Placo
SAINT-GOBAIN

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Carrière de gypse de Vaujours - Guisy

sur les communes de Vaujours et de Coubron en Seine-Saint-Denis (93)

RÉPONSES À L'AVIS DE LA MRAE

cabinet GREUZAT

9 septembre 2022

Dossier 2015.0308

PRÉSENTATION DU DOSSIER

Le présent mémoire vient en réponse à l'avis de la Mission régionale d'autorité environnementale d'Île-de-France N°APJIF-2022-051 en date du 13/07/2022 sur le projet d'exploitation d'une carrière de gypse à ciel ouvert et d'installations de traitement sur les territoires des communes de Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77).

TABLE DES MATIÈRES

6 A - RÉPONSES À L'AVIS DE LA MRAE

A.1 - RECOMMANDATION N°1 **8**
A.2 - RECOMMANDATION N°2 **20**
A.3 - RECOMMANDATION N°3 **24**
A.4 - RECOMMANDATION N°4 **26**
A.5 - RECOMMANDATION N°5 **30**
A.6 - RECOMMANDATION N°6 **35**
A.7 - RECOMMANDATION N°7 **36**
A.8 - RECOMMANDATION N°8 **48**
A.9 - RECOMMANDATION N°9 **50**
A.10 - RECOMMANDATION N°10 **53**

54 B -ANNEXES

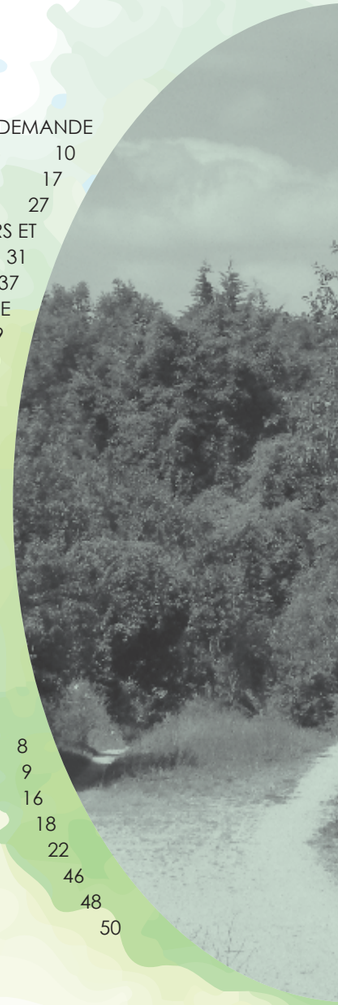
ANNEXE 1 - ETUDE PAYSAGÈRE AUTOPORTANTE (CABINET GREUZAT) JOINT À PART
ANNEXE 2 - RAPPORT DE CAMPAGNE ACOUSTIQUE COMPLÉMENTAIRE (CABINET GREUZAT) 58
ANNEXE 3 - RÉPONSES DE PLACOPLATRE ENVOYÉES À L'ASN 96
ANNEXE 4 - DIAGNOSTICS SOL D'AIGUISY JOINT À PART
ANNEXE 5 - DIAGNOSTICS SOL DE LA ZONE AU NORD DU FORT DE VAUJOURS JOINT À PART
ANNEXE 6 - AVIS DE L'IRSN 2021-00066 112
ANNEXE 7 - ETUDE ZONE HUMIDE COMPLÉMENTAIRE - OCTOBRE ENVIRONNEMENT 120

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DES SUP ET PRÉSENTATION DES PARCELLES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE DE MODIFICATION 10
FIGURE 2 : PLAN DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA DEMANDE ICPE 17
FIGURE 3 : ESTIMATION DE L'ÉTENDUE DE LA NAPPE DE BRIE (ANTEA GROUP) 27
FIGURE 4 : LOCALISATION DES SONDAGES DANS LES BOIS AU NORD DU FORT DE VAUJOURS ET DANS LA FOSSE D'AIGUISY (GINGER) 31
FIGURE 5 : CARTE DES IMPACTS BRUTS (ÉCOSPHÈRE) 37
FIGURE 6 : ÉCOULEMENT DE LA NAPPE DE BRIE ET LINÉAIRE DE PROSPECTION FLORISTIQUE (VERT) POUR IDENTIFIER UNE ÉVENTUELLE ZONE HUMIDE (OCT ENV) 39
FIGURE 7 : LOCALISATION DES 2 POCHES HUMIDES (OCT ENV) 40
FIGURE 8 : LOCALISATION ET CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DES SITES ÉTUDIÉS DANS L'AUDIT DE 2019 (ÉCOSPHÈRE) 43
FIGURE 9 : SYNTHÈSE DES MESURES ERC (ÉTUDE ÉCOSPHÈRE) 47

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PARCELLES CONCERNÉES PAR LE SUP SUR LE PÉRIMÈTRE DE LA DEMANDE ICPE 8
TABLEAU 2 : PARCELLES CONCERNÉES PAR LE SUP SUR LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE 9
TABLEAU 3 : SUPERFICIES DES MILIEUX RECONSTITUÉS APRÈS REMISE EN ÉTAT 16
TABLEAU 4 : COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES ORIENTATIONS DU PADD 18
TABLEAU 8 : COMPARATIF MULTICRITÈRE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS 22
TABLEAU 5 : SURFACES IMPACTÉES/PRÉSERVÉES PAR LE PROJET 46
TABLEAU 6 : NIVEAUX ACOUSTIQUES EN LIMITE DE SITE 48
TABLEAU 7 : VALEURS SEUILS DE RETOMBÉES DE POUSSIÈRE (AIR LANGEDOC-ROUSSILON) 50



A - RÉPONSES À L'AVIS DE LA MRAE

RÉPONSES À L'AVIS DE LA MRAE

A.1 - RECOMMANDATION N°1

(1) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en présentant les articulations entre le projet occupant les parcelles cadastrales des communes de Vaujours, Coubron et Courtry et les orientations portées par le projet de ScoT de l'établissement territorial Grand Paris – Grand Est.....11

A.1.1 Extrait de l'avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude d'impact ne précise pas clairement la surface des terrains constituant le site, objet de la demande d'autorisation environnementale et faisant l'objet de ces servitudes d'utilité publique »

Réponse :

Les parcelles concernées par la présente demande d'autorisation d'exploitation d'une carrière de gypse sont désignées dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Parcelles concernées par le SUP sur le périmètre de la demande ICPE

Commune	Section	Numéros de la parcelle	Contenances Cadastrales (m²)	Surfaces autorisées dans le périmètre d'Aiguisy (AP 06-5015 du 19/12/2006) (m²)	Surfaces du périmètre de la demande (m²)	Concernée par les Servitudes d'Utilité Publique ?
Coubron (93)	A	118 p	32 615	22 878	25 616	NON
		119 p	85 674	38 152	49 469	NON
		120	948	948	948	NON
		121	395	395	395	NON
Vaujours (93)	B	425	526		526	NON
		436 p	97 491		92 576	OUI
		437	256		256	NON
		454	1068		1 068	NON
		499 p	82 384	18 930	18 930	NON
		756	1 200		1 200	NON
		779 p	547		468	OUI
		804 p	91 350	195	86 118	NON
		807	506		506	NON
		808 p	4177		2 809	NON
		811 p	127 342	24 701	28 127	NON
		812 p	18 377		6 328	NON
		824	1793	1 793	1 793	NON
		825	25 991	25 991	25 991	NON
		826	2559	1 855	2 559	NON
		827	4264		4 264	OUI
		828	76 542	39 288	76 542	NON
			Total	**175 126**	**426 489**	

Les parcelles concernées par le périmètre d'étude sont désignées dans le tableau ci-après :

Tableau 2 : Parcelles concernées par le SUP sur le périmètre d'étude

Commune	Section	Numéros de la parcelle	Contenances Cadastrales (m²)	Surfaces du périmètre d'étude (m²)	Concernée par les Servitudes d'Utilité Publique ?
Coubron (93)	A	118 p	32 615	25 616	NON
		119 p	85 674	49 469	NON
		120	948	948	NON
		121	395	395	NON
Vaujours (93)	B	1051	647	647	NON
		425	526	526	NON
		436 p	97 491	97 491	OUI
		437	256	256	NON
		454	1068	1 068	NON
		499 p	82 384	18 754	NON
		756	1 200	1 200	NON
		779 p	547	547	OUI
		804 p	91 350	86 118	NON
		807	506	506	NON
		808 p	4 177	2 809	NON
		811 p	127 342	28 127	NON
		812 p	18 377	6 328	NON
		824	1793	1 793	NON
		825	25 991	25 991	NON
		826	2 559	2 559	NON
		827	4264	4 264	OUI
		828	76 542	76 542	NON
Courtry (77)	BA	14	66	66	OUI
		43	33 489	33 489	OUI
		45	3 843	3 843	OUI
		47	91 681	91 681	OUI
		50	3 413	3 413	OUI
		51	14 039	4 636	NON
		53	50 245	50 245	OUI
		56	459	459	NON
		6	1 540	1 540	OUI
		7	9 283	9 283	OUI
		9	3 095	3 095	OUI
				Total	**633 704**	

Le plan des SUP actuelles est fourni ci-après.

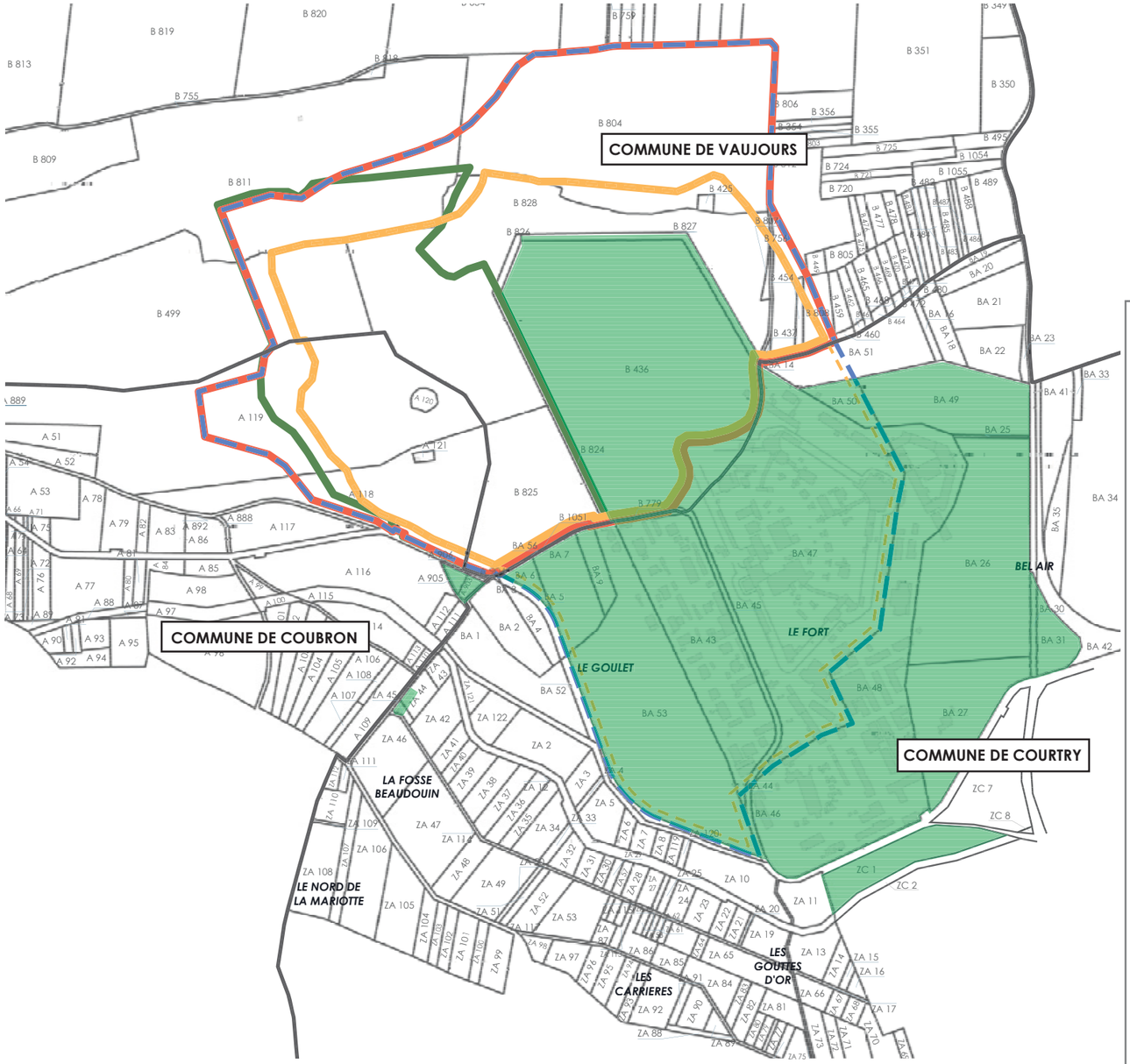
Nota : Pour information,une demande de modification des SUP s'appliquant au site du fort de Vaujours est en cours d'instruction afin d'utiliser les matériaux en présence pour le remblaiement de la fosse d'Aiguisy ou pour leur évacuation comme déchets en filières autorisées. La demande de modification porte uniquement sur les parcelles appartenant à la société Placoplatre. L'enquête publique de la demande d'autorisation environnementale sera menée conjointement avec la demande de modification des SUP.

