



**Mairie de  
Pierre Bénite**

## Rapport

# Etat des lieux des concentrations en PFAS dans différents milieux sur la commune de Pierre Bénite et les communes limitrophes (69)

## Prélèvements environnementaux

EXTRAIT DE RAPPORT – RESULTATS DE LA COMMUNE DE PIERRE-BENITE



Rapport n°RHA220403/version A du 09 septembre 2022

Projet suivi par Marie-Charlotte FAVRE – 04.72.08.57.59 – [marie-charlotte.favre@anteagroup.fr](mailto:marie-charlotte.favre@anteagroup.fr)




[www.anteagroup.fr](http://www.anteagroup.fr)

## Fiche signalétique

### Projet de réhabilitation et d'extension en un bâtiment d'activités et de bureaux, site Bel-Air Camp, rue Frédéric Fays, Villeurbanne (69) Rapport de synthèse

CLIENT	SITE
<b>Mairie de Pierre Bénite</b>	
Place Jean Jaurès 69310 Pierre-Bénite	Commune de Pierre Bénite Commune d'Oullins Commune de la Mulatière Commune de Saint Genis Laval Commune d'Irigny Commune de Vernaison
Cécile HAVET Directrice générale des services 04 78 86 62 64	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Marie-Charlotte FAVRE
Interlocuteur commercial	Marie-Charlotte FAVRE
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Lyon 04.37.85.19.60 secretariat.lyon@anteagroup.fr
Rapport n°	118713
Version n°	B
Votre commande et date	ST220286 du 15/06/2022
Projet n°	RHAP220403
Codes prestation selon NF X31-620	A200, A210, A220, A240 et A250

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Richard MENGUY	Ingénieur d'étude	Août 2022	
Vérification	Marie-Charlotte FAVRE	Chef du projet	Septembre 2022	
Approbation	Yves GUELORGET	Superviseur du projet	Septembre 2022	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	09/09/2022	99 + annexes	19	Etablissement du rapport
<b>B</b>	26/09/2022	99 + annexes	19	

Extrait rapport - Pierre Bénite

# Résumé non technique

CONTEXTE	
<b>Maitre d'Ouvrage</b>	Communes de Pierre Bénites, Oullins, Irigny, La Mulatière, Saint-Genis Laval, Vernaison
<b>Adresse du site</b>	Communes de Pierre Bénites, Oullins, Irigny, La Mulatière, Saint-Genis Laval, Vernaison
<b>Objectifs</b>	Prélèvements de différents milieux (sol de surface, eaux souterraines, eaux superficielles, eaux potable, denrées alimentaires et air ambiant) et analyse des PFAS
<b>Limites</b>	En France aucune valeur de référence n'est disponible pour les milieux sols, air ambiant et denrées alimentaires. Pour le milieu eau, seul une valeur de référence pour l'alimentation en eau potable est disponible mais n'entrera en vigueur qu'en 2026 en France. Ainsi les recommandations ont été réalisées par Antea Group à titre indicatif, en comparaison à des valeurs définies par d'autres pays, et préventif considérant l'état actuel de nos connaissances.

RESULTATS et RECOMMANDATIONS	
<b>Sols</b>	<p>Présence de PFAS sur une partie des échantillons de sols prélevés.</p> <p>Sur les 28 échantillons prélevés, 4 points font l'objet de recommandations du fait de dépassement de 3 valeurs de référence disponibles (Danemark, Pays-Bas et Hawaï) consistant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuivre les investigations</li> <li>- Evaluer les risques en considérant les usages, les cibles et les voies d'exposition du site.</li> <li>- Se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir</li> </ul> <p>Pour les échantillons révélant la présence de PFAS avec dépassement de 1 à 2 valeurs de référence disponibles, Antea recommande dans un premier temps d'identifier l'origine possible des composés détectés.</p>
<b>Eaux souterraines</b>	<p>Présence de PFAS sur les 7 points prélevés. Seul le forage du potager urbain fait l'objet de recommandations consistant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêter l'arrosage du jardin potager avec les eaux souterraines issues du forage</li> <li>- Poursuivre les investigations</li> <li>- Evaluer les risques en considérant les usages, les cibles et les voies d'exposition du site.</li> <li>- Se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir</li> </ul> <p>6 points révèlent des concentrations supérieures aux valeurs de référence disponibles pour l'eau potable, néanmoins ces forages n'utilisent pas l'eau pour l'alimentation en eau potable mais pour l'arrosage de potagers ou espaces verts. Antea Group recommande d'identifier l'origine possible des composés détectés.</p> <p>Il est également recommandé de réaliser des prélèvements au droit des captages AEP situés en aval de notre zone d'étude sur la commune de Ternay</p>
<b>Denrées alimentaires</b>	<p>Des betteraves, des salades et des tomates ont été prélevés au droit du jardin potager urbains de Pierre-Bénite. Des PFAS ont été détectés au droit de ces denrées. Aucune valeur de référence n'est disponible pour les denrées alimentaires, néanmoins les résultats ont été comparés à une étude Néerlandaise récente et les recommandations seraient les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les betteraves : aucune restriction de consommations</li> <li>- Pour les salades : Consommation possible si diversification de l'origine des denrées alimentaires</li> <li>- Pour les tomates : 'Consommation déconseillée dans l'attente de l'avis des autorités compétentes</li> </ul>
<b>Air Ambiant</b>	<p>2 prélèvements ont été réalisés : au cimetière et au stade du Brotillon de Pierre Bénite. Les PFAS ont été détecté uniquement au droit du stade de Brotillon situé dans l'axe des vents dominants par rapport à la zone industrielle.</p>

**RESULTATS et RECOMMANDATIONS**

	Il est suggéré de poursuivre les investigations sur les différents milieux, notamment dans l'axe des vents dominants (axe Nord-sud) de la zone industrielle et de surveiller ces composés dans les différents rejets industriels
--	--

Extrait rapport - Pierre Bénite

# 1. Contexte et objectif de l'étude

Pour donner suite à l'émission d'Envoyé Spécial alertant sur la présence de PFAS dans différents milieux dont les teneurs dépasseraient les normes néerlandaises (faute de valeurs de référence françaises) et potentiellement liés à l'activité d'une usine ARKEMA, la mairie de Pierre Bénite et 5 communes voisines souhaitent acquérir des données analytiques précises et documentées sur les concentrations retrouvées dans les différents milieux sur les communes de Pierre- Bénite, Oullins, Irigny, La Mulatière, Saint Genis Laval et Vernaison. .Pour cela, la mairie de Pierre-Bénite a identifié plusieurs sites de prélèvement (parcs, écoles, espaces publics, alimentation en eau potable, eaux de surface avec des activités récréatives, jardins potagers...) sur la commune de Pierre Bénite et les 5 communes limitrophes (Oullins, La Mulatière, Saint-Genis-Laval, Irigny, Vernaison) afin de réaliser des prélèvements, mesures et observations de sols, d'eaux (souterraines, de surface, sanitaires), d'air et de légumes en vue d'une analyse de PFAS.

L'objectif étant d'une part de comparer les résultats obtenus lors de cette campagne et les résultats évoqués par les journalistes et d'autre part d'acquérir des données fiables permettant une prise de décision, le cas échéant.

C'est dans ce cadre que Antea Group a été mandaté afin de réaliser des prélèvements et analyses sur différents milieux et d'assister les communes dans l'interprétation objective des résultats obtenus.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- La réalisation de prélèvements dans différents milieux ;
- Des analyses en PFAS sur ces échantillons ;
- La proposition de valeurs de références pour la comparaison des résultats obtenus.

## 2. Méthodologie générale

### 2.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement ;
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » ;
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Les abréviations utilisées figurent en Annexe I. Les normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe II.

### 2.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2018 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

Codification	Prestations
<b>A200</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
<b>A210</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
<b>A220</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments
<b>A240</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques ;
<b>A250</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires y compris les eaux du robinet.

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s'applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.



### 3. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude concerne la commune de Pierre Bénite ainsi que 5 communes limitrophes : Oullins, La Mulatière, Saint-Genis-Laval, Irigny, Vernaison.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



## 4. Programme d'investigations

Le programme de prélèvement a été établi et transmis par la mairie de Pierre-Bénite, via un mail daté du 23 mai 2022. Il est repris dans le tableau ci-après.

Extrait rapport - Pierre Bénite

Tableau 2 : Programme de prélèvement

Matrice	Lieux de prélèvement		Type	Méthode de prélèvement	Nombre échantillon	
	Commune	Localisation				
Sol	Pierre Bénite	Stade du Brotillon	Stade	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Potager urbain	Potager	Echantillon superficiel / 0-30 cm	1	
		Parc Manillier	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
	Oullins	Cour école Ampère	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Cour école du Revoyet	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Cour école de la Saulaie	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Stade de la Clavelière	Stade	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Stade du Merlo	Stade	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Parc Chabrières	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Square de Pescia (angle rues du Perron et Charton)	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Square de Nürtingen (angle rues Charton et Jean Macé)	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Terrain de jeux de Montmein (bd de l'Europe)	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Jardins partagés du parc de Sanzy	Potager	Echantillon superficiel / 0-30 cm	1	
		Jardin privé - quartier Jacquard	Potager	Echantillon superficiel / 0-30 cm	1	
		Jardin privé - quartier Blanqui	Potager	Echantillon superficiel / 0-30 cm	1	
	Irigny	Bord du Rhône au niveau du chemin du barrage	Espace publique	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Stade municipal d'Yvours, rue du stade	Stade	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Cour école - quartier d'Yvours (avenue de Verdun)	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Cour école - quartier du Centre (rue du 8 mai 1945)	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Cour école - quartier des Sélettes (chemin des Hauts)	Ecole	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
	Mulatière	Place Leclerc	Espace publique	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Plateau du Grand Cèdre	Espace publique	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
	Saint-Genis Laval	Parc de Beauregard sur le tracé du ruisseau de la plate	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	4	
	Vernaison	Aire de jeux - impasse des lômes	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
		Parc Clavel	Parc	Echantillon superficiel / 0-5 cm	1	
	<b>Total échantillons sol</b>					<b>28</b>

Matrice	Lieux de prélèvement		Type	Méthode de prélèvement	Nombre échantillon
	Commune	Localisation			
Eau	Pierre bénite	Forage du stade du Brotillon	Eau souterraine	Robinet	1
		Forage du parc Tarassioux	Eau souterraine	Robinet	1
		Forage du potager urbain	Eau souterraine	Robinet	1
		Forage du parc Manillier	Eau souterraine	Robinet	1
		Forage entrée nord de la ville (site Le Hénaff).	Eau souterraine	Robinet	1
	Oullins	Forage du stade du Merlo	Eau souterraine	Robinet	1
		Ecole Ampère	Eau potable	Robinet	1
	Mulatière	Mairie	Eau potable	Robinet	1
	Saint-Genis Laval	Parc de Beauregard sur le tracé du ruisseau de la plate	Eau de surface	Eau de surface	1
	Vernaison	Bassin de joute (Rhône)	Eau de surface	Eau de surface	1
		Rhône sur le quai du bassin en amont du bassin de joute	Eau de surface	Eau de surface	1
<b>Total échantillons eaux</b>					<b>11</b>
Végétaux	Pierre Bénite	Potager urbain	Potager	Denrées alimentaire	3
	<b>Total échantillons denrées alimentaires</b>				
Air	Pierre bénite	1 prélèvement au stade	Air actif 8h	Air actif 8h	1
		1 prélèvement témoin au cimetière	Air actif 8h	Air actif 8h	1
		1 blanc de terrain	blanc	blanc	1
	<b>Total échantillons air</b>				

## 5. Sécurité de l'intervention

### 5.1. Plan de prévention

Antea Group a réalisé un Plan de Prévention Simplifié global pour l'intervention.

Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'Antea Group intervenant sur site ont été évalués et des mesures de prévention relatives ont été mises en place.

#### 5.1.1. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

Sans objet car prélèvement de sol de surface uniquement

#### 5.1.2. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les enrobés

Sans objet car absence de passage de revêtement

### 5.2. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention

Lors de l'intervention d'Antea Group, les matériaux excédentaires ont été remis en place.

### 5.3. Limites de la méthode d'investigation

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol. Toute utilisation en dehors de ce contexte ne saurait engager la responsabilité d'Antea Group.

## 6. Valeurs de comparaison

### Valeurs de comparaison

*L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.*

*Dans le cadre de la présente mission, il s'agit de **comparer les résultats obtenus lors de cette campagne avec les résultats évoqués par les journalistes et d'acquérir des données fiables permettant une prise de décision.***

Il n'existe en France que peu de valeurs de comparaison pour les composés recherchés. Néanmoins plusieurs valeurs de références existent dans d'autres pays. Fin juin 2022, le conseil interétatique de la technologie et de la réglementation (ITRC, Etats-Unis) rapporte les dernières valeurs de référence disponibles pour 6 pays : Etats Unis, Australie, Canada, Danemark, Pays Bas et- Norvège<sup>1</sup>. A la liste de ces pays préoccupés par la problématique des PFAS il faut ajouter l'Allemagne qui a publié en janvier 2022 des lignes directrices pour l'évaluation des PFAS<sup>2</sup>.

La plupart des valeurs de référence publiées est associée à des conditions d'utilisation précises (type d'exposition, niveau de risque acceptable, ...) et ne peut être retenue pour une comparaison avec les résultats des investigations menées dans la présente étude. Nous n'avons pour cette raison retenue que les valeurs de comparaison génériques (ou utilisables dans des conditions bien identifiables et facilement transposables à l'usage des milieux prélevés). Les valeurs retenues sont présentées dans les chapitres ci-dessous.

### 6.1. Sol

#### France

Il n'existe pas de valeur guide pour la pollution des sols en PFAS.

En ce qui concerne les analyses réalisées par l'association Vert de Rage, nous n'avons connaissance que de la concentration en PFUnDA sur le stade Brotillon et dans un potager d'un habitant accolé à la zone industrielle :

- Stade Brotillon : 249 µg/kg MS
- Potager d'un particulier : 19,8 µg/kg MS

#### Danemark

En juillet 2021, le Danemark a publié une valeur guide permettant de **garantir que les utilisations des terres à accès libre pour des utilisations sensibles sont sans danger pour la santé humaine** (par exemple les jardins privés, les jardins d'enfants et les terrains de jeux). Une attention particulière est accordée à l'exposition directe des jeunes enfants<sup>3</sup>.

Cette valeur guide est définie pour la somme **PFOA+PFOS+PFHxS+PFNA et est de 10 µg/kg.**

---

<sup>1</sup> [https://pfas-1.itrcweb.org/8-basis-of-regulations/#8\\_2](https://pfas-1.itrcweb.org/8-basis-of-regulations/#8_2)

<sup>2</sup>

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Bodenschutz/pfas\\_leitfaden\\_2022\\_en\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Bodenschutz/pfas_leitfaden_2022_en_bf.pdf)

<sup>3</sup> [https://mst.dk/media/223446/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021\\_final1.pdf](https://mst.dk/media/223446/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final1.pdf)

## Pays-Bas

Dans la circulaire sur l'assainissement des sols, les valeurs guides portent sur la gestion et l'assainissement des sols et des eaux souterraines. En cas de dépassement des « valeurs d'intervention », il existe un risque d'altération grave des caractéristiques fonctionnelles du sol pour l'homme, les plantes ou les animaux. Des valeurs d'intervention indicatives ont été proposées en 2020 pour le PFOA (1 100 µg/kg MS) et le PFOS (110 µg/kg MS). Suite à de nouvelles recommandations de la part de l'agence européenne de la sécurité alimentaire (EFSA), les **valeurs d'intervention indicatives** ont été revues à la baisse en 2021 et sont désormais de **59 µg/kg (PFOS) et 60 µg/kg (PFOA)**<sup>4</sup>. Ces valeurs restent provisoires.

De plus, **en attendant des valeurs réglementaires pour l'ensemble des PFAS**, et afin d'avoir des valeurs indicatives pour chaque PFAS, une approche intégrant le facteur de toxicité de chaque PFAS (facteur évalué en fonction de la toxicité du PFOA) est appliquée aux Pays Bas. Ainsi à la valeur de référence indicative du PFOA est appliqué le facteur de toxicité de chaque PFAS et une valeur indicative est déterminée.

Le règlement sur la qualité des sols (Rbk) contient des valeurs guides pour la réutilisation des sols et des matériaux de dragage. Le cadre de ces valeurs tient compte de la qualité du sol ou des matériaux de dragage et de la qualité du sol sur lequel l'application a lieu. Le règlement contient entre autres des valeurs maximales pour les catégories de sol résidentiel pour la réutilisation du sol.

Ce sont ces valeurs qui ont été retenues par Vert de Rage dans leur interprétation. Néanmoins, Antea Group considère que ces valeurs ne sont pas applicables dans le cadre de notre étude puisque ces valeurs ont été fixées afin de préserver la qualité des sols et non pas en considérant le risque vis-à-vis de ces substances pour un usage défini. Etant donné que dans le contexte de notre étude, l'objectif n'est pas d'excaver et de réutiliser des terres en maintenant la qualité des sols en place, ces valeurs de comparaison sont jugées non applicables mais sont présentées à titre d'information dans les tableaux.

