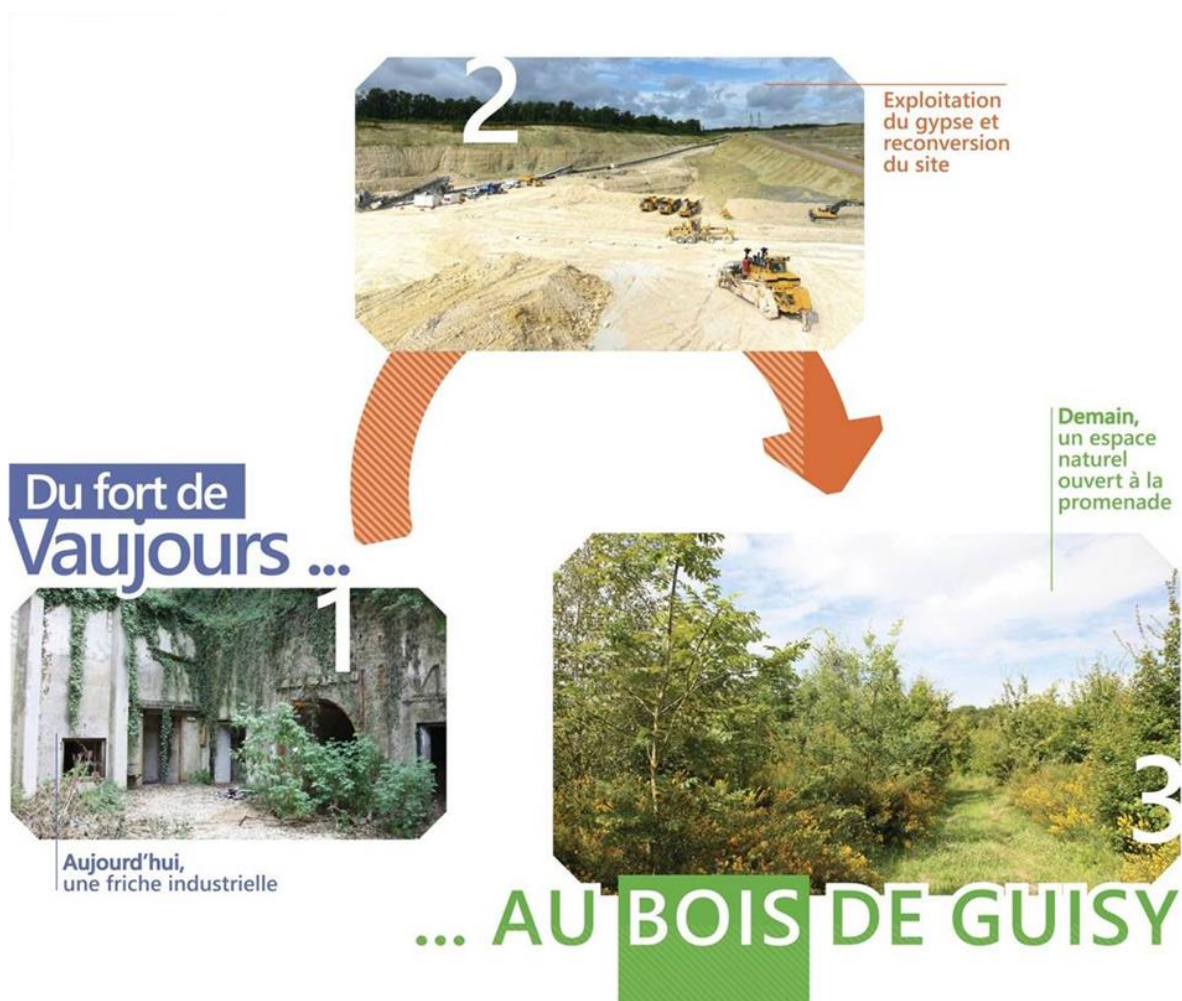


Bilan Environnemental n°18 & 19

Janvier à Juin 2021

Sophie MAMBRINI



Abréviations

APA :	Appareil de Prélèvement Atmosphérique
ASN :	Autorité de Sûreté Nucléaire
CEA :	Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives
CEV :	Centre d'Etudes de Vaujours
DIB :	Déchets Industriels Banals
DID :	Déchets Industriels Dangereux
META :	Microscope Electronique à Transmission Analytique
PCR :	Personne Compétente en Radioprotection
SD :	Seuil de décision
VLEP :	Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

SOMMAIRE

1. Catégorisation du site - rappel.....	4
2. La surveillance de l'air	6
2.1. La radiologie	6
2.1.1. Mesures et analyses menées localement au niveau d'un chantier	6
2.1.2. Mesures et analyses menées en périphérie du site	7
2.1.3. Mesures et analyses menées au niveau des communes.....	9
2.2. L'amiante	10
2.2.1. Dispositif.....	10
2.2.2. Synthèse des résultats.....	10
2.3. Les poussières.....	11
2.3.1. Dispositif.....	11
2.3.2. Synthèse des résultats.....	11
3. La surveillance de l'eau	12
3.1. La nappe de l'Eocène supérieur	12
3.1.1. Dispositif.....	14
3.1.2. Synthèse des résultats.....	14
3.1.3. Conclusions.....	16
3.2. La nappe du Brie	17
3.2.1. Dispositif.....	17
3.2.2. Synthèse des résultats.....	18
3.2.3. Conclusions.....	23
3.3. La fosse d'Aiguisy.....	24
3.3.1. Dispositif.....	24
3.3.2. Synthèse des résultats.....	24
3.3.3. Conclusion	27
4. Les déchets	28
4.1.1. Suivi des matériaux sortis du site	28
4.1.2. Destination des Déchets Industriels Dangereux (DID)	28
4.1.3. A venir.....	28

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Table des figures :

Figure 1 - Zonage travaux et "catégories radiologiques"	5
Figure 2 - Zones dédouanées radiologiquement.....	6
Figure 3 - Localisation des 4 balises environnementales Berthold	8
Figure 4 - Implantation des différents points de mesures	12
Figure 5 - Carte isopiézométrique et piézomètres prélevés	13
Figure 6 - Sens d'écoulement Est-ouest de la nappe de l'Eocène supérieur, au droit du Fort de Vaujours.....	14
Figure 7 - Coupe hydrogéologique simplifiée de la butte de l'Aulnay	17
Figure 8 - Localisation des piézomètres supplémentaires dans la nappe de Brie.....	18

Tableaux :

Tableau 1 : Préleveur commune de Vaujours (Ecole des Marlières)	9
Tableau 2 : Préleveur commune de Villeparisis (Gymnase Léo Lagrange).....	10
Tableau 3 : Préleveur commune de Courtry (médiathèque)	10
Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de l'Eocène supérieur.....	14
Tableau 5 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur.	14
Tableau 6 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de l'Eocène Supérieur	16
Tableau 7 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de Brie	18
Tableau 8 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de Brie.....	19
Tableau 9 : Résultats des analyses chimiques effectuées sur la nappe de Brie.....	23
Tableau 10 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans la fosse d'Aiguisy	24
Tableau 11 : Mesures radiologiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy	25

Annexes :

Annexes 1 : Relevés des APA situés au pied des balises cardinales du site

Annexes 2 : Résultats d'analyse des Préleveurs atmosphériques de Vaujours, Villeparisis et Courtry

Annexes 3 : Résultat des analyses d'eau (avril 2021) et note de suivi Nudac

La période de référence pour la présentation de ce bilan environnemental est comprise entre le 1^{er} janvier et le 30 juin 2021. Quelques travaux de démolition ont été effectués sur Courtry entre mi-janvier et début février pour conserver le permis de démolir.

Il faut mentionner que la crise sanitaire liée au Covid-19 que nous traversons peut perturber le suivi environnemental avec le décalage de certaines analyses et résultats.

1. Catégorisation du site - rappel

Le site a été découpé en plusieurs zones de travail et « catégories radiologiques ».

Deux zones principales ont été définies pour les travaux de démolition :

- **l'extérieur du fort central** : A1 à A12
- **le fort central** : B1 à B7

Cinq catégories ont été définies par l'ASN pour les opérations de caractérisation radiologique et la gestion des déchets :

- **catégorie A** : les bâtiments n'ayant jamais fait l'objet de stockage, utilisation ou transit d'uranium
- **catégorie B** : les postes de tirs dans lesquels ont eu lieu des expérimentations utilisant de l'uranium
- **catégorie C** : les bâtiments de stockage ou de transit de l'uranium
- **catégorie D** : les aires de stockage ou de transit de l'uranium, les zones extérieures dites de points singuliers
- **catégorie E** : les autres aires extérieures

Ces différents découpages sont illustrés sur la figure 1.