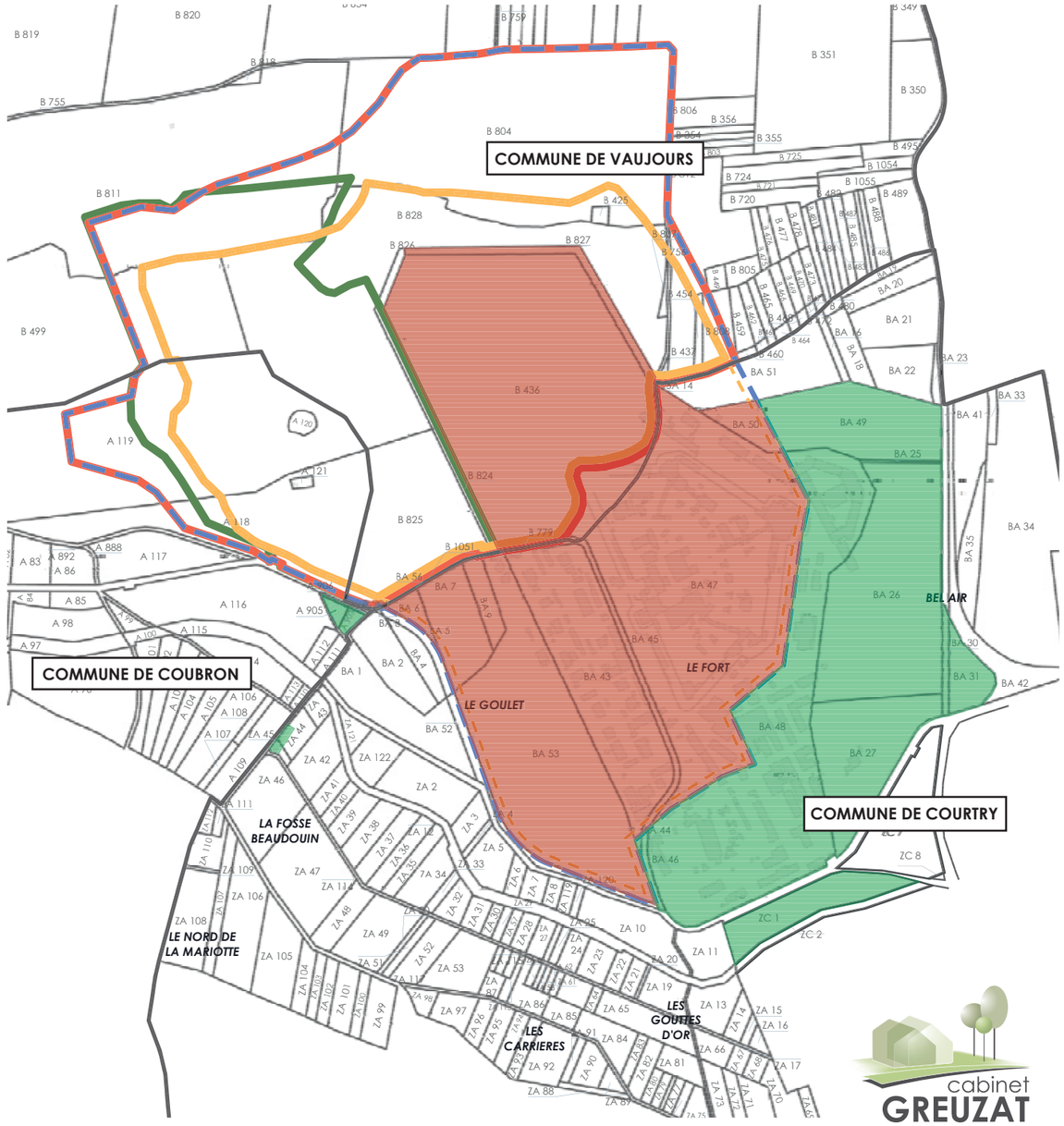
Avant

- Périmètre de la demande
- Périmètre d'extraction de la présente demande
- Périmètre d'étude
- Périmètre d'autorisation actuelle de la Carrière d'Aiguisy
- Emprise actuelle des SUP (AP n°05 DAI 2IC 173 du 22/09/ 2005)

N

0 115 230 m





Après

- Périmètre de la demande
- Périmètre d'extraction de la présente demande
- Périmètre d'étude
- Périmètre d'autorisation actuelle de la Carrière d'Aiguisy
- Emprise des SUP sollicitée pour modification
- Emprise des SUP non modifiée

FIGURE 1 : LOCALISATION DES SUP ET PRÉSENTATION DES PARCELLES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE DE MODIFICATION

cabinet GREUZAT

A.1.2 Extrait de l'avis MRAe : « Néanmoins, il serait souhaitable qu'une étude paysagère spécifique au projet soit réalisée par un bureau d'étude spécialisé (voir partie 3 du présent avis) »

Réponse :
Comme indiqué dans les méthodes utilisées pour la réalisation de l'état initial de l'étude d'impact dans le TOME 2 Partie 2 au paragraphe D.2.4, l'analyse paysagère du site et des environs a été réalisée par une paysagiste DPLG à l'aide des préconisations des Atlas des Paysages de Seine-et-Marne et de Seine-Saint-Denis.

Afin de ne pas alourdir davantage les annexes de ce dossier, il avait été fait le choix de développer les parties paysagères à l'intérieur même de l'étude d'impact globale. À la demande de la MRAe, une étude paysagère autoportante a été produite en août 2022 par la paysagiste DPLG du Cabinet Greuzat, à partir des éléments déjà fournis dans l'étude d'impact et certains éléments complémentaires en réponse aux autres demandes de la MRAe. *L'étude paysagère autoportante est jointe à part (Cf. Annexe 1 du Mémoire en réponse)*.

A.1.3 Avis MRAe : « L'autorité environnementale constate que la potentielle pollution radiologique constitue un enjeu important de ce site, qui a été exploité par le CEA en tant que centre d'études et d'expérimentations d'édifices pyrotechniques des systèmes d'armes de dissuasion. Néanmoins, cet enjeu ne fait pas l'objet d'un traitement clair au sein de l'étude d'impact. Pour une bonne information du public et au regard de l'impact sanitaire potentiellement significatif de ce type de pollution, il est attendu un traitement clair et exhaustif de cet enjeu au sein de l'étude d'impact (paragraphe autoportant, document autoportant…), intégrant notamment l'ensemble des engagements pris par le maître d'ouvrage. »

Réponse :
Le sujet radiologique est traité dans l'Évaluation des Risques Sanitaires. Il est à noter qu'afin de s'assurer de l'absence de risques radiologiques, et de façon à répondre à la réglementation, la société PLACOPLATRE a souhaité qu'une Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) incluant un volet Évaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER) soit effectuée. L'ERS et l'EQER ont été réalisées respectivement par les sociétés GINGER Burgeap et GINGER Deleo, et sont fournies en annexes 12, 13, 14 et 15 du TOME 2. L'EQER (annexe 15) est résumée dans le TOME 2 Partie 6 au paragraphe F.2.2 de l'étude d'impact globale :

- Le rapport « Définition du terme source radioactif » (annexe 12) constitue la synthèse des éléments historiques et des différentes investigations réalisées sur le site depuis 2014 dans l'objectif de définir la présence de terme source radiologique résiduel qui pourrait persister. Le terme source radiologique correspond aux produits radioactifs pouvant potentiellement être encore présents de façon résiduelle dans l'environnement ;
- Le rapport « Schéma Conceptuel » (annexe 13) permet d'identifier les milieux et voies de transfert potentiels, ainsi que les voies d'exposition potentielles **à la fois pour les travailleurs et les riverains** pour les différentes phases d'exploitation définies (démolition du site, exploitation du gypse) ;
- Le rapport « Évaluation Dosimétrique » (annexe 14) permet, pour les différents scénarios envisagés, de réaliser une évaluation prévisionnelle du risque radiologique (doses reçues par les travailleurs et les riverains) et de comparer les doses calculées à une valeur limite publique admissible.

L'évaluation des expositions radiologiques de l'EQER conclut à un risque négligeable pour les conducteurs d'engins et pour les riverains pour l'ensemble des scénarios. *En effet toutes les doses calculées à partir de ces scénarios pénalisants sont très inférieures à la limite publique annuelle de 1 mSv/an. Selon l'approche suivie, il peut-être donc considéré que les enjeux dosimétriques réels (s'ils existent) sont très faibles voire négligeables.*

Au regard de l'Évaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER), le risque sanitaire est négligeable pour les riverains et les employés dans le cadre du remblayage de la fosse d'Aiguisy à l'aide des matériaux de démolition du Fort de Vaujours, avec la prise en compte de scénarios d'exposition majorants.

Un avis de l'ASN a été rendu en mai 2021 dans le courrier CODEP-PRS-2021-021401. Les réponses apportées à la MRAe au sujet de l'avis de l'ASN sont traitées au paragraphe A.6.2 page 35 du présent dossier. Les réponses de la société Placoplatre suite à l'avis de l'ASN sont présentes en Annexe 3 page 96.

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a également rendu un avis sur le dossier de demande d'autorisation d'exploiter pour la carrière de Vaujours-Guisy. Cet avis est joint en annexe du TOME 2 dans le livret relatif aux tierces expertises. La conclusion de cet avis est le suivant :

« Le dossier de demande d'autorisation environnementale déposé le 23 septembre 2019 par la société Placoplatre fournit un ensemble important d'éléments permettant une première appréciation des impacts radiologiques associés à l'exploitation de la carrière de gypse qu'elle projette sur les communes de Coubron et Vaujours (93), ainsi que des mesures envisagées pour prévenir et limiter ces impacts. Bien que ces dispositions soient globalement satisfaisantes, des compléments doivent encore être apportés par l'exploitant, soit avant le démarrage de l'exploitation, soit au cours de celle-ci, afin de garantir la pertinence des modalités de gestion des matériaux impliqués, des évaluations des expositions radiologiques et des dispositions de protection et de surveillance des personnes et de l'environnement.

S'agissant de la stratégie de gestion des matériaux retenue par l'exploitant, l'IRSN estime appropriée, d'un point de vue radiologique et moyennant la modification des servitudes d'utilité publique associées au site du fort de Vaujours, l'approche consistant à valoriser en tant que remblais de la fosse d'extraction du gypse les matériaux naturels excavés présentant une radioactivité de l'ordre du bruit de fond radiologique, ainsi que l'approche consistant à éliminer en tant que déchets les matériaux présentant une radioactivité supérieure au bruit de fond, soit vers une installation de stockage de déchets dangereux, soit vers le Cires dédié au stockage de déchets de très faible activité, en fonction de leur niveau d'activité. Toutefois, il conviendrait que l'exploitant s'assure, d'une part que la concomitance éventuelle de polluants chimiques et radiologiques ne compromet pas l'élimination des déchets dans les filières envisagées, d'autre part que l'ensemble des critères d'acceptation des déchets fixés par les installations de stockage est respecté, notamment celui relatif à la présence éventuelle de radionucléides d'origine artificielle pour ce qui concerne les filières conventionnelles.

Cette stratégie suppose une connaissance précise des caractéristiques radiologiques des matériaux, connaissance que l'exploitant prévoit d'acquérir au moyen de trois niveaux de contrôle : le premier consiste en l'analyse ponctuelle d'échantillons prélevés sur les matériaux excavés, le second en un mesurage en continu du gypse transporté vers l'usine de transformation et le dernier en un passage sous un portique de détection des matériaux valorisés hors du site. L'IRSN considère que cette stratégie est satisfaisante sur le principe. Il estime néanmoins nécessaire que l'exploitant :

- *étende la caractérisation ponctuelle prévue dans le dossier déposé, aux matériaux dont les enjeux radiologiques ne sont pas établis avec certitude. Il s'agit notamment des matériaux de structures de l'ancien puits P1 et des matériaux environnants. Il s'agit également d'établir une caractérisation radiologique plus fine du gypse au niveau des zones de fracturation sous influence des puits d'infiltration des eaux pluviales (zone fissurée de la 1ère masse de gypse sous influence des eaux d'infiltration issues des puits P2 et P4 et seconde masse au niveau de la fosse d'Aiguisy) ;*
- *valide, avant démarrage de l'exploitation du site, les études théoriques menées pour l'élaboration du dispositif de contrôle prévu sur le convoyeur à bande transportant le gypse jusqu'à l'usine de transformation ;*
- *définisse le niveau de confiance associé au plan d'échantillonnage pour les matériaux autres que le gypse (terres de recouvrement des bâtiments, terres issues des zones polluées et autres terres de surface).*

S'agissant de l'impact sur l'homme dû à l'exploitation de la future carrière, l'IRSN convient que les expositions radiologiques resteront faibles mais attire l'attention sur le fait que le risque chimique associé à l'uranium reste à estimer par l'exploitant.