Le tableau suivant présente ces valeurs de comparaison utilisée aux Pays-Bas.

Paramètres	Valeur de comparaison appliquée au Pays Bas en µg/kg M.S.		
	Valeur d'intervention indicative	Approche par précaution, en attendant une décision ferme, basée sur la valeur d'intervention du PFOA et le facteur de toxicité	Norme de réutilisation dans le cadre d'excavation des terres (Non applicable)
PFOA	60		7
PFOS	59		3
PFHxS		100	3
PFNA		6	3
PFUnA		15	3
PFHxA		6000	3
PFTTrA		20	3
PFPeA		1200	3

<sup>4</sup><https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-07/Memo%20risicogrenzen%20voor%20Interventiewaarden%20PFAS.v1.1.pdf>



Valeur de comparaison appliquée au Pays Bas en µg/kg M.S.			
Paramètres	Valeur d'intervention indicative	Approche par précaution, en attendant une décision ferme, basée sur la valeur d'intervention du PFOA et le facteur de toxicité	Norme de réutilisation dans le cadre d'excavation des terres (Non applicable)
PFHpA		60	3
PFDA		6	3
PFBA		1200	3
HPFHpA			3
PFBS		60000	3
H2PFDA			3
PFDS		30	3
PFDoA		20	3
PFHpS		120	3
PFTA			3
PFOSA			3
H4PFUnA			3
8:2 FTS			3
6:2 FTS			3

#### **Etats-Unis (Hawaï) <sup>5</sup>**

A Hawaï, une étude a établi des valeurs d'action vis-à-vis des PFAS dans les sols basées sur des valeurs de risque en intégrant des considérations quant à la toxicité et la mobilité des différentes substances et en considérant l'exposition directe ou la protection de la ressource en eau. Les valeurs d'action retenues pour les sols sont pour un usage libre du sol et applicables entre autres pour les écoles et les parcs.

Le tableau ci-après présente ces valeurs d'action.

Paramètres	Niveau d'action sur les sols, Hawaï
	µg/kg M.S.
PFOA	25
PFOS	25
PFHxS	12
PFNA	2,8
PFUnA	6,3
PFHxA	2500
PFTrA	8,4
PFPeA	3,1*

<sup>5</sup> <https://health.hawaii.gov/heer/files/2021/11/PFASActionLevelsWAttachmentHIDOHApril-2021.pdf>

Paramètres	Niveau d'action sur les sols, Hawaï
	µg/kg M.S.
PFHpA	0,29*
PFDA	2,5
PFBA	4800
PFBS	380
PFDS	13
PFDoA	8,4
PFHpS	4,1*
PFTA	8,4
PFOSA	12

\* les valeurs suivantes sont définies pour les sols dans le cadre de la protection de la ressource en eau. Les autres valeurs sont définies en considérant une exposition directe

### **Australie**

Le National Environment Protection (Assessment of Site Contamination) Measure (NEPM ASC) propose trois niveaux de valeurs guides. Ces valeurs, basées sur la santé humaine pour le sol, ont été calculées en utilisant une méthodologie cohérente avec les hypothèses définies dans le NEPM ASC pour les niveaux d'investigation sanitaire (HIL). Ces valeurs doivent être appliquées en conjonction avec d'autres pistes d'investigation pour tenir compte des possibilités de lixiviation, de transport hors site, de bioaccumulation et d'exposition secondaire.

Ainsi, les valeurs utilisées en Australie en fonction de l'usage du site sont présentées dans le tableau suivant :

Usage/Exposition retenu(e)	Concentration en PFOA	Somme des concentrations PFOS + PFHxS	Application dans le cadre de notre étude
	µg/kg MS	µg/kg MS	
Espaces ouverts publics tels que les parcs, les terrains de jeux, les terrains de sport, les écoles secondaires (à l'exception des sols utilisés pour les études agricoles) et les sentiers pédestres.	10 000	1 000	Applicable au parc, stade de notre zone d'étude
Usage résidentiel avec jardin/sol accessible. Suppose que les produits cultivés à la maison représentent jusqu'à 10 % de l'apport en fruits et légumes. Comprend également les garderies, les établissements préscolaires et les écoles primaires.	100	10	Applicable aux jardins potagers urbains et familiaux et aux écoles de notre zone d'étude
Usage résidentiel avec jardin/sol accessible. Suppose que les produits cultivés à la maison représentent 50 % de l'apport en fruits et légumes.	20	2	Applicable aux jardins potagers familiaux de notre zone d'étude, à confirmer en fonction de l'auto-consommation des

Usage/Exposition retenu(e )	Concentration en PFOA	Somme des concentrations PFOS + PFHxS	Application dans le cadre de notre étude
	µg/kg MS	µg/kg MS	
			légumes par les usagers,

L'ensemble de ces valeurs de comparaison est repris dans le tableau ci-après.

Paramètres	Valeur de comparaison disponible en µg/kg M.S.					
	Valeur guide - usage sensible (Danemark)	Valeur d'intervention indicative (Pays Bas)	Approche précaution Pays Bas en attendant décision ferme	Norme de réutilisation dans le cadre d'excavation des terres (Non applicable) (Pays Bas)	Niveau d'action sur les sols (Hawaï)	Valeur guide - usage résidentiel ou espace public (Australie)
PFOA	somme = 10	60		7	25	10 000/100 / 20
PFOS		59		3	25	somme = 1000/10 / 2
PFHxS			100	3	12	
PFNA				6	3	2,8
PFUnA			15	3	6,3	
PFHxA			6000	3	2500	
PFTTrA			20	3	8,4	
PFPeA			1200	3	3,1*	
PFHpA			60	3	0,29*	
PFDA			6	3	2,5	
PFBA			1200	3	4800	
HPFHpA				3		
PFBS			60000	3	380	
H2PFDA				3		
PFDS			30	3	13	
PFDoA			20	3	8,4	
PFHpS			120	3	4,1*	
PFTA				3	8,4	
PFOSA				3	12	
H4PFUnA				3		
8:2 FTS				3		
6:2 FTS				3		

Relevons que les valeurs de comparaison divergent selon les pays, selon l'usage, l'exposition considérée et l'écart entre ces différentes valeurs est parfois de plusieurs ordres de grandeur. A noter également que la réglementation évolue au fur et à mesure des études sur les PFAS avec une tendance à la baisse des valeurs de référence.

## 6.2. Eaux

A l'échelle européenne, une norme de potabilité pour les eaux existe et sera applicable en France à partir de janvier 2026.

A l'échelle mondiale, il existe différentes valeurs de référence en fonction de l'usage des eaux. Le tableau suivant répertorie les valeurs de référence retenues.

Pays	Type d'usage des eaux	Description	Date d'application
France/ Union européenne	Eau potable	DIRECTIVE (UE) 2020/2184 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Pour les PFAS, la France doit respecter la norme pour janvier 2026.	déc-20
Danemark	Eau de potabilisation et Eau potable	Eaux souterraines : élaboré pour les <b>réservoirs contenant les eaux souterraines utilisées pour l'approvisionnement en eau potable et critères de qualité sanitaire de l'eau potable</b>	juil-21
Pays Bas	Eaux souterraines brutes	Valeur de référence indicative d'une pollution sévère (basée sur l'estimation d'un risque pour la santé humaine) 05/03/2020 : <b>absence de prise d'eau potable</b>	avr-21
	Eau de potabilisation	Valeur de référence indicative d'une pollution sévère (basée sur l'estimation d'un risque pour la santé humaine) 05/03/2020 : <b>présence de prise d'eau potable</b>	
Etats-Unis	Eau d'irrigation	Le EPA (Environmental Protection Agency) déconseille d'arroser les végétaux avec une eau avec une concentration en PFOA ou PFOS > 0.070 µg/l.	

Le tableau suivant synthétise les valeurs de référence retenues afin de comparer les résultats des investigations réalisées en considérant également l'usage.

Paramètres	Unités	DIRECTIVE (UE) 2020/2184	Danemark	Pays Bas avril-21	Pays Bas avril-21	EPA
<b>Application de la norme selon l'usage des eaux</b>		Norme Potabilité	Norme Potabilité et potabilisation	Normes Eaux brutes	Norme de Potabilisation	Valeur pour l'arrosage des végétaux
PFOA	µg/l	somme= 0,1	somme = 0.002	8,6	0,02	0,07
PFOS	µg/l			2,7	0,0099	0,07
PFHxS	µg/l					
PFNA	µg/l					
PFUnA	µg/l					
PFHxA	µg/l					
PFHpA	µg/l					
PFBA	µg/l					
PFPeA	µg/l					
PFBS	µg/l					
PFTTrA	µg/l					
PFDA	µg/l					
PFDS	µg/l					
PFDoA	µg/l					
PFHpS	µg/l					
PFPeS*	µg/l					
PFDoDS*	µg/l					
PFNS*	µg/l					
PFUnDS*	µg/l					
PFTTrDS*	µg/l					

\*ces 5 PFAS concernés par la norme européenne n'ont pas été analysés en accord avec le maître d'ouvrage (non inclus dans le pack d'analyse des 23 PFAS proposé par Eurofins).

Ces valeurs seront utilisées à titre indicatif afin de relever d'éventuelles anomalies et seront discutées en considérant l'usage des eaux relevé au point de prélèvement considéré.

### 6.3. Denrées alimentaires

Il n'existe aucune valeur de comparaison pour les PFAS dans les denrées alimentaires

Une valeur indicative pouvant être utilisée est la dose maximale indicative par ingestion de l'EFSA (European Food Safety Authority) pour la somme de PFOA, PFOS, PFHxS et PFNA (0,63 ng de substance poids frais) par kilogramme de poids corporel par jour).

Suite à une révision de la dose maximale tolérable par l'Autorité Européenne de la Sécurité Alimentaire (European Food Safety Agency)<sup>6</sup>, l'institut national pour l'environnement aux Pays-Bas (RIVM) a conduit une nouvelle évaluation des risques liés aux PFAS dans les cultures maraîchères des jardins potagers dans les communes de Dordrecht, Papendrecht, Sliedrecht et Molenlanden. Ces potagers se

<sup>6</sup> <https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/6223>

trouvent à proximité d'une usine émettrice de PFAS. La publication de ces résultats est très récente (5 Septembre 2022).

Une grande variété de légumes a été prélevée au cours de différentes saisons et analysée pour des PFAS dans des potagers regroupés dans des clusters selon leur localisation (clusters A, C, D, E, F, G,H, B-P et B-S). Des prélèvements ont également eu lieu dans un site de référence sans source de pollution connue.

La dose maximale tolérable publiée par l'EFSA concerne la somme de 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFHxS et PFNA). Afin d'incure l'ensemble des PFAS dans l'analyse de risque, la concentration de chaque PFAS est exprimée en équivalent PFOA en utilisant des facteurs de potentiel relatif qui expriment la toxicité d'une substance par rapport à la toxicité d'une substance de référence. Ceci permet d'obtenir une concentration totale en PFAS exprimée en ng/g équivalent PFOA.

Box 1 : Calcul de la somme des concentrations avec les facteurs de potentiel relatif (FPR). Un échantillon fictif contient du PFOA et du PFAS#2 à des concentrations de 0,05 et 0,01 ng par gramme, respectivement.

PFOA est la substance de référence. Les FPR sont de 0,1 pour le PFOA et de 1 pour le PFAS#2.

La concentration totale dans cet échantillon, exprimée en équivalents de la substance de référence PFOA, est alors calculée comme suit :

$(0,05 \times 0,1) + (0,01 \times 1) = 0,015$  ng par gramme de substance exprimée en équivalents d'APFO.

Pour calculer l'absorption de PFAS par la consommation des végétaux, des données sur la quantité et la fréquence de leur consommation ont été utilisées. Les données de consommation utilisées à cette fin proviennent d'une enquête sur la consommation alimentaire auprès des personnes âgées de 1 à 79 ans menées en 2012-2016.

La recommandation quant à la consommation des végétaux a également pris en compte l'exposition de la population à d'autres sources de PFAS.

Les recommandations sont de trois ordres :

- Consommation sans restriction (référence + clusters G et H)
- Consommation à alterner avec des légumes provenant d'autres sites ou le supermarché (clusters A, C, D, E, F, B-P)
- La consommation des légumes provenant des potagers est déconseillée car l'apparition d'effets négatifs sur la santé suite à la consommation de ces cultures ne peut être exclus (cluster B-S).

En première approche, cette démarche a été transposée aux résultats des végétaux prélevés au droit du Potager de Pierre Bénite et les résultats ont été comparés à ceux obtenu lors de cette étude.

#### 6.4. Air ambiant extérieur

Des valeurs de comparaison n'ont été trouvées que pour la substance PFOA.

L'Allemagne a défini une VME (valeur moyenne d'exposition) équivalent à 5 000 ng/m<sup>3</sup>. Pour l'air ambiant, un facteur 1 000 est généralement appliqué par rapport à la VME ce qui donnerait une valeur limite pour le PFOA dans l'air ambiant de 5 ng/m<sup>3</sup>.

Certains états des Etats-Unis ont défini des valeurs guide à des fins différents. Certaines de ces valeurs sont résumés dans le tableau ci-dessous.



<b>Intitulé</b>	<b>Etat</b>	<b>Valeur (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Commentaire</b>
<b>Risk Assessment Advice</b>	<b>Minnesota</b>	63	En dessous de cette valeur, on s'attend à ce qu'il y ait peu ou pas de risque pour la santé humaine, y compris les sous-populations vulnérables, qui sont exposés aux PFOA en suspension dans l'air
<b>Annual Guideline Concentration</b>	<b>New-York</b>	5.3	Limite d'émission annuelle au-dessus de laquelle une modélisation de la dispersion atmosphérique sera requise
<b>Initial Threshold Screening Level</b>	<b>Michigan</b>	70	Au-delà de cette limite, une source d'émission devra démontrer qu'elle respecte les niveaux de dépistage fondés sur la santé avant de se voir délivrer un permis d'émission

# 7. Méthodologie de prélèvements

## 7.1. Investigations sur les sols de surface (A200)

### 7.1.1. Réalisation des échantillons de sol de surface

Antea Group s'appuie sur la méthodologie mise en place par le Ministère en charge de l'Environnement dans la cadre de la caractérisation des sols superficiels des établissements scolaires (Démarche Etablissements Sensibles), à savoir : la réalisation d'un échantillon composite de 5 prélèvements de sol de surface entre 0 et 5 cm réalisé dans un carré de 3 m de côté. En effet, ce type d'échantillons est conseillé lorsque l'objectif est de représenter la composition moyenne d'une zone supposée homogène. Ainsi elle permettra que l'échantillon collecté soit représentatif du lieu de prélèvement.

Concernant les jardins potagers, la méthodologie de prélèvement a également été la réalisation d'un échantillon composite de 5 prélèvements unitaires. La profondeur de prélèvement a été d'environ 30 cm, correspondant globalement à la profondeur de bêchages et à la profondeur du système racinaire des plantes potagères. Les échantillons unitaires ont été prélevés afin d'être représentatifs du jardin potager considéré.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une tarière à main ou pelle à main, les éléments grossiers (> 2 cm) ont été éliminés, ainsi que les éléments végétaux les plus grossiers. L'échantillon composite a été alors constitué selon la méthode de quartage dans un bac en inox (afin d'éviter une contamination par les PFAS) avant d'être conditionné en flaconnage adapté fourni par le laboratoire et stocké en glacière.

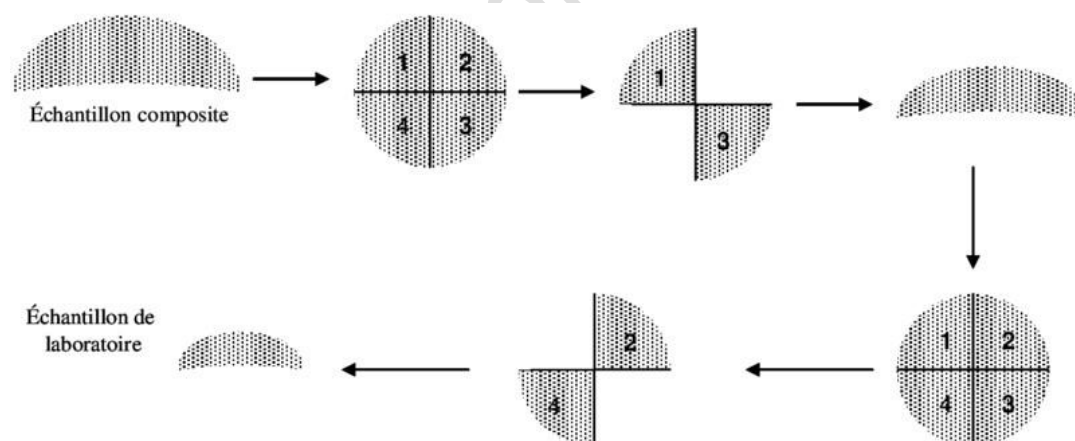


Figure 2 : Méthode d'échantillonnage par quartage

Les échantillons ont été réalisés par un intervenant d'Antea Group, en présence d'un employé de la mairie.