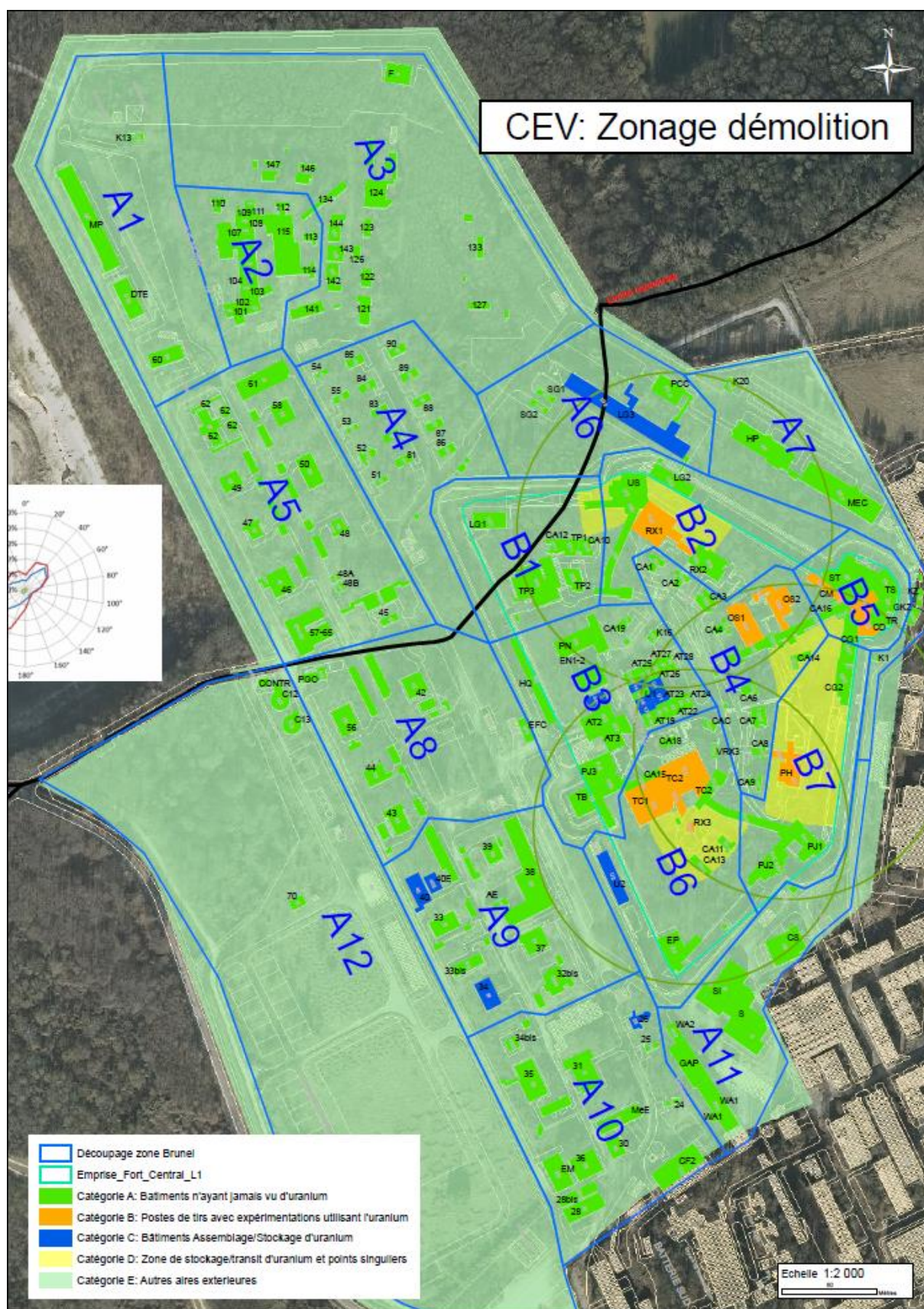


Figure 1 - Zonage travaux et "catégories radiologiques"

2. La surveillance de l'air

Les contrôles réalisés au cours de ce semestre portent sur les éventuelles pollutions liées à l'uranium.

2.1. La radiologie

2.1.1. Mesures et analyses menées localement au niveau d'un chantier

➤ Dispositif mis en place

Les travaux menés en 2015 ont permis de dédouaner d'un point de vue radiologique toute la partie du site située en dehors du fort central (catégories A et E essentiellement).

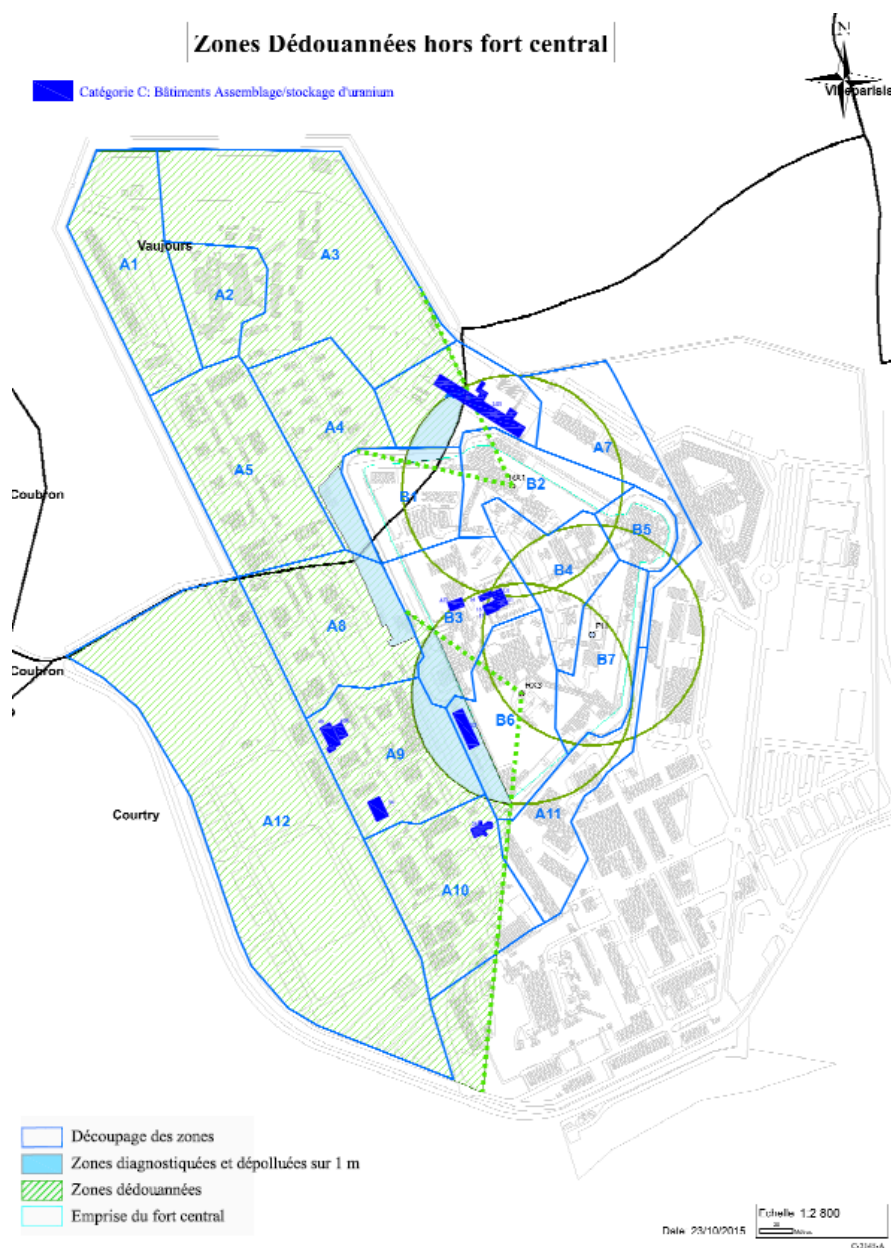


Figure 2 - Zones dédouanées radiologiquement

Des Appareils de Prélèvement Atmosphérique (APA) sont/seront disposés en amont et en aval du vent, à proximité immédiate des opérations* ayant lieu dans les zones suivantes :

- catégorie A, dans fort central
- catégorie B, lors des opérations d'écroutage
- catégorie C, dans et hors fort
- catégorie D
- catégorie E



**Opérations de démolition, débroussaillage, dépollution pyrotechnique, contrôles radiologiques, terrassement, curage des regards*

Ce dispositif est destiné à assurer la **surveillance atmosphérique au plus près du chantier et s'assurer qu'un opérateur qui travaillerait 2000 h sur le chantier ne dépasse pas la dose publique de 1mSv/an avec le port de ses EPI**. Leur limite de détection est donc de 0,5µSv/h avec port du masque FFP3.

