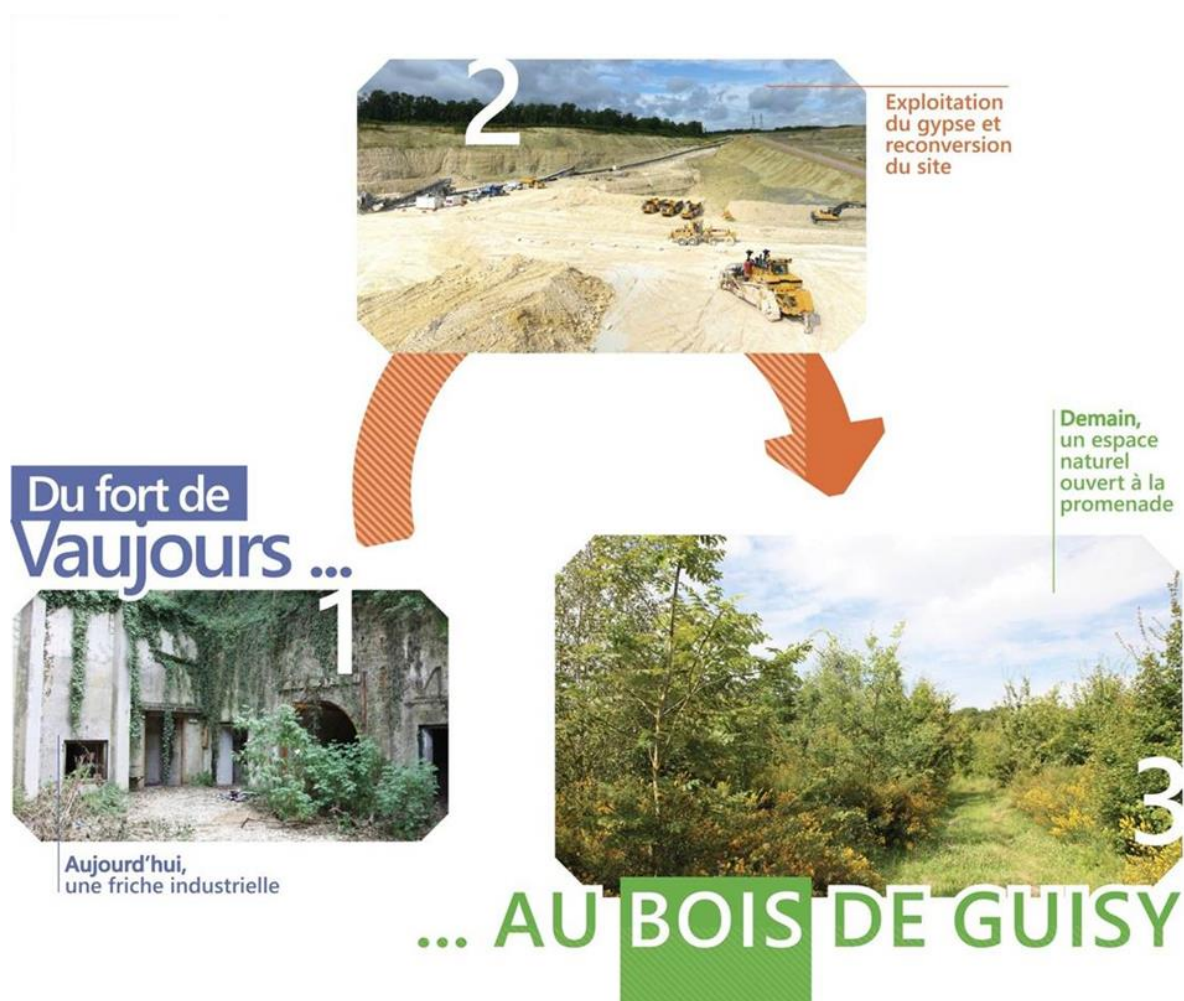


Bilans Environnementaux n°13, 14 & 15

Octobre 2019 à juin 2020

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	11
2.3. Les poussières	11
2.3.1. Dispositif	11
2.3.2. Synthèse des résultats	11
2.3.3. Conclusions	12
3. La surveillance de l'eau	13
3.1. La nappe de l'Eocène supérieur	13
3.1.1. Dispositif	15
3.1.2. Synthèse des résultats	15
3.1.3. Conclusions	17
3.2. La nappe du Brie	18
3.2.1. Dispositif	19
3.2.2. Synthèse des résultats	19
3.2.3. Conclusions	21
3.3. La fosse d'Aiguisy	22
3.3.1. Dispositif	22
3.3.2. Synthèse des résultats	22
3.3.3. Conclusions	25
3.3.4. Synthèse des résultats de la nouvelle campagne d'analyse des eaux	26
3.3.5. Conclusions	27
4. Les déchets	27
4.1.1. Suivi des matériaux sortis du site	27
4.1.2. Destination des Déchets Industriels Dangereux (DID)	27
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	13
Figure 5 - Carte isopiézométrique et piézomètres prélevés	14
Figure 6 - Sens d'écoulement Est-ouest de la nappe de l'Eocène supérieur, au droit du Fort de Vaujours.....	15
Figure 7 - Coupe hydrogéologique simplifiée de la butte de l'Aulnay	18
Figure 8 - Localisation des piézomètres supplémentaires dans la nappe de Brie.....	19

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 : Résultat des mesures de poussières.....	11
Tableau 5 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de l'Eocène supérieur	15
Tableau 6 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur	15
Tableau 7 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur.....	17
Tableau 8 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de Brie	20
Tableau 9 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de Brie.....	20
Tableau 10 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de Brie	21
Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la fosse d'Aiguisy	22
Tableau 12 : résultats des analyses radiologiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy	23
Tableau 12 : Résultats des analyses physico-chimiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy	24
Tableau 13 : Résultats des analyses physico-chimiques complémentaires effectuées pour la fosse d'Aiguisy	26

Annexes :

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

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

Annexe 3 : Résultats des mesures de poussières

Annexes 4 : Résultat des analyses d'eau (octobre 2019 et mai 2020) et notes de suivi Nudac

La période de référence pour la présentation de ce bilan environnemental est comprise entre le 1^{er} octobre 2019 et le 30 juin 2020. Il regroupe les bilans environnementaux n°13 (octobre à décembre 2019), 14 (janvier à mars 2020) et 15 (avril à juin 2020).

Il faut mentionner que la crise sanitaire liée au Covid-19 que nous venons de traverser a perturbé 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.