Le matériel utilisé a été mis à disposition par Antea Group.

### **7.1.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site**

L'intervenant d'Antea Group, a réalisé les investigations et a assuré le respect du Plan de Prévention, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols.

Les fiches de prélèvement de sol sont présentées en Annexe III et précisent notamment la technique de prélèvement, les lithologies observées et l'agencement des échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.

Les échantillons de sol ont été envoyés au laboratoire Eurofins le jour du prélèvement et réceptionnés le lendemain ou le sur lendemain.

### **7.1.3. Programme analytique des sols**

L'ensemble des échantillons a été analysé pour les PFAS, selon une liste de 23 composés, incluant notamment :

- les 3 substances évoquées par Envoyé Spécial : PFOA, PFUnDA (nommé aussi PFUna , et 6 :2 FTS ;
- certains métabolites du 6 :2 FTS ;

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins aux Pays-Bas à Wesseling. Ce laboratoire est accrédité équivalent COFRAC.

## **7.2. Investigations sur les eaux souterraines (A210)**

### **7.2.1. Echantillonnage des eaux souterraines**

L'échantillonnage au droit de chaque ouvrage s'est effectué au droit de robinet, en sortie de buse d'arrosage ou de tuyau. Chaque ouvrage étant équipé de sa propre pompe. Les niveaux d'eau dans les ouvrages n'ont pas été relevés, les forages n'étant pas accessibles pour une telle mesure.

Les ouvrages échantillonnés sont utilisés presque quotidiennement pour assurer l'arrosage des espaces vert de la commune, une purge a été réalisée et a été jugée satisfaisante une fois les paramètres physico-chimiques stabilisées. Les caractéristiques des ouvrages n'étant pas connu, le volume d'eau contenu dans l'ouvrage n'a pu être déterminé.

Les fiches de purge et de prélèvement des eaux souterraines sont fournies en Annexe IV.

### **7.2.2. Programme analytique des eaux souterraines**

L'ensemble des échantillons ont été analysés pour les PFAS, 23 composés, incluant :

- les 3 substances évoquées par Envoyé Spécial : PFOA, PFUnDA , et 6 :2 FTS ;
- certains métabolites du 6 :2 FTS.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins aux Pays-Bas à Wesseling. Ce laboratoire est accrédité équivalent COFRAC.

## 7.3. Investigations sur l'eau sanitaire (A250)

### 7.3.1. Echantillonnage de l'eau sanitaire

Les prélèvements d'eau sanitaire ont été réalisés au droit de robinet. Une purge d'environ 10 litres a été réalisée sur les robinets préalablement à l'échantillonnage. Les paramètres physico-chimiques pH, température, conductivité, potentiel redox ont été relevés à pas de temps régulier lors de la purge.

L'échantillon a été conditionné dans des flacons de qualité laboratoire, soigneusement étiqueté dès son conditionnement, conservé dans une glacière limitant le risque d'altération et expédié au laboratoire.

Les fiches de prélèvements sont présentées en Annexe V.

L'ingénieur d'Antea Group, a assuré le prélèvement et le bon conditionnement de l'échantillon.

Les échantillons d'eau ont été expédiés au laboratoire Eurofins le jour de l'échantillonnage et réceptionnés le lendemain.

### 7.3.2. Programme analytique de l'eau sanitaire

L'échantillon a été analysé pour les PFAS incluant 23 composés, tout comme les eaux souterraines.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins aux Pays-Bas à Wesseling. Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement.

## 7.4. Investigations sur les eaux superficielles (A220)

### 7.4.1. Réalisation des prélèvements

L'ingénieur d'Antea Group, a assuré le prélèvement et le bon conditionnement de l'échantillon, la typologie du point de prélèvement, longueur, largeur, estimation du débit ont été relevés et consignés dans une fiche de prélèvement.

### 7.4.2. Echantillonnage des eaux superficielles

Avant échantillonnage des eaux superficielles, les paramètres physico-chimiques pH, température, conductivité, potentiel redox ont été relevés au droit du point de prélèvement.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.

Les fiches de prélèvements sont présentées en Annexe VI.

Les échantillons ont été expédiés au laboratoire Eurofins le jour du prélèvement et réceptionnés dans les 48h.

### 7.4.3. Programme analytique des eaux superficielles

L'ensemble des échantillons ont été analysés pour les PFAS incluant 23 composés, tout comme les eaux souterraines.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins au Pays-Bas à Wesseling. Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement.

## 7.5. Investigations sur les denrées alimentaires (A250)

### 7.5.1. Echantillonnage des denrées alimentaires

Les prélèvements ont été réalisés après identification des végétaux présents en quantité suffisante dans le potager urbain.

Différentes typologies de végétaux ont été prélevées (racine, feuilles, fruits).

L'échantillonnage des végétaux a été réalisé en suivant les prescriptions du guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux, INERIS / ADEME, 2014.

Afin de garantir une représentativité spatiale, les végétaux ont été prélevés, dans la mesure du possible à différents endroits du jardin sous la serre pour les salades et les tomates et en extérieur pour les betteraves. Les végétaux ont été prélevés à maturité, au stade de consommation.

Chaque échantillon a été pesé sur le terrain puis conditionné en sachet fourni par le laboratoire. Les échantillons ont été envoyés en laboratoire dans des conditions permettant de garantir une conservation optimale des végétaux (utilisation de glacière, transport express...).

Chaque échantillon a été préparé au laboratoire afin d'analyser seulement les parties comestibles correspondant aux habitudes de consommation.

Une fiche de prélèvements a été renseignée incluant un questionnaire comprenant notamment les points suivants (cf. Annexe VII) :

- les caractéristiques du potager (surface, ancienneté,...) ;
- les modes d'arrosage (eau de ville, puits particulier, fréquence,..) ;
- les types d'amendement et de traitements utilisés ;
- le pourcentage d'autoconsommation pour chaque type de végétaux.

### 7.5.2. Programme analytique des denrées alimentaires

L'ensemble des échantillons ont été analysés pour les PFAS, 32 composés, incluant :

- les 3 substances évoquées dans Envoyé Spécial : PFOA, PFUnDA, et 6 :2 FTS ;
- les métabolites du 6 :2 FTS ;

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins aux Pays-Bas à Wesseling. Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement.

## 7.6. Investigations sur l'air ambiant (A240)

### 7.6.1. Echantillonnage de l'air ambiant

Des prélèvements actifs (pompage 8h) ont été réalisés sur deux points. Le pompage de l'air ambiant s'est fait à faible débit - 0,5 L/min - afin de permettre une adsorption optimale sur les supports et atteindre des limites de quantification satisfaisantes (pompes calibrées en fonction des débits retenus).

Les prélèvements ont été réalisés avec une zone d'aspiration fixe, positionnée à hauteur des voies respiratoires des usagers (1,5m pour les adultes). La réalisation des prélèvements s'est faite à l'aide

de tubes adsorbants spécifiques aux composés recherchés (tube OSV2) reliées à des pompes bas débit (Gilair 5) par prélèvement actif.

Un blanc de transport a également été réalisé et envoyé au laboratoire pour analyse, conformément à la documentation de référence qui en impose la réalisation et l'analyse pour le contrôle de qualité.

Chaque échantillon a été identifié de manière unique afin d'assurer sa traçabilité depuis l'échantillonnage jusqu'au rendu des résultats d'analyses par le laboratoire. Les supports ont été placés en glacières – atmosphère réfrigérée et envoyés par un transporteur spécial afin de minimiser les délais de livraison – le délai de 24h a été respecté.

#### **7.6.2. Programme analytique de l'air ambiant**

Des analyses d'acide perfluorooctanoïque (PFOA), PFHxA (Acide perfluorohexanoïque) et 6:2 FTS ont été réalisés sur les supports.



## 8. Investigations réalisées et comparaison des résultats aux valeurs de référence disponibles par communes

### 8.1. Ville de Pierre-Bénite

#### 8.1.1. Investigations sur site

Sur la commune de Pierre Bénite, les investigations ont été réalisés par Richard Menguy, Antea Group, les 6 et 7 juillet 2022.

**Trois échantillonnages de sol** de surface ont été réalisés les 6 et 7 juillet 2022 à la tarière manuelle et pelle :

- 2 échantillons entre 0/5 cm au droit du Stade de Brotillon et du Parc Maniller et
- 1 échantillon entre 0/30 cm de profondeur au niveau du potager.

La photographie suivante illustre un exemple de prélèvement de sol de surface.



Figure 3 : Pierre-Bénite / Illustration du sondage au potager urbain

Les fiches de prélèvement de sol sont présentées en Annexe VIII.

**Cinq échantillons d'eau souterraines** ont été collectés au droit d'ouvrages utilisés pour l'irrigation des espaces verts de la commune ou pour l'arrosage du potager urbain.

La purge et l'échantillonnage des eaux souterraines au droit de chaque ouvrage s'est effectué à l'aide de pompe à demeure, dans l'ordre suivant (en fonction des disponibilités de la mairie) :

- le 06/07/2022 : potager urbain, parc Manillier et entrée nord/Hénaff ;
- le 07/07/2022 : stade du Brotillon et parc Tarassioux.

Les caractéristiques des ouvrages n'étant pas connu, le volume d'eau contenu dans l'ouvrage n'a pu être déterminé. Ces ouvrages étant utilisés presque quotidiennement pour assurer l'arrosage des espaces vert de la commune, une purge de quelques minutes a été réalisées et a été jugée satisfaisante une fois la stabilisation des paramètres physico-chimiques constatées.

L'ensemble des ouvrages prélevés sur la commune de Pierre Bénite est muni de bride, le niveau d'eau dans l'ouvrage n'a donc pas été relevé.

Les fiches de purge et de prélèvement des eaux souterraines sont fournies en Annexe IX.

Trois prélèvements de denrées alimentaires ont été prélevés au droit du potager urbain.

Le tableau ci-dessous synthétise les 3 prélèvements effectués :

Tableau 3 : Pierre Bénite / Caractéristiques des prélèvements de végétaux

Echantillon	Poids sur le terrain (g)	Préparation
Tomates	719	Equeuté et rincé
Betterave rouge	337	Epluché
Salades	567	Lavé

A noter que seuls les salades sont arrosées au goutte à goutte avec les eaux souterraines issues du « forage du potager urbain » également échantillonné.

Les échantillons de sol, d'eaux souterraines et de denrées alimentaires ont été envoyés au laboratoire Eurofins le jour du prélèvement (6 et 7 juillet 2022) et ont été réceptionnés dans un délai de 48h au laboratoire.

Trois prélèvements d'air ambiant ont été réalisés le 12/07/2022 :

- un témoin prélevé au niveau du cimetière, à l'Ouest de la commune, perpendiculairement à l'axe des vents dominants par rapport à la zone industrielle
- un blanc de terrain et de transport afin de s'assurer de l'absence de contamination croisées
- un échantillon prélevé au droit du stade du Brotillon.

Les fiches de prélèvement sont présentées en Annexe X.

Le 12 juillet 2022, jour des prélèvements, la météo était ensoleillée - 30°C à 9h - lors de l'installation des points d'analyses avec un représentant de la mairie de Pierre-Bénite. Le matériel a été laissé sous la responsabilité de la mairie de Pierre Bénite. Ci-dessous l'installation des deux points de prélèvements :



Figure 4 : Pierre Bénite / Stade de Brotillon (à gauche) et Cimetière (à droite)

La localisation des prélèvements est présentée sur la figure 4 page suivante :



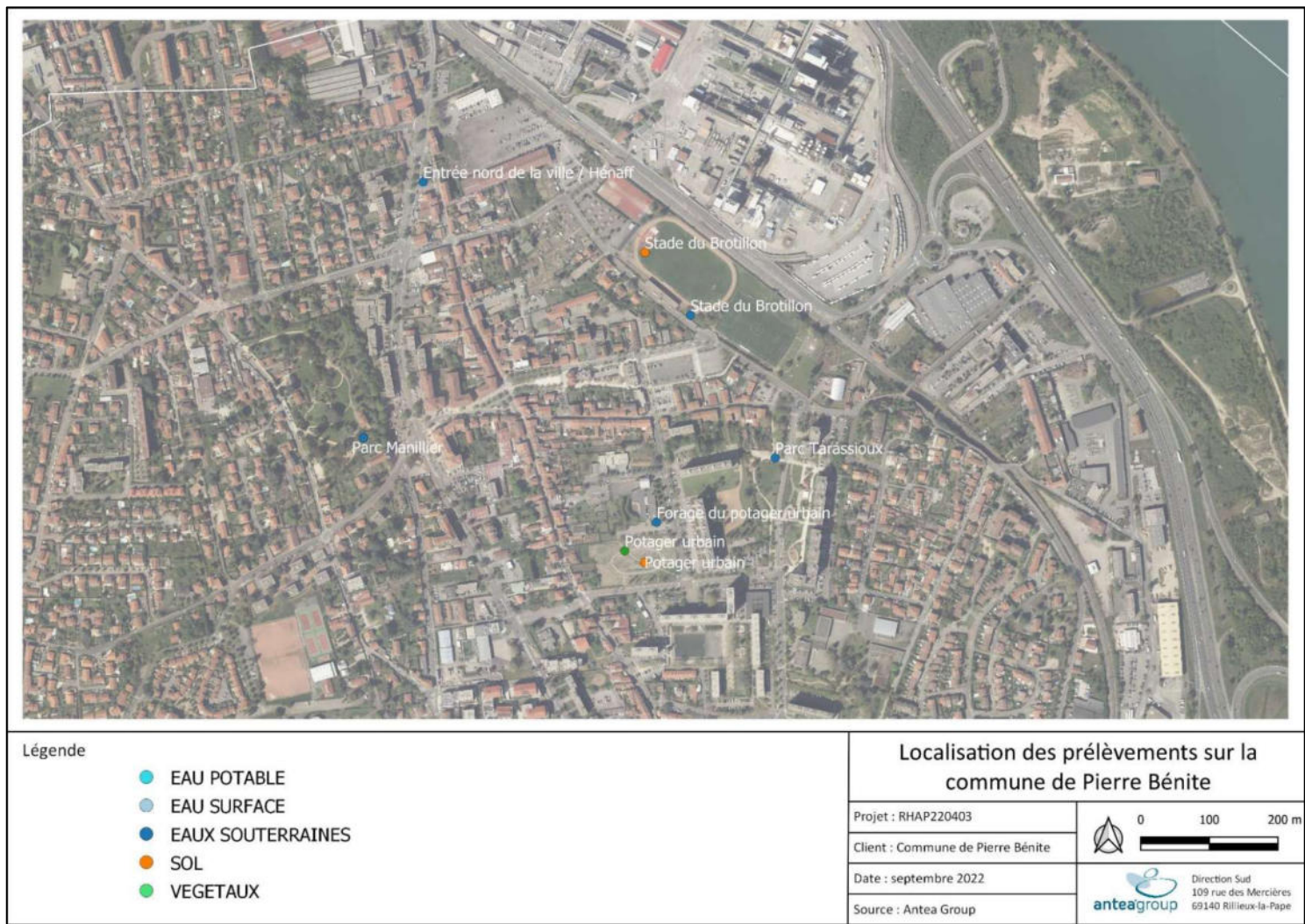


Figure 5 : Pierre Bénite / Localisation des prélèvements

## **8.1.2. Résultats des investigations et comparaison aux valeurs de référence**

### **8.1.2.1. Résultats obtenus dans les sols**

#### **8.1.2.1.1. Observations de terrain**

Sur l'ensemble des prélèvements, les terrains rencontrés sont des limons sableux marron et ne présentent pas d'indice de pollution.

#### **8.1.2.1.2. Résultats des analyses de sol en laboratoire**

Le tableau de résultats présent page suivante fait apparaître les valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence à la localisation du point de prélèvement. Par exemple l'échantillon « potager urbain » est représentatif des sols échantillonnés dans le potager urbain de Pierre Bénite.

