raccordement s'entend comme la date de contrôle avant-recouvrement des installations en domaine privé ou la date de la déclaration d'achèvement et de conformité des travaux, ou à défaut la date de constat d'écoulement des eaux usées par le service assainissement. Cette date constituera le point de départ de la procédure de facturation. Le montant de la PFAC-AD est fixé par délibération de l'assemblée délibérante.

#### CHAPITRE 4 : LES EAUX USEES NON DOMESTIQUES

##### ARTICLE 24. DEFINITION DES EAUX USEES NON DOMESTIQUES

Sont classés dans les eaux non domestiques tous les rejets correspondant à une utilisation de l'eau autre que domestique. Il s'agit des eaux issues des activités professionnelles, notamment de tout établissement à vocation industrielle, commerciale ou artisanale.

Leurs natures quantitatives et qualitatives sont précisées dans les conventions spéciales de déversement passées entre le service assainissement de LTC et l'établissement désireux de se raccorder au réseau d'assainissement public.

##### ARTICLE 25. CONDITIONS DE RACCORDEMENT POUR LE DEVERSEMENT DES EAUX USEES NON DOMESTIQUES

LTC se réserve le droit d'accepter ou de refuser le raccordement des établissements déversant des eaux usées non domestiques, au réseau public d'assainissement conformément à l'article L1331-10 du CSP.

Toutefois, ceux-ci peuvent être autorisés à déverser leurs eaux usées non domestiques au réseau public d'assainissement, dans la mesure où les déversements sont compatibles avec les conditions générales d'admissibilité des eaux usées non domestiques et que les installations privées respectent l'article 19 du présent règlement. Ces conditions sont valables quelle que soit la durée du déversement (demandes permanentes ou temporaires).

LTC se réserve le droit d'imposer d'autres paramètres dont les valeurs limites sont définies par l'arrêté du 2 février 1998, de demander une étude d'impact sur la compatibilité des rejets avec le traitement existant sur

le système d'assainissement.

Par ailleurs et afin de respecter les obligations issues de la Directive Européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000, qui détermine les substances prioritaires et des substances dangereuses prioritaires pour lesquelles il est demandé une réduction, un arrêt, ou une suppression progressive des rejets, LTC se réserve le droit d'inclure d'autres substances ou critères dans le tableau de l'article 2 et/ou de demander l'écotoxicité de l'effluent.

A défaut de répondre à ces caractéristiques, l'effluent devra subir une neutralisation ou un traitement préalable, avant rejet dans le réseau public d'assainissement.

##### ARTICLE 26. ARRETE D'AUTORISATION ET CONVENTION DE DEVERSEMENT

Les établissements ne peuvent être autorisés à déverser leurs eaux usées non domestiques dans le réseau public de collecte que dans la mesure où les volumes, les débits et les caractéristiques des effluents sont compatibles avec les conditions générales d'admissibilité définies à l'article 2 ci-dessus, ainsi qu'avec les capacités d'évacuation et de traitement du système public d'assainissement.

###### Article 26.1 - Arrêté d'autorisation

###### **Contenu de l'arrêté d'autorisation**

L'arrêté d'autorisation a pour objet de définir les conditions techniques et financières générales d'admissibilité des effluents autres que domestiques dans le réseau public d'assainissement. Il est délivré par le Président de LTC et est notifié à l'établissement.

Lorsqu'une convention de déversement est nécessaire, l'arrêté d'autorisation définit les conditions générales de déversement au réseau ; les conditions techniques et financières particulières sont traitées dans la convention.

En fonction de l'activité de l'établissement, l'arrêté peut prescrire, la mise en place d'installations de prétraitement des eaux usées avant rejet avec leurs fréquences d'entretien, la mise en place d'une autosurveillance des rejets. La validité de l'arrêté est conditionnée par le respect des clauses de la convention de déversement.

###### **Demande d'arrêté d'autorisation**

Toute demande d'autorisation de déversement, dans le cadre d'une demande d'urbanisme, doit être adressée par courrier avec accusé de réception au service assainissement de LTC.

A réception de ce courrier, LTC enverra sous un délai de 15 jours, un formulaire d'enquête reprenant les éléments suivants :

- Le détail des jours d'activité et les périodes de rejet ;
- La nature, l'origine et la caractérisation des eaux usées non domestiques (cette caractérisation est à la charge de l'industriel) ;
- Un plan à jour des réseaux d'assainissement domestiques, des eaux pluviales et des eaux usées non domestiques. Les points de rejet au système d'assainissement devront être également précisés. L'industriel devra justifier du rapport de contrôle des raccordements à l'assainissement établi par la

- collectivité. Dans le cas d'absence de contrôle, ce dernier sera réalisé aux frais de la collectivité ;
- La liste des produits chimiques utilisés pour le process, avec les quantités stockées et les fiches produits (FP) ainsi que les fiches de données sécurité (FDS) ;
- L'acte administratif des établissements ICPE (régime autorisation, enregistrement, déclaration) ;
- Les caractéristiques techniques des ouvrages de prétraitements existants avant déversement au réseau public d'assainissement.

LTC dispose d'un délai de 2 mois après le retour du questionnaire d'enquête renseigné par le pétitionnaire, prorogé d'un mois si elle sollicite des informations complémentaires pour délivrer l'autorisation de rejet. Dans le cas d'un refus, le demandeur recevra une lettre motivée par LTC.