Les APA sont positionnés de manière à prélever un volume d'air le plus représentatif possible de l'ambiance de travail. Une fois que l'APA a prélevé un volume d'air adéquat, le prestataire en charge du suivi radiologique de niveau 1 procède aux contrôles sur le filtre de l'APA. **Les filtres sont prélevés à minima chaque demi-journée et/ou à chaque fin de tâche (si < 4 heures) et toutes les 2 heures pour les opérations de dépollution pyrotechnique.**



Le contrôle est effectué à l'aide d'un contaminamètre (de type LB124) permettant de mettre en évidence les rayonnements alpha, bêta et gamma.

Les fiches d'enregistrement des résultats sont archivées à la base vie.

2.1.2. Mesures et analyses menées en périphérie du site

➤ Dispositif mis en place

Quatre balises environnementales de type Berthold (modèle LB 9140) sont installées en limite de propriété, aux 4 points cardinaux du site. Elles mesurent en continu (24h/24, 7j/7) la qualité de l'air en périphérie du site, et plus particulièrement les particules alpha/bêta en suspension dans l'air en présence d'activité naturelle (radon) et de bruits de fond gamma fluctuants.

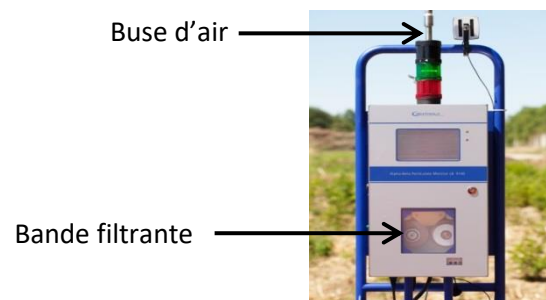
Elles sont équipées d'un système de report d'alarme par sms et sont destinées à assurer la détection précoce d'un éventuel incident de contamination atmosphérique.

En complément, un APA autonome est installé au pied de chacune de ces balises depuis septembre 2016, avec mesures mensuelles (à minima) sur filtre de prélèvement. Ils permettent une surveillance en différée. Leur limite de détection est de 7.7µSv/mois. Un contrôle de leur filtre est réalisé lors du déclenchement d'une alarme sur les balises Berthold. (cf. Annexe 1)



Figure 3 - Localisation des 4 balises environnementales Berthold

L'air est pompé par une buse d'air à travers une bande filtrante qui retient les particules sur une surface de collecte. Le détecteur d'alpha/bêta se trouve directement au-dessus de la zone de collecte et mesure la radioactivité sur le filtre.



En cas de dépassement du seuil d'alarme, un sms est envoyé instantanément au prestataire en charge du suivi radiologique de niveau 1 et à Placoplatre.

Les données sont extraites toutes les deux semaines (capacité maximale de la mémoire interne) et sauvegardées informatiquement. Les bandes filtrantes qui recueillent les particules sont archivées.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

➤ Synthèse des résultats

Estimation de la dose efficace engagée (μSv)		
Balise	T1 2021	T2 2021
Nord	13,3	11,9
Sud	13,9	26,3
Est	12,2	10,2
Ouest	21,2	9,2

Bien qu'il n'y ait quasiment plus de travaux de démolition sur le site, les balises cardinales sont toujours en fonctionnement.

Le tableau ci-contre présente pour chaque balise une estimation faite par Nudac de la dose efficace engagée pour le premier semestre 2021. Celles-ci ont été calculées à partir des relevés APA de chacune des balises cardinales.

➤ Conclusion

Aucune des mesures réalisées par les balises environnementales Berthold n'a révélé d'anomalie, en dehors d'élévations ponctuelles de radon. Ces dernières sont confirmées par les mesures faites avec les APA situés au pied des balises : la dose efficace engagée estimée pour chaque point cardinal est inférieure à l'objectif de dose annuelle maximale de 100 μSv.

2.1.3. Mesures et analyses menées au niveau des communes

➤ Dispositif

Trois balises atmosphériques sont installées dans les communes proches, à Villeparisis, Vaujours et Courtry, respectivement depuis mai 2015, septembre 2015 et mi-avril 2019.

Ces appareils permettent de collecter les poussières et les aérosols atmosphériques sur un média filtrant en vue d'une mesure différée de radioactivité.

Les filtres sont prélevés toutes les deux semaines par notre prestataire de suivi radiologique de niveau 1. Ils sont ensuite envoyés pour analyse dans un laboratoire accrédité du COFRAC. Les rapports correspondants sont fournis en Annexe 2.

A noter qu'avec la crise sanitaire, le relevé des filtres a été perturbé, notamment en raison de l'accessibilité aux balises.



➤ Synthèse des résultats

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs mesurées sur les filtres aux T1 et T2 2021 :

Filtre		Volume air prélevé (m ³)	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
06/01/2021	20/01/2021	2327	0,049	0,027	0,04	2,11E-05	7,91E-08
20/01/2021	03/02/2021	2249	0,018	0,013	0,025	8,00E-06	3,01E-08
03/02/2021	17/02/2021	2239	0,049	0,019	0,025	2,19E-05	8,23E-08
17/02/2021	03/03/2021	2283	0,08	0,025	0,027	3,50E-05	1,32E-07
03/03/2021	07/04/2021	5586	0,102	0,028	0,027	1,83E-05	6,86E-08
07/04/2021	21/04/2021	2208	0,046	0,019	0,027	2,08E-05	7,83E-08
21/04/2021	05/05/2021	2225	0,048	0,019	0,027	2,16E-05	8,11E-08
05/05/2021	26/05/2021	3230	0,015	0,013	0,027	4,64E-06	1,75E-08
26/05/2021	16/06/2021	3390	0,06	0,021	0,027	1,77E-05	6,65E-08

Tableau 1 : Préleveur commune de Vaujours (Ecole des Marlières)

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Filtre		Volume air prélevé (m ³)	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
06/01/2021	20/01/2021	2384	0,058	0,030	0,043	2,43E-05	9,14E-08
20/01/2021	03/02/2021	2322	0,043	0,018	0,027	1,85E-05	6,96E-08
03/02/2021	17/02/2021	2348	0,069	0,023	0,027	2,94E-05	1,10E-07
17/02/2021	03/03/2021	2365	0,099	0,028	0,031	4,19E-05	1,57E-07
03/03/2021	25/03/2021	3676	0,036	0,017	0,027	9,79E-06	3,68E-08
25/03/2021	07/04/2021	2206	0,036	0,017	0,027	1,63E-05	6,13E-08
07/04/2021	21/04/2021	2333	0,027	0,015	0,027	1,16E-05	4,35E-08
21/04/2021	05/05/2021	2332	0,041	0,018	0,027	1,76E-05	6,61E-08
05/05/2021	26/05/2021	3529	<0,013	-	0,027	3,68E-06	1,38E-08
26/05/2021	16/06/2021	3524	0,093	0,027	0,027	2,64E-05	9,92E-08

Tableau 2 : Préleveur commune de Villeparisis (Gymnase Léo Lagrange)

Filtre		Volume air prélevé (m ³)	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
14/10/2020	05/05/2021	30237	0,302	0,059	0,027	9,99E-06	3,75E-08
05/05/2021	26/05/2021	3151	<0,013	-	0,027	<4,13E-06	<1,55E-08
26/05/2021	16/06/2021	3147	0,041	0,018	0,027	1,30E-05	4,90E-08

Tableau 3 : Préleveur commune de Courtry (médiathèque)

➤ Conclusion

Les mesures réalisées sur les filtres des préleveurs communaux n'ont pas révélé d'anomalie sur la période.

Ces résultats sont comparés aux données du Réseau National de Mesures de la Radioactivité dans l'Environnement pour la région parisienne (Saclay). **Les activités volumiques calculées sont représentatives des données de la région parisienne.**

2.2. L'amiante

2.2.1. Dispositif

Conformément au décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante, **des préleveurs sont installés au plus près des bâtiments en cours de désamiantage** pour déterminer la concentration de fibres d'amiante en suspension dans l'air dans la zone de respiration des travailleurs.

Un échantillon est prélevé par aspiration d'un volume d'air déterminé au travers d'une membrane au moyen d'une pompe alimentée par une batterie.

Les prélèvements réalisés suivant la norme XP X 43-269 sont ensuite analysés par Microscope Electronique à Transmission Analytique (méthode indirecte) suivant la norme NF X43-050 par un laboratoire accrédité du COFRAC.