Enfin, s'agissant de la nappe de l'Éocène supérieur, l'IRSN considère que l'exploitant doit s'attacher à surveiller de manière accrue l'influence potentielle de l'exploitation de la carrière sur les écoulements d'eau de cette nappe, ainsi qu'à définir les modalités de remblaiement de la fosse d'extraction du gypse permettant de garantir la préservation de la qualité de la nappe de l'Éocène après le réaménagement du site. »

Compte tenu de cet avis, la société Placoplatre rappelle que les mesures suivantes seront mises en oeuvre sur le site :

1. Concernant les opérations de dépollution de ces matériaux, décrites dans le TOME 1 au paragraphe C.3.8.7.3, elles seront réalisées avant ou pendant les travaux de terrassement. Elles seront réalisées pendant la première phase quinquennale pour permettre le remblayage de la fosse d'Aiguisy. **Les matériaux de démolition qui seront utilisés pour la réalisation des pistes ainsi que les terres de recouvrement qui seront mises en fosse respecteront les critères des matériaux inertes, conformément à l'arrêté du 12/12/2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles (y compris l'absence d'amiante et le caractère non radioactif de ces matériaux), ou respecteront le fond géochimique de la carrière.** Des analyses seront menées en cas de doute et seront comparées aux critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés définis dans l'annexe 2 de cet arrêté. **Les matériaux ne respectant pas ces critères seront évacués dans les filières adaptées et réglementaires.**

Terres de recouvrement susceptibles de contenir des polluants	Degré de contamination	Traitement	Destination
Radiologie	Absence de contamination	-	Mise en fosse
	Contamination	Dédouanement	Mise en fosse
		-	Stockage sur site et évacuation en filière dédiée
Éléments traces métalliques (ETM)	Inférieur au seuil des ISDI ou fond géochimiquecarrière	-	Mise en fosse
	Contamination	-	Évacuation vers une filière adaptée et réglementaire
Composés organiques	Inférieur au seuil des ISDI ou fond géochimiquecarrière	-	Mise en fosse
	Contamination	-	Évacuation vers une filière adaptée et réglementaire
Explosifs	Ensemble des matériaux	Destruction après enfouissement en cas de découverture (sur place ou après déplacement)	Mise en fosse
Composés d'explosifs	Inférieur au seuil des ISDI ou fond géochimiquecarrière	-	Mise en fosse
	Terres contenant des composés d'explosif	-	Évacuation vers une filière adaptée et réglementaire
Hydrocarbures	Inférieur au seuil des ISDI ou fond géochimiquecarrière	-	Mise en fosse
	Concentration est comprise entre 50 et 20 000 mg/ kg^{-MS}	Traitement sur site par biotertre : si concentration finale inférieure à 500 mg/kg^{-MS}	Mise en fosse
		Traitement sur site par biotertre : si concentration finale supérieure à 500 mg/kg^{-MS}	Évacuation vers une filière adaptée et réglementaire
	Concentration supérieure à 20 000 mg/kg^{-MS}	-	Évacuation vers une filière adaptée et réglementaire
Amiante (au droit de la zone A3 Est)	Absence de fibre d'amiante	-	Mise en fosse (après vérification du respect des critères ISDI)
	Contamination	Désamiantage	Mise en fosse (en l'absence de fibre d'amiante et après vérification du respect des critères ISDI)
		-	Évacuation des déchets amiantés vers une ISDD

2. Concernant les suivis :
   - Depuis avril 2015, la société Placoplatre a mis en place un suivi de la qualité radiologique et chimique des eaux de la nappe de l'Éocène (PZS02 et PZE). Le suivi de la nappe de l'Éocène supérieur sera maintenu sur le site. Le site compte à présent sur un réseau de piézomètres, ce réseau existant est proposé pour surveiller la nappe de l'Éocène (Saint-Ouen) jusqu'à la fin du remblaiement (cf. réponse A.4.2 du présent document) ;
   - Dans le cadre de la démolition des installations du fort de Vaujours, l'exploitant a mis en œuvre un suivi de la qualité de l'air qui sera poursuivi lors des opérations de démolition ainsi que lors des dépollutions à réaliser. Ce suivi porte sur l'amiante, la radioactivité et les poussières totales.

3. De plus, au sujet de la nappe de l'Éocène, il est à rappeler que sous la 3ème masse de gypse exploitée, sont laissés en place des matériaux marneux, qui constituent la conservation des horizons imperméables rendant captive la nappe sous-jacente (cf. TOME 2 au paragraphe F.1.1.3). L'IRSN a rendu l'avis n°2021-00066 en avril 2021 indiquant notamment en conclusion : « *Les analyses réalisées par la société Placoplatre sur des prélèvements d'eaux souterraines et de surface effectués en octobre 2020 dans le secteur du fort de Vaujours constituent une réponse satisfaisante à la demande de levée de doute préconisée par l'IRSN dans son avis n° 2020-00174.* ***Les résultats obtenus confirment que l'uranium détecté dans ces eaux souterraines et de surface a bien une origine naturelle et n'est pas lié au transfert d'uranium mis en oeuvre par le CEA lors des expérimentations conduites sur le fort de Vaujours. Ceci permet d'exclure un éventuel enjeu radiologique pour la deuxième masse de gypse sous la fosse d'Aiguisy et pour la nappe de l'Éocène supérieur.*** *Enfin, la présence potentielle d'uranium anthropique dans la première masse de gypse aux abords des puits P2 et P4 est bien prise en compte par la société Placoplatre dans les dispositions qu'elle prévoit pour son exploitation* ». Cet avis est joint en annexe du présent document (Cf. Annexe 3 Page 96) ;

4. Avant le démarrage de l'exploitation du site, des études seront menées pour la validation du dispositif de contrôle prévu sur le convoyeur à bande transportant le gypse jusqu'à l'usine de transformation.

5. Un niveau de confiance associé au plan d'échantillonnage pour les matériaux autres que le gypse (terres de recouvrement des bâtiments, terres issues des zones polluées et autres terres de surface) sera défini. Afin de vérifier la qualité de la partie supérieure du terrassement concernant les terrains de surface (calcaire de Brie) plus ou moins remaniés, une procédure de contrôle de ces terres sera mise en place par la société Placoplatre. Cette procédure ne concerne que les terres jusqu'aux argiles vertes. Cette formation géologique constitue une barrière étanche. Préalablement aux opérations de terrassement, un maillage des zones à terrasser par des mailles de 30 m X 30 m sera réalisé. Chaque maille fera l'objet d'un sondage au centre de la maille jusqu'aux argiles vertes avec prélèvement d'échantillon de sols par horizon pédologique ou par couche de lithologie similaire. Dans tous les cas, un échantillon ne représentera jamais plus de 3 m d'épaisseur de terrain en place. Pour les zones présentant des remblais, des échantillons des sols seront prélevés et analysés par passes de 1 m maximum sur toute l'épaisseur de remblais. Les analyses de sols réalisées concerneront les paramètres ISDI, avec en complément pour la zone A3 la recherche de l'amiante. Une analyse du 1er horizon prélevé sera effectuée. Si les résultats sont inférieurs aux seuils ISDI (ou au fond géochimique naturel de la carrière), il ne sera pas procédé à des analyses sur les horizons sous-jacents. Dans le cas contraire, les analyses seront réalisées jusqu'à atteindre l'horizon répondant aux critères précédemment cités. En cas de non-conformité, des investigations complémentaires seront effectuées et les terres non conformes aux critères ISDI (ou au fond géochimique naturel de la carrière) seront évacuées dans des filières adaptées.

A.1.4 Avis MRAe : « L'Autorité environnementale note que la cartographie issue du document SDRIF et présentée à la page 76, localise le projet dans une zone où les espaces boisés et les espaces naturels sont à préserver et à valoriser. Il serait donc souhaitable que l'étude d'impact indique les mesures visant à préserver et à valoriser les espaces boisés et naturels localisés sur le site de la carrière. »

Réponse :
La description de la remise en état du site est effectuée dans le TOME 2 partie 2 au paragraphe C.2.3.6.

Que ce soit sur le périmètre de la demande d'autorisation environnementale ou sur l'ensemble du périmètre d'étude, la remise en état de la carrière vise à restituer un espace naturel essentiellement boisé en racontant, par les structures végétales et les terrassements, l'histoire du Fort de Vaujours.

Ainsi, le modelé final a été établi en prenant en compte :

- Les volumes et la nature des matériaux disponibles pour réaliser ce modelé (découverte et apports extérieurs) ;
- La destination forestière des terrains remis en état ;
- La gestion des eaux pluviales de ruissellement ;
- La volonté de réaliser un aménagement paysager qui rappelle le passé militaire du site, par le modelé et les structures végétales, qui raconteront une partie de l'histoire du Fort ;
- Le maintien et le développement d'espaces écologiquement intéressants.

D'un point de vue écologique, les superficies des milieux reconstitués après remise en état sont les suivantes :

Tableau 3 : Superficies des milieux reconstitués après remise en état

Milieux reconstitués	Surfaces dans le cas de l'exploitation du périmètre de la demande	Surfaces estimées dans le cas de l'exploitation de l'ensemble du périmètre d'étude
Chênaie-Charmaie	13,86 ha	31,6 ha
Manteau de la Chênaie-Charmaie	3,26 ha	3,3 ha
Prairie et friche herbacée	10,15 ha	12,1 ha
Mares	0,53 ha	0,9 ha

FIGURE 2 : PLAN DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA DEMANDE ICPE

RÉPONSES À L'AVIS DE LA MRAE

A.1.5 Avis MRAe : « l'Autorité environnementale relève que l'étude d'impact indique les principales orientations, objectifs et prescriptions du SCoT de l'établissement public territorial Grand Paris – Grand Est, sans procéder à une analyse de leur articulation avec les principales caractéristiques du projet porté par la société Placoplatre. »

Réponse :
Le projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) n'étaient pas disponibles lors du dépôt en décembre 2021. Bien qu'un avis de la MRAe Île-de-France ait été rendu le 22 juin 2020 sur le projet de SCoT de la Métropole du Grand Paris, les documents ne sont toujours pas disponibles en août 2022.

Il est à noter que le SCOT devra être compatible avec le Schéma Régional des Carrières d'Île-de-France (SRC) qui prévoit de classer le gypse en matériaux d'intérêt national, rendant ainsi le projet compatible avec le SRC et le SCOT (le gypse et l'anhydrite sont également classés d'intérêt national dans le SRC AuRA).