L'autorisation est délivrée pour une durée maximale de 5 ans, avec renouvellement express par période maximale de 5 ans.

Dans le cas d'un arrêté d'autorisation assorti d'une convention de déversement, le renouvellement de l'arrêté d'autorisation est conditionné par le renouvellement de la convention.

#### **Délivrance de l'arrêté d'autorisation**

La délivrance de l'arrêté d'autorisation est une condition préalable au raccordement au réseau public d'assainissement.

#### **Article 26.2 - Convention de déversement**

Lorsqu'elle est nécessaire, la signature de la convention de déversement est une condition de la délivrance de l'arrêté d'autorisation.

#### **Champ d'application**

Entrent dans le champ d'application de la convention de déversement notamment :

- Les établissements relevant de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises au régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration, au titre du rejet d'eaux autres que domestiques ;
- Les établissements générant des effluents pouvant avoir une incidence significative sur le système d'assainissement et / ou de concentrations significativement supérieures à celles d'un effluent domestique type :

Paramètres	DCO	DBO <sub>5</sub>	MES	NGL	Pt
Valeurs	700 mg/l	350 mg/l	500 mg/l	80 mg/l	25 mg/l

- Aux établissements dont les effluents sont collectés, transitent et sont traités par différentes collectivités.

#### **Contenu de la convention de déversement**

La convention de déversement précise notamment la qualité et la quantité des eaux à évacuer, et les conditions techniques et financières particulières qui lui sont associées. Cette convention précise en outre les conditions de surveillance des rejets.

Dans le cas d'un établissement existant, la demande doit s'accompagner, en plus des pièces demandées dans l'autorisation, des résultats d'une campagne de prélèvements et de mesures réalisée sur les rejets d'eaux usées non domestiques par un organisme agréé, sur un échantillon moyen représentatif des effluents générés.

Cette campagne porte a minima sur 2 prélèvements moyens de 24h :

- Un enregistrement en continu du débit, du pH, de la température et de la conductivité ;
- Des mesures sur les paramètres DBO<sub>5</sub>, DCO, MES, NGL, PTotal, pH, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ;
- Tout autre paramètre caractéristique de l'activité : métaux lourds, hydrocarbures, graisses, solvants chlorés....

Tous ces résultats sont exprimés en concentrations et en flux journaliers.

Dans le cas d'un projet d'implantation d'un nouvel établissement, la demande doit s'accompagner, en plus des pièces demandées dans l'autorisation, du détail du projet avec les équipements prévus. Un bilan des rejets devra être réalisé dans les six mois suivant le démarrage de l'activité, selon les modalités définies ci-dessus.

#### **Durée de convention de déversement**

La convention de déversement ne pourra excéder une durée de 5 ans. Avant le terme du délai fixé dans la convention, l'établissement doit demander une nouvelle convention.

#### **Manquement à la convention de déversement**

En cas de non-respect des conditions définies dans les conventions de déversement passées entre le service assainissement et les établissements industriels, troublant gravement, soit l'évacuation des eaux usées, soit le fonctionnement de la station d'épuration, ou portant atteinte à la sécurité du personnel d'exploitation, la réparation des dégâts éventuels et du préjudice subis par le service assainissement est mise à la charge de l'établissement rejetant ces eaux au réseau d'assainissement.

### **ARTICLE 27. CONDITIONS FINANCIERES**

#### **Article 27-1 - Facturation assainissement (F)**

La facturation assainissement (F) qui permet de faire face aux dépenses relatives à la gestion du système d'assainissement comprend :

- une participation financière spéciale (dépenses de premier investissement) (PFS) ;
  - une redevance (R) ;
- F = PFS + R**

#### **Article 27-2 - Participations financières spéciales (PFS)**

Si l'admission des eaux usées non domestiques entraîne, pour le réseau ou le système de traitement, des sujétions spéciales d'équipement ou d'exploitation, l'autorisation de déversement peut être subordonnée à une participation financière aux dépenses de premier investissement, d'équipement complémentaire ou d'exploitation à la charge de l'auteur du déversement.

Les modalités de cette participation sont définies dans la convention de déversement (montant, durée). Si

l'établissement venait à cesser son activité avant la fin des versements, les sommes restant dues seront facturées à l'établissement avec anticipation.

### **Article 27-3 : Redevance (R)**

La redevance assainissement est perçue en contrepartie du service rendu. Elle est composée d'une part fixe (abonnement) et d'une part proportionnelle au volume (la part variable).

$R = \text{part fixe} + (\text{part proportionnelle} \times \text{assiette} \times \text{coefficient de correction})$

Les tarifs d'abonnement et de consommation sont votés annuellement par délibération du conseil communautaire de LTC.

### **Article 27-4 - Coefficients**

Le coefficient de correction est le produit des coefficients de rejet et de pollution :  $C = Cr \times Cp$

Le Coefficient de rejet (Cr) : c'est le rapport du volume d'eau rejeté sur volume d'eau consommé.

L'établissement peut bénéficier d'un abattement s'il fournit la preuve qu'une partie importante du volume d'eau prélevé sur un réseau public de distribution ou sur une source ou un forage, n'est pas rejetée dans le réseau public d'assainissement. Une marge minimale de 10 % d'écart doit être justifiée afin de bénéficier de ce coefficient.

Le Coefficient de pollution (Cp) permet de tenir compte de l'impact réel lié à l'effluent rejeté, sur le fonctionnement du service : surcoûts de collecte, de traitement, fonctionnement général du service (service de contrôle, charges générales) (valeurs de références art 26).