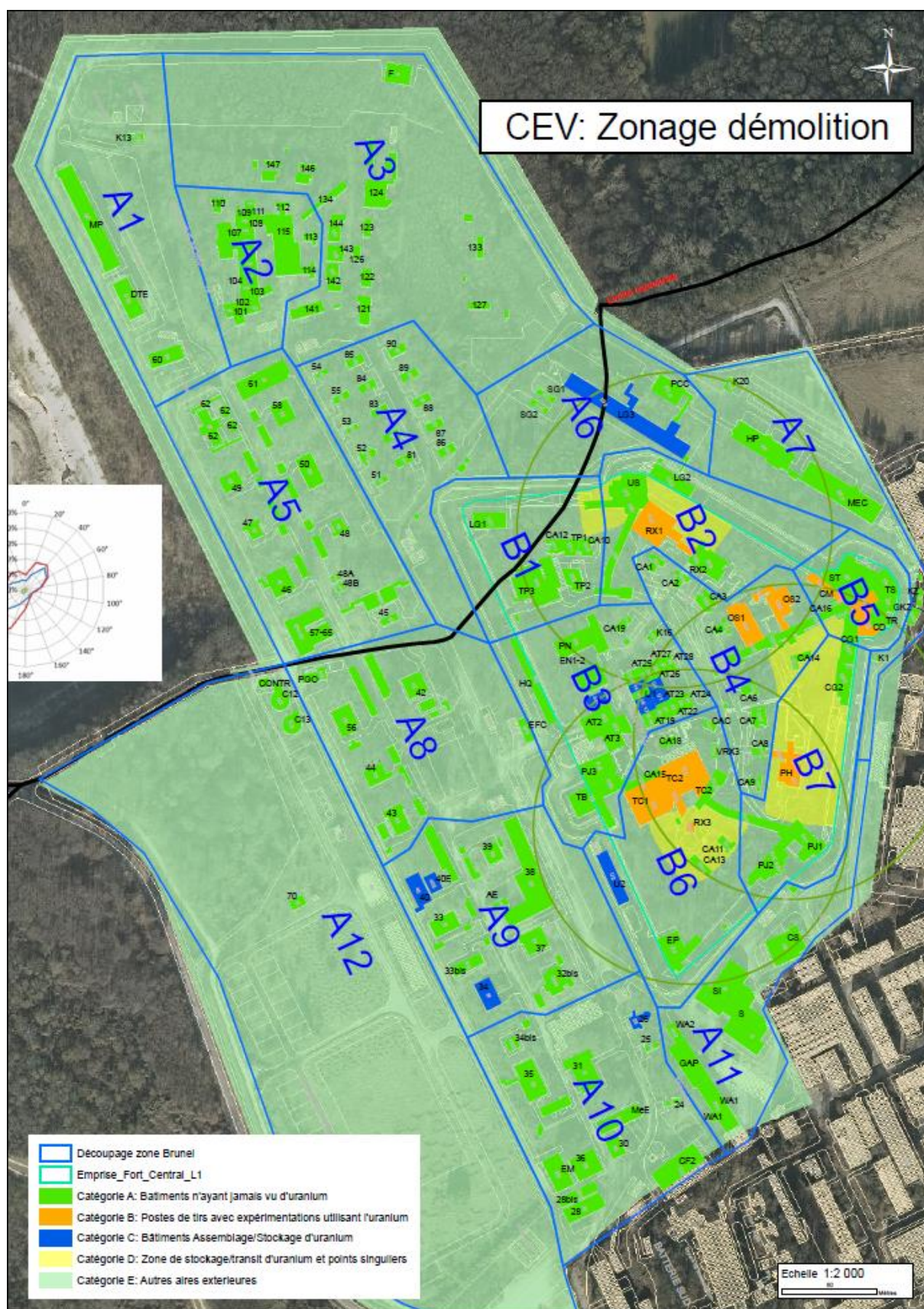


Figure 1 - Zonage travaux et "catégories radiologiques"

2. La surveillance de l'air

Les contrôles réalisés au cours de ces 3 trimestres 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).

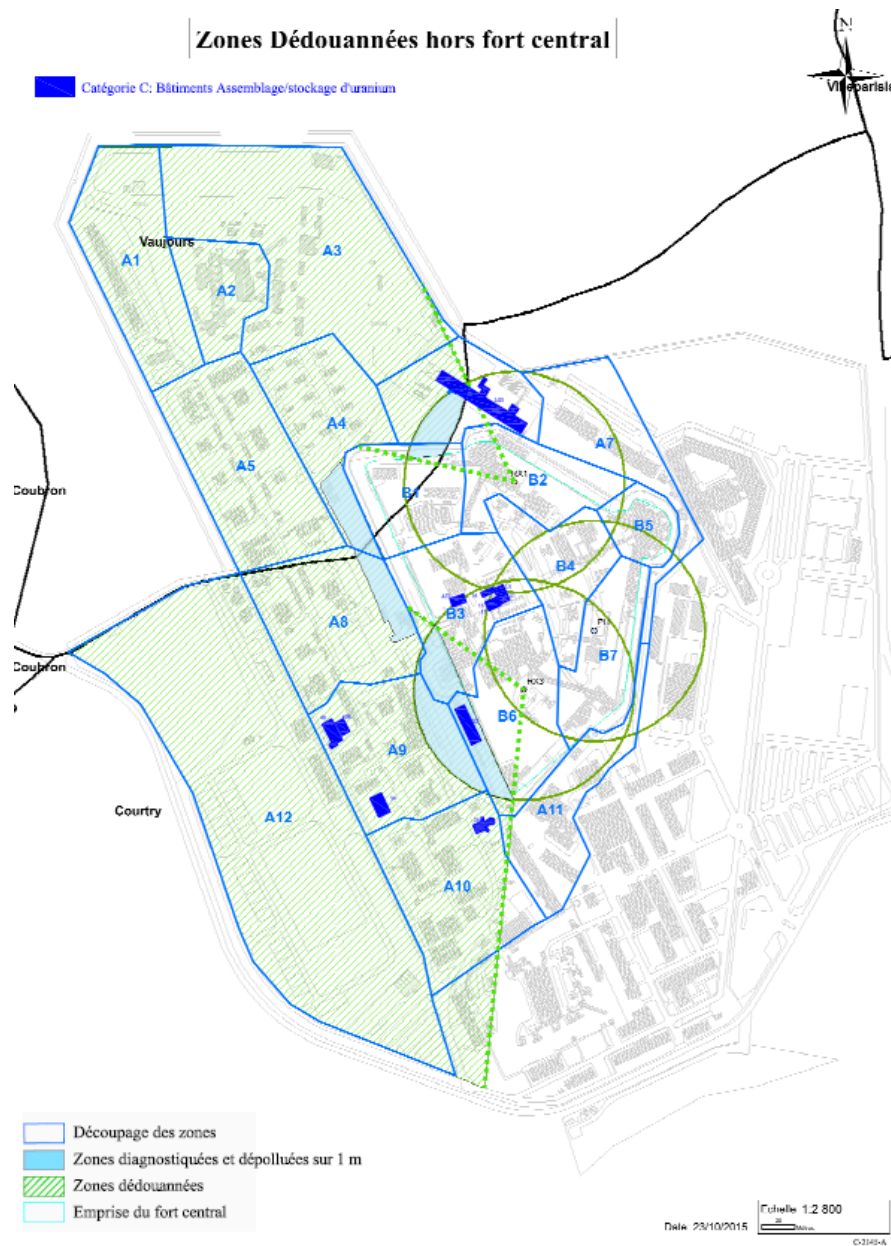


Figure 2 - Zones dédouanées radiologiquement

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.