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe XVII

Tableau 4 : Pierre Bénite / Résultats d'analyses obtenus sur les sols

Paramètres	Unités	Valeur guide - usage sensible (Danemark) <sup>1</sup>	Valeur d'intervention indicative (Pays Bas) <sup>2</sup>	Approche par précaution basée sur la valeur d'intervention du PFOA et le facteur de toxicité (Pays Bas) <sup>3</sup>	Norme de réutilisation dans le cadre d'excavation des terres (Non applicable) (Pays Bas) <sup>4</sup>	Niveau d'action sur les sols, Hawaï <sup>5</sup>	Valeur guide - usage résidentiel ou espace public (Australie) <sup>6</sup>	Pierre bénite		
								Pierre-Bénite - Potager Urbain	Pierre-Bénite - parc Manillier	Pierre-Bénite - stade de Brotillon
Matière sèche	% (w/w)							86	82,9	85,2
Somme PFOS / PFOA sans LOQ	µg/kg M.S.							(n. c.)	5,7	2
Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	µg/kg M.S.	somme = 10	60		7	25	10 000/100 / 20	< 2.0	3,3	< 2.0
Acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS)	µg/kg M.S.		59		3	25	somme = 1000/10 / 2	< 2.0	2,4	2
Sulfonate de perfluorohexane (PFHxS)	µg/kg M.S.			100	3	12		< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide perfluorononanoïque (PFNA)	µg/kg M.S.			6	3	2,8		< 2.0	13	16
Acide Perfluoroundecanoïque (PFUnA)	µg/kg M.S.				15	3	6,3	< 2.0	3,9	17
Acide perfluorohexanoïque (PFHxA)	µg/kg M.S.				6000	3	2500	< 2.0	5,8	7,9
Acide Perfluorotridecane (PFTrA)	µg/kg M.S.				20	3	8,4	< 2.0	< 2.0	4
Acide perfluoropentane (PFPeA)	µg/kg M.S.				1200	3	3,1*	< 2.0	< 2.0	2,2
Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA)	µg/kg M.S.				60	3	0,29*	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide perfluorodécanoïque (PFDA)	µg/kg M.S.				6	3	2,5	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide Perfluorobutanoïque (PFBA)	µg/kg M.S.				1200	3	4800	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide 7H-Dodécafluoroheptanoïque (HPFHpA)	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide perfluorobutanesulfonique (PFBS)	µg/kg M.S.				60000	3	380	< 2.0	< 2.0	< 2.0
2H,2H-Acide Perfluorodécane (H2PFDA)	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide perfluoro-3,7-diméthyl-octane	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide Perfluoro Decane Sulfonique (PFDS)	µg/kg M.S.				30	3	13	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide perfluorododécanoïque (PFDoA)	µg/kg M.S.				20	3	8,4	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Sulfonate de perfluoroheptane (PFHpS)	µg/kg M.S.				120	3	4,1*	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Acide Perfluorotetradecane (PFTA)	µg/kg M.S.					3	8,4	< 2.0	< 2.0	< 2.0
Sulfonate de perfluorosulfonamide (PFOSA)	µg/kg M.S.					3	12	< 2.0	< 2.0	< 2.0
2H,2H,3H,3H-acide perfluoroundecanoïque (H4PFUnA)	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
8:2 FTS Acide sulfonique Fluorotélomère	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
6:2 Acide sulfonique fluorotélomère (6:2 FTS)	µg/kg M.S.					3		< 2.0	< 2.0	< 2.0
Composés perfluorés (PFC) totaux excl. LOQ	µg/kg M.S.							(n. c.)	28	49

## Légende

13	Concentrations supérieures à la valeur guide du Danemark
2,4	Concentration supérieure à la valeur guide de l'Australie pour un usage résidentiel avec jardin/sol accessible où les produits cultivés représentent 50 % de l'apport en fruits et légumes au droit des échantillon prélevé dans les potager.
17	Concentration supérieure aux valeur indicative utilisée aux Pays-Bas selon une approche utilisant le facteur de toxicité
6,3	Concentration supérieure à la valeur de référence utilisée à Hawaï
< 2.0	Substance non quantifiée

<sup>1</sup> Valeur qui permet de garantir que les utilisations des terres à accès libre pour des utilisations sensibles sont sans danger pour la santé humaine (par exemple jardins privés, les jardins d'enfants et les terrains de jeux). Une attention particulière est accordée à l'exposition directe des jeunes enfants. Danemark , Juillet 2021

<sup>2</sup> Valeur de référence indicative d'une pollution sévère basé sur l'estimation d'un risque pour la santé humaine, Pays-Bas, 29/04/2021

<sup>3</sup> En attendant des valeurs réglementaires pour l'ensemble des PFAS, un facteur de toxicité est appliqué à la valeur de référence indicative (facteur de toxicité défini en fonction du PFOA)

<sup>3</sup> Norme de réutilisation dans le cadre d'excavation des terres et de réutilisation des terres, Valeur utilisée par Vert de Rage dans leur interprétation mais jugé non applicable puisque ces valeurs ont été fixées afin de préserver la qualité des sols et non pas en considérant le risque vis-à-vis de ces substances. Dans notre étude, l'objectif n'est pas d'excaver et de réutiliser des terres.

<sup>5</sup> Valeur d'action dans les sols (sols non utilisés pour la ressource en eau), Valeur prenant en compte la toxicité de chaque PFAS ainsi que sa mobilité.

<sup>6</sup> Trois niveaux de valeurs guides sont utilisées en Australie en fonction de l'usage du site :

- Espaces ouverts publics tels que les parcs, les terrains de jeux, les terrains de sport, les écoles secondaires (à l'exception des sols utilisés pour les études agricoles) et les sentiers pédestres. Valeur guides PFOA =10 000 µg/kg MS et Somme PFOS + PFHxS =1000 µg/kg MS
- Usage résidentiel avec jardin/sol accessible. Suppose que les produits cultivés à la maison représentent jusqu'à 10 % de l'apport en fruits et légumes Comprend également les garderies, les établissements préscolaires et les écoles primaires. Valeur guides PFOA =100 µg/kg MS et Somme PFOS + PFHxS = 10 µg/kg MS
- Usage résidentiel avec jardin/sol accessible. Suppose que les produits cultivés à la maison représentent 50 % de l'apport en fruits et légumes. Valeur guides PFOA =20 µg/kg MS et Somme PFOS + PFHxS = 2 µg/kg MS.

Extrait rapport - 1

### 8.1.2.1.3. Comparaison des résultats analytiques sur les sols

Les résultats d'analyse, mettent en évidence :

- L'absence de quantification pour l'ensemble des composés recherchés dans les sols du potager urbain ;
- La quantification de 6 PFAS au droit du Parc Manillier avec une teneur en somme des PFAS de 28µg/kg MS et le PFNA en composé majoritaire (13µg/kg MS). La teneur en somme des PFOA, PFOS, PFHxS et PFNA de 18,7µg/kg MS est supérieure à la valeur de référence du Danemark (10 µg/kg MS) et le PFNA dépasse les valeurs utilisées aux Pays Bas et à Hawaï ;
- L'échantillon prélevé au stade de Brotillon présente des concentrations en somme des PFAS de 49 µg/kg MS et la détection de 7 PFAS différents. Le PFNA et le PFUnA sont les composés majoritaires avec des concentrations mesurées respectivement à 16 et 17µg/kg MS et dépassant Les valeurs de référence du Danemark, des Pays Bas et d'Hawaï ;

Le dépassement de 3 valeurs de référence provenant de différents pays pour les échantillons prélevés au parc de Manillier et au stade de Brotillon révèle qu'un impact par les PFAS, notamment par le PFNA et le PFUnA, est avéré. Pour autant, ces résultats ne permettent pas de définir si un risque existe pour les usagers du parc de Manillier et du stade de Brotillon.

Antea recommande de poursuivre les investigations au niveau du parc et du stade et d'évaluer les risques en considérant en particulier les usages, les cibles et les voies d'exposition pour chaque site. De plus, en l'absence de valeur de référence en France, Antea recommande de se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir.

Comparés aux résultats obtenus par Vert de Rage, c'est à dire la concentration en PFUnDA (ou PFUnA) sur le stade Brotillon et dans un potager d'un habitant accolé à la zone industrielle de Pierre Bénite :

- Stade Brotillon : 249 µg/kg MS
- Potager d'un particulier : 19,8 µg/kg MS

les concentrations obtenues pour le PFUnDA lors de nos investigations, sur des échantillons a priori similaires :

- Stade Brotillon : 17 µg/kg MS
- Potager urbain : non détecté (<2 µg/kg MS)

sont plus faibles d'au moins un ordre de grandeur.

Cette différence de concentrations peut s'expliquer par plusieurs hypothèses :

- Les incertitudes sur les analyses PFAS qui sont significatives pour ces nouveaux composés émergents ;
- La méthodologie de prélèvements :
  - Antea s'est appuyé sur des méthodologies françaises avec la réalisation d'un échantillon composite (composés de 5 échantillons ponctuels) et d'une profondeur de prélèvement de 5 cm dans les lieux publics et 30cm pour un potager, représentatif de l'exposition des usagers.
  - La méthodologie de prélèvement adopté par Vert de Rage n'est pas connue mais un échantillon ponctuel sur une profondeur d'un ou 2 cm pourrait contribuer à obtenir des concentrations plus élevées dans le cas d'une pollution par des retombées atmosphériques.

### 8.1.2.2. Résultats obtenus dans les eaux souterraines

#### 8.1.2.2.1. Observation de terrain

Le pH, la température, la conductivité, et le potentiel d'oxydoréduction ont été mesurés sur le terrain sur l'eau pompée le 06 et 07/07/2022 à l'aide d'une sonde multi-paramètres étalonnée. Les mesures obtenues sont présentées dans le tableau suivant. À la suite d'une panne de la sonde oxygène, les mesures de ce paramètre n'ont pas été réalisées.

Tableau 5 : Pierre-Bénite / Paramètres physico-chimiques mesurés in situ les 6 et 7 /07/2022

Ouvrages	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	Eh (mV)	O <sub>2</sub> dissous (mg/l)
Potager urbain	20,8	958	7,61	158	/
Parc Manillier	16,1	790	7,65	133	/
Entré nord / Hénaff	16,2	747	7,44	130	/
Stade de Brotilon	16,5	817	7,69	142	/
Parc Tarassioux	15,7	855	7,30	132	/

Les paramètres physico-chimiques sont homogènes et mettent en évidence : un pH légèrement basique, des conditions plutôt réductrices et une conductivité modérée généralement mesurée dans les eaux souterraines.

Aucun indice organoleptique n'a été relevé lors des prélèvements d'eau souterraines sur la commune de Pierre Bénite.

#### 8.1.2.2.2. Résultats des analyses d'eaux souterraines en laboratoire

Le tableau de résultats présent page suivante fait apparaître les valeurs de référence présentées précédemment.

La dénomination des échantillons analysés fait référence à la localisation du point de prélèvement. Par exemple l'échantillon « forage du potager urbain » est représentatif des eaux souterraines échantillonnées dans le forage du potager urbain de Pierre Bénite.

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe XVII



Tableau 6 : Pierre-Bénite / Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines

Paramètres	Unités	Valeur de référence					Eaux souterraines				
		DIRECTIVE (UE) 2020/2184	Danemark	Pays Bas absence prise d'eau potable avril-21	Pays Bas présence prise d'eau potable avril-21	US EPA	Pierre Bénite				
							Pierre-Bénite - Forage du potager urbain	Pierre-Bénite - Forage du parc Manillier	Pierre-Bénite - Forage entrée nord (Hénaff)	Pierre-Bénite - Forage du stade de Brotillon	Pierre-Bénite - parc Tarassieux
Application de la norme selon l'usage des eaux/ Usage des eaux		Norme Potabilité	Norme Potabilité et de potabilisation	Normes Eaux brutes	Norme de Potabilisation	Valeur pour l'arrosage des végétaux	Arrosage de végétaux	Arrosage espace vert	Arrosage espace vert	Arrosage espace vert	Arrosage espace vert
Somme PFOS / PFOA sans LOQ	µg/l						0,13	0,042	0,033	0,098	0,28
Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	µg/l		somme = 0,002	8,6	0,02	0,07	0,094	0,018	0,02	0,046	0,21
Acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS)	µg/l			2,7	0,0099	0,07	0,04	0,024	0,013	0,052	0,066
Sulfonate de perfluorohexane (PFHxS)	µg/l						0,034	0,02	0,019	0,051	0,12
Acide perfluorononanoïque (PFNA)	µg/l						0,083	< 0,010	< 0,010	0,041	0,47
Somme 4 PFAS (PFOA + PFOS + PFHxS + PFNA) / Liste Danemark	µg/l		0,002				0,251	0,062	0,052	0,19	0,866
Acide Perfluoroundecanoïque (PFUnA)	µg/l		somme= 0,1				< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide perfluorohexanoïque (PFHxA)	µg/l						0,22	0,054	0,03	0,23	0,29
Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA)	µg/l						0,06	0,016	0,012	0,055	0,11
Acide Perfluorobutanoïque (PFBA)	µg/l						0,047	0,015	0,011	0,059	0,061
Acide perfluoropentane (PFPeA)	µg/l						0,084	0,022	0,018	0,2	0,092
Acide perfluorobutanesulfonique (PFBS)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,017	0,038
Acide Perfluorotridecane (PFTrA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide perfluorododecanoïque (PFDA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide Perfluoro Decane Sulfonique (PFDS)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide perfluorododecanoïque (PFDoA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Sulfonate de perfluoroheptane (PFHpS)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide perfluoropentanesulfonique (PFPeS)	µg/l						na	na	na	na	na
Acide perfluorododécane sulfonique (PFDoDS)	µg/l						na	na	na	na	na
Acide perfluorononanesulfonique (PFNS)	µg/l						na	na	na	na	na
Acide perfluoroundécane sulfonique (PFUnDS)	µg/l						na	na	na	na	na
Acide perfluorotridecane sulfonique (PFTrDS)	µg/l						na	na	na	na	na
Somme 20 PFAS (liste UE)	µg/l	0,1					0,662	0,169	0,123	0,751	1,457
Sulfonate de perfluorosulfonamide (PFOSA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,060*	< 0,060*
Acide Perfluorotetradecane (PFTA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide perfluoro-3,7-diméthyl-octane	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acide 7H-Dodécafluoroheptanoïque (HPFHpA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
2H,2H-Acide Perfluorodécane (H2PFDA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
2H,2H,3H,3H-acide perfluoroundecanoïque (H4PFUnA)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
8:2 FTS Acide sulfonique Fluorotélomère	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
6:2 Acide sulfonique fluorotélomère (6:2 FTS)	µg/l						< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,27	< 0,010
Composés perfluorés (PFC) totaux excl. LOQ	µg/l						0,66	0,17	0,12	1,0	1,5

Légende

13	Concentrations supérieures à la valeur guide du Danemark
8,6	Concentration supérieure à la valeur guide de l'Australie pour un usage résidentiel avec jardin/sol accessible où les produits cultivés
0,02	Concentration supérieure aux valeur indicative utilisée aux Pays-Bas selon une approche utilisant le facteur de toxicité
0,07	Concentration supérieure à la valeur de référence utilisée à Hawaï
0,1	Concentrations supérieures à la limite au potable fixée par la directive européenne
< 2.0	Substance non quantifiée
na	Composé non analysé
nd	Somme de composés non quantifié

### 8.1.2.2.3. Comparaison des résultats sur les eaux souterraines

Les analyses dans les eaux souterraines ont mis en évidence la quantification de PFAS au droit de l'ensemble des points de prélèvement (5 forages) avec des concentrations en somme des PFAS variant entre 0,12µg/l et 1,5µg/l. La concentration la plus élevée est mesurée au parc Tarassioux avec une somme de PFAS de 1,5 µg/l, suivi du stade de Brotillon avec 1 µg/l. Les composés détectés sur l'ensemble des points sont les PFOA, PFOS, PFHxS, PFHxA, PFHpA, PFBA et PFPeA. Le PFNA est présent dans 3 échantillons sur 5 et le PFBS dans 2 sur 5.

Ces teneurs mesurées sont toutes supérieures aux valeurs de potabilité et/ ou de potabilisation fixée par l'union européenne, le Danemark ou les Pays-Bas.

Les ouvrages prélevés au droit du jardin potager urbain et du parc de Tarassioux révèlent des concentrations en PFOA supérieures à la limite fixée par les Etats-Unis (US EPA) pour l'arrosage des jardins potagers.

Aucun échantillon ne dépasse la valeur des eaux brutes fixées par les Pays Bas.

Ces points de prélèvement sont utilisés pour l'arrosage des jardins potager ou des espaces verts publics.

Ainsi seul l'échantillon prélevé au droit du jardin potager urbain dépasse la valeur de référence fixée par l'US EPA pour l'usage recensé sur cet ouvrage. Ainsi pour ce point de prélèvement ANTEA recommande de ne plus arroser avec les eaux issues de ce forage dans l'attente d'investigations complémentaires, d'une évaluation des risques spécifique et de l'avis des autorités compétente.

A noter cependant que la nappe captée par ces ouvrages est utilisée en aval, sur la commune de Ternay pour l'alimentation en eau potable. Ainsi au droit des ouvrages plus en aval la norme de potabilisation serait applicable et des dépassements seraient observés. ANTEA recommande ainsi de réaliser des prélèvements sur les ouvrages utilisés pour l'alimentation en eau potable situés en aval sur la commune de Ternay.