Dans le cas où la nature de l'activité conduit à la définition d'un coefficient de pollution, ce dernier sera notifié dans l'arrêté d'autorisation.

Dans un souci d'équité entre les rejets domestiques et non domestiques, le Cp minimum retenu ne pourra être inférieur à 1.

Si cet arrêté est assorti d'une convention de déversement, les caractéristiques de l'effluent, telles que fixées dans la convention spéciale de déversement, permettront le calcul du coefficient de pollution en application de la formule suivante :

$$Cp = 0.5 + 0.5 \times \left( 0.4 \times \frac{DCO\ ind}{DCO\ dom} + 0.2 \times \frac{Mes\ ind}{Mes\ dom} + 0.2 \times \frac{NGL\ ind}{NGL\ dom} + 0.2 \times \frac{Pt\ ind}{Pt\ dom} \right)$$

Tel que :

- Les valeurs indiquées « industriel » (ind) caractérisent l'effluent non domestique (concentrations moyennes mesurées a minima sur 2 prélèvements 24 heures) de l'industriel signataire de la convention ;
- Les valeurs indiquées « domestique » (dom) représentent les concentrations de référence pour un effluent urbain (Article 26).

Le coefficient (Cp) est figé a minima pour une durée de 1 an à compter de la signature de la convention ou de

la signature d'un avenant. Ce coefficient de pollution (Cp) pourra être réajusté annuellement sur simple demande écrite de la part de l'industriel ou de la collectivité et ce, dans une période de 2 mois avant la date d'anniversaire de la convention.

Au titre du principe d'unicité de l'usage de l'eau, il est nécessaire que l'industriel dispose de deux compteurs d'eau potable.

Le dispositif prévu pour déterminer le montant de la redevance assainissement, peut conduire dans certains cas à une augmentation importante de ce montant.

En pareil cas, le coefficient de pollution (Cp) est intégré progressivement dans le calcul de la redevance à compter de la date de signature de la convention spéciale de déversement :

- Année N : 33 % du Cp sont appliqués au calcul de la redevance assainissement ;
- Année N+1 : 66 % du Cp sont appliqués au calcul de la redevance assainissement ;
- Année N+2 et suivants : 100 % du Cp sont appliqués au calcul de la redevance assainissement.

### **ARTICLE 28. SANCTION FINANCIERE**

Tout non-respect des termes du règlement du service d'assainissement, de l'arrêté d'autorisation de rejets et de la convention peut engendrer une sanction financière.

Lors du constat par LTC d'un non-respect, une lettre recommandée avec accusé de réception est adressée à l'établissement en précisant l'objet du non-respect et qu'une sanction financière sera appliquée. Le tarif de sanction journalière appliquée est voté annuellement par le conseil communautaire de LTC. Cette somme se rajoute à la redevance assainissement due par l'établissement.

Les modalités d'application des sanctions pour non-respect des valeurs limites de rejet et pour non-conformité, sont adoptées par l'assemblée délibérante.

### **ARTICLE 29. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES BRANCHEMENTS INDUSTRIELS**

Les établissements consommateurs d'eau à des fins industrielles doivent être pourvus de deux réseaux distincts et d'au moins deux branchements distincts :

- un branchement eaux domestiques ;
- un branchement eaux industrielles.

Chacun de ces branchements doit être placé à la limite de la propriété, de préférence sur le domaine public, pour être facilement accessible aux agents du service assainissement, à toute heure.

Un dispositif d'obturation permettant de séparer le réseau public de l'établissement industriel peut être placé sur le branchement des eaux industrielles et accessible à tout moment aux agents du service assainissement.



### **ARTICLE 30. PRELEVEMENTS ET CONTROLES DES EAUX INDUSTRIELLES**

Indépendamment des contrôles mis à la charge de l'industriel aux termes de l'autorisation ou de la convention de déversement, des prélèvements et contrôles peuvent être effectués à tout moment par le service assainissement dans les regards de visite, afin de vérifier si les eaux industrielles déversées dans le réseau public sont en permanence conformes aux prescriptions et correspondent à la convention spéciale de déversement établie.

Le prélèvement et les analyses seront réalisés en laboratoire. Les frais d'analyses seront supportés par le propriétaire de l'établissement concerné si leur résultat démontre que les effluents ne sont pas conformes aux prescriptions de la convention.

En cas de non-respect au règlement d'assainissement, la collectivité peut décider de procéder ou de faire procéder à la fermeture du branchement, de manière temporaire ou définitive. Cette fermeture du branchement ne pourra être effective qu'après notification de la décision par le service assainissement à l'établissement, par lettre recommandée avec accusé de réception, et à l'issue d'un préavis de 15 jours. Toutefois, en cas de risque prouvé pour la santé publique ou d'atteinte grave à l'environnement, le service assainissement se réserve le droit de pouvoir procéder à une fermeture immédiate du branchement. En cas de fermeture du branchement, l'établissement est responsable, à ses frais, de l'élimination de ses effluents.

### **ARTICLE 31. ETABLISSEMENT BRANCHEMENT**

Les branchements sont établis suivant les modalités définies au chapitre 2 du présent règlement.