Seules sont prises en compte les fibres d'amiante dont la longueur est supérieure à 5 µm, la largeur est inférieure à 3 µm et dont le rapport longueur sur largeur est supérieur à 3 (arrêté du 14 août 2012).

2.2.2. Synthèse des résultats

Depuis juillet 2018, il n'y a plus d'opérations de désamiantage sur le site, donc plus de mesures effectuées.

2.3. Les poussières

2.3.1. Dispositif

Afin d'évaluer l'impact potentiel du chantier sur les zones avoisinantes en comparant les mesures amont/aval de la zone de travaux par rapport au vent dominant, **des mesures d'ambiance en poussières inhalables sont réalisées tous les mois (lorsque des travaux sont en cours) en 4 points fixes situés en limite de propriété**, au niveau des 4 balises environnementales (Berthold).

Les poussières sont captées dans une coupelle (débit 10 L/min) pendant une journée (6 à 8 heures).

Cette prestation (mesure et analyse) est réalisée suivant la norme NF X43-262(P) et la méthode interne selon Metropol 85 par une société accréditée du COFRAC.

Par ailleurs, rappelons qu'**une campagne de mesures de la qualité de l'air a été menée directement sur les opérateurs travaillant sur le chantier mi-mai 2017**. Trois groupes homogènes d'exposition (GHE) ont été ciblés : un opérateur à pied, un conducteur d'engin et un coordinateur.

Les résultats de cette campagne sont présentés dans le bilan environnemental n°3.

2.3.2. Synthèse des résultats

Il n'y a pas eu de campagne de mesure de poussières au cours du semestre.

3. La surveillance de l'eau

Après un point zéro réalisé en avril 2015, **des prélèvements d'eau sont effectués deux fois par an** (aux périodes de basses et hautes eaux, respectivement en **octobre et avril**) dans les différentes nappes phréatiques présentes au droit du site :

- Nappe de l'Eocène supérieur
- Nappe du Brie
- ainsi que dans la fosse d'Aiguisy

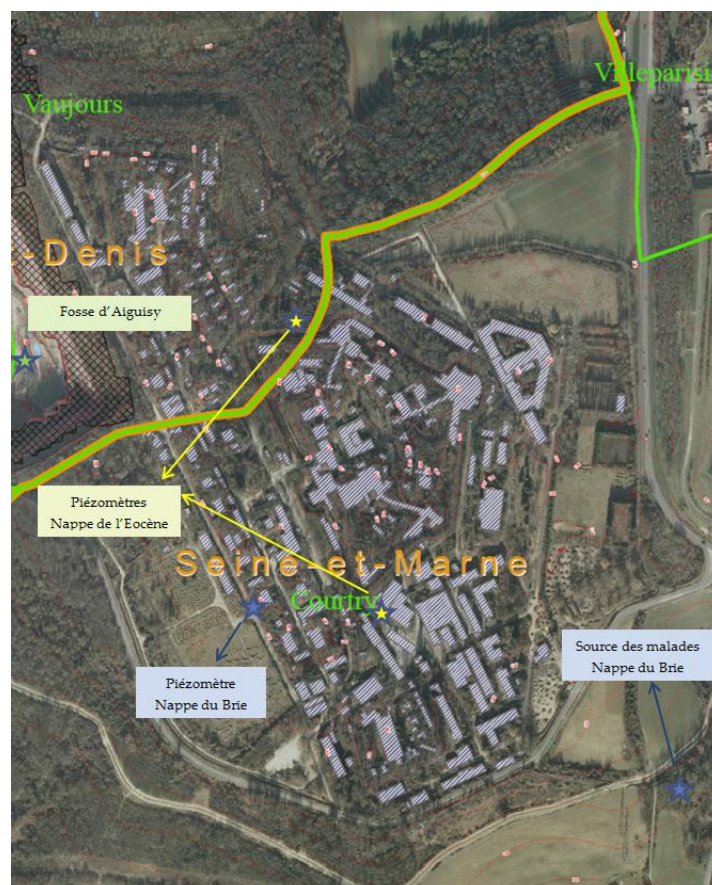


Figure 4 - Implantation des différents points de mesures

Lors de la CSS du 05 juillet 2017, Monsieur Grière, hydrogéologue expert, a précisé le contexte hydrogéologique régional, en particulier pour les aquifères de l'Eocène supérieur et du Calcaire de Brie présents au droit du site.

3.1. La nappe de l'Eocène supérieur

C'est la première nappe d'extension régionale au voisinage de la butte de l'Aulnay. C'est aussi la nappe la plus en profondeur : **elle se situe entre 50 et 70 mètres sous la surface**, sous les 4 masses de gypse dont elle est séparée par des niveaux marneux imperméables. Il n'y aura donc aucune interaction avec la future exploitation du Bois de Guisy.

Dans le Nord-Est de la région parisienne, **la nappe de l'Eocène supérieur s'écoule globalement du Nord vers le Sud** et est drainée par la Marne. **Localement son écoulement est plutôt est-ouest.**