Concernant les orientations répondant au projet de PADD, l'analyse de la compatibilité peut se faire comme suit :

Tableau 4 : Compatibilité du projet avec les orientations du PADD

Orientations	Etude de la compatibilité du projet avec les orientations du PADD du SCoT
Confirmer la place de la Métropole du Grand Paris comme première créatrice de richesses en France en confortant les fonctions productives et la diversité économique	Le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF) prévoit de « garantir un approvisionnement régional et/ou inter régional en matériaux ». Ainsi « l'accès aux gisements de matériaux minéraux régionaux naturels doit être préservé, en particulier au niveau de bassins de gisements considérés comme stratégiques selon trois niveaux d'enjeu ». Parmi ces gisements, les réserves de gypse de la butte de l'Aulnay sont classées « d'enjeu national et européen ». L'exploitation des ressources en gypse de la butte de l'Aulnay en Seine-Saint-Denis et en Seine-et-Marne est indispensable pour garantir l'approvisionnement pour les prochaines décennies du site industriel de Vaujours afin de pérenniser leurs activités et les retombées économiques locales, régionales et nationales. Cette garantie d'accès à des ressources pour le moyen terme est également nécessaire pour justifier les importants investissements nécessaires au maintien et au développement d'un outil industriel moderne et performant et une intégration toujours améloritée dans son environnement. **Le site Placoplatre de Vaujours produit 62 millions de m² de plaques de plâtre** (soit l'équivalent de 300 000 logements neufs) **et 300 000 tonnes de plâtre en sacs ou vrac**. Avec 400 produits différents, il compte 40 000 entreprises utilisatrices de produits fabriqués. Il emploie directement 400 personnes et génère 3 000 emplois indirects. Enfin, le site génère 5,4 millions d'euros par an de taxes locales. Ce projet permet donc de perpétuer cette diffusion de richesse à l'échelle régionale/nationale.
S'appuyer sur les nouvelles technologies et les filières d'avenir pour accélérer le développement économique, la création d'emplois et la transition écologique	Le site de Vaujours tend à développer davantage la part du recyclage de plâtre dans son process. En 2019 et 2020, d'après le Syndicat National des Industries du Plâtre, 107 000 et 93 000 tonnes de déchets de plâtre issus respectivement des chantiers de construction et déconstruction ont été recyclées dans les usines françaises, tous industriels confondus. Sur l'ensemble des matériaux recyclés en France lors de ces deux années, la société Placoplatre en a valorisé 47 à 53 % et l'usine de Vaujours en a consommée 13 à 15 %. Bien qu'en constante évolution depuis plusieurs années, ce tonnage ne représente que quelques pourcents des besoins annuels de l'usine. La part du recyclé externe dans la production de l'usine de Vaujours a atteint environ 17 kt en 2020 et 23 kt en 2021. Le budget 2022 prévoit le recyclage de déchets de plaques de plâtre à hauteur d'environ 27 kt. Il est par conséquent nécessaire d'approvisionner le site en gypse naturel pour assurer la continuité de la production. Le projet d'exploitation de la carrière de Vaujours-Guisy permet de répondre à ce besoin industriel vital.
Mettre en valeur la singularité culturelle et patrimoniale de la Métropole du Grand Paris au service de ses habitants et de son rayonnement dans le monde	Non concerné

Orientations	Etude de la compatibilité du projet avec les orientations du PADD du SCoT
Conforter une métropole polycentrique, économe en espace et équilibrée dans la répartition de ses fonctions	Le site de la carrière est localisé sur les départements de la Seine-Saint-Denis et la Seine-et-Marne. Le matériau recherché est le gypse. Le gypse du massif de l'Aulnay est identifié au SDRIF comme un matériau d'intérêt national et européen. La société Placoplatre a exploité et exploite le gypse de la butte de l'Aulnay (à ciel ouvert et en souterrain) au niveau des carrières voisines du Bois de Bernouille et de « Le Pin/Villeparisis/Villevaudé ».
Renforcer l'accessibilité de tous à tous les lieux en transports en commun, tisser des liens entre territoires. Agir pour la qualité de l'air, transformer les modes de déplacement et rendre l'espace public paisible	Non concerné
Permettre aux quartiers en difficulté de retrouver une dynamique positive de développement	Non concerné
Offrir un parcours résidentiel à tous les métropolitains	Non concerné
Renforcer la présence de la nature et développer la biodiversité	Le site retenu permet la poursuite et l'achèvement de la remise en état d'une ancienne friche industrielle ayant subi des activités polluantes sur le périmètre d'étude. Le projet prend en compte les points de sensibilités identifiés dans le cadre de l'étude d'impact, en particulier, du point de vue écologique, paysager, hydraulique et hydrogéologique et des nuisances potentielles pour les riverains. Une attention particulière vis-à-vis des risques sanitaires (notamment radiologiques) a été portée tant sur les démolitions que sur l'exploitation de la carrière.
Protéger et mettre en valeur les grands paysages en tenant compte de la topographie naturelle, des grandes compositions urbaines et des grandes infrastructures	La remise en état prévue a été établie en prenant en compte : • La destination forestière initiale des terrains remis en état ; • La gestion des eaux pluviales de ruissellement ; • La volonté de réaliser un aménagement paysager qui rappelle le passé militaire du site, par le modelé et les structures végétales, qui rapelleront une partie de l'histoire du Fort ; • Le maintien et le développement d'espaces écologiquement intéressants favorables à la biodiversité et à la recolonisation de la faune et de la flore..
Engager le territoire métropolitain dans une stratégie ambitieuse de transition énergétique, d'économie circulaire et de réduction des déchets	La part du recyclé externe dans la production de l'usine de Vaujours a atteint environ 17 kt en 2020 et 23 kt en 2021. Le budget 2022 prévoit le recyclage de déchets de plaques de plâtre à hauteur d'environ 27 kt. Il est par conséquent nécessaire d'approvisionner le site en gypse naturel pour la continuité de la production. Le projet d'exploitation de la carrière de Vaujours-Guisy permet de répondre à ce besoin industriel vital.
Organiser la transition énergétique	Le transport des matériaux extraits se fera dans un premier temps à l'aide de camions fonctionnant au GNR. La société Placoplatre envisage de faire évoluer ultérieurement ce transport soit par la mise en place d'une bande transporteuse électrique soit par l'acquisition de camions de transport électriques, si la technologie venait à se développer pour ce type de véhicule et au gabarit suffisant. Les investissements nécessaires à la mise en œuvre de ces deux modes de transport pourront être programmés après le démarrage de l'exploitation de la carrière. La société Placoplatre s'engage à utiliser une solution décarbonée pour 50% de ses transports de gypse 5 ans après l'obtention de l'arrêté préfectoral.
Maîtriser les risques et lutter contre les dégradations environnementales	L'analyse de l'état actuel et celle des incidences potentielles du projet ont permis de retenir des solutions destinées à offrir le meilleur compromis entre les différentes contraintes (économiques, hydrogéologiques, techniques et environnementales) en appliquant la démarche Éviter, Réduire Compenser à chaque thématique environnementale.

A.1.6 Avis MRAe : « Il est recommandé de joindre à l'enquête publique le dossier intitulé « Demande de modification des servitudes d'utilité publique » du 9 décembre 2020, permettant de comprendre l'articulation entre les principales caractéristiques du projet, les prescriptions portées par l'arrêté inter-préfectoral du 22 septembre 2005 et les modifications demandées de ces prescriptions. »

Réponse : L'enquête publique relative à l'instruction de la demande de modification des Servitudes d'Utilité Publique (SUP) sera menée conjointement avec l'enquête publique de la présente demande d'autorisation environnementale. Seront ainsi disponibles le dossier de demande de modification des SUP ainsi que le projet d'arrêté modifiant ces SUP réalisé par la DRIEAT.

A.2 - RECOMMANDATION N°2

(2) L'Autorité environnementale recommande d'analyser les solutions de substitution en intégrant les projections des réserves adjacentes éventuellement exploitables, notamment pour justifier le choix d'une exploitation à ciel ouvert par rapport à une exploitation souterraine.....12

A.2.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que les projections concernant les réserves ne sont estimées que pour l'emprise de la demande actuelle, sans tenir compte des réserves adjacentes connues qui pourraient être exploitées à l'avenir. Dès lors, il serait pertinent d'identifier plus précisément les réserves disponibles à proximité de l'usine en cas d'exploitation souterraine au-delà même de l'emprise faisant l'objet de la demande. L'autorité environnementale rappelle que la justification du choix du projet par rapport aux solutions alternatives doit se faire en prenant en considération l'ensemble des incidences susceptibles d'être occasionnées par chaque solution envisagée. »

Réponse : Pour les terrains situés à proximité immédiate de l'usine et pour lesquels Placoplatre dispose de la maîtrise foncière, seuls ceux du projet d'exploitation de la carrière de Vaujours-Guisy présentent des réserves importantes permettant de poursuivre l'approvisionnement de l'usine à l'issue de l'exploitation de la carrière souterraine voisine de Bernouille. Pour mémoire, le projet permet l'extraction de gypse :

- Périmètre de la demande : 7,4 millions de tonnes dans le cas d'une extraction à ciel ouvert et moins de 2,5 millions de tonnes en souterrain ;
- Périmètre d'étude : 7,4 + 9,5 = 16,9 millions de tonnes dans le cas d'une extraction à ciel ouvert et moins de 5,7 millions de tonnes en souterrain.

Comme indiqué dans le dossier, *en cas d'exploitation en souterrain, la perte de gisement est de 70 % (impossibilité d'extraire les 2 et 3ème masses de gypse, piliers de soutènement laissés en place pour permettre la stabilité, délaissé de 2 m en partie supérieure et de 1 m en partie inférieure des galeries)*.

Comme indiqué dans le TOME 2 Partie 6 au paragraphe G.1.1, une exploitation souterraine n'aurait pas de sens sur un territoire où Placoplatre a accompli tous les travaux de démolition et d'assainissement de façon à permettre justement les travaux de terrassement et d'exploitation à ciel ouvert et une

remédiation de ce site pollué. À ce jour, une stratégie identique est déclinée sur le territoire de Courtry, hors fort central, par les travaux de démolition et d'assainissement en grande partie réalisés. Le projet de Placoplatre est le seul aujourd'hui qui permet d'offrir à ces terrains une solution viable permettant de transformer une friche industrielle en un espace naturel réaménagé, tout en traitant les pollutions résiduelles issues des différentes occupations successives du site. Le projet de Placoplatre d'exploitation à ciel ouvert permet ainsi de proposer sur ces terrains la solution la mieux-disante d'un point de vue environnemental.

L'exploitation à ciel ouvert de la carrière de Vaujours-Guisy permettra d'extraire 100 % de la ressource identifiée dans le Schéma Régional des Carrières et le Schéma Directeur de la Région Île-de-France comme matériau d'intérêt national et européen.

Les autres sites potentiels ne sont pas de nature à prendre le relais de la carrière de Bernouille dans le délai pour les raisons qui suivent :

- Absence de maîtrise foncière partielle
- Gypse moins qualitatif
- Gisement de moindre épaisseur
- Moins grande proximité avec l'usine de Vaujours
- PLU non compatibles
- Incompatibilité avec le calendrier de fin d'exploitation de la carrière de Bernouille
- Différentes autorisations hors ICPE à obtenir

A.2.2 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que le tableau d'évaluation multicritère des solutions de substitution propose une qualification peu informative (évaluation « négative », « neutre » ou « positive ») de chaque critère, avec une justification qui apparaît donc subjective insuffisamment étayée et parfois biaisée. Le critère « environnemental » est par exemple évalué comme « neutre » pour la solution d'exploitation à ciel ouvert retenue, en intégrant les mesures de minimisation des incidences prévues dans le dossier, alors même que de telles mesures n'ont pas été envisagées pour les autres scénarios. »

Réponse : Le tableau d'évaluation multicritère initialement fourni dans le TOME 2 partie au paragraphe G.1.4. reprend de manière la plus objective possible les arguments avancés pour chacun des scénarios envisagés. Une justification est apportée de manière à expliciter les choix d'évaluation de façon simple et pédagogique sans chercher à complexifier l'évaluation. En tout état de cause, le tableau produit permet d'avoir une vision d'ensemble des solutions de substitution. Une évaluation complète nécessiterait une étude d'incidence voire une étude d'impact pour chacune des solutions envisagées.

Ce tableau a été reproduit de manière à justifier pour chacune des qualifications ci-après.