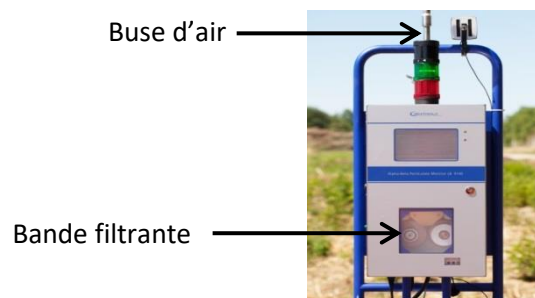
Elles sont équipées d'un système de report d'alarme par sms et sont destinées à assurer la détection précoce d'un éventuel incident de contamination atmosphérique.

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	T4 2019	Total 2019
Nord	9,09	56,4
Sud	19,7	61,8
Est	27	76,1
Ouest	9,1	51

Estimation de la dose efficace engagée (μSv)		
Balise	T1 2020	T2 2020
Nord	11,6	10,7
Sud	7,4	21,2
Est	7,3	10,4
Ouest	19,8	10,4

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

Les tableaux ci-dessus présentent une estimation faite par Nudac de la dose efficace engagée pour le dernier trimestre 2019 et sur l'ensemble de l'année écoulée, ainsi qu'au cours des deux premiers trimestres 2020. Elles 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.



➤ Synthèse des résultats

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs mesurées sur les filtres au T4 2019 et T1 2020 :

Filtre		Volume air prélevé	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
02/10/2019	17/10/2019	2520,9	0,027	0,015	0,025	1,07E-05	4,03E-08
17/10/2019	30/10/2019	2169	<0,013	-	0,027	<5,99E-06	<2,25E-08
30/10/2019	13/11/2019	2378	0,016	0,013	0,027	6,73E-06	2,53E-08
13/11/2019	04/12/2019	3499,59	0,036	0,017	0,027	1,03E-05	3,87E-08
04/12/2019	18/12/2019	2356,8	0,019	0,014	0,029	8,06E-06	3,03E-08
18/12/2019	08/01/2020	3532	0,037	0,017	0,026	1,0476E-05	3,94E-08
08/01/2020	22/01/2020	2363,48	<0,013	-	0,025	<5,50E-06	<2,07E-08
22/01/2020	05/02/2020	2347	0,031	0,016	0,025	1,32E-05	4,96E-08
05/02/2020	26/02/2020	3551	0,024	0,014	0,024	6,76E-06	2,54E-08
26/02/2020	11/03/2020	2334,6	<0,012	-	0,024	<5,14E-06	<1,93E-08
11/03/2020	20/05/2020	11727	0,232	0,048	0,021	1,98E-05	7,44E-08
20/05/2020	03/06/2020	2307	0,027	0,014	0,021	1,17E-05	4,40E-08
03/06/2020	14/06/2020	2342	0,024	0,014	0,025	1,02E-05	3,85E-08

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

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Filtre		Volume air prélevé	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
02/10/2019	17/10/2019	2 518,80	0,036	0,017	0,029	1,43E-05	5,37E-08
17/10/2019	13/11/2019	4 519,80	0,059	0,021	0,03	1,31E-05	4,91E-08
13/11/2019	04/12/2019	3 493,50	0,058	0,021	0,03	1,66E-05	6,24E-08
04/12/2019	18/12/2019	2 357,40	<0,013	-	0,027	<5,51455E-06	<2,07259E-08
18/12/2019	08/01/2020	2 917,00	0,035	0,017	0,029	1,20E-05	4,51E-08
08/01/2020	22/01/2020	2382	0,019	0,014	0,029	7,98E-06	3,00E-08
22/01/2020	05/02/2020	2 328,50	0,039	0,018	0,029	1,67E-05	6,29E-08
05/02/2020	26/02/2020	3 541,00	0,042	0,018	0,027	1,19E-05	4,46E-08
26/02/2020	11/03/2020	2325,4	<0,013	-	0,027	<5,59E-06	2,10E-08
11/03/2020	en cours	En raison du Covid-19, le gymnase dans lequel se trouve la balise est fermé. Le filtre n'a donc pu être prélevé pour l'instant.					

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

Filtre		Volume air prélevé	Activité alpha	Incertitude élargie	Limite de détection	Activité alpha	Dose (Sv)
posé le	retiré le						
02/10/2019	13/11/2019	6284,3	0,053	0,02	0,027	8,43E-06	3,17E-08
13/11/2019	04/12/2019	3148,71	0,02	0,014	0,027	6,35E-06	2,39E-08
04/12/2019	18/12/2019	2096,8	<0,015	-	0,03	<7,15E-06	<2,69E-08
18/12/2019	08/01/2020	3149	0,022	0,014	0,026	6,99E-06	2,63E-08
08/01/2020	22/01/2020	2112	<0,013	-	0,025	<6,16E-06	<2,31E-08
22/01/2020	05/02/2020	2089	0,015	0,013	0,025	7,18E-06	2,70E-08
05/02/2020	26/02/2020	3157	0,022	0,013	0,024	6,97E-06	2,62E-08
26/02/2020	11/03/2020	2090	<0,012	-	0,024	<5,74E-06	2,16E-08
11/03/2020	02/07/2020	Le filtre de la balise a pu être prélevé début juillet avec la réouverture de l'école de musique située dans les locaux de la médiathèque. Les analyses sont en cours.					

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.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

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 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

Une campagne de mesure a été effectuée en février lorsque quelques bâtiments ont été démolis, situés en A9. Le rapport correspondant est fourni en Annexe 3.

		05/02/2020
Pression atmosphérique moyenne	hPa	1036,2
Température moyenne ambiante	°C	6,6
Humidité relative de l'air	%	73
Direction des vents *	°	330
Vitesse des vents	m/s	2,9
Conditions météo - précipitations	mm	0
Point Nord	mg/Nm ³	0,137 ± 0,046
Point Est	mg/Nm ³	< 0,088
Point Sud	mg/Nm ³	< 0,086
Point Ouest	mg/Nm ³	0,137 ± 0,046

* Les ° indiquent l'origine du vent

Tableau 4 : Résultat des mesures de poussières

2.3.3. Conclusions

Les valeurs mesurées sont très faibles et toutes inférieures aux valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) pour les poussières inhalables et alvéolaires, fixées respectivement par le Code du Travail (Art. R.4222-10) à 10 et 5 mg/m³ sur 8h de travail.

Les valeurs mesurées sur les balises Nord et Ouest sont légèrement supérieures aux limites de détections, contrairement à celles des balises Sud et Est. Dans une logique amont/aval, compte tenu de la direction du vent NO/SE et de la localisation des bâtiments détruits (zone A9 – cf. p 5), on voit qu'il n'y a pas eu d'impact sur la concentration en poussières à l'aval du chantier de démolition.