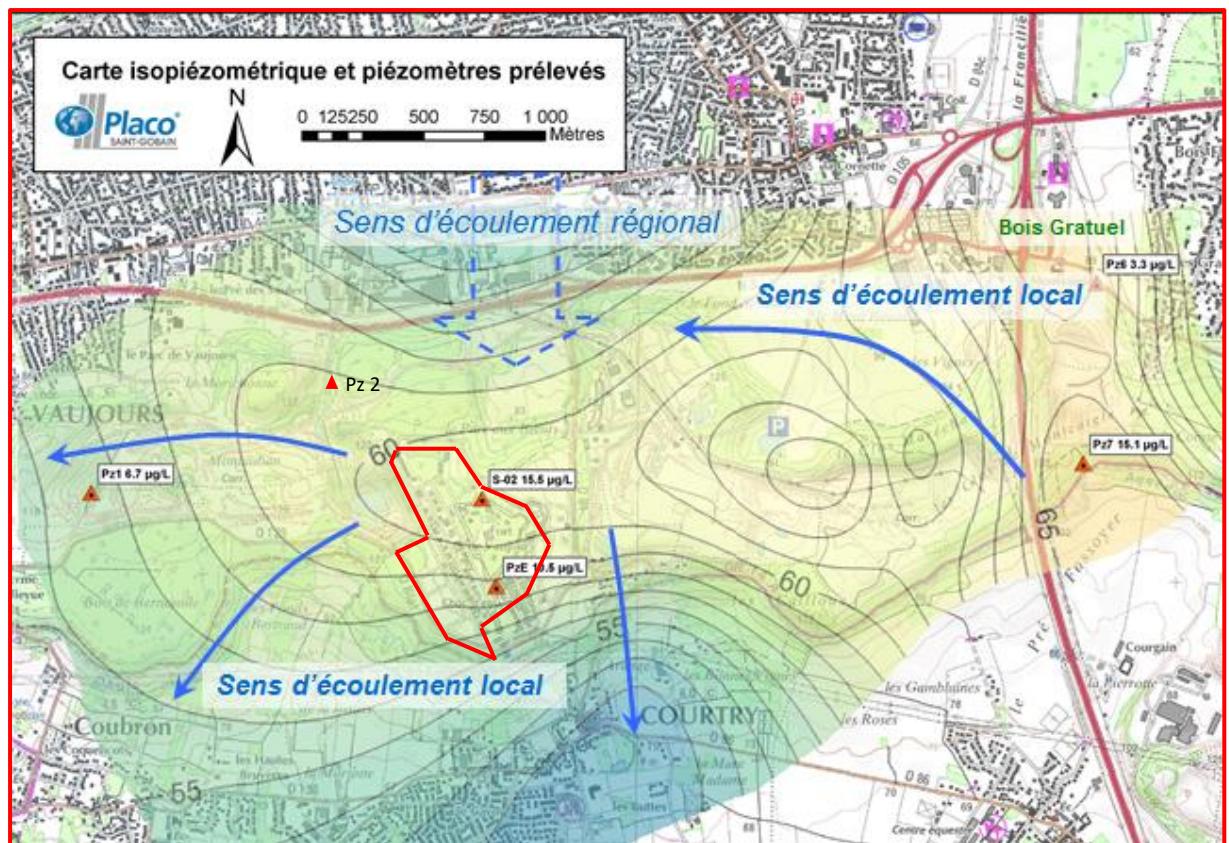


Figure 5 - Carte isopiezométrique et piézomètres prélevés

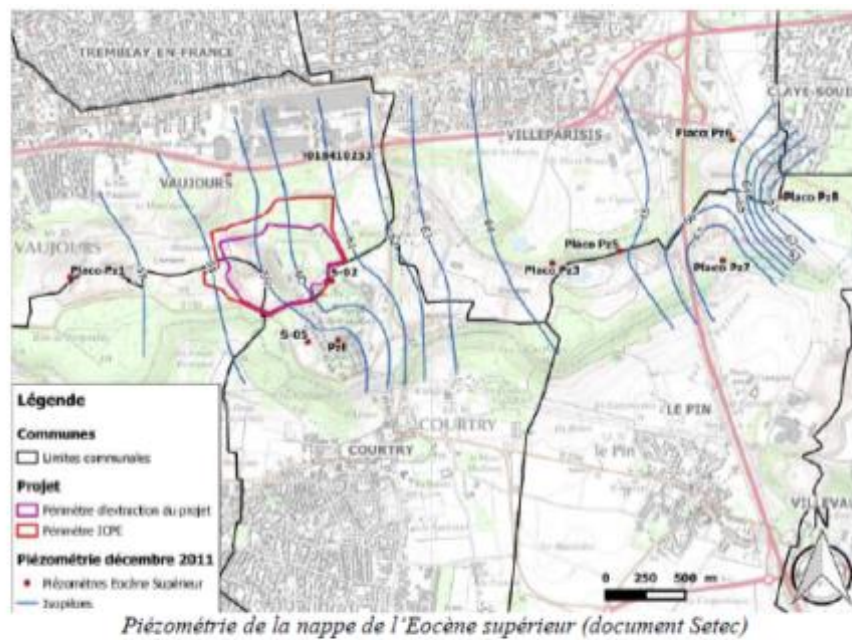
Cette nappe est utilisée essentiellement pour des usages industriels ou agricoles (arrosage et aspersion). Aucun ouvrage recensé n'est exploité comme captage d'eau potable.

Typologie de la nappe : eaux sulfatées calciques et magnésiennes à bicarbonatées (Etude hydraulique et hydrogéologique Hydratec 2013).

Dans son rapport, l'hydrogéologue expert a précisé que :

« Sous le Fort de Vaujours, différents aquifères existent. Les activités passées sur le site ne peuvent impacter ces aquifères dans la mesure où ils sont situés en profondeur et qu'ils ne sont pas en continuité hydraulique avec la nappe des calcaires de Brie. Les horizons situés entre les calcaires de Brie et les calcaires de Saint Ouen sont épais et peuvent être qualifiés d'imperméables (cf. les mesures de perméabilité). »

La figure suivante, extraite de son rapport, montre l'écoulement Est – Ouest de cette nappe.



La nappe s'écoule de l'Est vers l'Ouest. Il s'agit d'une nappe captive (Nappe généralement à une pression supérieure à la pression atmosphérique car isolée de la surface du sol par une formation géologique imperméable) puisque les niveaux mesurés se situent au-dessus du toit de la formation.

Figure 6 - Sens d'écoulement Est-ouest de la nappe de l'Eocène supérieur, au droit du Fort de Vaujours

3.1.1. Dispositif

Cette nappe fait l'objet d'un suivi des eaux dans le cadre de l'exploitation de nos carrières de Le Pin-Villeparisis et de Bernouille, situées respectivement à l'amont et à l'aval.

Deux piézomètres (Pz-E et S-02), installés quant à eux à l'intérieur du site (respectivement en 2002 et 2011), permettent d'effectuer des prélèvements au droit du site.

3.1.2. Synthèse des résultats

Une campagne de prélèvement d'eau a été réalisée en avril 2021. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 3.

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21	10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21
pH	-	7,1	7,2	7,40	7,30	7,2	7,2	7,2	7,6	7,3	7,2
Température de mesure du pH	°C	19,3	19,4	19,9	20,2	19,6	19,3	19,5	20,1	20,2	19,8
Matières en suspension totales	mg/l	9,9	26,0	4,1	36,0	12,0	<2,0	4,2	<2,0	<2,0	<2,0
Carbone organique total (COT)	mg/l C	0,8	1,3	1,2	1,1	0,6	0,8	1,9	1,0	1,7	0,8

Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de l'Eocène supérieur

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21	10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21
Activité alpha globale	Bq/l	0,45	0,19	0,49	0,14	0,36	0,50	0,31	0,30	0,23	0,30
Activité beta globale	Bq/l	0,39	0,44	0,46	0,18	0,48	0,45	0,30	0,37	0,26	0,32
Uranium total	µg/l	15,3	15,7	11,0	15,7	15,5	14,0	14,6	10,1	14,3	14,6

Tableau 5 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21	10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21
Hydrocarbures											
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cations / Anions											
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Carbonates (CO3)	mg/l	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	27	3	30	27	27	11	12	13	11	11
Sulfates (SO4)	mg/l	1900	1900	1900	1600	2000	1700	1700	1700	1500	1700
Nitrates (NO3)	mg/l	0,2	0,2	0,09	0,22	<0,05	0,25	0,21	0,15	0,30	0,06
Nitrites (NO2)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorures	mg/l	2,7	2,9	2,9	2,8	2,9	2,6	7,7	2,6	2,6	2,7
Métaux											
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	11,0	10,0	13,0	10,0	12	16	16	18	15	18
Baryum total (Ba)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium total (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre total (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	2,4	<2,0	<2,0	5,2	5,2	4,7	6,1	5,1
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	3,8	3,3	2,2	6,5	1,5	5,2	9,3	4,6	17,0	4,4
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	24,0	24,0	24,0	24,0	22	19	19	20	19	19
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	6,7	6,7	6,3	6,7	7,5	6,7	6,0	<5,0	7,3	7,3
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	13	13	42	330	53	29	51	69	600	140
COV : composés organiques volatils											
BTEX											
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	9,3	5,1	2,8	8,4	4,7	12,0	11,0	7,6	7,2	20,0
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	0,30	0,40
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cumène)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,17
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,17
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	0,70	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,60	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Solvants organohalogénés											
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21	10/04/19	31/10/19	19/06/20	30/10/20	15/04/21
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques											
2-méthyl fluoranthène	ng/l		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
2-méthyl naphthalène	ng/l		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Acénaphthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acénaphthylène	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Chrysène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluorène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Naphtalène	ng/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	50
Pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Phénanthrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB : Polychlorobiphényles											
PCB 28	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 52	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 101	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 118	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Substances pyrochimiques											
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGN)	µg/l	<3,0	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<3,0	<1,0	<1,0	<1,5	<0,5
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<3,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<3,0	<0,50	<1,5	<1	<1
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Hexogène	µg/l	<0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,4	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<10	<3,5	<1,5	<4	<3,0	<10	<50	<3,0	<9,0	<2,5
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Penthrite (PETN)	µg/l	<3,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<3,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,40	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<1,0	<0,2
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Perchlorates	mg/l	<0.0001	<0.0001	<0.00010	<0.00010	<0.1	<0.0001	<0.0001	<0.00010	<0.00010	0.11

Tableau 6 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de l'Eocène Supérieur

3.1.3. Conclusions

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudac, jointe en annexe 3 de ce bilan.

Analyse radiologiques

Les valeurs de la présente campagne sont du même ordre de grandeur que celles observées lors des précédentes campagnes.

De ce fait, il n'est pas identifié de variation significative depuis le début des travaux de démolition du Fort de Vaujours.

Analyses physico-chimiques

- Les concentrations des composés / paramètres sont inférieures aux seuils de potabilité à l'exception des teneurs en sulfates (typique d'eaux séléniteuses), arsenic et fluorures.
Néanmoins, la nappe de l'Eocène supérieure étant protégée par les argiles vertes et les marnes supragypseuses (formations peu à très peu perméables), ces dépassements ne peuvent être liés aux activités du site mais sont bien caractéristiques du système nappe/aquifère.
- Les teneurs des différents composés recherchés lors de la présente campagne sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne précédente. Ces données sont comparables

avec les données antérieures locales sur la nature hydrogéochimique des eaux à dominantes sulfatée et faiblement sous-saturée vis-à-vis du gypse dans la nappe de l'Eocène supérieur (les masses et marnes du gypse surmontent en effet les formations Eocène supérieur dans la zone étudiée).

- L'ensemble des teneurs en composés pyrochimiques sont inférieures aux seuils de quantification.

Les résultats d'analyses confirment donc l'absence d'impact chimique des activités exercées par le CEV et des travaux en cours sur les eaux de la nappe de l'Eocène supérieur.