Solution de substitution / Critère	Recyclage de plâtre	Utilisation du gypse de synthèse	Carrière Vaujours-Guisy à ciel ouvert	Carrière Vaujours-Guisy en souterrain	Carrière Vaujours à ciel ouvert avec remblayage préalable de la fosse d'Aiguisy	Autre carrière de gypse (hypothèse d'une extraction à ciel ouvert)	Scénario de référence (absence de projet et remblayage de la fosse d'Aiguisy)
Technique	-	-	+	/	-	+	+
	L'utilisation de gypse recyclé ne peut s'envisager que pour la production des plaques de plâtres et ne peut être envisagée pour les plâtres de bâtiments. Les volumes disponibles en gypse recyclé sont très insuffisants pour alimenter l'usine de Vaujours.	Les volumes disponibles en gypse de synthèse sont très insuffisants pour alimenter l'usine de Vaujours.	L'extraction à ciel ouvert est la sollution la plus simple techniquement.	L'extraction en souterrain est techniquement plus complexe à mettre en œuvre qu'une exploitation à ciel ouvert mais est réalisable d'un point de vue technique.	La conservation en l'état de la fosse d'Aiguisy conditionne l'exploitation du gisement sous le périmètre du Fort de Vaujours en carrière à ciel ouvert dans de bonnes conditions techniques (stockage des matériaux de découverture).	L'extraction à ciel ouvert est la sollution la plus simple techniquement.	Le remblayage de la fosse d'Aiguisy tel que prévu initialement ne comporte pas de difficulté technique particulière.
Economique	-	-	+	-	-	/	-
	Les volumes disponibles en gypse recyclé sont très insuffisants pour alimenter l'usine de Vaujours.	Les volumes disponibles en gypse de synthèse sont très insuffisants pour alimenter l'usine de Vaujours.	Le scénario à ciel ouvert de la carrière de Vaujours-Guisy permet l'approvisionnement de l'usine Vaujours pour une durée allant de 16 à 42 ans (en fonction de l'exploitation du périmètre d'étude total ou du périmètre ICPE uniquement) et répond ainsi aux enjeux en terme d'approvisionnement de la région en matériaux de construction. Ce scénario permet en effet d'exploiter le gypse des 2 et 3ème masses de la fosse d'Aiguisy ainsi que le gypse présent sous le site du fort de Vaujours. Il présente également l'avantage d'être situé à proximité de l'usine de Vaujours	En cas d'exploitation en souterrain, le gisement extractible est divisé par 3 (impossibilité d'extraire les 2 et 3ème masses de gypse, piliers de soutènement laissés en place pour permettre la stabilité, délaissé de 2 m en partie supérieure et de 1 m en partie inférieure des galeries).	La conservation en l'état de la fosse d'Aiguisy conditionne l'exploitation du gisement sous le périmètre du Fort de Vaujours en carrière à ciel ouvert dans de bonnes conditions techniques (stockage des matériaux de découverture). L'évacuation des matériaux de découverte et/ou des démolitions du fort de Vaujours aurait un côut très important randant l'opération non rentable financièrement.	Concernant le scénario d'ouverture d'une autre carrière, il est estimé que celle-ci aurait obligatoirement des côuts plus importants notamment en raison de l'implantation sur un site nouveau (terrassements nécessaires pour atteindre le gisement, etc.) et en raison de l'éloignement avec l'usine platrière de Placoplatre (côut de transport des matériaux jusqu'à l'usine).	En cas de remblayage de la fosse d'Aiguisy, le gisement encore présent ne serait plus exploitable et complexifie l'accès à la ressource de gypse voisine.
Mise en valeur du gisement d'intérêt national (gypse)	+	+	/	-	-	/	-
	L'utilisation de gypse recyclé permet la préservation de la ressource en gypse.	L'utilisation de gypse de synthèse permet la préservation de la ressource en gypse.	Le scénario à ciel ouvert de la carrière de Vaujours-Guisy permet de défruiter le gypse des 2 et 3ème masses de la fosse d'Aiguisy ainsi que le gypse présent sous le site du fort de Vaujours (cf. justification ci-dessus).	L'exploitation en souterrain implique de laisser en place 2/3 du gisement.	2 et 3ème masses de la fosse d'Aiguisy non exploitables et extration au niveau du fort de Vaujours remise en cause d'un point de vue technique et économique.	Le scénario à ciel ouvert de la carrière de Vaujours-Guisy permet de défruiter le gypse du site de manière optimale.	2 et 3ème masses de la fosse d'Aiguisy et ensemble du gisement au niveau du fort de Vaujours non exploitables
Réhabilitation d'un ancien site pollué correspondant aux terrains du fort de Vaujours	-	-	+	-	+	-	-
	Seul le projet à ciel ouvert de la carrière de Vaujours-Guisy offre l'opportunité de réhabiliter les terrains du fort de Vaujours en permettant un réaménagement à vocation paysagère et écologique sur l'ensemble du secteur.						
Environnemental	+	+	/	+	/	-	+
	Il est ici envisagé que d'un point de vue environnemental, les effets de l'utilisation de gypse recyclé sont considérés comme moindres.	Il est ici envisagé que d'un point de vue environnemental, les effets de l'utilisation de gypse de synthèse sont considérés comme moindres.	L'étude d'impact qui a été réalisée a permis la prise en compte des points de sensibilités identifiés dans l'analyse de la situation actuelle, en particulier, du point de vue écologique, paysager, hydraulique et hydrogéologique et des nuisances potentielles pour les riverains. Le projet proposé suite à la démarche itérative menée dans le cadre de l'étude d'impact a permis de minimiser l'ensemble des impacts identifiés.	Il est ici envisagé que les effets d'un scénario d'une exploitation en souterrain serait éventuellement moindre en comparaison avec les scénarios d'exploitation à ciel ouvert.		il est estimé que cette exploitation aurait obligatoirement des effets plus importants sur l'environnement notamment en raison de l'implantation sur un site nouveau (consommation d'espace, terrassements pour atteindre le gisement, etc.) et en raison de l'éloignement avec l'usine platière Placoplatre (transport du gypse extrait).	Compte-tenu de la durée du chantier du scénario de remblayage de la fosse d'Aiguisy, les effets sont envisagés comme moindres.
Total	2+ et 3-	2+ et 3-	3+ et 0-	1+ et 3-	1+ et 3-	1+ et 2-	2+ et 3-

+ : évaluation positive / : évaluation neutre - : évaluation négative

A.3 - RECOMMANDATION N°3

(3) L'Autorité environnementale recommande de : - présenter les modalités de gestion des eaux, potentiellement polluées chimiquement et radiologiquement, et pouvant notamment provenir des suintements de la nappe des calcaires de Brie ; - intégrer la réponse transmise par courrier électronique en date du 23 mai 2022 concernant le temps de vidange du bassin de fond de fouille.....13

A.3.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude d'impact n'indique pas clairement si le volume mentionné (11 900 m³) sera assuré par l'actuel plan d'eau présent en fond de fouille au droit de la carrière « Aiguisy », ou si le maître d'ouvrage prévoit des travaux permettant la création d'autres bassins de stockage des eaux pluviales au sein du site. »

Réponse :
Le bassin d'Aiguisy actuel sera supprimé au profit de nouveaux bassins réalisés au fur et à mesure de l'avancée de l'extraction. En fonction du point bas de la fosse d'extraction, un bassin de récupération des eaux pluviales sera réalisé en fond de fouille. Les plans de phasages fournis dans le TOME 2 partie 2 au paragraphe C.2.3.4.4 représentent la localisation envisagée des bassins en fonction de l'avancée de l'exploitation.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales en fond de fouille est réalisé dans l'étude hydraulique du bureau d'études Antea Group fournie en annexe 22 du TOME 2 et repris dans le TOME 2 partie 5 au paragraphe F 1.1.5 : « Les volumes de rétention nécessaires, avec des débits limités, sont :

- *de 10 000 m³ pour l'horizon T0 + 5 ans;*
- *de 11 900 m³ pour l'horizon T0 + 12 ans. »*

Il est à rappeler que les eaux seront ensuite pompées et envoyées vers le bassin existant au niveau du rond-point à l'entrée de la carrière, puis rejetées à débit régulé vers le réseau des eaux pluviales de l'usine. Ce rejet sera ponctuel et interviendra lorsque le bassin atteint son niveau haut. En outre les eaux stockées en fond de fouille seront utilisées pour l'arrosage des pistes, pour remplir le laveur de roues en sortie de site et pour l'arrosage des plantations liées à la remise en état du site.

Concernant les temps de vidange, il convient de rappeler que les bassins de gestion (bassin de décantation en fond de fouille et de régulation au niveau du rond-point) seront vidangés à l'aide de pompes qui évacueront l'eau en direction des réseaux de gestion des eaux pluviales de l'usine Placoplatre. Le bassin du rond-point est vidangé par une pompe dont la capacité est de 35 l/s (ou 126 m³/h). Le bassin de fond de fouille est vidangé par une pompe dont la capacité est de 15 l/s (ou 54 m³/h).

Dans le cas du remplissage maximal du bassin en fond de fouille, les temps de vidanges maximaux sont estimés comme suit :

- Pour l'exploitation sur le périmètre de la demande, le temps de vidange totale du bassin en fond de fouille est de 9 jours et du bassin du rond-point est de 4 j ;
- Pour l'exploitation sur le périmètre d'étude, le temps de vidange totale du bassin en fond de fouille est de 13 jours et du bassin du rond-point est de 5,5 j.

Il est important de noter que, dans les carrières Placoplatre en activité, les bassins en fond de fouille sont rarement vidangés totalement, sauf en période de sècheresse.

A.3.2 Avis MRAe : « L'étude d'impact ne mentionne pas la mise en place d'un système de drainage spécifique pour canaliser les suintements de la nappe des calcaires de Brie. »

Réponse :
Il est important de préciser que la nappe du calcaire de Brie est une nappe intermittente de faible puissance. Si des suintements ou écoulements sont constatés à la base des calcaires de Brie au contact des argiles vertes, il est prévu la mise en place d'un drainage de cet aquifère. Celui-ci sera réalisé lors des terrassements afin de collecter les eaux contenues dans les calcaires de Brie qui suinteraient. En fonction du volume à drainer et de la situation, deux solutions peuvent être envisagées préférentiellement :

- la réalisation d'une tranchée drainante continue
- la mise en place de drains horizontaux (par forage ou par tranchée). Ces derniers sont à mettre en place par une banquette au niveau du talus, et la densité de drains est à déterminer en fonction des volumes d'eau à gérer.

Ce système de drainage a déjà été mis en œuvre sur la carrière à ciel ouvert Placoplatre de Villevaudé.

Mise en place d'un drain après forage horizontal.

Photographie d'un drain mis en place sur une autre carrière Placoplatre.

Photographie des drains en fonctionnement.

A.4 - RECOMMANDATION N°4

(4) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en définissant les mesures adoptées en cas de détection de pollution dans les eaux souterraines.
.....15

A.4.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude d'impact ne présente pas une évaluation chiffrée des caractéristiques de la nappe de l'oligocène contenue dans la formation des calcaires de Brie impactée par les activités du projet (surface impactée, volume d'eau impacté…). »

Réponse :
La carte ci-après représente le sens d'écoulement de la nappe de Brie dans le secteur (avant 2012) ainsi que l'ensemble des piézomètres de suivi de cette nappe. La surface impactée par le projet est estimée comme étant inférieure à 10 ha sur le périmètre de la demande.

Le volume d'eau de la nappe impacté par la carrière ne peut quant à lui être estimé compte tenu des nombreux paramètres en jeu sur la recharge de la nappe de Brie (pluviométrie, durée et caractéristique d'infiltration du sol et des couches traversées).

Comme cela a déjà été précisé, cet aquifère est de faible puissance : aucun suintement n'est observé dans la fosse d'Aiguisy au niveau des calcaires de Brie. Le piézomètre Pz B8 est à sec en permanence. En outre, le Pz B10 est à sec en fonction des conditions climatiques et de la recharge météorique de la nappe. De même que la source des malades coule par intermittence. **L'emprise représentée sur cette carte est celle de l'extension des calcaires de Brie mais pas exactement celle de la nappe de Brie, plus réduite, qui va s'inscrire selon les saisons à l'intérieur de cette enveloppe.**

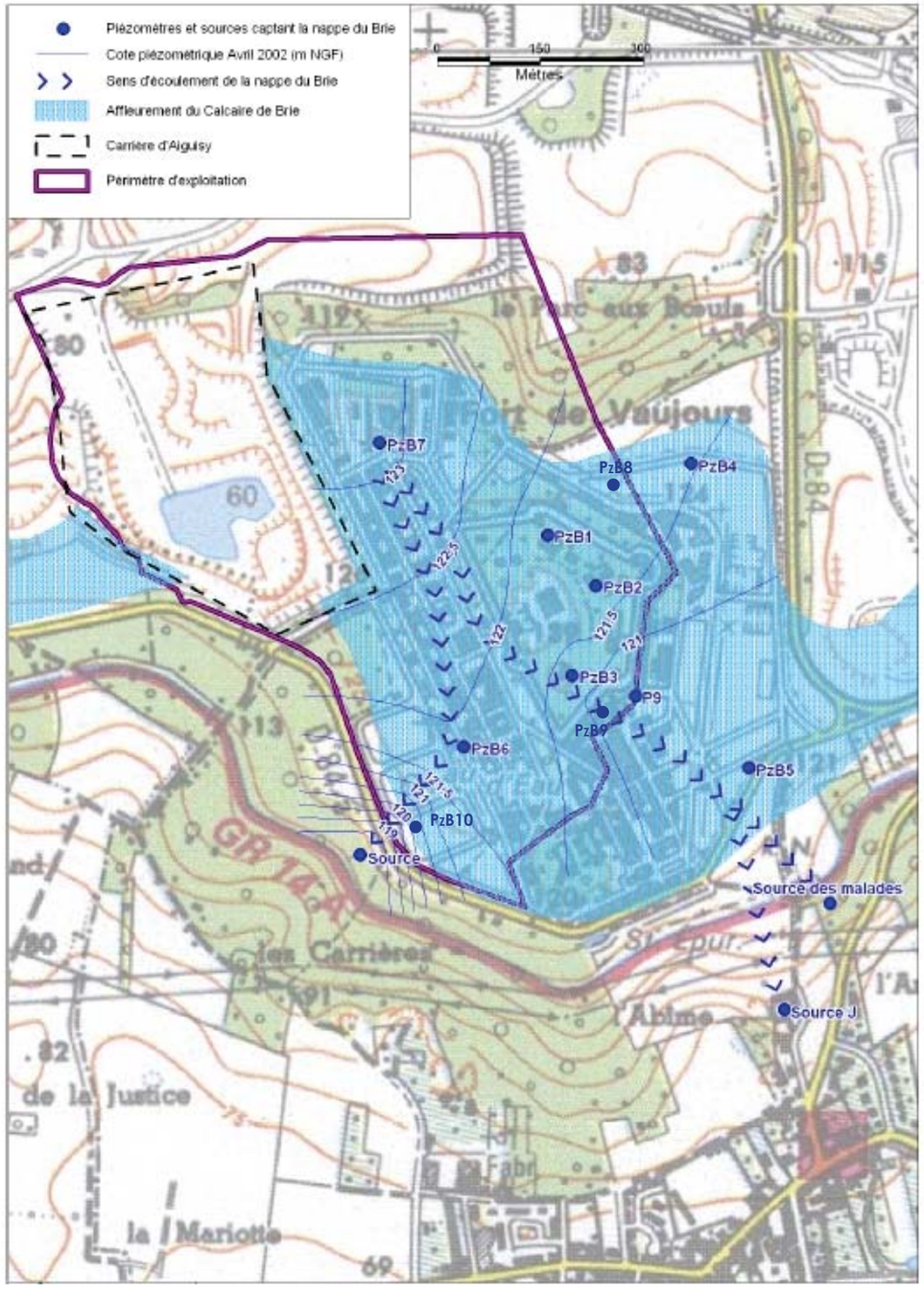
L'exploitation de la carrière d'Aiguisy a déjà coupé la continuité hydrogéologique de la nappe de Brie en direction de l'Ouest. L'impact de la nouvelle exploitation de carrière sera ainsi uniquement local, sans impact pour l'aval hydrogéologique.