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

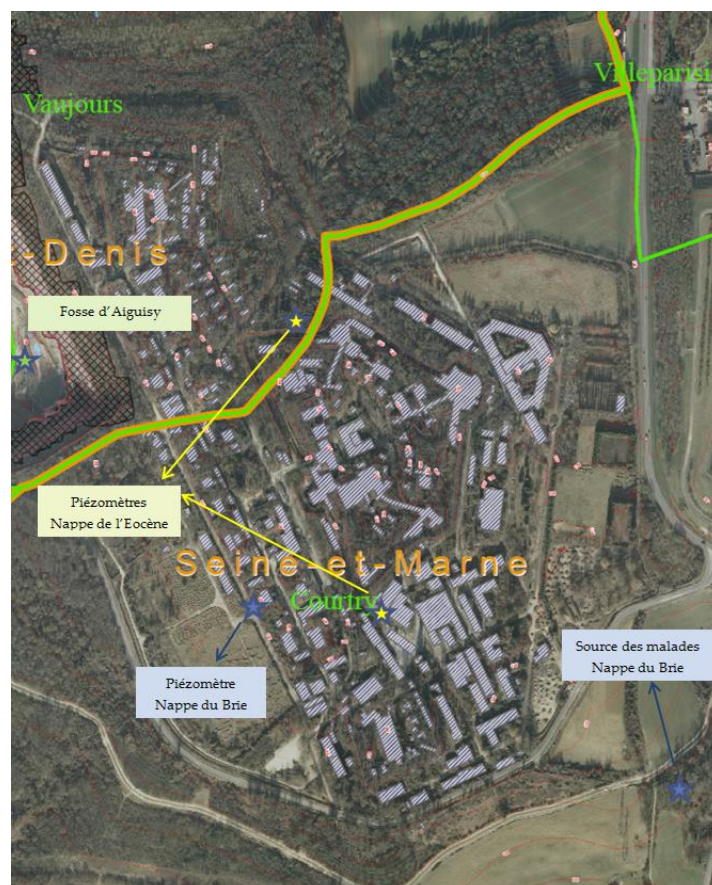


Figure 4 - Implantation des différents points de mesures

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.**

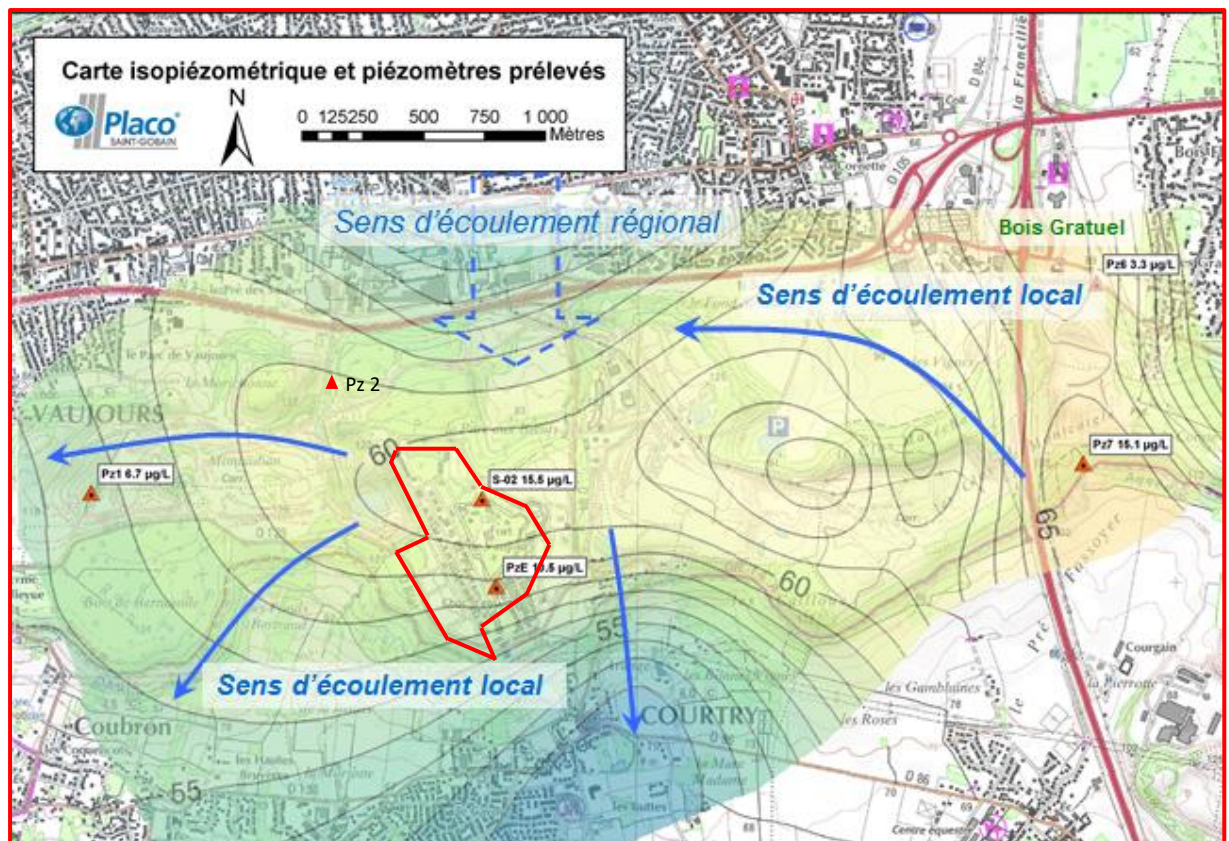


Figure 5 - Carte isopiezométrique et piézomètres prélevés

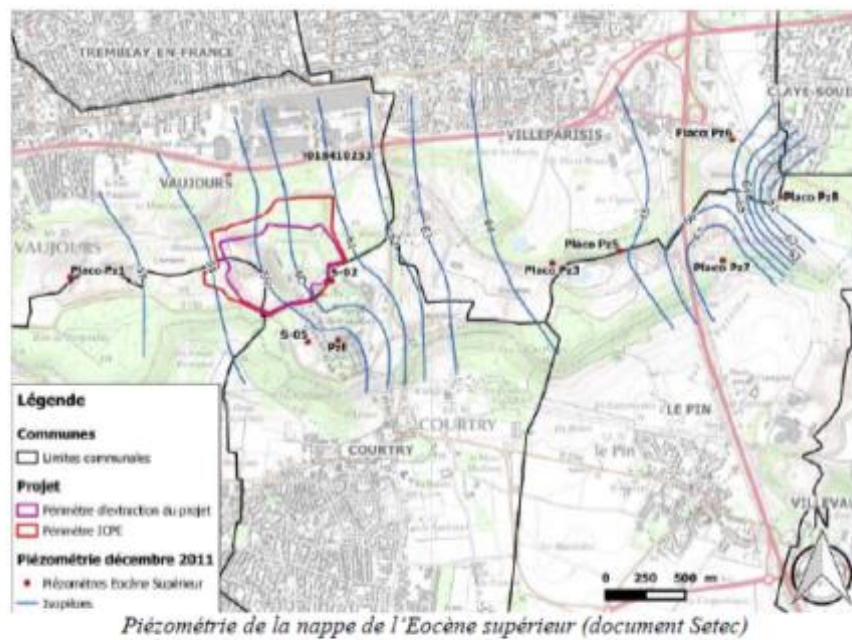
Cette nappe est utilisée essentiellement pour des usages industriels ou agricoles (arrosage et aspersion). Aucun ouvrage recensé n'est exploité comme captage d'eau potable.