## **CHAPITRE 5 - LES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT PRIVEES**

### **ARTICLE 32. DISPOSITIONS GENERALES**

Les installations d'assainissement privées comprennent les installations sanitaires intérieures et un dispositif permettant le raccordement de l'immeuble à la boîte de branchement. Elles commencent à l'amont de la boîte de branchement. En cas d'absence de boîte de branchement, la limite privée/publique est déterminée par la limite parcellaire.

Les installations sanitaires intérieures privées sont établies et entretenues en fonction de la réglementation sanitaire en vigueur, ainsi que des règles de l'art applicables dans le domaine de la construction.

### **ARTICLE 33. RACCORDEMENT ENTRE DOMAINE PUBLIC ET DOMAINE PRIVE**

Le raccordement effectué entre l'immeuble et la boîte de branchement est à la charge exclusive des propriétaires.

Conformément à l'annexe du présent règlement, les canalisations et les ouvrages doivent assurer une parfaite étanchéité selon les mêmes critères que les branchements. Il en va de même pour les ouvrages intermédiaires

type té de visite ou regard intermédiaire. Ces ouvrages intermédiaires doivent être conçus pour éviter la stagnation de matières.

### **ARTICLE 34. SUPPRESSION DES ANCIENNES INSTALLATIONS, ANCIENNES FOSSES, ANCIENS CABINETS D'AISSANCE**

Conformément à l'article L 1331-5 du CSP, dès l'établissement du branchement, les fosses et autres installations de même nature sont mises hors d'état de servir ou de créer des nuisances à venir, par les soins et aux frais du propriétaire.

Les anciens cabinets d'aisance sur lesquels il n'est pas possible d'adapter un siphon, ou qui sont dépourvus d'une chasse d'eau suffisante, ou dont la forme permet d'introduire dans les conduites des objets volumineux, doivent être supprimés et remplacés par des installations réglementaires.

Les dispositifs de traitement et d'accumulation ainsi que les fosses septiques mis hors service ou rendus inutiles pour quelque cause que ce soit sont vidangés et curés par une entreprise agréée. Ils sont soit comblés, soit désinfectés s'ils sont destinés à une autre utilisation. En aucun cas, les anciennes installations ne peuvent être réutilisées pour un poste de relevage. Le propriétaire doit tenir à disposition du service assainissement les bons de vidange afférents.

### **ARTICLE 35. INDEPENDANCE DES RESEAUX INTERIEURS D'EAU POTABLE, D'EAUX USEES ET D'EAUX PLUVIALES**

Tout raccordement direct entre les conduites d'eau potable et les canalisations d'eaux usées est interdit. Sont de même interdits tous les dispositifs permettant de laisser les eaux usées pénétrer dans la conduite d'eau potable, soit par aspiration due à une dépression accidentelle, soit par refoulement dû à une surpression créée dans la canalisation d'évacuation.

Les réseaux intérieurs privatifs d'eaux usées et d'eaux pluviales sont des réseaux établis de manière indépendante jusqu'au point de raccordement sur le réseau public, soit le regard de branchement, situé en limite de domaine public. Les descentes de gouttières qui sont en règle générale fixées à l'extérieur des bâtiments doivent être complètement indépendantes et ne peuvent servir en aucun cas à l'évacuation des eaux usées. Les descentes de gouttières qui sont situées à l'intérieur des immeubles doivent être accessibles à tout moment.

Ces dispositions sont applicables sur toute construction neuve, à réhabiliter ou à rénover.

### **ARTICLE 36. ETANCHEITE DES INSTALLATIONS ET PROTECTION CONTRE LE REFLUX DES EAUX**

Conformément aux dispositions du Règlement Sanitaire Départemental, pour éviter le reflux des eaux usées et pluviales d'égout public dans les caves, sous-sols et cours, lors de leur élévation exceptionnelle jusqu'au niveau de la chaussée, les canalisations intérieures, et notamment leurs joints, sont établis de manière à résister à la pression correspondant au niveau fixé ci-dessus.

De même, tous les orifices sur ces canalisations, situés à un niveau inférieur à celui de la voie vers laquelle se fait l'évacuation, doivent être normalement obturés par un tampon étanche résistant à ladite pression. Enfin, tout appareil d'évacuation se trouvant à un niveau inférieur à celui de la chaussée dans laquelle se trouve l'égout doit être muni d'un dispositif anti-refoulement contre le reflux des eaux usées et pluviales.

Les frais d'installation, l'entretien et les réparations sont à la charge totale du propriétaire.

#### **ARTICLE 37. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

Tous les appareils raccordés doivent être munis de siphons empêchant les émanations provenant de l'égout et l'obstruction des conduites par l'introduction de corps solides. Le raccordement de plusieurs appareils à un même siphon est interdit. En cas d'impossibilité majeure appréciée par le service assainissement, des dérogations peuvent être accordées. Tous les siphons doivent être conformes aux normes homologuées et assurer un garde d'eau permanente. Ils doivent être munis d'un dispositif de nettoyage hermétique facilement accessible, et installé à l'abri du gel.

Les toilettes sont munies d'une cuvette siphonnée qui doit pouvoir être rincée par une chasse d'eau ayant un débit suffisant pour entraîner les matières fécales.