### 8.1.2.3. Résultats obtenus dans les denrées alimentaires

#### 8.1.2.3.1. Résultats des analyses sur les denrées alimentaires

La dénomination des échantillons analysés fait référence au type de produit analysé. Par exemple l'échantillon « Tomates » est représentatif des tomates prélevées.

Tableau 7 : Pierre Bénite / Résultats d'analyses obtenus sur les végétaux (en ng/kg poids frais)

Paramètres	Pierre Benite - Jardin potager urbain		
	Tomates	Betteraves	Salades
	en ng/g de poids frais ou µg/kg		
Acide Perfluorobutanoïque (PFBA)	0,467	< 0.300	0,529
Acide perfluorohexanoïque (PFHxA)	0,648	0,536	0,699
Acide perfluoropentane (PFPeA)	0,583	< 0.300	0,342
1H,1H,2H,2H-Acide Perfluorohexanesulfonique	< 0.100	< 0.100	< 0.100
2H,2H,3H,3H-acide perfluoroundecanoïque (H4PFUnA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
2H,2H-Acide Perfluorodécane (H2PFDA)	< 1.00	< 1.00	< 1.00
6:2 Fluorotélomère sulfonate	< 0.300	< 0.300	< 0.900
8:2 FTS Acide sulfonique Fluorotélomère	< 0.300	< 0.300	< 0.300
10:2 Acide sulfonique fluorotélomère (10:2 FTS)	< 0.500	< 0.500	< 0.500
Acide 7H-Dodécafluoroheptanoïque (HPFHpA)	< 1.00	< 1.00	< 1.00
Acide N-méthyl perfluorooctane sulfonamide	< 1.00	< 1.00	< 1.00
Acide perfluoro-3,7-diméthyl-octane	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide perfluorodécane (PFDA)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide perfluorodécane (PFDoA)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide perfluorononanoïque (PFNA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
Acide perfluoropentanesulfonique (PFPeS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide Perfluoroundecanoïque (PFUnA)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Acide Perfluorotétradécane (PFTA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
Acide Perfluorotridecane (PFTrA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
N-EtFOSAA	< 1.00	< 1.00	< 1.00
N-ethyl-perfluorooctane sulfonamide	< 1.00	< 1.00	< 1.00
N-ethyl-perfluorooctane sulfonamido ethanol	< 1.00	< 1.00	< 1.00
N-methyl-perfluorooctane sulfonamide	< 1.00	< 1.00	< 1.00
N-methyl-perfluorooctane sulfonamido ethanol	< 1.00	< 1.00	< 1.00
Perfluorodécane sulfonate (PFDS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Sulfonate de perfluorobutane (PFBS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Sulfonate de perfluoroheptane (PFHpS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Sulfonate de perfluorohexane (PFHxS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Sulfonate de perfluorosulfonamide (PFOSA)	< 0.300	< 0.300	< 0.300
<0,3	Substance non quantifiée		

#### 8.1.2.3.2. Interprétation des résultats des analyses sur les denrées alimentaires

Les résultats mettent en évidence la présence de PFBA, PFHxA et PFPeA dans les tomates et les salades prélevées et uniquement le PFHxA dans les betteraves à des concentrations comprises pour la somme des PFAS entre 0,536 et 1,698 µg/kg de poids frais. A noter que l'incertitude de l'analyse est de l'ordre de 30%, incertitude non négligeable.

A noter également que :

- aucun PFAS n'a été quantifié sur les sols du potager prélevés entre 0 et 30 cm ;
- les tomates et salades prélevés sont cultivées sous serre, évitant ainsi les retombées atmosphériques, les betteraves quant à elles sont cultivées hors serre mais sont des végétaux dit racine poussant dans la terre ;
- l'arrosage par les eaux souterraines, issues du forage du potager urbain révélant une concentration en somme des PFAS de 0,662 µg/l avec la détection notamment des composés présents dans les végétaux : PFBA, PFHxA (composé majoritaire mesurée dans les eaux souterraines) et PFPeA, n'est a priori utilisé que pour l'arrosage des salades et des tomates par goutte à goutte.

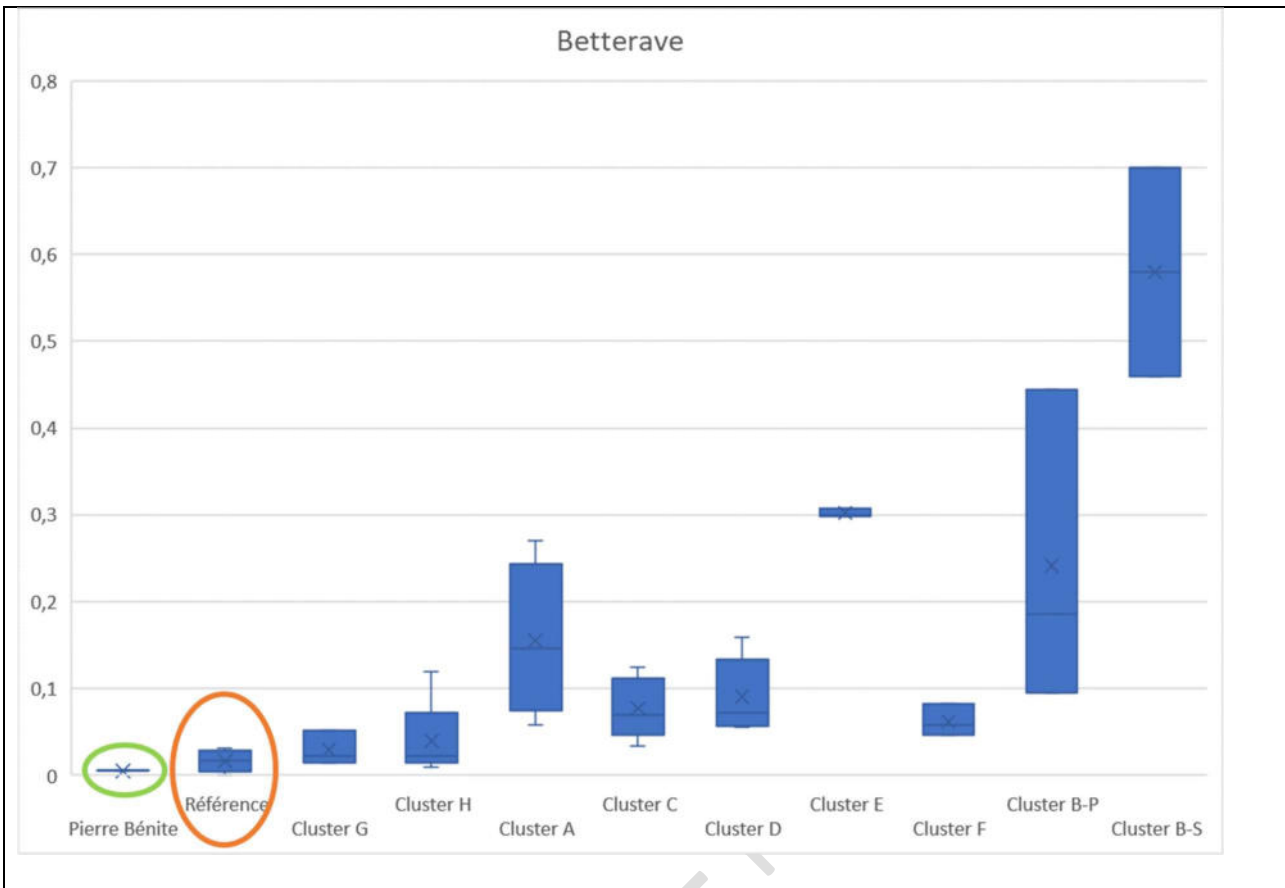
Ainsi, à partir de ces observations et des résultats obtenus, il est difficile de faire un lien entre les différents milieux et de mettre en évidence une voie de transfert privilégiée, bien que le transfert de PFAS de l'eau d'arrosage vers les végétaux semble plausible. Des investigations complémentaires seraient nécessaires pour pouvoir conclure.

Il n'existe pas de valeur de référence pour les teneurs en PFAS dans les végétaux, ainsi Antea s'est basé sur une récente étude néerlandaise afin d'avoir des éléments de comparaison. En effet, il est intéressant de comparer les concentrations obtenues dans les légumes prélevés à Pierre Bénite avec celles prélevées sur des sites néerlandais.

Néanmoins, la transposition de la démarche Néerlandaise sur le potager de Pierre Bénite à partir des résultats obtenus n'est pas robuste puisqu'un seul échantillon et pour seulement trois types de légumes. De plus, le profil de consommation néerlandais n'est pas forcément transposable à la France et l'exposition à d'autres sources d'exposition aux PFAS à Pierre Bénite n'a pas été inclus.

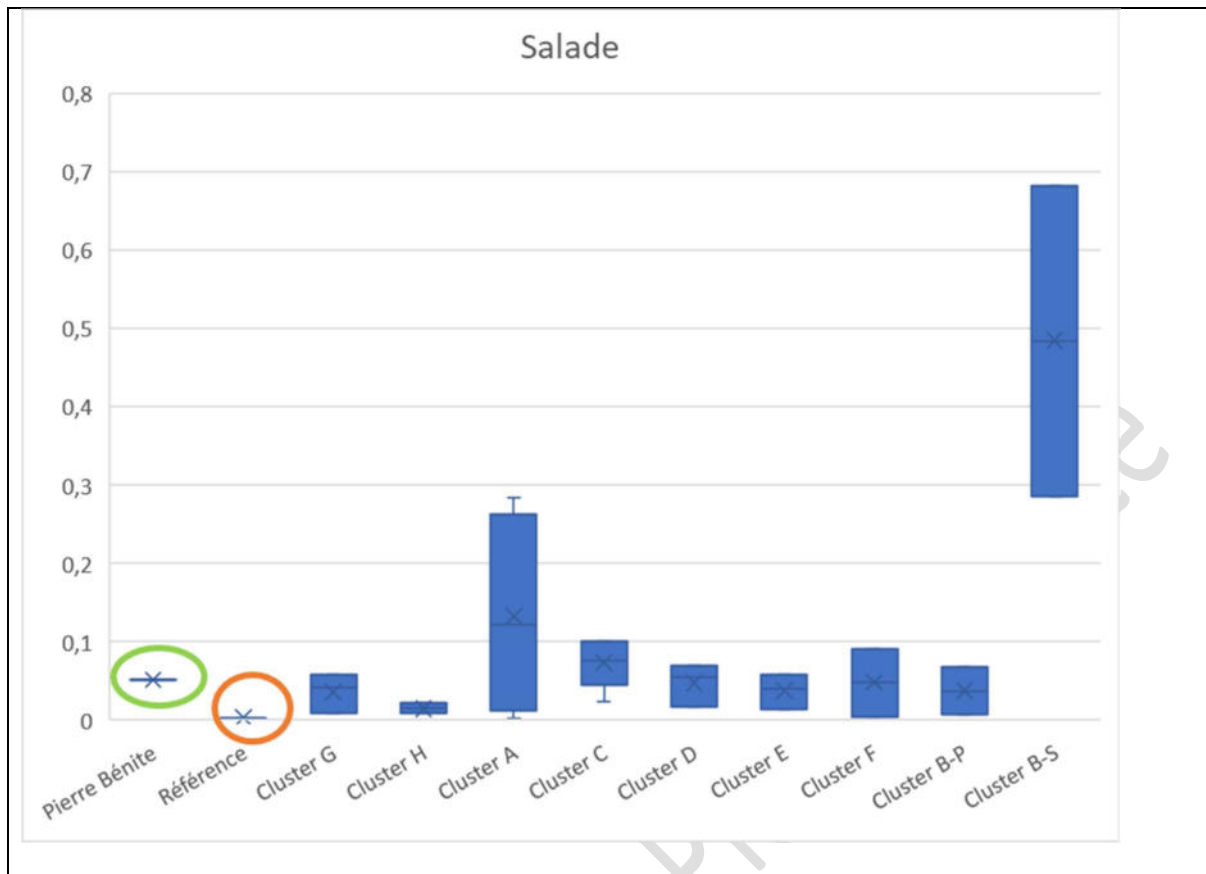
Les graphiques suivants présentent les résultats des concentrations en ng/g en équivalent PFOA de Pierre-Bénite (en vert) en comparaison aux autres sites pour les mêmes légumes considérés et en comparaison avec la référence utilisée pour cette études (en orange).

## Betteraves



Les concentrations mesurées dans les betteraves dans le potager urbain de Pierre- Bénite sont inférieures à la valeur moyenne de la valeur référence utilisée par cette étude ainsi qu'à la moyenne des concentrations mesurées au droit des clusters G et H pour lesquels la consommation des denrées est autorisée sans restriction.

## Salades

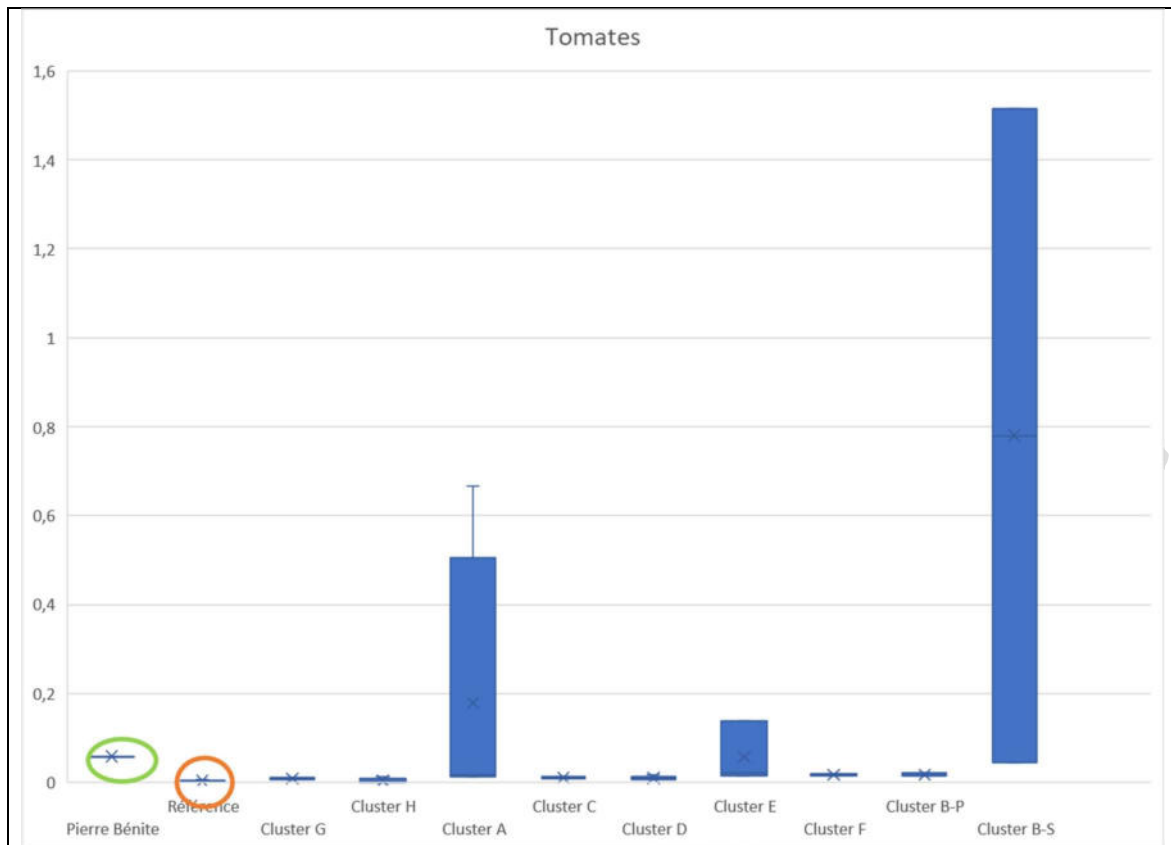


Les concentrations mesurées dans les salades dans le potager urbain de Pierre-Bénite sont :

- supérieures à la valeur moyenne de la valeur référence utilisée par cette étude ainsi qu'à la moyenne des concentrations mesurées au droit des clusters G et H pour lesquels la consommation des denrées est autorisée sans restriction.
- dans la gamme des clusters « avec diversification » (clusters A, C, D, E, F, B-P) : c'est-à-dire où la consommation de ces denrées est possible mais à alterner avec des légumes provenant d'autres sites ou supermarché.
- inférieure à la gamme « déconseillé » du fait de l'apparition d'effets négatifs sur la santé suite à la consommation de ces cultures ne peut être exclus (cluster B-S).

Ainsi les salades pourraient être consommées mais une diversification de l'origine des légumes est à prévoir.