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 octobre 2019. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 4.

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		24/10/17	04/04/18	18/10/18	10/04/19	31/10/19	24/10/17	04/04/18	18/10/18	10/04/19	31/10/19
pH	-	6,9	7,2	7,1	7,1	7,2	7,0	7,2	7,1	7,2	7,2
Température de mesure du pH	°C	19,1	19,5	19,8	19,3	19,4	19,1	19,4	19,8	19,3	19,5
Matières en suspension totales	mg/l	15,0	6,9	45,0	9,9	26,0	<2,0	2,3	<2	<2,0	4,2
Carbone organique total (COT)	mg/l C	0,8	1,0	0,8	0,8	1,3	0,9	1,2	0,9	0,8	1,9

Tableau 5 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de l'Eocène supérieur

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		24/10/17	04/04/18	18/10/18	10/04/19	31/10/19	24/10/17	04/04/18	18/10/18	10/04/19	31/10/19
Activité alpha globale	Bq/l	0,51	0,25	0,36	0,45	0,19	0,43	0,40	0,27	0,50	0,31
Activité beta globale	Bq/l	0,56	0,49	0,53	0,39	0,44	0,39	0,32	0,44	0,45	0,30
Uranium total	µg/l	12,1	16,6	17,9	15,3	15,7	9,6	15,6	15,2	14,0	14,6

Tableau 6 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz S-02					piézomètre Pz-E				
		24/10/17	04/04/18	18/10/18	09/04/19	31/10/19	24/10/17	04/04/18	18/10/18	09/04/19	31/10/19
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	5,30	<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	29	27	28	27	3	12	12	12	11	12
Sulfates (SO4)	mg/l	1800	1900	2000	1900	1900	1600	1700	1800	1700	1700
Nitrates (NO3)	mg/l	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,20	0,14	0,19	0,25	0,21
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	2,8	2,60	3,10	2,70	2,90	2,5	2,5	2,8	2,6	7,7
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	12	13	11	10	15	16	16	16	16
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	<2,0	<2,0	<2,0	3,6	3,7	6,6	5,2	5,2
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	3,7	1,6	3,5	3,8	3,3	9,6	4,4	6,9	5,2	9,3
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	23	23	25	24	24	18	20	19	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	7,0	6,60	7,10	6,70	6,70	<5,0	8,1	6,7	6,7	6,0
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	24	27	13	13	13	35	55	30	29	51
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	4,5	18,0	5,2	9,3	5,1	2,9	36,0	3,2	12,0	11,0
Ethylbenzène	µg/l	<5,0	<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	0,4	0,3	<0,2	0,2
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cu	µg/l	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-triméthylbenzène (méstylène	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	<0,5	<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	0,10	<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
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				
		24/10/17	04/04/18	18/10/18	09/04/19	31/10/19	24/10/17	04/04/18	18/10/18	09/04/19	31/10/19
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	11	<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	<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	<10
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	12	<10	<10	<10
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	15	<10	<10	<10
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21	<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 (DEG)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20
Hexogène	µg/l	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,20	<0,40	0,61	1,30	<0,4	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,20	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<3,5	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<50
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,40	<0,20
Penthrite (PETN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<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	<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	<0,10	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10
Perchlorates	mg/l	<1	<0.001	<1	<0.0001	<0.0001	<1	<0.001	<0.001	<0.0001	<0.0001

Tableau 7 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de l'Eocène supérieur

A noter que la campagne de mesure suivante, initialement prévue en avril, a finalement été réalisée fin juin. Les résultats sont encore en cours au moment de la rédaction de ce bilan.

3.1.3. Conclusions

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudec, jointe en annexe 4 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 chimiques sont inférieures aux seuils de potabilité à l'exception des teneurs en sulfates (typique d'eaux séléniteuses), en arsenic et en 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 caractéristiques du système nappe/aquifère.
- Les teneurs des différents composés recherchés 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 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.

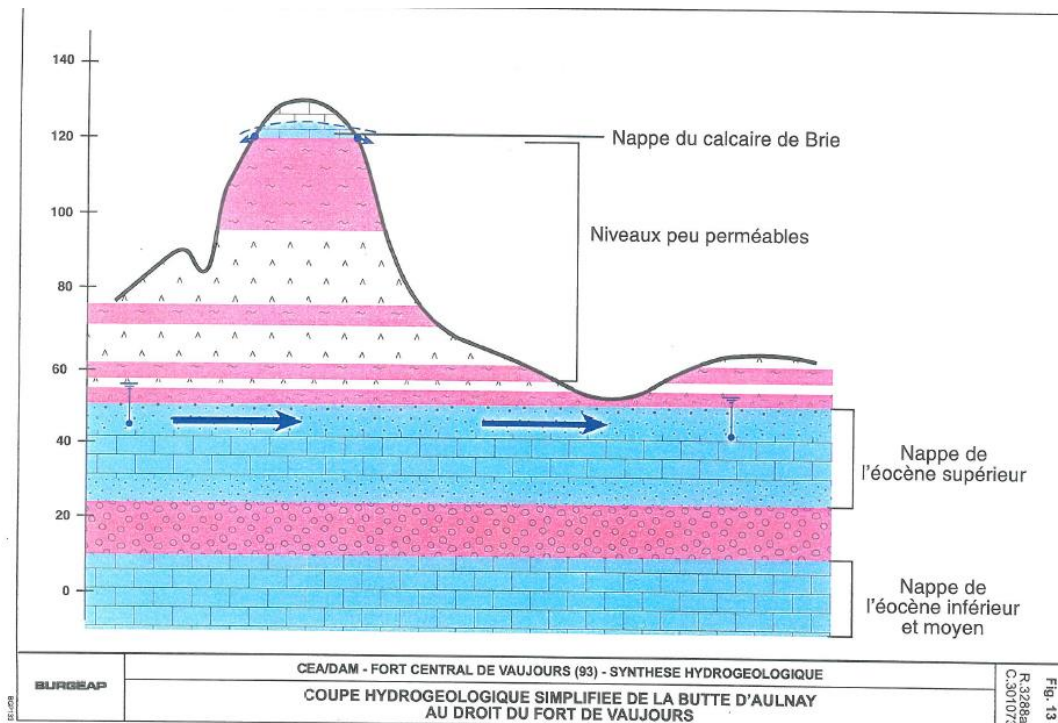


Figure 7 - Coupe hydrogéologique simplifiée de la butte de l'Aulnay

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.