Toutes les colonnes de chutes d'eaux usées, à l'intérieur des bâtiments, doivent être posées verticalement, et munies d'évents prolongés au-dessus des parties les plus élevées de la construction et a minima de diamètre 100 mm. Les colonnes de chutes doivent être totalement indépendantes des canalisations d'eaux pluviales. Ces dispositifs doivent être conformes aux dispositions du règlement sanitaire départemental relatives à la ventilation des égouts lorsque sont installés des dispositifs d'entrée d'air. L'installation de clapets équilibrés de pression à l'intérieur des immeubles peut être effectuée sur les décompressions secondaires situées à l'amont de toutes les évacuations pour éviter le dé-siphonnage des installations sanitaires et les mauvaises odeurs.

L'évacuation par les égouts des ordures ménagères même après broyage préalable est interdite. La mise en place de cabinets d'aisance subordonné à la technique du broyage est interdite dans tout immeuble neuf.

L'entretien, les réparations et le renouvellement des installations d'assainissement privées sont à la charge totale du propriétaire. Le propriétaire doit veiller au bon état d'entretien et au nettoyage régulier de l'ensemble des installations intérieures. Il doit faciliter l'accès vers ces installations, du personnel du service assainissement chargé de procéder à des vérifications. Sur injonction du service assainissement et dans un délai fixé par lui, le propriétaire ou le syndic de propriété doit remédier aux défauts constatés en faisant exécuter, à ses frais, les réparations ou nettoiements ordonnés.

### **CHAPITRE 6 - MODALITES DE CONTROLE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT PRIVEES**

#### **ARTICLE 38. CHAMP D'APPLICATION**

Le service assainissement peut exercer des contrôles de conformité sur les installations privées d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales de tous les immeubles neufs ou anciens. Ces contrôles consistent à vérifier la destination des rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales des immeubles raccordés aux réseaux

d'assainissement.

Les agents du service habilités à cet effet ont accès aux propriétés conformément à l'article L1331-11 du CSP. Cet accès sera précédé d'un avis préalable de visite qui sera notifié dans un délai de 15 jours.

Il incombe au propriétaire de faciliter aux agents du service assainissement l'accès aux différents ouvrages de ses installations d'assainissement collectif, notamment en découvrant les regards de visite et en transmettant toutes informations nécessaires au contrôle (existence et emplacement des ouvrages et installations).

Un contrôle requiert de la part du propriétaire de mettre à disposition des agents du service assainissement une personne majeure apte à le représenter et l'eau nécessaire à la réalisation des tests d'écoulement.

Le service assainissement peut être amené à effectuer, chez tout usager du service, tout contrôle (observation visuelle, diagnostic, traçage, prélèvement) qu'il estimerait utile pour vérifier le bon fonctionnement du réseau. Si les rejets ne sont pas conformes aux critères définis dans le présent règlement, l'usager s'expose à l'application des dispositions du chapitre 10.

Chaque contrôle donne lieu à un rapport établi à partir des déclarations du propriétaire, ou de son représentant, et des éléments visibles le jour du contrôle. Le rapport est transmis au propriétaire, qui, le cas échéant, précise les travaux à réaliser, ainsi que le délai, pour mettre en conformité l'installation.

#### **ARTICLE 39. CONTROLE DES INSTALLATIONS NEUVES OU REHABILITEES**

Le service assainissement a l'obligation de contrôler le raccordement de toute nouvelle installation privée d'assainissement au réseau public de collecte conformément à l'article L1331-11, 1° du CSP.

Le propriétaire ou son représentant doit informer le service assainissement 48 heures avant l'achèvement des travaux afin que le contrôle de raccordement puisse être réalisé avant recouvrement des installations. Lors de ce contrôle, l'ensemble des canalisations d'eaux usées et d'eaux pluviales doit être raccordé et un test d'écoulement doit être réalisable si l'habitation est alimentée par le réseau d'eau potable. En présence d'un poste de relevage, un test de fonctionnement de la pompe est effectué.

Le contrôle avant recouvrement est indispensable pour vérifier l'étanchéité de la boîte de branchement, l'étanchéité et la bonne séparation des ouvrages de collecte.

Le contrôle avant recouvrement est gratuit s'il est effectué dans le délai réglementaire des 2 ans (dans le cas d'une extension de réseau) et à condition que les ouvrages ne soient pas recouverts. Au-delà des 2 ans (dans le cas d'une extension de réseau) ou en cas de recouvrement des ouvrages avant contrôle, le contrôle est facturé au tarif en vigueur à la date du contrôle.

Si le propriétaire ou son représentant n'informe pas le service assainissement de l'achèvement des travaux de raccordement, le service assainissement diligente de lui-même une vérification de l'achèvement des travaux afin de programmer le contrôle, le contrôle de raccordement est alors facturé au tarif en vigueur.

## **ARTICLE 40. CONTROLE DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

### **Article 40.1 - Contrôle à l'initiative de LTC**

Le service assainissement se réserve le droit de vérifier, à tout moment, le fonctionnement des installations privées d'assainissement et la destination des effluents rejetés de tout immeuble raccordé sur le réseau d'assainissement.

Ces contrôles sont effectués sur rendez-vous pris avec le propriétaire par le service assainissement. Dans l'hypothèse où le propriétaire n'est pas l'occupant de l'immeuble, il appartient au propriétaire d'informer cet occupant de la date du contrôle et de s'assurer qu'il ne fera pas obstacle au droit d'accès des agents du service assainissement.

Le coût de ce contrôle est pris en charge par LTC.

### **Article 40.2 - Contrôle dans le cadre des cessions immobilières**

Le contrôle de fonctionnement des installations privées d'assainissement collectif n'est pas obligatoire au plan national dans le cadre d'une cession immobilière, mais les notaires ou propriétaires doivent demander au service assainissement un état de l'assainissement.