En outre, le fort de Vaujours est imperméabilisé et les eaux pluviales de ce site sont gérées par infiltration au niveau de puits qui infiltrent les eaux dans les horizons gypseux, c'est-à-dire sous la nappe de Brie. La recharge météorique de la nappe de Brie au droit du fort de Vaujours est donc minime.

L'alimentation des différentes sources ne semble pas remise en cause avec l'exploitation du périmètre ICPE de la demande, compte tenu du sens d'écoulement de la nappe et du fait que l'essentiel des terrains est maintenu au sud du périmètre sur la commune de Courtry.

À terme, avec l'exploitation du restant du périmètre d'étude, il conviendra de suivre l'alimentation des sources localisées au Sud-est (source des malades et source J) pour déterminer si leur alimentation est impactée lors de l'exploitation du restant du périmètre d'étude, compte tenu du maintien d'une large bande de terrain au droit des terrains propriété de l'agglomération.

FIGURE 3 : ESTIMATION DE L'ÉTENDUE DE LA NAPPE DE BRIE (ANTEA GROUP)



A.4.2 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que l'étude d'impact ne définit pas les mesures adoptées en cas de détection de pollution dans les eaux souterraines. Elle n'indique pas si la « source des malades » est également utilisée pour le suivi des eaux souterraines conformément à l'avis de l'hydrogéologue agréé. »

Réponse :
Comme indiqué dans le TOME 2 Partie 5 au paragraphe F.1.1.4, des mesures de suivis ont été mises en place dès 2015 dans le cadre des suivis environnementaux des démolitions du fort de Vaujours pour suivre la qualité radiologique et chimique des eaux souterraines des nappes de Brie et de l'Éocène, ainsi que les eaux du bassin en fond de fouille de la carrière d'Aiguisy et de la source des malades.
Ces suivis seront poursuivis pendant toute la durée d'exploitation et de remise en état de la carrière pour l'ensemble des piézomètres (Éocène et Brie) ainsi que pour la Source des malades et le bassin de fond de fouille (amené à évoluer en fonction de l'avancement de l'exploitation).

Pour mémoire, les analyses réalisées à ce jour sont les suivantes:

- Analyses radiologiques : Activité alpha globale, Uranium235, Uranium238, Activité beta globale, Radium 226 total, Actilium 228, Thallium208, Bismuthj 214, Plomb 210, Plomb 212, Plomb 214, Radium228, Thorium230, Thorium232, Thorium234, Potassium 40, Bérylium, Césium 137, Tritium, Uranium total ;
- Composés Explosifs et substances nitroaromatiques : Acide picrique (PA), Dinitrate de diéthylene-glycol (DEGN), Dinitrate d'élhylèneglycol (EGON) ,Diphénylanine (DPA), Hexogène, Hexyle, Nitro-glycème (NG), Octogène (HMX), Penthrite (PETN), Tétrvle (CE), 1,3-Dinitrobenzène, 1.3,5-Trinitro-benzène, 2-Amino-4,6dinitrotoluène, 2 ·Nitrotoluène, 2,4 ·Dinitrotoluène, 2.4,6-Trinitrotoluène (TNT), 2.6-Dinitrotoluène, 3-Nitrotoluène, 4-Amino-2,6Dinitritoluène, 4-Nitrotoluène, Nitrocellulose-N, Per-chlorates ;
- Analyses physico-chimiques : pH, Température, Conductivité Matières en suspension totales, Carbone organique total (COT), Indice phénol, Amronium (NH4), Carbonates (C03), Chlorures (Cl), Sulfates (S04), Nitrates (N03), Nitrites (N02), Fluorures.
- Métaux : Antimoine total (Sb), Arsenic total (As),Baryum total (Ba), Bérylium (Be), Cadmium total (Cd),Chrome total (Cr), Culivre total (Cu),Etain (Sn), Manganèse (Mn),Mercure total (Hg), Molybdène total (Mo), Nckel total (Ni), Plomb total (Pb), Sélénium total (Se), Thallium(TI), Vanadium(V), Zinc total (Zn) ;
- Hydrocarbures totaux : Indice hydrocarbures (C10-C40), Fraction C10-C12, Fraction C12-C16, Fraction C16-C20, Fraction C20-C24, Fraction C24-C28, Fraction C28-C32, Fraction C32-C36, Fraction C36-C40.
- BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (m+p), Xylène ortho, 1.2.3-trimèthylbenzène, 1,2,4-trimèthylbenzène (pseudo cumène), 1,3,5-trimèthylbenzène (mèsytilène), alpha-Méthylsty-rène, Styrène, Cumène, n-Propylbenzène ;
- COHV : Composé Organo-halogénés volatils : Dichloromèthane, Tètrachlorornèthane, Trichlorornè-thane, 1,1-dichloroéthane, 1,2-dichloroéthane, 1, 1,1-trichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, 1,1-di-chloroéthylène, Chlorure de vinyle, Cis 1,2-dichloroéthène, Trans 1,2-dochloroéthylène, Trichloroè-thylène (TCE), Tétrachloroéthylène (PCE) ;
- HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques : Acènaphtène, Acénaphtylène, Anthracène, Benzo (a) anthracène, Benzo (b) l fluoranthène, Benzo (k) fluoranthène, Benzo (a) pyrène, Benzo (g,h,i) pèrylène, Indéno(1 .2.3 cd) pyrène, Chrysène, Dibenzo (a,h) anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Naphtalène, pyrène, Phénanthrène ;
- PCB : Polychlorobiphényles : PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180.

soit près de 120 substances chimiques analysées

La liste des substances analysées pourra à l'avenir être ajustée en fonction de l'intérêt de certains éléments. Ainsi, elle pourrait être allégée si des substances ne devaient pas être détectées sur une longue période.

- Risque de pollution des nappes de Brie ou de l'Éocène :

Pendant l'exploitation, les risques sont principalement liés à la nappe de Brie, et pour les cas de figure envisagés comme suit :

  - déversement accidentel de produits polluants, hydrocarbures ou huiles contenus dans les engins d'exploitation ;
  - risque de pollution aux hydrocarbures lors des opérations de ravitaillement ;

L'exploitation n'atteindra pas la nappe de l'Éocène supérieur. La conservation des horizons imper-méables rendant captive cette nappe permettra l'absence d'effet sur les niveaux piézométriques et sur le risque d'infiltration de polluant, notamment en ce qui concerne la problématique radiologique. Les marnes intercalaires présentes au-dessus et en dessous de la 4éme masse de gypse laissée en place assurent en effet l'étanchéité entre le fond de fouille et la nappe.

Placoplatre rappelle également les préconisations de l'IRSN qui demande de mettre en place en fond de fouille une couche de terrains argileux imperméables.

- Mesures mises en place (hors suivi précisé ci-avant)

Les mesures présentées dans l'étude d'impact et qui seront mises en œuvre lors de l'exploitation de la carrière, vis-à-vis des nappes de Brie et des calcaires de Saint- Ouen sont :

- Pendant l'exploitation, le ravitaillement des engins sera réalisé à proximité de l'atelier, sur une aire étanche reliée à un point bas permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels conformément à la législation en vigueur. Cette aire étanche sera reliée à un séparateur d'hydro-carbures et équipée d'un obturateur. Pour les engins à chenille, l'approvisionnement sera effectué sur une aire étanche, en bord à bord à l'aide d'un pistolet à arrêt automatique, ou équipé d'un système push/pull, dans la carrière ;
- Une huile hydraulique biodégradable sera utilisée pour les engins et l'installation de concassage ;
- L'entretien des engins sera réalisé au niveau de l'atelier, sur une aire étanche, reliée à un sépara-teur d'hydrocarbures et équipée d'un obturateur, ou à l'intérieur de l'atelier, séparé hydraulique-ment du milieu naturel ;
- En cas de déversement accidentel en carrière, un dispositif adapté permettra de fixer les liquides polluants (sable, couverture absorbante, etc.). Les matériaux souillés seront récupérés et évacués vers une installation de traitement agréée ;
- L'exploitation sera arrêtée à la base de la 3ème masse de gypse (pas d'exploitation de la 4ème masse de gypse), correspondant au toit du niveau de marnes. L'interface entre ces deux forma-tions est facilement identifiable ;
- Les terres de recouvrement qui seront mises en fosse respecteront les critères des matériaux inertes, conformément à l'arrêté du 12/12/2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles (y compris l'absence d'amiante et le caractère non radioactif de ces matériaux) ou le fond géochi-mique naturel de la carrière. Des analyses seront menées en cas de doute et seront comparées aux critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés définis dans l'annexe 2 de cet arrêté. Les matériaux ne respectant pas ces critères seront évacués :
  - En ce qui concerne le remblayage avec des matériaux extérieurs, les dispositions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement seront respectées : les matériaux seront préalablement triés ;
  - ils seront accompagnés d'un bordereau de suivi indiquant leur provenance, leur destination, leurs caractéristiques et les moyens de transport utilisés et attestant la conformité des matériaux à leur destination ;
  - un registre tenu par l'exploitant indiquera la provenance, les quantités, les caractéristiques des matériaux et les moyens de transport utilisés ;
  - une plateforme aménagée sur laquelle les matériaux seront déversés permettra, préalable-ment à leur évacuation vers les zones de remblayage, un contrôle visuel ;
  - un plan topographique indiquera les zones de remblais correspondant aux données figurant sur le registre.

En ce qui concerne le remblayage avec des matériaux issus de la démolition du Fort de Vaujours, en s'inspirant des mesures proposées dans étude hydrogéologique du remblayage de la fosse réalisée par le bureau d'études Burgeap, la société Placoplatre propose de placer ces matériaux de remblai au-dessus d'une couche d'argiles et de marnes d'environ 10 m d'épaisseur.

Aucune des carrières exploitées actuellement par Placoplatre n'a été à l'origine de pollution de nappe. Les carrières alimentant l'usine de Vaujours font l'objet d'un suivi environnemental incluant le suivi qua-litatif de la nappe de l'Éocène supérieur. Selon les prescriptions de l'arrêté préfectoral, un piézomètre pourrait être installé à l'aval de l'exploitation sous réserve d'une emprise foncière disponible.

A.5 - RECOMMANDATION N°5

(5) L'Autorité environnementale recommande de : - procéder à l'analyse d'échantillons des sols présents au niveau de la carrière « Aiguisy » et au niveau des boisements localisés au nord de l'ancien fort militaire de Vaujours, afin de confirmer l'hypothèse retenue de l'absence d'éléments polluants ; - préciser les critères retenus qui conduiraient, en cas de doutes, à réaliser des analyses complémentaires sur les matériaux, issus des opérations de démolition et des terres de recouvrement, et utilisés dans le cadre des opérations de terrassement et de remblaiement ; - confirmer que les tirs à l'explosif utilisés dans le cadre de l'exploitation de la carrière à ciel ouvert seront réalisés à une distance minimale, à préciser, des galeries souterraines non ou partiellement remblayées.....18

A.5.1 Avis MRAe : « De ce fait, l'étude d'impact conclut que des pollutions des sols ne sont pas attendues au droit de ces deux localisations. Pour l'autorité environnementale, cette hypothèse doit être confirmée par l'analyse d'échantillons de sol sur ce secteur. » […] « L'autorité environnementale relève qu'aucune investigation n'a été conduite au niveau de la carrière « Aiguisy » et au sein des boisements situés au nord de l'ancien fort militaire de Vaujours. Il aurait été souhaitable de procéder à l'analyse de quelques échantillons afin de confirmer l'hypothèse retenue de l'absence de pollution. »

Réponse :
La société GINGER DELEO a été sollicitée pour la réalisation d'investigations radiologiques et physico-chimiques des sols de la fosse d'Aiguisy ainsi que de la zone située au Nord de l'ancien Centre d'étude de Vaujours (93). Les deux rapports de campagne sont joints à part.