3.2. La nappe du Brie

La nappe de Brie est la première nappe d'eau souterraine rencontrée au droit du fort de Vaujours. **C'est une nappe perchée de faible extension et temporaire**, contenue dans la formation calcaire du Brie. **Elle se situe à une profondeur d'environ 5 à 6 mètres.**

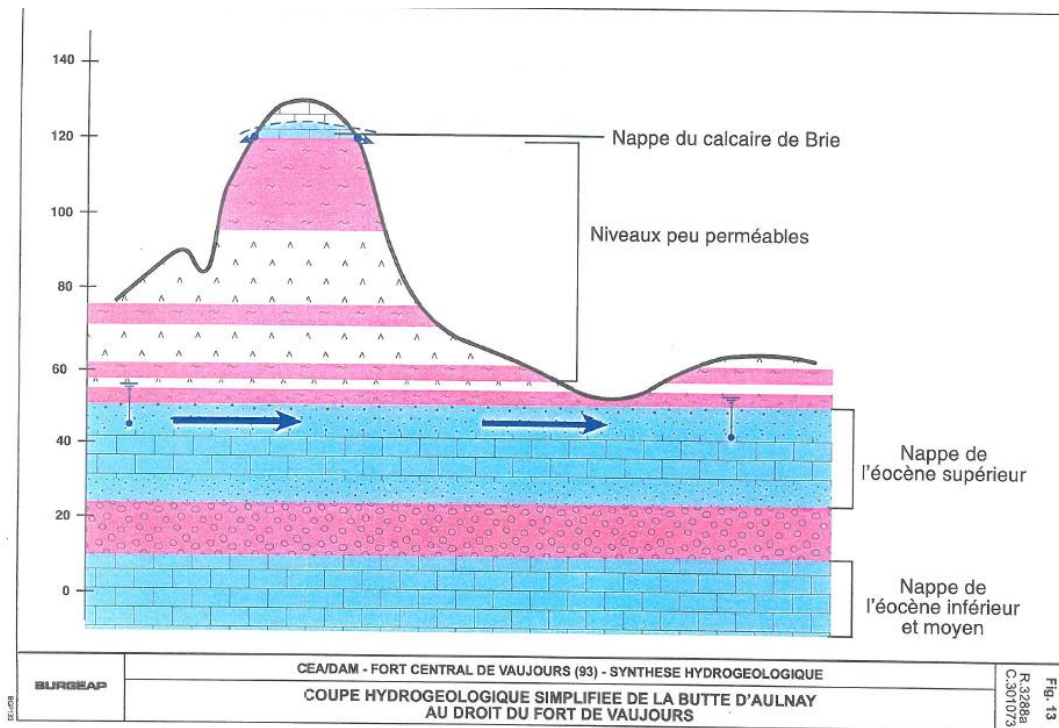


Figure 7 - Coupe hydrogéologique simplifiée de la butte de l'Aulnay

Cette nappe n'est pas exploitée dans le secteur du fort de Vaujours. Aucun puits n'y a été repéré. L'extension de cette nappe est très limitée autour du site.

Typologie de la nappe : eaux bicarbonatées calciques (Etude hydraulique et hydrogéologique Hydratec 2013).

3.2.1. Dispositif

Un réseau de piézomètres a été installé en septembre 2001 à l'intérieur du site dans le cadre des études hydrogéologiques engagées par le CEA dans le cadre de la procédure d'abandon. Parmi les 7 piézomètres installés, **PzB6 est encore opérationnel** et permet un suivi qualitatif et piézométrique de la nappe. Les autres piézomètres ont été détériorés entre 2003 et 2010 et sont désormais inutilisables.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Une source, sur le flanc sud-ouest de la butte de l'Aulnay, a été répertoriée comme exutoire naturel de la nappe du Brie : **la source des malades**.

Ce dispositif a été complété en novembre 2017 par l'installation de 3 piézomètres supplémentaires, un amont (Pz-B8) et deux avals (Pz-B9, Pz-B10), de 10 m de profondeur environ et ancrés dans les argiles vertes imperméables.

La carte ci-dessous présente l'implantation de ces nouveaux piézomètres, dont l'emplacement a été proposé par un expert hydrogéologue agréé.

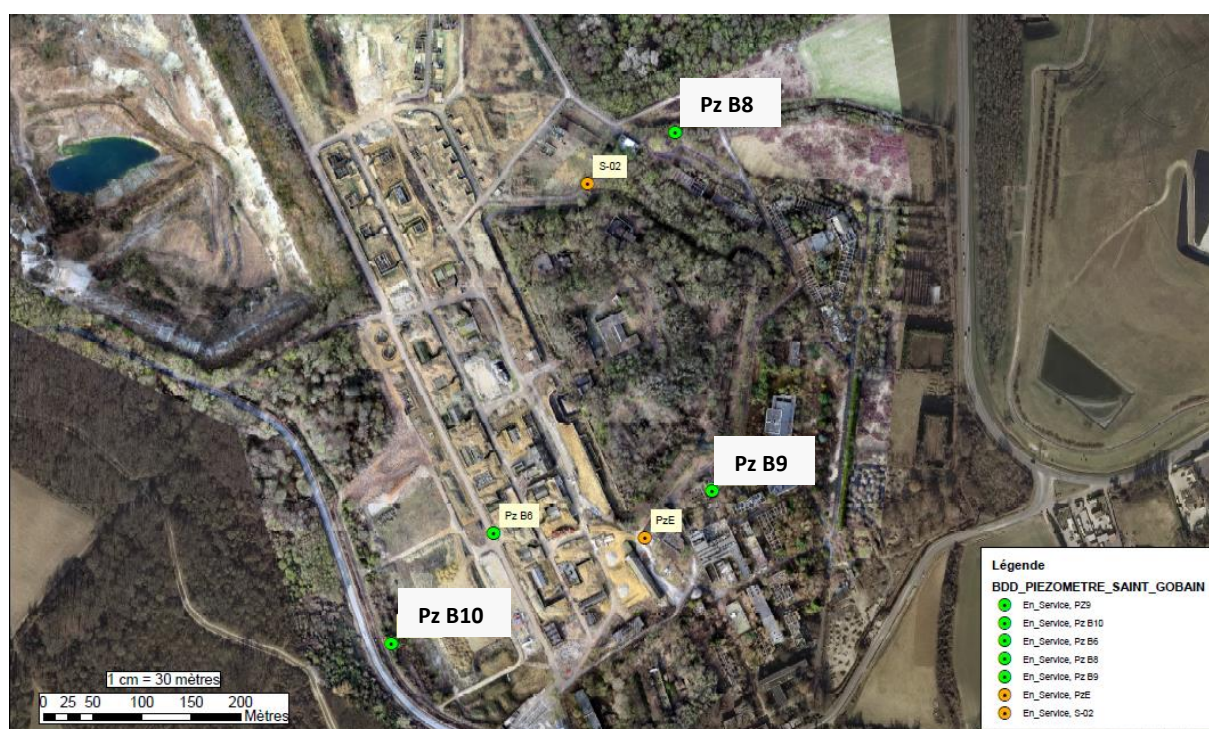


Figure 8 - Localisation des piézomètres supplémentaires dans la nappe de Brie

3.2.2. Synthèse des résultats

Une campagne de prélèvement d'eau a été réalisée en avril 2021. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 3.

		piézomètre Pz-B6					piézomètre Pz-B9				
		09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
pH	-	7,2	7,3	7,2	7,3	7,1	7,0	7,2	7,0	7,3	7,0
Température de mesure du pH	°C	19,3	19,1	19,9	20,2	18,7	19,3	19,3	20,1	20,2	19,1
Matières en suspension totales	mg/l	1300	140	360	880	380	920	500	230	160	250
Carbone organique total (COT)	mg/l C	1,2	1,4	1,9	2,3	1,8	1,5	1,8	1,5	1,9	2,0

		piézomètre Pz-B10				Source des malades				
		10/04/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	10/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
pH	-	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4		7,3		7,5
Température de mesure du pH	°C	18,8	20,2	20,2	18,9	19,3		20,0		18,7
Matières en suspension totales	mg/l	370	27	320	21	52		760		11
Carbone organique total (COT)	mg/l C	1,90	2,20	1,60	1,8	1,8		3,3		2,0

Tableau 7 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de Brie

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B6					piézomètre Pz-B9				
		09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
Activité alpha globale	Bq/l	0,21	0,15	0,06	0,07	0,05	0,12	0,26	0,03	0,15	0,07
Activité beta globale	Bq/l	0,23	0,27	0,07	0,06	0,06	0,12	0,50	0,12	0,16	0,04
Uranium total	µg/l	2,0	2,1	1,3	2,7	2,3	2,5	2,7	<1,0	4,8	1,7

		piézomètre Pz-B10				Source des malades				
		10/04/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	10/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
Activité alpha globale	Bq/l	0,18	0,15	0,12	0,17	0,06		0,05		0,05
Activité beta globale	Bq/l	0,16	0,17	0,17	0,15	<0,04		0,08		0,08
Uranium total	µg/l	6,4	4,1	6,5	7,1	1,9		1,3		2,1