Toutefois, sur demandes des notaires, agents immobiliers ou propriétaires, le service assainissement peut réaliser un contrôle de conformité selon les tarifs fixés par délibération de LTC.

Le notaire, agent immobilier ou propriétaire adresse sa demande au service assainissement en utilisant le formulaire de demande de contrôle de conformité de l'assainissement téléchargeable sur le site internet de LTC. Le document peut également être transmis par courrier postal ou électronique sur demande.

A réception de la demande dûment complétée, le service assainissement fixe une date de contrôle par téléphone au demandeur.

Dans le cadre de la vente d'un bien, le rapport de contrôle porté à la connaissance de l'acquéreur est au nom du propriétaire vendeur. Aucune modification ne doit être réalisée sur les installations entre la date de délivrance du rapport de contrôle et la vente du bien, hormis dans le cas d'une mise en conformité des évacuations.

### **Article 40.3 - Sanctions en cas d'obstacle à l'accomplissement des missions de contrôle**

Il appartient au propriétaire de permettre au service assainissement d'accéder aux installations dont il assure le contrôle. Tout obstacle mis par un occupant à l'accomplissement des missions de contrôle du service assainissement sera assimilé à un obstacle.

On appelle « obstacle mis à l'accomplissement des missions de contrôle », toute action du propriétaire ayant pour effet de s'opposer à la réalisation du contrôle du service assainissement, en particulier :

- personne présente mais refus d'accès à la propriété ;
- absences après 2 rendez-vous fixés ;
- reports abusifs de rendez-vous fixés par le service assainissement (possibilité de décaler jusqu'à 2 fois le rendez-vous dans un délai de 3 mois pour les résidences principales et de 10 mois pour les résidences secondaires).

En cas d'obstacle mis à l'accomplissement des missions de contrôle du service assainissement, le propriétaire est astreint au paiement de la pénalité définie à l'article L1331-8 du CSP. Cette sanction fera l'objet d'une simple facturation, accompagnée du constat écrit de l'agent chargé du contrôle. Elle peut être reconduite annuellement tant que les contrôles ne seront pas réalisés.

En cas de danger avéré pour la santé publique ou de risque avéré de pollution de l'environnement, une copie du constat est également adressée au maire, détenteur du pouvoir de police.

## **ARTICLE 41. MISE EN CONFORMITE ET SANCTIONS**

### **Article 41.1 - Contrôle de la mise en conformité**

Si le raccordement des installations privées s'avère non conforme, les travaux de mise en conformité doivent être effectués dans un délai raisonnable variant entre 12 à 24 mois à compter de la date du contrôle. Toutefois, en cas de risque de pollution de l'eau ou d'atteinte à la salubrité publique, le délai pourra être écourté. Ce délai sera précisé dans le courrier accompagnant le rapport.

Les modifications à effectuer, notées sur le rapport de contrôle, doivent faire l'objet de travaux en respectant les prescriptions techniques du présent règlement. A l'achèvement des travaux de mise en conformité, le service assainissement doit systématiquement être informé pour assurer un nouveau contrôle de raccordement des installations privées.

Le coût de cette contre-visite est pris en charge par LTC.

### **Article 41.2 - Sanctions en cas de défaut de mise en conformité**

Conformément à l'article L1331-8 du CSP, si le délai de mise en conformité n'est pas respecté ou si le service assainissement n'a pas été prévenu de la réalisation de ces travaux de mise en conformité, le service assainissement met en demeure l'usager, par lettre recommandée avec accusé de réception, de remédier à cette situation dans un délai de 12 mois et l'informe des sanctions encourues dans le cas contraire. Une copie de la mise en demeure est adressée au maire.

Si à l'expiration de ce délai, les travaux nécessaires n'ont pas été réalisés, le service assainissement dresse un procès-verbal de non-respect des dispositions du CSP, lui permettant ainsi de procéder au recouvrement de la sanction financière prévue à l'article L1331-8 du CSP. Cette sanction sera reconduite annuellement tant que les travaux ne seront pas réalisés.

Si l'usager reste inactif suite l'application de la sanction financière, le service assainissement pourra mettre en place la procédure d'exécution d'office des travaux, conformément à l'article L1331-6 du CSP, dans les mêmes conditions prévues à l'article 6.2 du présent règlement.

En tout état de cause, le service assainissement a la possibilité de saisir le Juge des référés dans les conditions prévues à l'article 6.2 du présent règlement.

Toutefois, en cas de pollution de l'eau ou de risque d'atteinte à la salubrité publique, le service assainissement peut saisir le maire, au titre de ses pouvoirs de police générale, dans les conditions prévues à l'article 6.2 du présent règlement.

## CHAPITRE 7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET CONTROLES DES RESEAUX PRIVES

### ARTICLE 42. DISPOSITIONS GENERALES POUR LES RESEAUX PRIVES

Les propriétaires de réseaux privés se conforment aux prescriptions techniques annexées au présent règlement. Ils font établir :

- un plan de récolement de ces réseaux ;
- un profil en long de ces réseaux ;
- un procès verbal de réception de ces réseaux comprenant au moins un test d'étanchéité, un passage caméra et son rapport.

Ces pièces seront à présenter au service assainissement sur sa requête.