## Tomates



Les concentrations mesurées dans les tomates dans le potager urbain de Pierre-Bénite sont :

- supérieures à la valeur moyenne de la valeur référence utilisée par cette étude ainsi qu'à la moyenne des concentrations mesurées au droit des clusters G et H pour lesquels la consommation des denrées est autorisée sans restriction.
- dans la gamme des clusters « avec diversification » (clusters A, C, D, E, F, B-P) : c'est-à-dire où la consommation de ces denrées est possible mais à alterner avec des légumes provenant d'autres sites ou supermarché.
- dans la gamme « déconseillé » du fait de l'apparition d'effets négatifs sur la santé suite à la consommation de ces cultures ne peut être exclus (cluster B-S). A noter que cette gamme n'a que deux valeurs de concentrations pour les tomates et n'est pas robuste.

Ainsi il est déconseillé de consommer ces tomates en l'absence d'étude complémentaires.

#### 8.1.2.4. Résultats obtenus dans l'air ambiant

Les concentrations en PFOA (acide perfluorooctanoïque), PFHxA (Acide perfluorohexanoïque) et 6:2 FTS ainsi que la date, l'heure et le temps de prélèvements sont référencés dans le tableau ci-dessous. La dénomination des échantillons analysés fait référence à la localisation du point de prélèvement. Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée). Les incertitudes sont associées aux valeurs relevées

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe XVH.

Composés	Unité	Blanc	Stade Brotillon	Cimetière
Date/ Heure			12/07/2022 de 8:52 à 15:25	
Durée	min		393	398
Volume	m <sup>3</sup>		0,39	0,40
PFOA	ng/m <sup>3</sup>	< 1,36	< 1,37	< 1,36
PFHxA	ng/m <sup>3</sup>	< 1,36	1,605 +/- 0,052	< 1,36
6:2 FTS	ng/m <sup>3</sup>	< 2,7	9,17 +/-0,3	< 2,7

#### 8.1.2.5. Comparaison des résultats analytiques sur l'air ambiant

Les résultats d'analyse, mettent en évidence :

- L'absence de quantification pour l'ensemble des composés recherchés dans le blanc de terrain et de transport montrant l'absence de contamination croisée et validant ainsi les résultats obtenus sur les 2 prélèvements.
- L'absence de quantification pour l'ensemble des composés recherchés sur l'échantillon prélevé au cimetière perpendiculairement à l'axe des vents dominants par rapport à la zone industrielle ;
- La quantification de 2 PFAS au stade de Brotillon : PFHxA et 6 :2 FTS à des concentrations respectives de 1,605 ng/ m<sup>3</sup> et 9,17 ng/m<sup>3</sup>, tout comme les composés détectés par Vert de Rage lors de ces prélèvements. Les concentrations obtenues ne peuvent être comparées puisque le prélèvement fait par Vert de Rage est un prélèvement passif fait durant plusieurs mois et les concentrations ont été donné en ng/ filtre tandis que les prélèvements réalisés par nos soins sont des prélèvements actifs fait sur environ 6 à 7h avec des concentrations rapportées en ng/m<sup>3</sup>.

Il n'existe pas de valeur de référence pour l'air ambiant pour ces 2 composés.

Ainsi ces résultats révèlent la présence de PFAS dans l'air ambiant dans l'un des axes des vents dominants par rapport à la zone industrielle de Pierre Bénite.



### 8.1.3. Interprétation générale

Les tableaux suivants récapitulent, par matrice, les principaux résultats en comparaison avec les valeurs de référence disponibles et en considérant l'usage de chaque site et reprend les recommandations formulées par Antea Group sur la commune de Pierre Bénite.

Matrice	Commune	Echantillon	Usage des sols	Comparaison aux valeurs de référence disponibles tout usage confondu	Comparaison aux valeurs de référence disponibles pour l'usage des sols identifié	Recommandations
Sol	Pierre Bénite	Pierre-Bénite - Potager Urbain	Potager	Conforme , non quantifié	Conforme , non quantifié	Résultats à confirmer du fait de la présence de PFAS sur les eaux souterraines et sur les végétaux
		Pierre-Bénite - parc Manillier	Espace publique (Parc...)	Dépassement de : - la valeur guide usage sensible (Dk) - la valeur d'intervention pour le PFNA (PB) -le niveau d'action pour le PFNA basé sur une exposition directe (Hawaï)	Conforme à la valeur usage d'espace public (Australie)	- Poursuivre les investigations - Evaluer les risques en considérant les usages, les cibles et les voies d'exposition du site. - Se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir
		Pierre-Bénite - stade de Brotillon	Stade	Dépassement de : - la valeur guide usage sensible (Dk) - la valeur d'intervention pour le PFNA (PB) -le niveau d'action pour le PFNA basé sur une exposition directe (Hawaï)	Conforme à la valeur usage d'espace public (Australie)	- Poursuivre les investigations - Evaluer les risques en considérant les usages, les cibles et les voies d'exposition du site. - Se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir

Matrice	Commune	Echantillon	Usage des eaux	Comparaison aux valeurs de référence disponibles tout usage confondu	Comparaison aux valeurs de référence disponibles pour l'usage des eaux identifié	Recommandations
Eaux souterraines	Pierre Bénite	Pierre-Bénite - Forage du potager urbain	Arrosage de végétaux	Dépassement des valeurs de potabilité + potabilisation + arrosage	Dépassement des valeurs pour l'arrosage (US EPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêter l'arrosage du jardin potager avec les eaux souterraines issues du forage</li> <li>- Poursuivre les investigations</li> <li>- Evaluer les risques en considérant les usages, les cibles et les voies d'exposition du site.</li> <li>- Se rapprocher des autorités compétentes afin de leur demander leur avis sur la conduite à tenir</li> </ul>
		Pierre-Bénite - Forage du parc Manillier	Arrosage espace vert	Dépassement des valeurs de potabilité + potabilisation	Absence de valeur de référence pour l'arrosage d'espace vert	
		Pierre-Bénite - Forage entrée nord (Hénaff)	Arrosage espace vert	Dépassement des valeurs de potabilité + potabilisation	Absence de valeur de référence pour l'arrosage d'espace vert	
		Pierre-Bénite - Forage du stade de Brotillon	Arrosage espace vert	Dépassement des valeurs de potabilité + potabilisation	Absence de valeur de référence pour l'arrosage d'espace vert	
		Pierre-Bénite - parc Tarassioux	Arrosage espace vert	Dépassement des valeurs de potabilité + potabilisation + arrosage	Absence de valeur de référence pour l'arrosage d'espace vert	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier l'origine possible des composés détectés</li> <li>- Réaliser des prélèvements sur les ouvrages utilisés pour l'alimentation en eau potable situés en aval sur la commune de Ternay</li> </ul>

Matrice	Commune	Echantillon	Valeur de référence	Comparaison à l'étude néerlandaise	Recommandations
Végétaux	Pierre Bénite	Potager Urbain - Betteraves	Absente	Conforme à la valeur de référence et aux clusters sans restrictions de consommation des denrées alimentaires	Consommation possible des betteraves sans restrictions
		Potager Urbain - Salades	Absente	Dépassement de la valeur de référence et des clusters sans restrictions de consommation des denrées alimentaires Dans la gamme des clusters où la consommation est possible avec diversification	Consommation possible des salades si diversification de l'origine des denrées alimentaires
		Potager Urbain - Tomates	Absente	Dépassement de la valeur de référence et des clusters sans restrictions de consommation des denrées alimentaires Dans la gamme des clusters où la consommation est déconseillé	Consommation déconseillée des tomates dans l'attente de l'avis des autorités compétentes

Matrice	Commune	Echantillon	Valeur de référence	Résultats	Recommandations
Air ambiant	Pierre Bénite	Stade Brotillon	Absente	PFAS quantifié	- Poursuivre les investigations sur les différents milieux, notamment dans l'axe des vents dominants (axe Nord-sud) de la zone industrielle - Surveiller ces composés dans les différents rejets industriels
		Cimetière	Absente	PFAS non quantifié	Néant

**SUITE DU RAPPORT CONCERNANT LES RESULTATS DES AUTRES COMMUNES ET L'INTERPRETATION A L'ECHELLE DE LA ZONE  
D'ETUDE : NON TRANSMIS DANS CET EXTRAIT DE RAPPORT**

Extrait rapport - Pierre Bénito

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

De même, le contenu de la prestation INFOS ne peut être considéré comme exhaustif. Il est le reflet de ce que les personnes rencontrées et les documents transmis et consultés ont pu révéler. La responsabilité d'Antea Group ne saurait être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/annexes>

## Annexe I : **Abréviations générales**

Extrait rapport - Pierre Bénite

ENVIRONNEMENT	
<i>AEI</i>	Alimentation en Eau Industrielle
<i>AEP</i>	Alimentation en Eau Potable
<i>FT</i>	Flore Totale
<i>ICPE</i>	Installation Classée Pour l'Environnement
<i>NGF</i>	Nivellement Général de la France
<i>NPHE</i>	Niveau des Plus Hautes Eaux
<i>SAGE</i>	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>SDAGE</i>	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>ZNIEFF</i>	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
<i>ZNS</i>	Zone Non Saturée
<i>ZS</i>	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
<i>ADEME</i>	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
<i>AFNOR</i>	Association Française de Normalisation
<i>ATSDR</i>	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
<i>BRGM</i>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<i>CIRC</i>	Centre International de Recherche sur le Cancer
<i>COFRAC</i>	COmité FRANçais d'ACcréditation
<i>DRIEE</i>	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
<i>DREAL</i>	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
<i>INERIS</i>	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
<i>OEHHA</i>	Office of Environmental Health Hazard Assessment
<i>OMS</i>	Organisation Mondiale de la Santé
<i>UE</i>	Union Européenne
<i>UPDS</i>	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
<i>USEPA</i>	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
<i>ARR</i>	Analyse des Risques Résiduels
<i>BW</i>	Body Weight (Poids corporel)
<i>CE</i>	Concentration d'Exposition
<i>DJA</i>	Dose Journalière Admissible
<i>DJE</i>	Dose Journalière d'Exposition
<i>ED</i>	Durée d'Exposition
<i>EDR</i>	Evaluation Détaillées de Risques
<i>EQRS</i>	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
<i>EF</i>	Fréquence d'Exposition
<i>ERI</i>	Excès de Risque Individuel de cancer
<i>ERS</i>	Evaluation des Risques Sanitaires
<i>ERU</i>	Excès de Risque Unitaire
<i>ESR</i>	Evaluation Simplifiée des Risques
<i>ET</i>	Temps d'Exposition
<i>F</i>	Fraction du temps d'exposition
<i>GMS</i>	Groundwater Modeling System
<i>IR</i>	Indice de Risque
<i>JE</i>	Johnson & Ettinger (Modèle)
<i>LOAEL</i>	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>NAF</i>	Facteur d'Atténuation Naturelle

ETUDES DE RISQUES	
<i>NOAEL</i>	No-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>RAIS</i>	Risk Assessment Information System
<i>RBCA</i>	Risk-Based Corrective Action
<i>RfC</i>	Reference Concentration
<i>SF</i>	Slope Factor
<i>TPHCWG</i>	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
<i>VF</i>	Facteur de Volatilisation
<i>VLE</i>	Valeur Limite d'Exposition
<i>VME</i>	Valeur Moyenne d'Exposition
<i>VTR</i>	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
<i>As</i>	Arsenic
<i>BTEX</i>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
<i>CA</i>	Charbon Actif
<i>CAV</i>	Composé Aromatique Volatil
<i>Cd</i>	Cadmium
<i>CN</i>	Cyanures
<i>COHV</i>	Composés Organo-Halogénés Volatils
<i>Cr</i>	Chrome
<i>Cu</i>	Cuivre
<i>Foc</i>	Fraction de carbone organique
<i>FOD</i>	fioul domestique (fuel oil domestic)
<i>GO</i>	GasOil
<i>H2S</i>	hydrogène sulfuré
<i>HAP</i>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<i>HCT</i>	Hydrocarbures Totaux
<i>Hg</i>	Mercurie
<i>LQ</i>	Limite de quantification
<i>MS</i>	Matière Sèche
<i>Ni</i>	Nickel
<i>OHV</i>	Composés Halogénés volatils
<i>Pb</i>	Plomb
<i>PCB</i>	Polychlorobiphényles
<i>PEHD</i>	Polyéthylène haute densité
<i>PP</i>	Polypropylène
<i>Ppm</i>	Partie par million
<i>PVC</i>	Polychlorure de vinyle
<i>Zn</i>	Zinc

<b>MARCHES PUBLICS</b>	
<i>AE</i>	Acte d'engagement
<i>AMO</i>	Assistance à Maître d'ouvrage
<i>BPE</i>	Bilan Prévisionnel d'exploitation
<i>CCAG</i>	Cahier des Clauses Administratives Générales
<i>CCAP</i>	Cahier des Clauses Administratives Particulières
<i>CCTG</i>	Cahier des Clauses Techniques Générales
<i>CCTP</i>	Cahier des Clauses Techniques Particulières
<i>DCE</i>	Dossier de Consultation des Entreprises
<i>DROC</i>	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
<i>EPERS</i>	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabricant
<i>MOE</i>	Maître d'œuvre
<i>OPC</i>	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
<i>PFD</i>	Programme Fonctionnel Détaillé
<i>PGC</i>	Plan Général de Coordination
<i>PGCSPS</i>	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
<i>PPE</i>	Planning Prévisionnel d'Exécution
<i>PPSPS</i>	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
<i>PRM</i>	Personne responsable du marché
<i>PUC</i>	Police Unique Chantier.
<i>VRD</i>	Voirie, Réseaux Divers

<b>INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION</b>	
<i>ADR</i>	arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
<i>ATEX</i>	ATmosphère EXplosible
<i>BRH</i>	Brise Roche Hydraulique
<i>BSD</i>	Bordereau de Suivi des Déchets
<i>CAP</i>	Certificat d'Acceptation Préalable
<i>CATOX</i>	CATalytic OXYdation
<i>DAP</i>	Demande d'Admission Préalable
<i>DIB</i>	Déchets Industriels Banals
<i>DICT</i>	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
<i>DIS</i>	Déchets Industriels Spéciaux
<i>DT</i>	Déclaration de Travaux
<i>DTQD</i>	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
<i>EPC</i>	Equipement de Protection Collective
<i>EPI</i>	Equipement de Protection Individuelle
<i>ISCO</i>	In-Situ Chemical Oxydation
<i>ISDI</i>	Installation de Stockage de Déchets Inertes
<i>ISDND</i>	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
<i>ISDD</i>	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
<i>FDS</i>	Fiche de Données de Sécurité
<i>MASE</i>	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises
<i>PID</i>	Détecteur à photoionisation
<i>SVE</i>	Soil Venting Extraction
<i>TN</i>	Terrain Naturel



Annexe II : **Normes de prélèvement et d'échantillonnage**

Extrait rapport - Pierre Bénite

# Normes de prélèvements et d'échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

<p><b>MILIEU SOL</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF ISO 18400-100</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017  <b>NF ISO 18400-101</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017  <b>NF ISO 18400-102</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-103</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-105</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-106</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-107</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-201</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017  <b>NF ISO 18512</b> « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007  <b>NF ISO 11504</b> « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017  <b>NF EN ISO 19258</b> « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018</p>
<p><b>MILIEU EAUX SOUTERRAINES</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF X 31 614</b> « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué », Décembre 2017  <b>NF X 31 615</b> « Qualité des sols – Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués - Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines », Décembre 2017  <b>NF EN ISO 5667-11</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines », Avril 2009  <b>NF EN ISO 5667-22</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 22 : Lignes directrices pour la conception et l'installation de points d'échantillonnage des eaux souterraines », Août 2010  <b>L'abandon d'ouvrage de surveillance est réalisé en référence à la norme :</b>  <b>NF X 10 999</b> « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages », Août 2014</p>
<p><b>MILIEU EAUX SUPERFICIELLES ET/OU SEDIMENTS</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons d'eaux superficielles sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF EN ISO 5667-1</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 1 : Recommandations relatives à la conception des programmes et techniques d'échantillonnage », février 2022  <b>NF EN ISO 5667-3</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau », Juin 2018  <b>NF EN ISO 5667-6</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 6 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau », Mai 2020  <b>ISO 5667-9</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 9 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux marines », Octobre 1992  <b>ISO 5667-12</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 12 : Recommandations concernant l'échantillonnage des sédiments dans les rivières, les lacs et les estuaires », Juillet 2017  <b>NF EN ISO 5667-14</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 14 : Lignes directrices sur l'assurance qualité et le contrôle qualité pour l'échantillonnage et la manutention des eaux environnementales », Septembre 2017  <b>NF EN ISO 5667-15</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 15 : Lignes directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments », Octobre 2009</p>

	<b>NF EN ISO 5667-19</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 19 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin », Mars 2005
<b>MILIEU GAZ DU SOL</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons de gaz du sol sont réalisés selon la norme :</b></p> <p><b>NF ISO 18400-204</b> « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », Juillet 2017</p>
<b>MILIEU AIR</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF X 43-267</b> « Air des lieux de travail – Prélèvement et analyse des gaz et vapeurs organiques – Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant », Juin 2014</p> <p><b>NF X 43-298</b> « Air des lieux de travail – Conduite d'une intervention en vue d'estimer l'exposition professionnelle aux agents chimiques par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail », Novembre 2013</p>
<b>DENREES ALIMENTAIRES</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'eau du robinet sont réalisés selon la norme :</b></p> <p><b>NF EN ISO 5667-5</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour l'échantillonnage de l'eau potable des usines de traitement et du réseau de distribution », Avril 2006</p>