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 novembre 2019. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 4. A noter que le Pz-B10 et la source des malades étaient à sec lors de la campagne de prélèvements ; ils n'ont donc pas fait l'objet d'analyses.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B6						piézomètre Pz-B9				
		31/10/17	08/01/18	13/04/18	24/10/18	09/04/19	06/11/19	08/01/18	13/04/18	25/10/18	09/04/19	06/11/19
pH	-	7,00	7,20	7,20	7,10	7,20	7,30	7,10	7,1	7,0	7,0	7,2
Température de mesure du pH	°C	19,0	19,5	18,0	19,9	19,3	19,1	19,4	18,6	19,8	19,3	19,3
Matières en suspension totales	mg/l	77,00	850	290	290	1300	140	390	54	1500	920	500
Carbone organique total (COT)	mg/l C	0,90	1,30	1,30	0,90	1,20	1,4	14,0	1,4	7,5	1,50	1,80

Tableau 8 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la nappe de Brie

		piézomètre Pz-B6						piézomètre Pz-B9				
		31/10/17	08/01/18	13/04/18	24/10/18	09/04/19	06/11/19	08/01/18	13/04/18	25/10/18	09/04/19	06/11/19
Activité alpha globale	Bq/l	0,15	0,18	<0,03	0,06	0,21	0,15	0,29	0,08	0,10	0,12	0,26
Activité beta globale	Bq/l	0,16	0,37	0,09	0,10	0,23	0,27	0,59	0,06	0,14	0,12	0,50
Uranium total	µg/l	< 1,0	2,7	2,1	2,30	2,0	2,10	5,2	2,0	4,5	2,50	2,70

Tableau 9 : Résultats des analyses radiologiques effectuées pour la nappe de Brie

		piézomètre Pz-B6						piézomètre Pz-B9				
		31/10/2017	08/01/18	13/04/18	24/10/18	09/04/19	06/11/19	08/01/18	13/04/18	25/10/18	09/04/19	06/11/19
Hydrocarbures												
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	140,0	<50	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	29,0	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<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	15,0	<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	22,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,90
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	22,0	<5,0	<5,0	<5,0	6,40
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	19,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,90
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	15,0	<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	12,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cations / Anions												
Ammonium (NH4)	mg/l	0,03	<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	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	27	25	23	23	20	20	31	22	32	31	38
Sulfates (SO4)	mg/l	120	130	57	140	140	160	58	55	81	75	93
Nitrates (NO3)	mg/l	1,7	1,4	0,3	1,1	0,4	0,7	0,7	0,3	0,1	0,32	0,55
Nitrites (NO2)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Fluorures	mg/l	0,31	0,30	0,21	0,37	0,31	0,35	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Métaux												
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	19	<5,0	<5,1	<5,0	<5,0
Baryum total (Ba)	µg/l	49	46	150	43	46	41	450	150	190	130,0	180,0
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2	<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	0,1	<0,10
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,1	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	<2,0	2,0	<2,0
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10,00	<10	<10	<100,0	10,0	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	20	37	280	5,1	1,4	<1,0	1200	380	270	29,0	<1,0
Mercuré total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,0	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,70	2,1	<2,0	2,0	<2,0
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	9,3	5,0	<5,0	<5,0	23,00	18,0	11,0	5,5	11,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	26,00	25,0	5,4	20,0	19,0	17,0	7,9	<5,0	<5	11,0	18,0
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	5,0	<5
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4	4,0	<4
Zinc total (Zn)	µg/l	13,0	12,0	6,1	6,3	7,7	<2	8	4,6	7,9	2,5	2,2
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	<0,2
Toluène	µg/l	0,70	<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	<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,30	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,50	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	10,10	0,3	0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cumène)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	0,19	2,70	1,6	0,5	0,16	<0,10
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		0,7	<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	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<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	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,10	<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	<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	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	0,80	<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	<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	<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	1,3	1,0	1,0	0,7	0,6	<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	<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	0,9	0,6	0,5	0,5	0,2	0,2	<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	<0,2
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,5	<0,5	<0,5
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,5	<0,5	<0,5
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	3,90	2,70	2,30	2,5	1,5	1,10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µa/l	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	<0,1	1,40	1,2	0,8	1,10	1,50

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		piézomètre Pz-B6						piézomètre Pz-B9				
		31/10/2017	08/01/18	13/04/18	24/10/18	09/04/19	06/11/19	08/01/18	13/04/18	25/10/18	09/04/19	06/11/19
HAP												
Acénaphène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acénaphthylène	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Anthracène	ng/l	<10	<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	<10
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	<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	<10
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	<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	<10
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Chrysène	ng/l	<10	<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	<10
Fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluorène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Naphtalène	ng/l	<20	<20	<20	0,09	<20	<20	0,07	<20	0,1	<0,02	<20
Pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Phénanthrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB												
PCB 28	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 52	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 101	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 118	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Composés pyrochimiques												
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,2	<0,20	0,40	<0,20	<0,2	<0,24	<0,24	<0,50	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylenglycol (DEGN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<6,0	<3,0	<0,50	<3,6	<3,6	<7,5	<3,0	<0,50
Dinitrate d'éthylenglycol (EGDN)	µg/l	<3,0	<9,0	<3,0	<6,0	<5,0	<0,50	<3,6	<3,6	<7,5	<3,0	<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,20	<0,36	<0,36	<0,75	<0,30	<0,20
Hexogène	µg/l	30	34	37	28	35	35	<0,96	<0,96	<1,0	<0,40	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,5	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<0,20	<0,60	<0,60	<1,3	<0,50	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<2,0	<1,0	<0,50	<5,0	<5	<2,5	<2,0	<0,50
Octogène (HMX)	µg/l	5,1	8,8	5,9	5,0	5,5	5,7	<0,48	0,2	<0,50	0,20	<0,20
Pentrite (PETN)	µg/l	<3,0	<3,1	<3,0	<6,0	<9,0	<0,50	<3,6	<3,6	<7,5	<3,0	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,20	0,42	<0,40	<0,20	<0,2	<1,0	<1	<0,50	<0,20	<0,2
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,1	<2,0	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,1	<2,0	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,1	<2,0	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,40	<0,20	<0,2	<0,20	<0,2	<4,0	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,10	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<1,0	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,1	<0,10	<2,0	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,10	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<2,0	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<2,0	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<2,0	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	13,00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Perchlorates	mg/l	<1	<1	<0,001	<1	0,22	-	<1	0,001	<1	0,24	0,00

Tableau 10 : Résultats des analyses chimiques effectuées pour la nappe de Brie

A noter que la campagne de mesure suivante, initialement prévue en avril, a finalement été réalisée fin juin. Les résultats sont encore en cours au moment de la rédaction de ce bilan.

3.2.3. Conclusions

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudec, jointe en annexe 4 de ce bilan.

Analyse radiologique

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.