Tableau 8 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de Brie

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B6					piézomètre Pz-B9				
		09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
Hydrocarbures											
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,90	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,40	<5,0	5,90	5,10
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	8,30	<5,0	<5,0	<5,0	5,90	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	5,80	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cations / Anions											
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Carbonates (CO3)	mg/l	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	20	20	21	18	17	31	38	45	33	34
Sulfates (SO4)	mg/l	140	160	180	210	180	75	93	91	86	84
Nitrates (NO3)	mg/l	0,40	0,68	0,58	0,86	0,57	0,32	0,55	0,67	0,96	0,38
Nitrites (NO2)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorures	mg/l	0,31	0,35	0,36	0,33	0,33	0,2	0,3	0,21	0,22	0,22
Métaux											
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum total (Ba)	µg/l	46	41	43	43	45	130	180	120	160	100
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium total (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre total (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0	5,50	<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10,00	<10	<10	<10	10,0	<10	<10	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	1,4	<1,0	<1,0	1,7	1,10	29,0	<1,0	2,2	3,3	60,00
Mercuré total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,06	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,5	11,0	<5,0	9,00	<5,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	19,0	17,0	8,6	13,0	8,80	11,0	18,0	9,0	17,0	15,00
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,0	<5	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	4,0	<4	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	7,7	<2	7,0	<2,0	<2,0	2,5	2,2	5,0	5,2	2,4
COV											
BTEX											
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	<0,2	0,30	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cum)	µg/l	0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Solvants organohalogénés											
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	0,2	0,2	<0,1	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	1,5	1,1	0,6	0,9	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	1,1	1,5	1,1	1,6	1,40

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B6					piézomètre Pz-B9				
		09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	09/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
HAP											
Acénaphthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acénaphthylène	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Chrysène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluorène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Naphtalène	ng/l	<20	<20	<20	<20	<20	<0,02	<20	<20	<20	<20
Pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Phénanthrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11
PCB											
PCB 28	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 52	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 101	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 118	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Substances pyrochimiques											
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,25	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,24	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGN)	µg/l	<3,0	<0,50	<0,63	<0,50	<0,50	<3,0	<0,50	<0,60	<0,50	<0,50
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<5,0	<0,50	<0,63	<0,50	<0,50	<3,0	<0,50	<0,60	<0,50	<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,20	<0,25	<0,20	<0,20	<0,30	<0,20	<0,24	<0,20	<0,20
Hexogène	µg/l	35	35	37	30	20,00	<0,40	<0,20	<0,24	<0,20	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,20	<0,25	<0,20	<0,20	<0,50	<0,20	<0,24	<0,20	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<0,50	<1,3	<1,0	<1,5	<2,0	<0,50	<0,60	<0,50	<0,50
Octogène (HMX)	µg/l	5,5	5,7	4,6	5,5	3,80	0,20	<0,20	<0,24	<0,20	<0,20
Pentrite (PETN)	µg/l	<9,0	<0,50	<0,63	<0,50	<0,50	<3,0	<0,50	<0,60	<0,50	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,2	<0,25	<0,2	<0,20	<0,20	<0,2	<0,24	<0,2	<0,20
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10,00	<10
Perchlorates	mg/l	0,22	0,0002	0,0002	<0,001	0,1300	0,24	0,0003	0,0004	0,0003	0,2100

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B10				Source des malades				
		10/04/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	10/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
Hydrocarbures										
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50		<50		<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	18,00	<5,0		<5,0		<5,0
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	15,00	<5,0		<5,0		<5,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Cations / Anions										
Ammonium (NH4)	mg/l	0,05	<0,02	0,06	<0,02	<0,020		0,13		<0,02
Carbonates (CO ₃)	mg/l	<6	<6	<6	<6	<6		<6		<6
Bicarbonates	mg/l		0,00	0,00	0,00			0,00		0,00
Chlorures (Cl)	mg/l	20	24	24	23	25		24		25
Sulfates (SO ₄)	mg/l	110	110	110	120	92		110		92
Nitrates (NO ₃)	mg/l	0,33	1,50	2,40	1,20	0,27		0,28		0,13
Nitrites (NO ₂)	mg/l	<0,01	0,03	0,06	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01
Fluorures	mg/l	0,31	0,31	0,29	0,34	0,18		0,19		0,19
Métaux										
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Baryum total (Ba)	µg/l	83	86	89	76	82		80		75
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		<2,0		<2,0
Cadmium total (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		0,13
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		<2,0		<2,0
Cuivre total (Cu)	µg/l	2,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		<2,0		<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Manganèse (Mn)	µg/l	7,0	6,3	18,0	3,40	<1,0		<1,0		<1,0
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03		<0,03		<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		<2,0		<2,0
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	5,2	7,9	14,0	19,00	<5,0		<5,0		5,10
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		<5,0		<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		<4,0		<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	3,0	14,0	5,3	3,6	<2,0		3,70		<2,0
COV										
BTEX										
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2
Xylène ortho	µg/l	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50		<0,50		<0,50
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-	µg/l	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,10		<0,10		<0,10
1,3,5-triméthylbenzène (mésytilè	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Solvants organohalogénés										
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50		<0,50		<0,5
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50		<0,50		<0,5
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,80		0,40		0,80

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B10				Source des malades				
		10/04/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21	10/04/19	06/11/19	23/06/20	29/10/20	21/04/21
HAP										
Acénaphthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Acénaphthylène	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50		<50		<50
Anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Benzo (a) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Chrysène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Fluorène	ng/l	<10	12	<10	11	<10		<10		<10
Naphtalène	ng/l	<20	<20	<20	<20	<20		<20		<20
Pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Phénanthrène	ng/l	<10	16	<10	13	<10		<10		<10
PCB										
PCB 28	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 52	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 101	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 118	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10		<10		<10
Substances pyrochimiques										
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,32	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20
Dinitrate de diéthyleneglycol (DE	µg/l	<3,0	<0,80	<0,50	<0,50	<3,0		<0,50		<0,50
Dinitrate d'éthyleneglycol (EGDN	µg/l	<3,0	<0,80	<0,50	<0,50	<3,0		<0,50		<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,32	<0,20	<0,20	<0,30		<0,20		<0,20
Hexogène	µg/l	2,30	2,80	3,60	3,60	0,80		0,87		0,97
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,32	<0,20	<0,20	<0,50		<0,20		<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<2,4	<2,0	<1,0	<1,0		<0,50		<1,0
Octogène (HMX)	µg/l	3,60	3,90	4,70	4,50	<0,20		<0,20		<0,20
Penthrite (PETN)	µg/l	<3,0	<0,80	<0,50	<0,50	<3,0		<0,50		<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,2	<0,32	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12		<0,10		0,11
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	<10	12,00	<10	<10		<10		<10
Perchlorates	mg/l	0,00019	0,0003	0,0004	0,5700	0,0015		0,0013		2,700

Tableau 9 : Résultats des analyses chimiques effectuées sur la nappe de Brie

3.2.3. Conclusions

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudac, jointe en annexe 3 de ce bilan.

Analyses radiologiques

Les valeurs de la présente campagne sont du même ordre de grandeur que celles observées lors des précédentes campagnes.

De ce fait, il n'est pas identifié de variation significative depuis le début des travaux de démolition du Fort de Vaujours.

Analyses physico-chimiques

- Les composés / paramètres chimiques, matières en suspension, COT, chlorures, sulfates, nitrates, fluorures, nitrites, des métaux, des COHV, des hydrocarbures C10-C40, des HAP sont quantifiés à des teneurs supérieures aux seuils de quantification du laboratoire mais inférieures aux seuils de potabilité, excepté pour le sélénium dont la concentration est supérieure au seuil de potabilité pour les ouvrages PZB9 et PZB10.
- Les concentrations mesurées sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne précédente, hormis pour :
 - Le manganèse : une augmentation significative de sa concentration est observée pour PZB9 par rapport à la précédente campagne (3,3 à 60 µg/l). Cette présente valeur est supérieure au seuil de potabilité.
Néanmoins, des niveaux de manganèse du même ordre et supérieurs avaient déjà été mesurés lors des 2 campagnes de 2018 → Il convient de suivre l'évolution de ce paramètre lors de la prochaine campagne.
 - les composés pyrochimiques, l'hexogène et l'octogène, composés traceurs des explosifs militaires qui ont été utilisés sur le site, sont quantifiés pour PZB6 et PZB10. Les teneurs enregistrées sont du même ordre de grandeur que celles des précédentes campagnes. En l'absence de valeur de comparaison, il convient de continuer à suivre l'évolution de ces teneurs dans les eaux au cours des prochaines campagnes.