**ENVIRONNEMENT**

*Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution.*



**INFRASTRUCTURES**

*Géotechnique, fondations et terrassements, ouvages et structures, démantèlement, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des matériaux et des déchets, aménagement du territoire, risques naturels.*



**EAU**

*Évaluation, exploitation, gestion de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique, sécurisation de la ressource eau.*



**MESURES ET GESTION DES DONNÉES**

*Mesures d'eau, de pollution atmosphérique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air intérieur, modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et data management, solutions pour le data management environnemental*

Extrait rapport

Références :



Portées  
communiquées  
sur demande

Extrait rapport - Pierre Bénite



# ANNEXES

Annexe I : Abréviations générales

Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage

Annexe III : Pierre Bénite / Fiche de prélèvement des sols

Annexe IV : Pierre Bénite / Fiches de prélèvement des eaux souterraines

Annexe V : Pierre Bénite / Fiches de prélèvement des denrées alimentaires

Annexe VI : Pierre Bénite / Fiches de prélèvement d'air ambiant

Annexe VII : Oullins / Fiches de prélèvement des sols

Annexe VIII : Oullins / Fiches de prélèvement des eaux souterraines

Annexe IX : Oullins / Fiche de prélèvement des eaux sanitaires

Annexe X : Irigny / Fiches de prélèvement des sols

Annexe XI : La Mulatière / Fiches de prélèvement des sols

Annexe XII : La Mulatière / Fiches de prélèvement des eaux sanitaires

Annexe XIII : Saint-Genis-Laval / Fiches de prélèvement des sols

Annexe XIV : Saint-Genis-Laval / Fiches de prélèvement des eaux superficielles

Annexe XV : Vernaison / Fiches de prélèvement des sols

Annexe XVI : Vernaison / Fiches de prélèvement des eaux superficielles

Annexe XVII : Bulletins d'analyses

Annexe XVIII : Résultats analytiques sur les sols de surface

Annexe XIX : Résultats analytiques sur les eaux souterraines, superficielles et eau potable

## Annexe I : **Abréviations générales**

ENVIRONNEMENT	
<i>AEI</i>	Alimentation en Eau Industrielle
<i>AEP</i>	Alimentation en Eau Potable
<i>FT</i>	Flore Totale
<i>ICPE</i>	Installation Classée Pour l'Environnement
<i>NGF</i>	Nivellement Général de la France
<i>NPHE</i>	Niveau des Plus Hautes Eaux
<i>SAGE</i>	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>SDAGE</i>	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>ZNIEFF</i>	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
<i>ZNS</i>	Zone Non Saturée
<i>ZS</i>	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
<i>ADEME</i>	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
<i>AFNOR</i>	Association Française de Normalisation
<i>ATSDR</i>	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
<i>BRGM</i>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<i>CIRC</i>	Centre International de Recherche sur le Cancer
<i>COFRAC</i>	COmité FRançais d'ACcréditation
<i>DRIEE</i>	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
<i>DREAL</i>	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
<i>INERIS</i>	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
<i>OEHHA</i>	Office of Environmental Health Hazard Assessment
<i>OMS</i>	Organisation Mondiale de la Santé
<i>UE</i>	Union Européenne
<i>UPDS</i>	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
<i>USEPA</i>	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
<i>ARR</i>	Analyse des Risques Résiduels
<i>BW</i>	Body Weight (Poids corporel)
<i>CE</i>	Concentration d'Exposition
<i>DJA</i>	Dose Journalière Admissible
<i>DJE</i>	Dose Journalière d'Exposition
<i>ED</i>	Durée d'Exposition
<i>EDR</i>	Evaluation Détaillées de Risques
<i>EQRS</i>	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
<i>EF</i>	Fréquence d'Exposition
<i>ERI</i>	Excès de Risque Individuel de cancer
<i>ERS</i>	Evaluation des Risques Sanitaires
<i>ERU</i>	Excès de Risque Unitaire
<i>ESR</i>	Evaluation Simplifiée des Risques
<i>ET</i>	Temps d'Exposition
<i>F</i>	Fraction du temps d'exposition

ETUDES DE RISQUES	
<i>GMS</i>	Groundwater Modeling System
<i>IR</i>	Indice de Risque
<i>JE</i>	Johnson & Ettinger (Modèle)
<i>LOAEL</i>	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>NAF</i>	Facteur d'Atténuation Naturelle
<i>NOAEL</i>	No-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>RAIS</i>	Risk Assessment Information System
<i>RBCA</i>	Risk-Based Corrective Action
<i>RfC</i>	Reference Concentration
<i>SF</i>	Slope Factor
<i>TPHCWG</i>	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
<i>VF</i>	Facteur de Volatilisation
<i>VLE</i>	Valeur Limite d'Exposition
<i>VME</i>	Valeur Moyenne d'Exposition
<i>VTR</i>	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
<i>As</i>	Arsenic
<i>BTEX</i>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
<i>CA</i>	Charbon Actif
<i>CAV</i>	Composé Aromatique Volatil
<i>Cd</i>	Cadmium
<i>CN</i>	Cyanures
<i>COHV</i>	Composés Organo-Halogénés Volatils
<i>Cr</i>	Chrome
<i>Cu</i>	Cuivre
<i>Foc</i>	Fraction de carbone organique
<i>FOD</i>	fioul domestique (fuel oil domestic)
<i>GO</i>	GasOil
<i>H2S</i>	hydrogène sulfuré
<i>HAP</i>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<i>HCT</i>	Hydrocarbures Totaux
<i>Hg</i>	Mercuré
<i>LQ</i>	Limite de quantification
<i>MS</i>	Matière Sèche
<i>Ni</i>	Nickel
<i>OHV</i>	Composés Halogénés volatils
<i>Pb</i>	Plomb
<i>PCB</i>	Polychlorobiphényles
<i>PEHD</i>	Polyéthylène haute densité
<i>PP</i>	Polypropylène
<i>Ppm</i>	Partie par million
<i>PVC</i>	Polychlorure de vinyle
<i>Zn</i>	Zinc



<b>MARCHES PUPRICS</b>	
<i>AE</i>	Acte d'engagement
<i>AMO</i>	Assistance à Maître d'ouvrage
<i>BPE</i>	Bilan Prévisionnel d'exploitation
<i>CCAG</i>	Cahier des Clauses Administratives Générales
<i>CCAP</i>	Cahier des Clauses Administratives Particulières
<i>CCTG</i>	Cahier des Clauses Techniques Générales
<i>CCTP</i>	Cahier des Clauses Techniques Particulières
<i>DCE</i>	Dossier de Consultation des Entreprises
<i>DROC</i>	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
<i>EPERS</i>	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabricant
<i>MOE</i>	Maître d'œuvre
<i>OPC</i>	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
<i>PFD</i>	Programme Fonctionnel Détaillé
<i>PGC</i>	Plan Général de Coordination
<i>PGCSPS</i>	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
<i>PPE</i>	Planning Prévisionnel d'Exécution
<i>PPSPS</i>	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
<i>PRM</i>	Personne responsable du marché
<i>PUC</i>	Police Unique Chantier.
<i>VRD</i>	Voirie, Réseaux Divers

<b>INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION</b>	
<i>ADR</i>	arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
<i>ATEX</i>	ATmosphère EXplosible
<i>BRH</i>	Brise Roche Hydraulique
<i>BSD</i>	Bordereau de Suivi des Déchets
<i>CAP</i>	Certificat d'Acceptation Préalable
<i>CATOX</i>	CATalytic OXYdation
<i>DAP</i>	Demande d'Admission Préalable
<i>DIB</i>	Déchets Industriels Banals
<i>DICT</i>	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
<i>DIS</i>	Déchets Industriels Spéciaux
<i>DT</i>	Déclaration de Travaux
<i>DTQD</i>	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
<i>EPC</i>	Equipement de Protection Collective
<i>EPI</i>	Equipement de Protection Individuelle
<i>ISCO</i>	In-Situ Chemical Oxydation
<i>ISDI</i>	Installation de Stockage de Déchets Inertes
<i>ISDND</i>	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
<i>ISDD</i>	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
<i>FDS</i>	Fiche de Données de Sécurité
<i>MASE</i>	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises
<i>PID</i>	Détecteur à photoionisation
<i>SVE</i>	Soil Venting Extraction
<i>TN</i>	Terrain Naturel

Annexe II : **Normes de prélèvement et d'échantillonnage**

## Normes de prélèvements et d'échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

<p><b>MILIEU SOL</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF ISO 18400-100</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017  <b>NF ISO 18400-101</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017  <b>NF ISO 18400-102</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-103</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-105</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-106</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-107</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-201</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017  <b>NF ISO 18512</b> « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007  <b>NF ISO 11504</b> « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017  <b>NF EN ISO 19258</b> « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018</p>
<p><b>MILIEU EAUX SOUTERRAINES</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF X 31 614</b> « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué », Décembre 2017  <b>NF X 31 615</b> « Qualité des sols – Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués - Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines », Décembre 2017  <b>NF EN ISO 5667-11</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines », Avril 2009  <b>NF EN ISO 5667-22</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 22 : Lignes directrices pour la conception et l'installation de points d'échantillonnage des eaux souterraines », Août 2010  <b>L'abandon d'ouvrage de surveillance est réalisé en référence à la norme :</b>  <b>NF X 10 999</b> « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages », Août 2014</p>
<p><b>MILIEU EAUX SUPERFICIELLES ET/OU SEDIMENTS</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons d'eaux superficielles sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF EN ISO 5667-1</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 1 : Recommandations relatives à la conception des programmes et techniques d'échantillonnage », février 2022  <b>NF EN ISO 5667-3</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau », Juin 2018  <b>NF EN ISO 5667-6</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 6 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau », Mai 2020  <b>ISO 5667-9</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 9 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux marines », Octobre 1992  <b>ISO 5667-12</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 12 : Recommandations concernant l'échantillonnage des sédiments dans les rivières, les lacs et les estuaires », Juillet 2017</p>

	<p><b>NF EN ISO 5667-14</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 14 : Lignes directrices sur l'assurance qualité et le contrôle qualité pour l'échantillonnage et la manutention des eaux environnementales », Septembre 2017</p> <p><b>NF EN ISO 5667-15</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 15 : Lignes directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments », Octobre 2009</p> <p><b>NF EN ISO 5667-19</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 19 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin », Mars 2005</p>
<b>MILIEU GAZ DU SOL</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons de gaz du sol sont réalisés selon la norme :</b></p> <p><b>NF ISO 18400-204</b> « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », Juillet 2017</p>
<b>MILIEU AIR</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF X 43-267</b> « Air des lieux de travail – Prélèvement et analyse des gaz et vapeurs organiques – Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant », Juin 2014</p> <p><b>NF X 43-298</b> « Air des lieux de travail – Conduite d'une intervention en vue d'estimer l'exposition professionnelle aux agents chimiques par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail », Novembre 2013</p>
<b>DENREES ALIMENTAIRES</b>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'eau du robinet sont réalisés selon la norme :</b></p> <p><b>NF EN ISO 5667-5</b> « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour l'échantillonnage de l'eau potable des usines de traitement et du réseau de distribution », Avril 2006</p>

Annexe III : **Pierre Bénite / Fiche de prélèvement des sols**



## FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

**Potager urbain**



<b>N° du projet :</b> RHA220403 <b>Client :</b> Pierre-Bénite <b>Site et commune :</b> Pierre-Bénite <b>Responsable projet :</b> MC. FAVRE <b>Opérateur(s) :</b> R. MENGUY	<b>Coordonnées :</b> RGF93 - Lambert93 <b>X :</b> 842 000,00 m <b>Y :</b> 6 512 943,00 m <b>Z sol :</b> 167,00 m NGF Site internet Géoportail
--	---

<b>Environnement :</b> Cour d'École	<b>Date / heure :</b> 06/07/2022 / 9h00 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 20°C
-------------------------------------	--

<b>Outil de sondage :</b>	<input type="text" value="Tarière"/>	<b>Prestataire :</b>	<input type="text" value="Antea Group"/>
<b>Diamètre sondage :</b>	<input type="text" value="100 mm"/>	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b>	<input type="text" value="0,3 / 0,3 m"/>
<b>Rebouchage et réfection :</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Cuttings <input type="checkbox"/> Gravette <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Enrobé <input type="checkbox"/> Autre : _____		
<b>Gestion des cuttings :</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Remis en place <input type="checkbox"/> Stockés sur site <input type="checkbox"/> Evacués <input type="checkbox"/> Big-bag(s) <input type="checkbox"/> Carothèque <input type="checkbox"/> Autre : _____		
<b>Remarques :</b>	<input type="text" value="RAS"/>		

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélevmt	Analyses
0,0 - 0,3	limons sableux marron	-	RAS	0	0,05	9h00	PFAS

*Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - © Remblais*

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	<input type="text" value="V05A"/>	<b>Laboratoire :</b>	<input type="text" value="Eurofins"/>
		<b>Expédié le :</b>	<input type="text" value="06/07/2022"/>
		<b>Conditionnement :</b>	<input type="text" value="Glacière avec pains de glace frais"/>

Référence matériel utilisé	
<b>EPI classiques :</b> Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants <b>Sonde PID :</b> 27 <b>Autre :</b> sonde niveau ,198	<b>Détecteur gaz / explosimètre :</b> SGTM006 <b>Détecteur de réseaux :</b> MULTI 67 <b>EPI spéciaux :</b> -



# FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

**Parc Manillier**

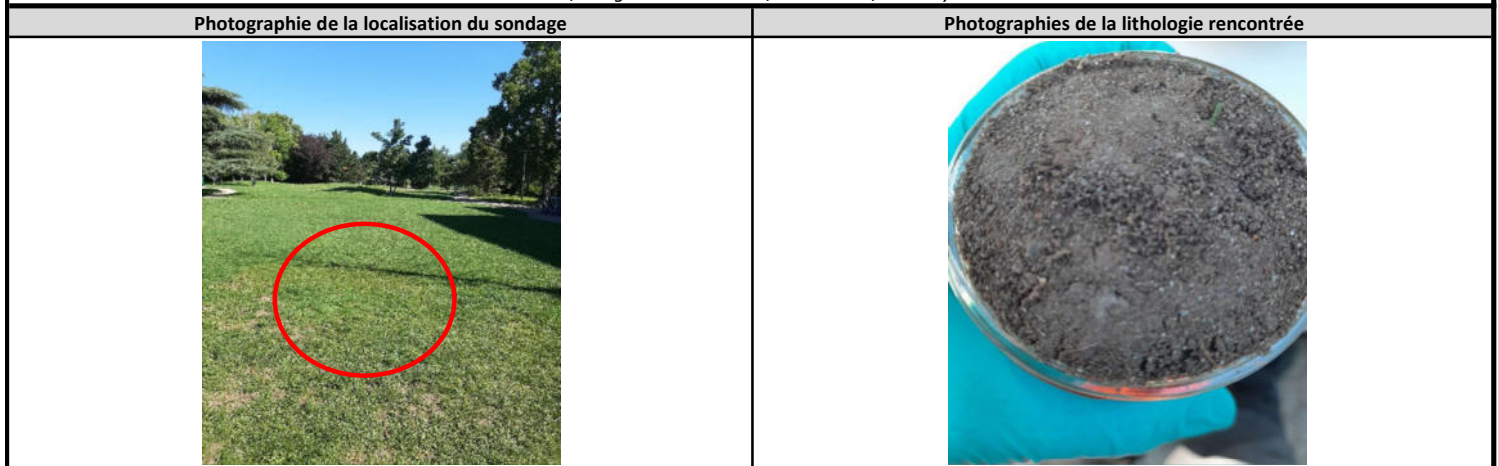
<b>N° du projet :</b> RHA220403 <b>Client :</b> Pierre-Bénite <b>Site et commune :</b> Pierre-Bénite <b>Responsable projet :</b> MC. FAVRE <b>Opérateur(s) :</b> R. MENGUY	<b>Coordonnées :</b> RGF93 - Lambert93 <b>X :</b> 841 605,00 m <b>Y :</b> 6 513 125,00 m <b>Z sol :</b> 176,00 m NGF Site internet Géoportail
--	---

<b>Environnement :</b> Cour d'Ecole	<b>Date / heure :</b> 06/07/2022 / 10:11 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 20°C
-------------------------------------	---