Analyse physico-chimiques

- Les concentrations des composés / paramètres chimiques, matières en suspension, COT, chlorures, sulfates, nitrates, fluorures, ammonium, des métaux, des BTEX, des COHV, des hydrocarbures C10-C40 sont inférieures aux seuils de potabilité, à l'exception des teneurs en sélénium.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

- Les concentrations mesurées sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne précédente pour le Pz-B6, hormis pour :
 - le zinc et le manganèse qui sont inférieurs à la limite de quantification contrairement à la campagne précédente.
 - les matières en suspension qui sont en diminution.
- Les concentrations mesurées sont globalement du même ordre de grandeur que celles de la campagne précédente pour le Pz-B9, hormis pour le manganèse qui est inférieur à la limite de quantification.
- Le manganèse était quantifié dans Pz-B6 et Pz-B9 lors de l'ensemble des précédentes campagnes avec une concentration maximale en avril 2018 pour Pz-B6 (280 µg/l) et en janvier 2018 pour Pz-B9 (1200 µg/l). La détection de ce composé dans la nappe du Brie durant cette période pourrait orienter vers la présence d'un « réservoir sol » au droit du CEV.
- Les composés pyrochimiques, l'hexogène et l'octogène, composés traceurs des explosifs militaires qui ont été utilisés sur le site, sont quantifiés pour Pz-B6. 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 décembre 2019 du fait de l'absence d'eau en novembre lors d'un premier passage. Les échantillons ont fait l'objet d'analyses radiologiques et physico-chimiques dont les rapports correspondants sont fournis en Annexe 4.

		Fosse d'Aiguisy				
		25/10/17	17/04/18	25/10/18	10/04/19	04/12/19
pH	-	6,8	8,00	7,40	7,80	8,10
Température de mesure du pH	°C	19,1	18,3	19,1	19,2	19,5
Matières en suspension totales	mg/l	5,5	21,0	15,0	<2,0	59,0
Carbone organique total (COT)	mg/l C	6,8	5,00	8,70	6,00	9,40

Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques mesurés pour la fosse d'Aiguisy

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		Fosse d'Aiguisy				
		25/10/17	17/04/18	25/10/18	10/04/19	04/12/19
Activité alpha globale	Bq/l	0,20	0,34	0,44	0,78	0,43
Activité beta globale	Bq/l	0,94	0,78	0,91	1,09	1,07
Uranium total	µg/l	6,7	22,9	22,0	24,9	17,1

Tableau 12 : résultats des analyses radiologiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy

		Fosse d'Aiguisy				
		25/10/17	17/04/18	25/10/18	09/04/19	04/12/19
		AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB
Hydrocarbures						
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<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
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	6,90	11,00
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	8,00
Fraction C32-C36	µg/l	<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
Cations / Anions						
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,02	<0,02	0,11	0,02	0,08
Carbonates (CO ₃)	mg/l	<6	<6	<6	<6	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	35	23	38	35	45
Sulfates (SO ₄)	mg/l	1600	1700	1900	1700	1800
Nitrates (NO ₃)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,80
Nitrites (NO ₂)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,68
Fluorures	mg/l	1,1	1,10	1,40	1,20	1,10
Métaux						
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum total (Ba)	µg/l	13	25	24	19	29
Béryllium (Be)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2
Cadmium total (Cd)	µg/l	0,11	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome total (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,2
Cuivre total (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,9
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	<1,0	<1	2,1	69,0	22,0
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	12	20	27	42	22
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	5,30	<5,0	<5,0
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,2	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	<2,0	4,0	6,0	44,0	3,7
COV						
BTEX						
Benzène	µg/l	<2,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<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
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cumène)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

BILAN ENVIRONNEMENTAL

		Fosse d'Aiguisy				
		25/10/17	17/04/18	25/10/18	09/04/19	04/12/19
		AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB	AGROLAB
COV						
Solvants organohalogénés						
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<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
1,2-dichloroéthane	µg/l	<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
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<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
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dichloroéthane	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
HAP						
Acénaphène	ng/l	<10	<10	<10	<10	10
Acénaphthylène	ng/l	<50	<50	<50	<50	50
Anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	27
Benzo (a) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	210
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	280
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	280
Benzo (a) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	220
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	<10	<10	<10	<10	190
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	170
Chrysène	ng/l	<10	<10	<10	<10	280
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	<10	<10	<10	<10	45
Fluoranthène	ng/l	<10	<10	<10	<10	380
Fluorène	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10
Naphtalène	ng/l	<20	<20	<20	<20	<20
Pyrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	440
Phénanthrène	ng/l	<10	<10	<10	<10	120
PCB						
PCB 28	ng/l	<10	<10	<10	<10	15
PCB 52	ng/l	<10	<10	<10	<10	45
PCB 101	ng/l	<10	<10	<10	<10	26
PCB 118	ng/l	<10	<10	<10	<10	24
PCB 138	ng/l	<10	<10	<10	<10	12
PCB 153	ng/l	<10	<10	<10	<10	12
PCB 180	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10
Composés pyrochimiques						
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,50
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,5
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,2
Hexogène	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<0,20
Hexyle	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Pentrite (PETN)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,5
Tétryle (CE)	µg/l	<0,2	<2,0	<2,0	<0,20	<0,40
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<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
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<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
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<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
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
Perchlorates	mg/l	<1	<0,001	<0,001	0,00014	0,00099

Tableau 13 : Résultats des analyses physico-chimiques effectuées pour la fosse d'Aiguisy

3.3.3. Conclusions

Les conclusions sont extraites de la note rédigée par Nudec, jointe en annexe 4 de ce bilan.

- Les composés chimiques / paramètres physico-chimiques, matières en suspension, COT, ammonium, chlorures, sulfates, fluorures, des métaux, des HAP, des PCB et ponctuellement des hydrocarbures C10-C40 sont retrouvés à des teneurs supérieures aux seuils de quantification du laboratoire et inférieures aux seuils de potabilité à l'exception des sulfates et du Benzo (a) pyrène. 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.
- Les teneurs sont globalement du même ordre de grandeur que celle de la campagne précédente, hormis pour :
 - le manganèse et le zinc qui ont diminué,
 - le cuivre qui présente une concentration supérieure à la limite de quantification contrairement à la campagne précédente,
 - la quantification de HAP, de PCB et plus ponctuellement d'hydrocarbures C10-C40,
 - la quantification de nitrates et de nitrites.

Il faut noter qu'au moment de cette campagne de prélèvement des eaux dans la Fosse d'Aiguisy, le bassin situé en fond de fosse avait évolué par rapport aux précédentes campagnes, compte-tenu des travaux de remblaiement/confortement réalisés par Placoplatre au cours de l'année 2019.

Ainsi, la quantification des composés chimiques tels que des HAP et des PCB est a priori plus à relier à l'activité des travaux en fond de fosse d'Aiguisy (engins, matériel). Il pourrait s'agir d'une fuite ponctuelle sur un engin de terrassement.

Afin de s'en assurer, une nouvelle campagne de prélèvement d'eau a été réalisée pour conduire de nouvelles analyses chimiques. Initialement prévu courant mars, elle a été annulée et reportée en mai en raison du confinement.