### ARTICLE 43. CONDITIONS D'INTEGRATION AU DOMAINE PUBLIC

Lorsque les installations susceptibles d'être intégrées au domaine public sont réalisées sur l'initiative d'aménageurs privés, LTC au moyen de conventions conclues avec les aménageurs, se réserve le droit de contrôle de ces installations.

### ARTICLE 44. CONTROLE DES RESEAUX PRIVES

Le service assainissement se réserve le droit de contrôler la conformité d'exécution des réseaux privés par rapport aux règles de l'art, ainsi que celles des branchements définis dans le présent règlement.

Dans le cas où des désordres sont constatés par le service assainissement, la mise en conformité est effectuée par le propriétaire ou l'assemblée des propriétaires.

## CHAPITRE 8 – REGLEMENT DES LITIGES

### ARTICLE 45. REGLEMENT AMIABLE DES CONFLITS

Toute réclamation doit être envoyée par écrit au service assainissement à Lannion-Trégor Communauté, 1 Rue Monge, 22 300 LANNION, accompagnée de toutes les justifications utiles. La réclamation ne suspend pas l'obligation de paiement. Le service assainissement est tenu de produire une réponse écrite et motivée à toute réclamation ou demande de remboursement présentée dans ces conditions, dans un délai maximal de 2 mois.

En cas de désaccord avec la réponse du service assainissement, l'utilisateur concerné peut adresser un recours auprès du Président de LTC par lettre recommandée avec accusé réception dans les 2 mois suivant la notification de la décision contestée. Cette demande de réexamen du dossier doit être justifiée par des arguments factuels et juridiques, et accompagné de la décision contestée.

Le Président de LTC dispose d'un délai d'un mois à réception du courrier pour :

- soit répondre favorablement au réexamen du dossier. Dans ce cas la décision sera transmise au demandeur dans un délai de 2 mois ;
- soit rejeter la demande de réexamen du dossier sur la base d'arguments juridiques ou factuels.

Après avoir épuisé toutes les voies de recours internes au service assainissement et en fonction de la nature de la réclamation, l'utilisateur peut saisir soit la médiation de l'eau (BP 40 463, 75 366 PARIS Cedex 08 ou [mediation-eau.fr](http://mediation-eau.fr)), soit le défenseur des droits ou le conciliateur de justice.

### ARTICLE 46. RECOURS CONTENTIEUX

Les modes de règlement amiables des litiges susmentionnés sont facultatifs. L'utilisateur peut donc à tout moment saisir les tribunaux compétents.

Toute contestation portant sur l'organisation du service (délibération, règlement de service...) relève de la compétence du tribunal administratif. Les litiges individuels entre propriétaires ou usagers concernés, et le service assainissement relèvent de la compétence des tribunaux judiciaires.

La saisine d'une juridiction quelle qu'elle soit, peut être précédée d'un recours gracieux auprès de l'auteur de la décision.

## CHAPITRE 9 – SINISTRES SUR LES EQUIPEMENTS OU DANGER IMMINENT DE DEGRADATION

### ARTICLE 47. PROCEDURE D'INTERVENTION AMIABLE

Lorsqu'un sinistre est constaté à proximité des équipements du service assainissement ou qu'un danger imminent de dégradation est constaté, le service assainissement se propose d'intervenir afin de mettre un terme rapidement et de façon amiable à la situation périlleuse.

Après constat de la survenance d'un sinistre à proximité des équipements du service assainissement ou après constat d'un danger imminent, dont l'origine proviendrait de plantations sur les propriétés avoisinantes, un agent du service assainissement se présente aux propriétaires concernés en leur présentant une lettre d'acceptation d'intervention à leurs frais, accompagnée d'un devis de l'entreprise prestataire pour l'entretien des voiries, ainsi que de l'extrait du présent chapitre.

Ayant pris connaissance de la nécessité de mettre fin au sinistre ou à un danger imminent, les propriétaires donnent leur accord pour l'intervention de l'entreprise prestataire à leurs frais. Cet accord se manifeste par la signature de la lettre « Demande d'intervention amiable » précédée de la mention manuscrite « Lu et approuvé », du devis avec mention manuscrite « Bon pour accord » ainsi que par l'apposition du paraphe sur l'extrait du règlement de service. Chacun de ces trois documents est établi en double exemplaire, l'un à destination des propriétaires, le second à destination du service assainissement.

La réalisation des travaux pourra se faire dans un délai compris entre le moment de la signature du dossier d'intervention amiable et 1 mois après ladite signature, selon le degré d'urgence de mettre fin au sinistre, laissé à la seule appréciation du service assainissement. La date d'intervention sera précisée dans les meilleurs délais par courriel ou tout autre moyen écrit.



Les travaux nécessaires devront être limités aux seuls travaux strictement indispensables pour mettre un terme à l'origine du sinistre constaté ou à l'origine du danger imminent.

#### **ARTICLE 48. PROCEDURE D'EXECUTION D'OFFICE DES TRAVAUX PAR LE MAIRE**

En cas de refus d'intervention amiable pour mettre fin au sinistre ou au danger imminent de dégradation des équipements du service assainissement, le service assainissement peut saisir le maire de la commune au titre de ses pouvoirs de police générale conformément à l'article L2212-4 du CGCT et notamment en cas de dommage grave ou imminent.

Dans cette hypothèse, le maire prescrit les mesures à prendre aux intéressés dans un délai relativement court, l'urgence étant justifiée par la gravité de la situation.