<b>Outil de sondage :</b> <input type="text" value="Tarière"/>	<b>Prestataire :</b> <input type="text" value="Antea Group"/>
<b>Diamètre sondage :</b> <input type="text" value="100 mm"/>	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b> <input type="text" value="0,05 / 0,05 m"/>
<b>Rebouchage et réfection :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Cuttings <input type="checkbox"/> Gravette <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Enrobé <input type="checkbox"/> Autre : _____	
<b>Gestion des cuttings :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Remis en place <input type="checkbox"/> Stockés sur site <input type="checkbox"/> Evacués <input type="checkbox"/> Big-bag(s) <input type="checkbox"/> Carothèque <input type="checkbox"/> Autre : _____	
<b>Remarques :</b> <input type="text" value="RAS"/>	

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur préél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,05	limons sableux marron	-	RAS	0	0,05	10h11	PFAS

*Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - © Remblais*



Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	V05A	<b>Laboratoire :</b>	Eurofins
		<b>Expédié le :</b>	06/07/2022
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé			
EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGTMO06		
Sonde PID : 27	Détecteur de réseaux : MULTI 67		
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -		





# FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

Stade du Brotillon

N° du projet :	RHA220403	Coordonnées :	RGF93 - Lambert93
Client :	Pierre-Bénite	X :	842 090,00 m
Site et commune :	Pierre-Bénite	Y :	6 513 289,00 m
Responsable projet :	MC. FAVRE	Z sol :	164,00 m NGF
Opérateur(s) :	R. MENGUY	Site internet Géoportail	

Environnement :	Stade	Date / heure :	07/07/2022 / 9h10
		Météo :	Ensoleillé
		Temp. :	20°C

Outil de sondage :	Tarière	Prestataire :	Antea Group				
Diamètre sondage :	100 mm	Profondeur souhaitée / atteinte :	0,05 / 0,05 m				
Rebouchage et réfection :	<input checked="" type="checkbox"/> Cuttings	<input type="checkbox"/> Gravette	<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Enrobé	<input type="checkbox"/> Autre :		
Gestion des cuttings :	<input checked="" type="checkbox"/> Remis en place	<input type="checkbox"/> Stockés sur site	<input type="checkbox"/> Evacués	<input type="checkbox"/> Big-bag(s)	<input type="checkbox"/> Carothèque	<input type="checkbox"/> Autre :	
Remarques :	RAS						

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,05	limons sableux marron	-	RAS	0	0,05	10h11	PFAS

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - © Remblais

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée

## Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	V05A	Laboratoire :	Eurofins
		Expédié le :	07/07/2022
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

## Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGTM006
Sonde PID : 27	Détecteur de réseaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -



Annexe IV : **Pierre Bénite / Fiches de prélèvement des eaux  
souterraines**



# FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de la station

**Forage du potager  
urbain**

<b>N° du projet :</b> RHAP220403 <b>Client :</b> Pierre-Bénite <b>Site et commune :</b> Pierre-Bénite <b>Responsable projet :</b> MC. FAVRE <b>Opérateur(s) :</b> R. MENGUY	<b>Coordonnées :</b> RGF93 - Lambert93 <b>X :</b> 842 032,00 m <b>Y :</b> 6 513 002,00 m <b>Z sol :</b> 167,00 m NGF Site internet Géoportail
<b>Environnement :</b> Potager Urbain <b>Localisation :</b> Pierre-Bénite <b>Conditions météo. :</b> ensoleillées <b>Temp. :</b> 20,0 °C	<b>Campagne de juil-22</b> <b>Heure début :</b> 9h15 <b>Heure fin :</b> 9h40

**Caractéristiques du point de prélèvement**

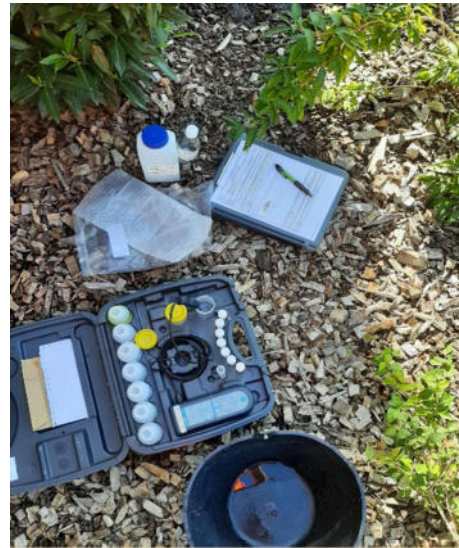
**Typologie :** eaux souterraine d'arrosage

Débit de purge (L/min)	Débit de prélèvement (L/min)	Observations
60 l/min	1 L/min	-

**Prélèvement des eaux du robinet**

Paramètres physico-chimiques mesurés sur site ou <i>in situ</i> :	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	Aspect de l'eau	Odeur	Remarques
<b>Mesure 1</b>	7,68	20,8	1 217	158	Claire	RAS	RAS
<b>Mesure 2</b>	7,61	20,8	970	157	Claire	RAS	RAS
<b>Mesure 3</b>	7,61	20,8	958	158	Claire	RAS	RAS

<b>Outil de prélèvement :</b>	-
<b>Méthodologie de prélèvement :</b>	Au robinet



**Gestion des échantillons**

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins
Eau Robinet	P06 + V02	non	PFAS	<b>Expédié le :</b>	06-juil-22
				<b>Conditionnement :</b>	Glacière + pain de glace

**Observations ou justification du non respect du mode opératoire**

RAS

**Référence du matériel utilisé**

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -



# FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de la station

Parc Manillier

N° du projet :	RHAP220403	Coordonnées : RGF93 - Lambert93
Client :	Pierre-Bénite	X : 841 605,00 m
Site et commune :	Pierre-Bénite	Y : 6 513 125,00 m
Responsable projet :	MC. FAVRE	Z sol : 176,00 m NGF
Opérateur(s) :	R. MENGUY	Site internet Géoportail
Environnement :	Parc Manillier	Campagne de juil-22
Localisation :	Pierre-Bénite	Heure début : 10h00
Conditions météo. :	ensoleillées	Temp. : 20,0 °C
		Heure fin : 10h30

## Caractéristiques du point de prélèvement

Typologie : eaux souterraines d'arrosage

Débit de purge (L/min)	Débit de prélèvement (L/min)	Observations
inconnu	Inconnu	-

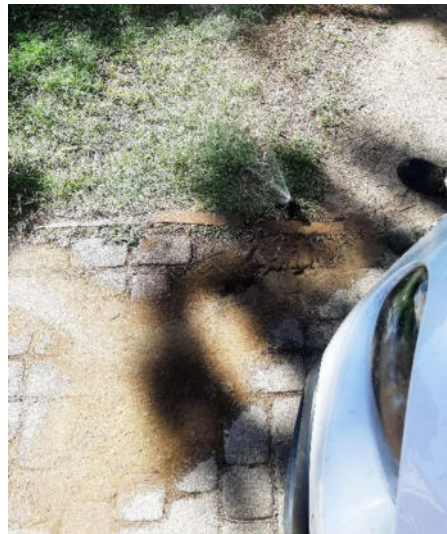
## Prélèvement des eaux du robinet

Paramètres physico-chimiques mesurés sur site ou <i>in situ</i> :	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	Aspect de l'eau	Odeur	Remarques
Mesure 1	7,63	18,5	1 331	127	Claire	RAS	RAS
Mesure 2	7,65	16,5	793	123	Claire	RAS	RAS
Mesure 3	7,65	16,1	790	133	Claire	RAS	RAS

Outil de prélèvement : -

Méthodologie de prélèvement :

En sortie des buses d'arrosage



## Gestion des échantillons

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins
Eau Robinet	P06 + V02	non	PFAS	Expédié le :	06-juil-22
				Conditionnement :	Glacière + pain de glace

## Observations ou justification du non respect du mode opératoire

RAS

## Référence du matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -



# FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de la station

Entrée nord de la  
ville / Hénaff

N° du projet :	RHAP220403	Coordonnées : RGF93 - Lambert93
Client :	Pierre-Bénite	X : 841 692,00 m
Site et commune :	Pierre-Bénite	Y : 6 513 498,00 m
Responsable projet :	MC. FAVRE	Z sol : 167,00 m NGF
Opérateur(s) :	R. MENGUY	Site internet Géoportail
Environnement :	Entrée nord de la ville / Hénaff	Campagne de juil-22
Localisation :	Pierre-Bénite	Heure début : 11h00
Conditions météo. :	ensoleillées	Temp. : 20,0 °C
		Heure fin : 11h12

**Caractéristiques du point de prélèvement**

Typologie : eaux souterraines d'arrosage

Débit de purge (L/min)	Débit de prélèvement (L/min)	Observations
Inconnu	Inconnu	-

**Prélèvement des eaux du robinet**

Paramètres physico-chimiques mesurés sur site ou <i>in situ</i> :	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	Aspect de l'eau	Odeur	Remarques
Mesure 1	7,52	17,4	1 057	117	Claire	RAS	RAS
Mesure 2	7,49	16,5	755	124	Claire	RAS	RAS
Mesure 3	7,44	16,2	747	130	Claire	RAS	RAS

Outil de prélèvement :	-
Méthodologie de prélèvement :	En sortie des buses d'arrosage

**Gestion des échantillons**

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins
Eau Robinet	P06 + V02	non	PFAS	Expédié le :	06-juil-22
				Conditionnement :	Glacière + pain de glace

**Observations ou justification du non respect du mode opératoire**

RAS

**Référence du matériel utilisé**

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -





# FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de la station

Stade du Brotillon

N° du projet :	RHAP220403	Coordonnées : RGF93 - Lambert93
Client :	Pierre-Bénite	X : 842 090,00 m
Site et commune :	Pierre-Bénite	Y : 6 513 289,00 m
Responsable projet :	MC. FAVRE	Z sol : 164,00 m NGF
Opérateur(s) :	R. MENGUY	Site internet Géoportail
Environnement :	Stade du Brotillon	Campagne de juil-22
Localisation :	Pierre-Bénite	Heure début : 9h40
Conditions météo. :	ensoleillées	Temp. : 20,0 °C
		Heure fin : 9h55

**Caractéristiques du point de prélèvement**

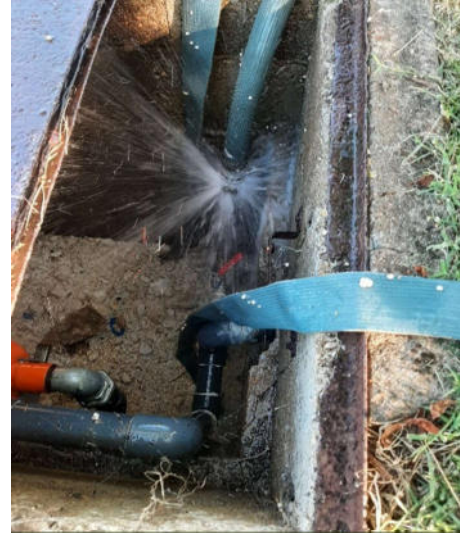
Typologie : eaux souterraines d'arrosage

Débit de purge (L/min)	Débit de prélèvement (L/min)	Observations
Inconnu	Inconnu	-

**Prélèvement des eaux du robinet**

Paramètres physico-chimiques mesurés sur site ou <i>in situ</i> :	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	Aspect de l'eau	Odeur	Remarques
Mesure 1	7,71	17,1	871	123	Claire	RAS	RAS
Mesure 2	7,72	16,7	873	127	Claire	RAS	RAS
Mesure 3	7,69	16,5	817	142	Claire	RAS	RAS

Outil de prélèvement :	-
Méthodologie de prélèvement :	En sortie de fuite sur le circuit d'irrigation

**Gestion des échantillons**

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins
Eau Robinet	P06 + V02	non	PFAS	Expédié le :	07-juil-22
				Conditionnement :	Glacière + pain de glace

**Observations ou justification du non respect du mode opératoire**

RAS

**Référence du matériel utilisé**

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -



# FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de la station

**Parc Tarassioux**

<b>N° du projet :</b> RHAP220403 <b>Client :</b> Pierre-Bénite <b>Site et commune :</b> Pierre-Bénite <b>Responsable projet :</b> MC. FAVRE <b>Opérateur(s) :</b> R. MENGUY	<b>Coordonnées :</b> RGF93 - Lambert93 <b>X :</b> 842 205,00 m <b>Y :</b> 6 513 096,00 m <b>Z sol :</b> 168,00 m NGF Site internet Géoportail
<b>Environnement :</b> Parc Tarassioux <b>Localisation :</b> Pierre-Bénite <b>Conditions météo. :</b> ensoleillées <b>Temp. :</b> 20,0 °C	<b>Campagne de juil-22</b> <b>Heure début :</b> 10h10 <b>Heure fin :</b> 10h35

**Caractéristiques du point de prélèvement**

**Typologie :** eaux souterraines d'arrosage

Débit de purge (L/min)	Débit de prélèvement (L/min)	Observations
Inconnu	Inconnu	-

**Prélèvement des eaux du robinet**

Paramètres physico-chimiques mesurés sur site ou <i>in situ</i> :	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	Aspect de l'eau	Odeur	Remarques
<b>Mesure 1</b>	7,40	16,9	1 310	134	Claire	RAS	RAS
<b>Mesure 2</b>	7,40	15,9	898	129	Claire	RAS	RAS
<b>Mesure 3</b>	7,30	15,7	855	132	Claire	RAS	RAS

<b>Outil de prélèvement :</b>	-
<b>Méthodologie de prélèvement :</b>	En sortie de tuyaux



**Gestion des échantillons**

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins	
Eau Robinet	P06 + V02	non	PFAS	<b>Expédié le :</b>	07-juil-22	
					<b>Conditionnement :</b>	Glacière + pain de glace

**Observations ou justification du non respect du mode opératoire**

RAS

**Référence du matériel utilisé**

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Détecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -

Annexe V : **Pierre Bénite / Fiches de prélèvement des denrées alimentaires**



# FICHE DE PRELEVEMENT DE VEGETAUX

Référence échantillon

**Potager  
urbain**

N° du projet :	RHAP220403	Coordonnées : RGF93 - Lambert93
Client :	Pierre-Bénite	X : 842 000,00 m
Site et commune :	Pierre-Bénite	Y : 6 512 943,00 m
Responsable projet :	MC. FAVRE	Z sol : 167,00 m NGF
Opérateur(s) :	R. MENGUY	Site internet Géoportail

Environnement du point de prélèvement: Potager	Date / heure : 06/07/2022
	Météo : Ensoleillés Temp. : 20 °C

**Caractéristiques du lieu de prélèvement**

Typologie : Agriculture urbaine Bio, en partie sous serre

Arrosage :	salade	Si oui quel fréquence?	gouttes à gouttes pour les salades	Source d'eau :	forage
Utilisation d'engrais :	Oui / <del>Non</del>	Si oui, quel produit?	Engrais bio	Surface :	1000 m <sup>2</sup>
Utilisation de pesticide :	Oui / <del>Non</del>	Si oui, quel produit?	/	Ancienneté :	2 ans
Source et mode de contamination supposée				Exploitation :	Commune
				Type de sol :	limons sableux

**Prélèvement de végétaux**

Date : à :

Nature de l'échantillon:

Tomates	719 g
Betteraves rouges	337 g
Salades / laitue	567 g

nom du végétal (si connu) :

Tomates / Betteraves rouges / Salades

**Photographie du prélèvement**

Tomates		
Betteraves		Salades
		

**Gestion des échantillons**

Matrice	Type de flaconnage (fourni par le labo)	Analyses effectuées	Laboratoire :	Eurofins
Végétaux	sachets	PFAS	Expédié le :	06/07/2022
			Conditionnement :	Glacière + pain de glace
Consigne liée à la préparation et à l'analyse		Cf Rapport	Partie du végétal analysée :	Cf Rapport

**Observations ou justification du non respect du mode opératoire**

RAS

**Référence du matériel utilisé**

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ042
Sonde PID : 20	Appareil de mesure pour les eaux : MULTI 67
Autre : sonde niveau ,198	EPI spéciaux : -



Annexe VI : **Pierre Bénite / Fiches de prélèvement d'air  
ambiant**

## Fiche de prélèvement d'air ambiant

Nom Opérateur	Référence pompes	Repère du Support	LIEU DE PRELEVEMENT	Représentativité du prélèvement	Pompe	Durée de p(rélevement Mettre = à "AD")	Débit nominal attendu (Cond. Site)	Débit initial (L/mn) ou Vitesse (Tr/mn) (Cond. Site)			Débit final (L/mn) ou Vitesse (Tr/mn) (Cond. Site)			Commentaires	Prélèvement global		tps de prélèvement (min)	temps de travail effectif (min)
								min	l/min		l/min		l/min			date et Heure de début		
Stade Brotillon	6MP072	PF1	Stade Brotillon -	Temps représentatif d'une journée de travail	pompe	393	1	1,001	1,001	0,999	0,998	0,997	0,996		12/7/22 8:52	12/7/22 15:25	393	420
Cimetière	6MP072	PF2	Cimetière -	Temps représentatif d'une journée de travail	pompe	398	1	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998		12/7/22 9:02	12/7/22 15:40	398	420