3.3. La fosse d'Aiguisy

Ce bassin collecte les eaux de pluie et les eaux de ruissellement via le talus commun au Nord-Ouest du site. La Fosse d'Aiguisy est aussi fortement minéralisée du fait du ruissellement des eaux météoriques sur des formations marneuses gypsifères.

3.3.1. Dispositif

Des prélèvements sont effectués au niveau du bassin.

NB : Conformément aux remarques de la note de l'ASN du 07 novembre 2016 relative à la tierce expertise des contrôles radiologiques réalisée par le CENBG, **des analyses complémentaires ont été menées fin novembre 2016 dans des bassins des carrières de Le Pin-Villeparisis et de Bernouille**. Les résultats sont présentés dans le bilan environnemental n°2.

3.3.2. Synthèse des résultats

Une campagne de prélèvement d'eau a été réalisée en avril 2021. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 3.

		Fosse d'Aiguisy					
		10/04/19	04/12/19	24/05/20	23/06/20	30/10/20	15/04/21
pH	-	7,80	8,10	7,5	7,7	7,8	7,7
Température de mesure du pH	°C	19,2	19,5	19,9	20,0	20,3	19,3
Matières en suspension totales	mg/l	<2,0	59,0	13,0	22,0	17,0	13,0
Carbone organique total (COT)	mg/l C	6,0	9,4	17,0	19,0	15,0	9,8

Tableau 10 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans la fosse d'Aiguisy

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		Fosse d'Aiguisy				
		10/04/19	04/12/19	23/06/20	30/10/20	15/04/21
Activité alpha globale	Bq/l	0,78	0,43	0,30	0,14	0,25
Activité beta globale	Bq/l	1,09	1,07	2,04	2,46	1,05
Uranium total	µg/l	24,9	17,1	6,50	7,30	10,40

Tableau 11 : Mesures radiologiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		Fosse d'Aiguisy					
		10/04/19	04/12/19	24/05/20	23/06/20	30/10/20	15/04/21
Hydrocarbures							
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	67
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	11,0	8,0
Fraction C24-C28	µg/l	6,9	11,0	8,70	<5,0	13,0	32,0
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	8,0	6,20	<5,0	5,6	16,0
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cations / Anions							
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,02	0,08	1,80	1,50	1,80	1,60
Carbonates (CO ₃)	mg/l	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	35	45	85	84	68	54
Sulfates (SO ₄)	mg/l	1700	1800	1700	1800	1500	1800
Nitrates (NO ₃)	mg/l	<0,05	2,80	0,54	0,08	0,33	<0,05
Nitrites (NO ₂)	mg/l	<0,01	0,68	0,17	0,04	0,04	0,02
Fluorures	mg/l	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2
Métaux							
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	<5,0	11	11	12	9
Baryum total (Ba)	µg/l	19	29	38	33	32	27
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium total (Cd)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	2,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre total (Cu)	µg/l	<2,0	4,9	3,9	2,10	<2,0	<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	69	22	19	57	80	60
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	42	22	98	93	77	51
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	7,9	6,7	<5,0	<5,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<10	<5	<5,0
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	44,0	3,7	11,0	12,0	10,0	14,0
COV							
BTEX							
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	<0,2	<0,2	0,40	0,30	0,40	0,40
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-o)	µg/l	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,19	0,40
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	0,13	0,22
1,3,5-triméthylbenzène (méso)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	0,70	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Solvants organohalogénés							
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		Fosse d'Aiguisy					
		10/04/19	04/12/19	24/05/20	23/06/20	30/10/20	15/04/21
HAP							
Acénaphthène	ng/l	<10	10	63	30	66	110
Acénaphthylène	ng/l	<50	50	<50	<50	<50	<50
Anthracène	ng/l	<10	27	20	10	23	<10
Benzo (a) anthracène	ng/l	<10	210	18	<10	<10	<10
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	280	25	<10	<10	<10
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	<10	280	10	<10	<10	<10
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	220	21	<10	<10	<10
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	<10	190	19	<10	<10	<10
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	170	18	<10	<10	<10
Chrysène	ng/l	<10	280	25	<10	<10	<10
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	<10	45	<10	<10	<10	<10
Fluoranthène	ng/l	<10	380	72	19	75	61
Fluorène	ng/l	<10	<10	23	21	49	120
Naphtalène	ng/l	<20	<20	400	200	300	880
Pyrène	ng/l	<10	440	45	<10	35	29
Phénanthrène	ng/l	<10	120	52	46	140	190
PCB							
PCB 28	ng/l	<10	15	<10	<10	<10	<10
PCB 52	ng/l	<10	45	<10	<10	<10	<10
PCB 101	ng/l	<10	26	<10	<10	<10	<10
PCB 118	ng/l	<10	24	<10	<10	<10	<10
PCB 138	ng/l	<10	12	<10	<10	<10	<10
PCB 153	ng/l	<10	12	<10	<10	<10	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Substances pyrochimiques							
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<2,0	<2,0	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylèneglycol (DE)	µg/l	<3,0	<0,50	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<3,0	<3,5	<5,0	<5,0	<1,5	<1,0
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,2	<2,0	<2,0	<0,40	<0,40
Hexogène	µg/l	<0,40	<0,20	<2,0	<2,0	<0,40	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,20	<2,0	<2,0	<0,20	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<1,0	<7,0	<16	<9,5	<0,50
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<2,0	<2,0	<0,20	<0,20
Penthrène (PETN)	µg/l	<3,0	<1,5	<5,0	<8,5	<6,0	<1,0
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,40	<2,0	<2,0	<0,20	<0,20
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Perchlorates	mg/l	0,00014	0,00099	0,00044	0,0002	0,0001	0,3000

3.3.3. Conclusion

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudac, jointe en annexe 3 de ce bilan.

Analyses radiologiques

Les valeurs de la présente campagne sont du même ordre de grandeur que celles observées lors des précédentes campagnes.

De ce fait, il n'est pas identifié de variation significative depuis le début des travaux de démolition du Fort de Vaujours.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Analyses physico-chimiques

- Les teneurs sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne précédente, hormis pour les HAP où une augmentation est identifiée.
- Les composés chimiques / paramètres physico-chimiques, matières en suspension, COT, ammonium, chlorures, sulfates, fluorures, nitrites, des métaux, des hydrocarbures C10-C40, des HAP et des BTEX sont retrouvés à des teneurs supérieures aux seuils de quantification du laboratoire et inférieures aux seuils de potabilité à l'exception des sulfates, de l'ammonium, de l'arsenic et du manganèse.

Rappelons que la fosse d'Aiguisy n'est pas en communication avec la nappe de l'Eocène supérieur mais récupère les eaux de ruissellement et celles des exutoires de la nappe de Brie, eaux qui percolent au travers des colluvions riches en argiles, marnes et gypse.

4. Les déchets

4.1.1. Suivi des matériaux sortis du site

Depuis la reprise du chantier en janvier 2017 :

		15/11/2018	20/12/2018	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020	31/12/2020	30/06/2021
Amiante	big bag	663	663	663	663	663	663	663
	palettes (300 kg)	111	111	111	111	111	111	111
	body bennes (8 t)	71	85	85	85	85	85	85
DIB	bennes (30 m ³)	6	6	7	7	7	7	8
Gravats	camions (10 m ³)	0	0	90	90	90	90	90
Ferraille	camions (60 m ³)	55	55	55	55	55	55	55
	bennes (30 m ³)	25	28	29	29	29	29	29
	tonnes	0	0	0	0	23,28	23,28	25,28
Bois	camions (± 25 t)	59	59	59	59	59	59	59
	bennes	4	4	4	4	4	4	4
Divers	big bag	3	3	3	3	3	3	3

1 benne de DIB et 3 tonnes de ferrailles ont été sorties du site suite à la démolition des 4 bâtiments en début d'année.

4.1.2. Destination des Déchets Industriels Dangereux (DID)

Les déchets amiantés sont évacués :

- à destination de SITA VILLEPARIS pour l'amiante libre
- à destination de COSSON SAINT-WITZ pour l'amiante liée

4.1.3. A venir

Les objets découverts en zone A4/A5/A8 et présentant des traces d'uranium manufacturé ont été retirés et conditionnés dans des sacs vinyles. Les terres situées autour ont quant à elle été curées et conditionnées en big-bags.

Au 30 juin 2021, ce sont 1406 big bags de terre et 19 big-bag de ferrailles qui sont comptabilisés et seront envoyés à l'ANDRA en filière TFA.

ANNEXES