En cas d'inexécution des mesures, le maire saisit le Juge des référés selon la procédure du Référé-injonction pour ordonner l'exécution d'office des travaux en lieu et place des particuliers et à leur frais.

Le juge statue dans des brefs délais, au mieux dans les 48 heures. La décision est notifiée par lettre recommandée avec accusé de réception et est exécutoire de plein droit.

Une date d'audience est fixée dans la décision afin de constater sa bonne exécution. Dès lors que les particuliers ont rempli leurs obligations dans le délai imparti, le maire en informe le greffe et l'affaire est close. Dans le cas contraire, les parties devront se présenter à l'audience mentionnée dans l'ordonnance et l'affaire sera suivie.

#### **ARTICLE 49. PROCEDURE JUDICIAIRE D'URGENCE D'EXECUTION D'OFFICE DES TRAVAUX**

En tout état de cause, le service assainissement a la possibilité de saisir le Juge des référés pour solliciter l'autorisation d'exécuter d'office les travaux en lieu et place et aux frais des propriétaires afin mettre un terme à la situation dangereuse, selon la procédure du référé-urgence ou du référé-injonction, conformément à l'article 484 et suivants du Code de Procédure Civile (CPC).

Le juge statue dans des brefs délais, au mieux dans les 48 heures. La décision est notifiée par lettre avec accusé de réception et est exécutoire de plein droit.

Une date d'audience est fixée dans la décision afin de constater sa bonne exécution. Dès lors que les particuliers ont rempli leurs obligations dans le délai imparti, le service assainissement en informe le greffe et l'affaire est close. Dans le cas contraire, les parties devront se présenter à l'audience mentionnée dans l'ordonnance et l'affaire sera suivie.

### **CHAPITRE 10 - DISPOSITIONS D'APPLICATION**

#### **ARTICLE 50. APPROBATION DU REGLEMENT**

Le présent règlement abroge toutes les dispositions antérieures et entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2022 après

sa publication.

Le service assainissement remet à chaque abonné le règlement de service ou le lui adresse par courrier postal ou électronique. Le paiement de la première facture suivant la diffusion du règlement de service ou de sa mise à jour vaut accusé de réception par l'abonné. Le règlement est tenu à la disposition des usagers.

#### **ARTICLE 51. MODIFICATION DU REGLEMENT**

Des modifications du présent règlement peuvent être décidées par LTC et adoptées selon la même procédure que celle suivie pour le règlement initial.

#### **ARTICLE 52. NON-RESPECT DES PRESCRIPTIONS DU REGLEMENT**

Indépendamment du droit que le service assainissement se réserve par les précédents articles de refuser le raccordement, obturer le branchement, faire des travaux d'office après une mise en demeure préalable, les infractions au présent règlement sont, en tant que de besoin, constatées, soit par les agents du service assainissement, soit par le représentant de la collectivité et peuvent donner lieu à des poursuites devant les tribunaux compétents.

Les infractions au présent règlement pourront donner lieu à l'application de sanctions, dont les montants sont fixés par délibération de la collectivité.

Ainsi, pourront donner lieu à la facturation de sanctions les infractions suivantes :

- Déversement d'eaux non admises dans le réseau (article 3) ;
- Défaut de raccordement (article 6) ;
- Non-respect de l'arrêté d'autorisation de rejet (article 29) ;
- Obstacle à l'accomplissement des missions de contrôles (article 41) ;
- Absence de réalisation des travaux de mise en conformité du raccordement (article 42).

En cas de péril imminent et d'impérieuse nécessité, le service assainissement se réserve le droit d'obturer le branchement dont bénéficie l'utilisateur contrevenant, sans mise en demeure préalable.

Les interventions techniques que le service assainissement est amené à faire en raison des fautes ou des négligences commises par l'utilisateur sont facturées à l'auteur de la nuisance conformément aux tarifs votés par l'assemblée délibérante de LTC.

#### **ARTICLE 53. MESURES DE SAUVEGARDE EN CAS DE NON RESPECT DES CONVENTIONS DE DEVERSEMENT**

En cas de non-respect des conditions définies dans les conventions de déversement passées entre le service assainissement et des établissements industriels, troublant gravement soit l'évacuation des eaux usées, soit

le fonctionnement des stations d'épuration, ou portant atteinte à la sécurité du personnel d'exploitation, la réparation des dégâts éventuels et du préjudice subi par le service est mise à la charge du signataire de la convention. Le service assainissement pourra mettre en demeure l'utilisateur, par lettre recommandée avec accusé de réception, de cesser tout déversement irrégulier dans un délai inférieur à 48 heures.

Le service assainissement, après mise en demeure non suivie d'effet, peut obturer d'office les branchements litigieux.

#### **ARTICLE 54. DESIGNATION DU SERVICE ASSAINISSEMENT**

Lannion-Trégor Communauté  
Service assainissement  
1 rue Monge  
CS 10761  
22307 LANNION Cedex

#### **ARTICLE 55. LITIGES – ELECTION DE DOMICILE**

Les constatations auxquelles peuvent donner lieu l'application et l'exécution du présent règlement seront portées devant les juridictions dont relève la collectivité, et ce, quel que soit le domicile du défendeur.

#### **ARTICLE 56. CLAUSES D'EXECUTION**

Le représentant de la collectivité, les agents du service assainissement et le receveur de la collectivité en tant que de besoin, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent règlement.

Fait et délibéré le 14 décembre 2021

Le Président de Lannion-Trégor Communauté