Diagnostic de la zone forestière au Nord du fort de Vaujours

Les investigations se sont déroulées le 2 et 10 août 2022 : 2 sondages à 1 m à la pelle mécanique et 3 sondages à 0,5 m à la tarière manuelle ont été réalisés :

- 5 échantillons de sols ont été analysés en spectrométrie gamma : les niveaux d'activités massiques des radionucléides de la chaine de l'Uranium 238 et du Thorium 232 ainsi que le potassium 40 sont dans l'ordre de grandeur des niveaux d'activités massiques des sols sédimentaires en France.
- 5 échantillons de matériaux extraits des fouilles ont été analysés chimiquement : On peut noter des légers marquages, sur brut, en métaux lourds, en hydrocarbures C10-C40, toutefois ces valeurs restent compatibles avec les seuils ISDI. Aucun dépassement des seuils IDSI sur éluat n'est observé.

Diagnostic de la fosse d'Aiguisy

Les investigations se sont déroulées du 31 janvier au 02 février 2022 : 12 fouilles à la pelle mécanique ont été réalisées, les profondeurs atteintes par ces fouilles sont comprises entre 1 à 5 m et totalisent 32,5 m de fouille :

- 18 échantillons de remblais extraits des fouilles ont été analysés en spectrométrie gamma : les niveaux d'activités massiques des radionucléides de la chaine de l'Uranium 238 et du Thorium 232 sont dans l'ordre de grandeur des niveaux d'activités massiques des sols sédimentaires en France.
- 18 échantillons de matériaux extraits des fouilles ont été analysés chimiquement par le laboratoire AGROLAB : On peut noter que des marquages sur brut en métaux lourds, en hydrocarbures C10-C40, HAP et en PCB sont identifiés ponctuellement mais restent compatibles avec les seuils ISDI. On observe sur éluât des dépassements ponctuels des valeurs limites des concentrations en Fluorures de la catégorie remblaiement de carrière, sans pour autant qu'un impact important ne soit mis en évidence. Les résultats d'analyses sur éluat ont révélé des dépassements des valeurs limites de la Fraction Soluble pour les ISDI (4000 $mg.kg^{-1}$). Des dépassements de la valeur limite de la concentration en Sulfates pour les ISDI (1000 $mg.kg^{-1}$) sont constatés, ces concentrations en Sulfates sont conformes à la valeur limite de la catégorie remblaiement de carrière (> ½ fraction soluble).

FIGURE 4 : LOCALISATION DES SONDAGES DANS LES BOIS AU NORD DU FORT DE VAUJOURS ET DANS LA FOSSE D'AIGUISY (GINGER)

5 sondages dans le boisement au Nord du Fort de Vaujours

12 sondages dans la fosse d'Aiguisy

A.5.2 Avis MRAe : « Il est mentionné que les matériaux de démolition et les terres de recouvrement utilisés pour les opérations de terrassement et de remblaiement respecteront les critères des matériaux inertes conformément à l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014. L'étude d'impact indique que « des analyses seront menées en cas de doute et seront comparées aux critères à respecter pour l'admission des terres provenant des sites contaminés définis dans l'annexe 2 de cet arrêté.». L'Autorité environnementale relève que l'étude d'impact ne précise pas les critères qui conduiraient le Maitre d'ouvrage à procéder à ces analyses. »

Réponse :
Pour les matériaux de démolition respectant les codes déchets de type béton, briques, tuiles céramiques, mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron, verre, emballage de verre, déchets de matériaux à base de fibre de verre et terres et cailloux ne contenant pas de substance dangereuse (170101, 170102, 170103, 170107, 170202, 170302, 170504, 200202, 101103, 150107 et 191205), la société Placoplatre s'assurera :

- qu'ils ont fait l'objet d'un tri préalable selon les meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable ;
- que les déchets d'enrobés bitumineux relevant du code 17 03 02 de la liste des déchets figurant à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ont fait l'objet d'un test montrant qu'ils ne contiennent ni goudron ni amiante.

Si les déchets n'entrent pas dans les catégories citées ci-dessus, l'exploitant s'assurera au minimum que les déchets respectent les valeurs limites des paramètres définis en annexe II de l'arrêté du 12/12/2014.

Concernant la partie supérieure du terrassement des terrains de surface plus ou moins remaniés, une procédure de contrôle de ces terres sera mise en place par la société Placoplatre. Cette procédure ne concerne que les terres jusqu'aux argiles vertes. Cette formation géologique constitue une barrière étanche. Préalablement aux opérations de terrassement, un maillage des zones à terrasser par des mailles de 30 m X 30 m sera réalisé. Chaque maille fera l'objet d'un sondage au centre de la maille jusqu'aux argiles vertes avec prélèvement d'échantillon de sols par horizon pédologique ou par couche de lithologie similaire. Dans tous les cas, un échantillon ne représentera jamais plus de 3 m d'épaisseur de terrain en place. Pour les zones présentant des remblais, des échantillons des sols seront prélevés et analysés par passes de 1 m maximum sur toute l'épaisseur de remblais. Les analyses de sols réalisées concerneront les paramètres ISDI, avec en complément pour la zone A3 la recherche de l'amiante. Une analyse du 1er horizon prélevé sera effectuée. Si les résultats sont inférieurs aux seuils ISDI (ou au fond géochimique naturel de la carrière), il ne sera pas procédé à des analyses sur les horizons sous-jacents. Dans le cas contraire, les analyses seront réalisées jusqu'à atteindre l'horizon répondant aux critères précédemment cités. En cas de non-conformité, des investigations complémentaires seront effectuées et les terres non conformes aux critères ISDI (ou au fond géochimique naturel de la carrière) seront évacuées dans des filières adaptées.

A.5.3 Avis MRAe : « L'étude d'impact ne précise pas si les terres végétales découvertes lors des travaux de préparation seront de nouveau utilisées dans le cadre des opérations de remise en état. »

Réponse :
Les terres végétales, présentes en quantité limitée au niveau des boisements au Nord du fort de Vaujours, pourront être utilisées dans le cadre de la remise en état du site (cf. TOME 2 Partie 5 paragraphe F.1.1.3.1). Cependant il est important de préciser que le site exploité par le CEA a été largement remanié (constructions, routes ...) et ne comporte plus de terres végétales réutilisables. Les seules terres végétales susceptibles d'être réutilisées pour le réaménagement sont celles du secteur boisé situé à l'extérieur de l'emprise de l'ancien CEA (voir analyses Annexe 5 Joint à part).

Les travaux de découverture seront effectués par des entreprises extérieures et consisteront en une découverture sélective des horizons. Le réaménagement sera coordonné à l'extraction des terrains, limitant tant que possible les stockages dans le temps. En cas de stockage temporaire, la hauteur n'excèdera pas idéalement 2 à 3 m.

Le régalage de la terre végétale permettra une homogénéisation de l'épaisseur de sol arable, relativement faible au droit du projet. Les mesures nécessaires à la restitution d'un sol apte à faire l'objet de travaux de reboisement et pour retrouver une bonne qualité de sol après la remise en état, sont détaillées dans la partie du contexte naturel.

A.5.4 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que l'étude d'impact ne précise pas la durée des mesures de surveillance régulière des fronts d'exploitation et des talus remis en état. »

Réponse :
Les pentes maximales qui ont été déterminées par la société BG pour permettre la stabilité des fronts d'exploitation et des talus de remise en état ont été validées par une tierce expertise demandée lors de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale par l'état. Ces pentes seront scrupuleusement respectées par la société Placoplatre qui a une grande expérience de l'exploitation de carrière de gypse dans le secteur (carrières Le Pin, Villeparisis, Villevaudé, Bernouille).

La surveillance des fronts d'exploitation et de talus remis en état sera réalisée journalièrement, au fur et à mesure des opérations d'extraction. Le profil final de remise en état qui comportera des fossés et chemins d'exploitation sera stable sur le long terme et permettra de réaliser les travaux d'entretien des espaces verts comme cela est actuellement réalisé sur les espaces réaménagés proches de Vaujours-Coubron.

A.5.5 Avis MRAe : « Il serait souhaitable que le maître d'ouvrage confirme que les tirs à l'explosif seront effectués à une distance minimale de 300 mètres afin d'éviter toute fragilisation des structures des galeries souterraines. »

Réponse :
Il est d'abord à rappeler que l'extraction sera menée à l'aide de tirs de mines uniquement pour la première masse de gypse. Par ailleurs, une extraction pour partie mécanique n'est pas à exclure pour cette première masse de gypse. Cette technique a en effet déjà été mise en œuvre avec succès sur la carrière de Cormeilles-en-Parisis (95) en Île-de-France.

Les distances minimales entre les galeries partiellement remblayées et les tirs de mines sont d'environ 125 m pour les cavages Nord et de 220 m pour les cavages Ouest. L'exploitation récente de certains secteurs de la carrière souterraine de Bernouille s'est déroulée avec des distances bien inférieures entre des tirs de mine et d'anciennes galeries d'exploitation. Aucun désordre particulier n'a été observé au niveau de ces anciennes galeries de la carrière de Bernouille.

Concernant les galeries résiduelles en périphérie de la fosse d'Aiguisy, l'ensemble des opérations de remblayages sera effectué durant la première phase quinquennale d'exploitation, avant les premiers tirs de mines. Cela aura pour effet de consolider fortement les galeries souterraines partiellement remblayées avant les premiers tirs de mines.

En outre, compte tenu de la présence de la fosse d'Aiguisy entre les zones exploitées et les cavages Ouest, il n'y aura pas ou très peu de propagation de vibrations en direction de ces cavages. En effet, les tirs de mines se feront exclusivement sur la première masse de gypse et il n'y a plus de première masse au droit de la fosse d'Aiguisy susceptible de transmettre les vibrations vers l'Est.

A.6 - RECOMMANDATION N°6

(6) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact : - présenter de manière claire et exhaustive, au sein d'un paragraphe ou d'un document autoportant, les enjeux liés à la présence potentielle de la pollution radiologique, les impacts de l'exploitation de la carrière à ciel ouvert sur cette pollution et les mesures déjà adoptées et envisagées, les engagements pris afin de réduire, de suivre, et éventuellement de traiter ce type de pollution sur les trois matrices (air, eau, sol) ; - préciser le positionnement adopté au regard de la démonstration de la fiabilité du système de détection de la radioactivité sur le convoyeur à bandes (si ce dernier est mis en place) et au regard de la mise à jour de l'évaluation des expositions radiologiques selon les résultats des investigations au niveau de la zone du bâtiment LG3 et des zones sous influence des puits P2 et P4.....19

A.6.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale estime que l'étude d'impact ne présente pas de manière claire et didactique les enjeux liés à la potentielle pollution radiologique présente au sein du site (sources, modes de transfert, cibles…), les mesures déjà mises en place par la société Placoplatre pour caractériser cette pollution, identifier les sources de pollution, suivre les évolutions de cette pollution dans les trois milieux (eau, air, sol), traiter la pollution déjà identifiée et la pollution qui sera caractérisée. » […] « L'autorité environnementale constate la présence d'éléments d'informations dispersés au sein des différents tomes constituant l'étude d'impact et au sein des nombreuses annexes. Néanmoins, pour une bonne information du public et au regard de l'impact sanitaire potentiellement significatif de ce type de pollution, il est attendu un traitement clair et exhaustif de cet enjeu au sein de l'étude d'impact, intégrant notamment l'ensemble des engagements pris par le maître d'ouvrage, notamment suite à l'avis de l'institut de radioprotection et de sureté nucléaire du 5 novembre 2020. »

Réponse : Le sujet radiologique a été traité dans l'étude d'impact de façon complète et exhaustive.
Voir réponse sur la problématique radiologique au paragraphe A.1.3 page 14 de ce document.