Les résultats de cette nouvelle campagne de mesure sont présentés ci-dessous.

BILAN ENVIRONNEMENTAL

3.3.4. Synthèse des résultats de la nouvelle campagne d'analyse des eaux

		Fosse d'Aiguisy	
		04/12/19	24/05/20
pH	-	8,10	7,50
Température de mesure du pH	°C	19,5	19,9
Matières en suspension totales	mg/l	59,0	13,0
Carbone organique total (COT)	mg/l C	9,4	17,0
Indice phénol	µg/l	<10	<10
Hydrocarbures			
Indice hydrocarbures (C10-C40)	µg/l	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/l	11,0	8,7
Fraction C28-C32	µg/l	8,0	6,2
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0
Cations / Anions			
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,08	1,80
Carbonates (CO ₃)	mg/l	<6	<6
Chlorures (Cl)	mg/l	45	85
Sulfates (SO ₄)	mg/l	1800	1700
Nitrates (NO ₃)	mg/l	2,80	0,54
Nitrites (NO ₂)	mg/l	0,68	0,17
Fluorures	mg/l	1,1	1,2
Métaux			
Antimoine total (Sb)	µg/l	<5	<5,0
Arsenic total (As)	µg/l	<5,0	11
Baryum total (Ba)	µg/l	29	38
Béryllium (Be)	µg/l	<2	<2,0
Cadmium total (Cd)	µg/l	<0,1	<0,10
Chrome total (Cr)	µg/l	2,2	<2,0
Cuivre total (Cu)	µg/l	4,9	3,9
Etain (Sn)	µg/l	<10	<10
Manganèse (Mn)	µg/l	22,0	19,0
Mercure total (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03
Molybdène total (Mo)	µg/l	22	98
Nickel total (Ni)	µg/l	<5,0	7,90
Plomb total (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0
Sélénium total (Se)	µg/l	<5,0	<5,0
Thallium (Tl)	µg/l	<5,0	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<4,0	<4,0
Zinc total (Zn)	µg/l	3,7	11,0
COV : composés organiques volatils			
BTEX			
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5
Xylènes (m+p)	µg/l	<0,2	0,40
Xylène ortho	µg/l	<0,50	<0,50
1,2,4-triméthylbenzène (pseudo-cumène)	µg/l	<0,10	0,15
1,2,3-triméthylbenzène	µg/l	<0,10	0,14
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	µg/l	<0,5	<0,5
alpha-Méthylstyrène	µg/l	<0,5	<0,5
Styrène	µg/l	<0,5	0,70
Cumène	µg/l	<0,5	<0,5
n-Propylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5

		Fosse d'Aiguisy	
		04/12/19	24/05/20
COV : composés organiques volatils			
Solvants organohalogénés			
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,2	<0,2
Cis 1,2-dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50
Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	<0,1	<0,1
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques			
Acénaphthène	ng/l	10	63
Acénaphthylène	ng/l	50	<50
Anthracène	ng/l	27	20
Benzo (a) anthracène	ng/l	210	18
Benzo (b) fluoranthène	ng/l	280	25
Benzo (k) fluoranthène	ng/l	280	10
Benzo (a) pyrène	ng/l	220	21
Benzo (g,h,i) pérylène	ng/l	190	19
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	ng/l	170	18
Chrysène	ng/l	280	25
Dibenzo (a,h) anthracène	ng/l	45	<10
Fluoranthène	ng/l	380	72
Fluorène	ng/l	<10	23,00
Naphtalène	ng/l	<20	400,00
Pyrène	ng/l	440	45
Phénanthrène	ng/l	120	52
PCB : Polychlorobiphényles			
PCB 28	ng/l	15	<10
PCB 52	ng/l	45	<10
PCB 101	ng/l	26	<10
PCB 118	ng/l	24	<10
PCB 138	ng/l	12	<10
PCB 153	ng/l	12	<10
PCB 180	ng/l	<10	<10
Pyro			
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<2,0
Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGN)	µg/l	<0,50	<5,0
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<3,5	<5,0
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,2	<2,0
Hexogène	µg/l	<0,20	<2,0
Hexyle	µg/l	<0,20	<2,0
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<1,0	<7,0
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<2,0
Pentrite (PETN)	µg/l	<1,5	<5,0
Tétryle (CE)	µg/l	<0,40	<2,0
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
Nitrocellulose-N	µg/l	<10	-
Perchlorates	mg/l	0,00099	0,00044

Tableau 14 : Résultats des analyses physico-chimiques complémentaires effectuées pour la fosse d'Aiguisy

BILAN ENVIRONNEMENTAL

A noter que la campagne régulière de mesure suivante, initialement prévue en avril, a finalement été réalisée fin juin. Les résultats sont encore en cours au moment de la rédaction de ce bilan.

3.3.5. Conclusions

Les conclusions sont extraites en partie de la note rédigée par Nudac, jointe en annexe 4 de ce bilan.

Les résultats de la présente campagne montrent que :

- les PCB sont à nouveau en dessous des valeurs de quantification
- les HAP présentent une nette diminution (facteur 10 environ), hormis le naphthalène (0,4 µg/L)

L'impact observé en HAP lors de la précédente campagne du 04/12/19 présente une nette diminution pour le prélèvement réalisé le 20/05/20, ce qui confirme l'hypothèse d'un épisode ponctuel de pollution lors des travaux réalisés par PLACOPLATRE (fuite du flexible d'un engin, fuite lors d'un plein, etc...).

4. Les déchets

4.1.1. Suivi des matériaux sortis du site

Depuis la reprise du chantier en janvier 2017 :

		05/07/2018	30/08/2018	27/09/2018	15/11/2018	20/12/2018	30/09/2019	31/12/2019	31/03/2020
Amiante	big bag	610	663	663	663	663	663	663	663
	palettes (300 kg)	100	111	111	111	111	111	111	111
	body bennes (8 t)	55	71	71	71	85	85	85	85
DIB	bennes (30 m ³)	6	6	6	6	6	7	7	7
Gravats	camions (10 m ³)	0	0	0	0	0	90	90	90
Ferraille	camions (60 m ³)	55	55	55	55	55	55	55	55
	bennes (30 m ³)	3	7	11	25	28	29	29	29
	tonnes	0	0	0	0	0	0	0	23,28
Bois	camions (± 25 t)	59	59	59	59	59	59	59	59
	bennes	4	4	4	4	4	4	4	4
Divers	big bag	3	3	3	3	3	3	3	3

Il n'y a eu aucune sortie de matériaux du site au cours du dernier trimestre 2019. En revanche, suite aux quelques démolitions réalisées début février, un peu plus de 23 tonnes de ferrailles ont été évacuées du chantier.

Par ailleurs, environ 850 tonnes de béton concassé issu de la démolition ont été déplacés sur le secteur de Bois le Comte de la carrière de Le Pin-Villeparisis, et utilisés pour réaliser une nouvelle plateforme de concassage.

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 31 décembre 2019, 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.

Au 30 juin 2020, les chiffres restent les mêmes.

ANNEXES