A.6.2 Avis MRAe : « De plus, l'avis de l'autorité de sureté nucléaire du 11 mai 2021 mentionne des recommandations concernant quatre points précis. Il est attendu que le dossier de demande d'autorisation environnementale mentionne la prise en compte de ces recommandations, notamment concernant la fiabilité du système de contrôle radiologique du gypse sur le convoyeur à bandes et la mise à jour de l'évaluation des expositions radiologiques suites aux investigations attendues. »

Réponse :
Les réponses envoyées à l'ASN en janvier 2021 sont données en annexes de ce document sous la forme d'un tableau répondant point par point aux demandes de l'IRSN reprises dans l'avis de l'ASN (Cf. Annexe 3 Page 96).

A.7 - RECOMMANDATION N°7

(7) L'Autorité environnementale recommande de : - mieux évaluer les incidences indirectes du projet, notamment en tenant compte de la pollution sonore, atmosphérique et vibratoire susceptible d'être occasionnée au-delà du périmètre strict du projet ; - mieux évaluer les capacités de report pour les populations d'oiseaux notamment au droit du site réaménagé de « Coubron-Vaujours » ; - quantifier les incidences du projet sur les fonctions écologiques, notamment en matière de continuité écologique ; - mentionner des éléments permettant de prouver que les eaux contenues dans la formation des calcaires de Brie n'alimentent pas les potentielles zones humides présentes à proximité du site et notamment au sud ; - démontrer l'équivalence écologique entre pertes occasionnées par le projet et mesures compensatoires, notamment concernant les populations de chiroptères, et revoir la conception du projet et les mesures ERC le cas échéant.....21

A.7.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude d'impact mentionne bien que les activités associées à l'exploitation de la carrière à ciel ouvert entraîneront la destruction d'espaces naturels. Néanmoins, il est difficile d'identifier clairement et précisément les surfaces impactées et la nature des habitats associés à ces surfaces. »

Réponse :

L'impact sur les habitats est étudié dans l'étude écologique au paragraphe 12.3.3.1 et résumé dans l'étude d'impact globale dans le TOME 2 partie 5 au paragraphe F.1.2.1.2. Le tableau (n°51 dans l'étude écologique et n°9 dans l'étude d'impact globale) détaille les impacts prévisibles du projet sur les différentes unités de végétation recensées.

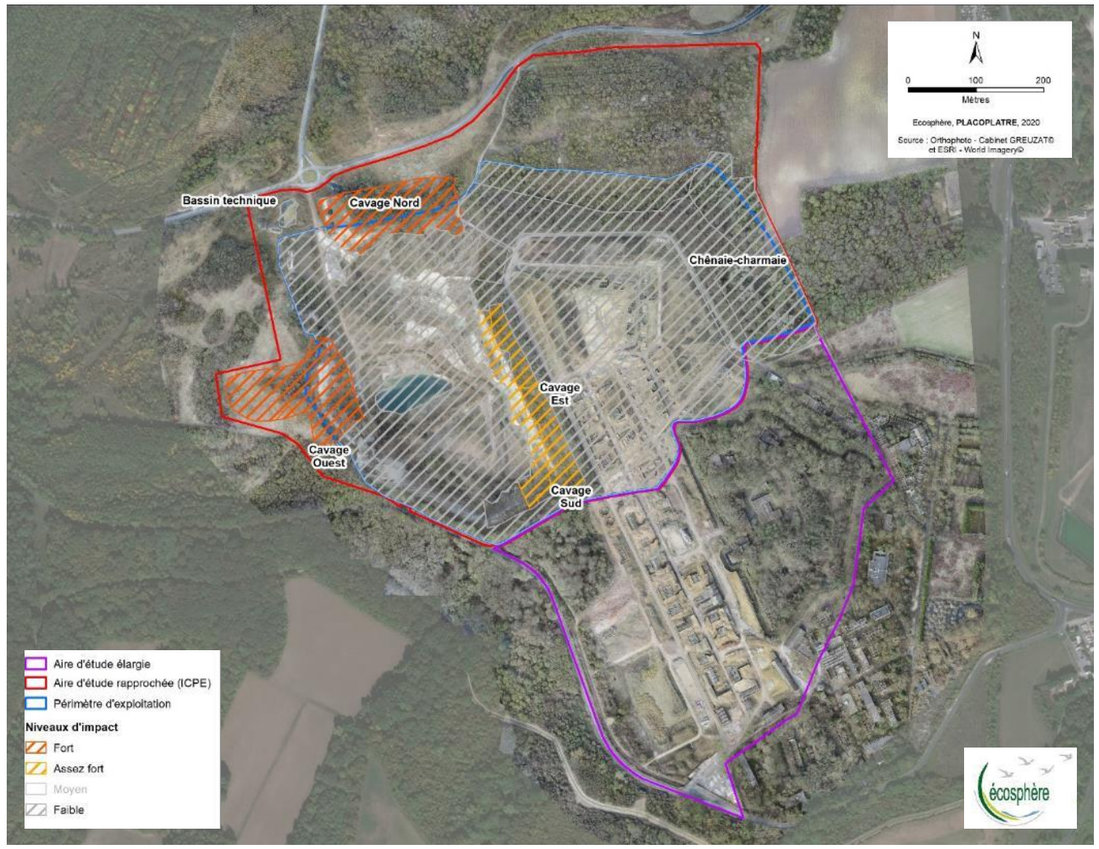
Le projet de carrière de Vaujours-Guisy prévoit la perte ou l'altération de 27,24 ha d'habitats, dont environ 3 hectares de friches pionnières et 9 hectares de végétation sur sols remaniés soit 12 ha de terrains remaniés et anthropisés . Par ailleurs, le restant est majoritairement constitué de friches et de boisement rudéral à l'exception de 5,5 hectares de chênaie-charmaie pour lesquels les impacts sont évalués comme moyens.

La carte 5 des habitats présentée dans l'étude écologique dans le paragraphe 3.1.2 permet d'illustrer les surfaces impactées par le projet à l'intérieur du périmètre d'exploitation. Cette carte est fournie dans l'étude d'impact globale dans le TOME 2 Partie 3 au paragraphe E.3.2. et correspond à la figure 38.

Espèces à enjeu et/ou protégées	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement sensibilité/ portée)	Commentaires	Niveau d'impact brut
Végétation aquatique et amphibie	faible	Moyen	0,03 ha d'habitat impacté sur les 0,1 ha identifié	négligeable
Végétation hygrophile des suintements	faible	Assez Fort	0,01 ha d'habitat impacté soit la totalité mais milieu suffisamment pionnier pour se développer localement au moment de la phase d'exploitation	faible
Phragmitaie	faible	Non impacté	-	-
Friche pionnière sur marne	faible	Assez Fort	2,70 ha d'habitat impacté soit la totalité mais milieu suffisamment pionnier pour se développer localement au moment de la phase d'exploitation	faible
Haute friche héliophile	faible	Moyen	0,75 ha d'habitat impacté sur les 0,91 ha identifié	négligeable
Friche prairiale mésophile	faible	Moyen	3,45 ha d'habitat impacté sur les 4,56 ha identifiés	négligeable
Friche nitrophile	faible	Non impacté	-	-
Friche arbustive	faible	Moyen	1,36 ha d'habitat impacté sur les 3,85 ha identifiés	négligeable

Espèces à enjeu et/ou protégées	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement sensibilité/ portée)	Commentaires	Niveau d'impact brut
Boisement rudéral	faible	Moyen	2,33 ha d'habitat impacté sur les 3,37 ha identifiés	négligeable
Chênaie-charmaie	Moyen	Assez Fort	5,51 ha d'habitat impacté sur les 6,79 ha identifiés. Ce type de végétation est bien représenté à proximité immédiate du projet (bois de Bernouille et autres boisements des buttes d'Aulnay). Cet habitat sera également visé pour la remise en état de la carrière.	Moyen
Chênaie-charmaie plantée	faible	Moyen	1,45 ha d'habitat impacté sur les 7,8 ha identifiés	négligeable
Végétation rudérale sur sol remanié et anciens bâtis	faible	Assez Fort	8,97 ha d'habitat impacté sur les 9,1 ha identifiés soit la totalité mais milieu suffisamment pionnier pour se développer localement au moment de la phase d'exploitation	négligeable
Talus végétalisé	-	Non concerné	-	-
Emprise plateforme travaux	-	Non concerné	-	-
Pistes et zones techniques stabilisées	-	Non concerné	0,68 ha d'habitat impacté sur les 0,83 ha identifié	-

FIGURE 5 : CARTE DES IMPACTS BRUTS (ÉCOSPHÈRE)



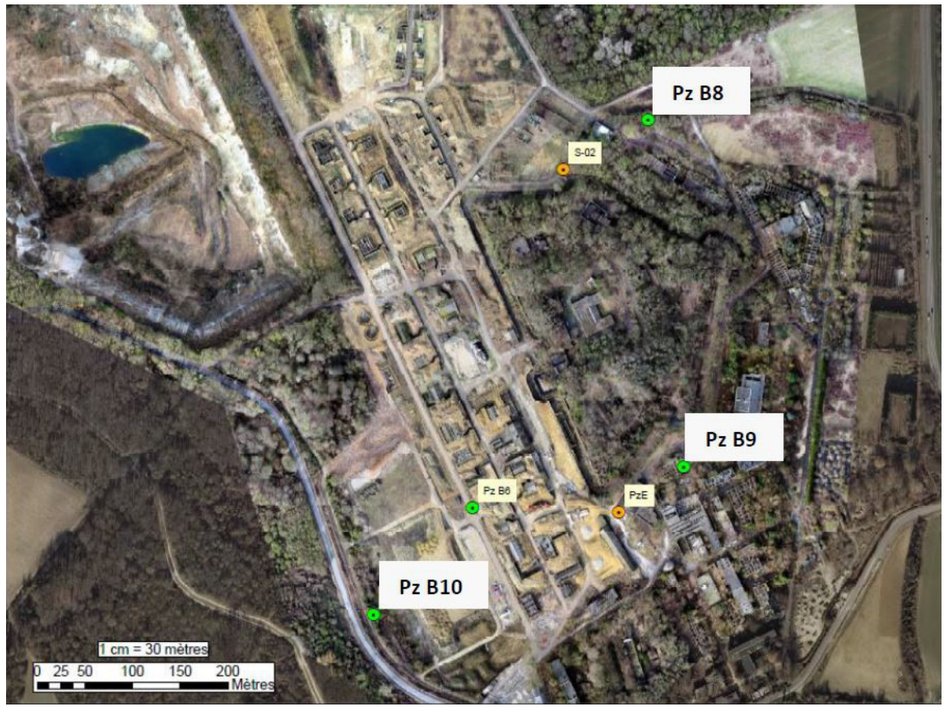
A.7.2 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève la présence de plusieurs enveloppes d'alertes zones humides de classe 3 au sein du site et à proximité immédiate du site (p.145 du tome 5 « Espèces et habitats protégés – Partie 1 »). Or l'exploitation de la carrière à ciel ouvert va entrainer la disparition d'une partie significative de la formation des calcaires de Brie contenant des eaux pouvant alimenter ces potentielles zones humides. Il serait donc nécessaire que l'étude d'impact apporte des éléments permettant de prouver que les eaux contenues dans la formation des calcaires de Brie ne contribuent pas à alimenter de potentielles zones humides localisées à proximité du site. »

Réponse :

Zones humides incluses dans le périmètre d'étude

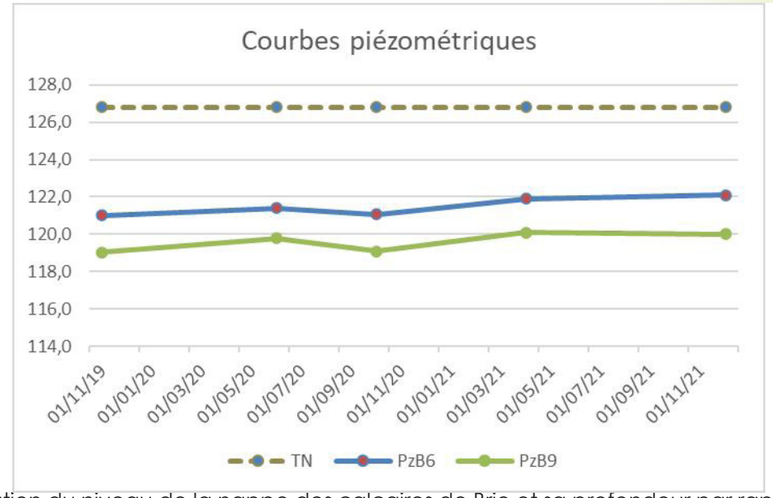
Les zones humides présentes du projet sont toutes d'origine artificielle. Elles sont soit issues de l'aménagement de mares sur des remblais marneux de la carrière, soit liées à l'activité industrielle (pompage des eaux de ruissellement au fond de la fosse d'Aiguisy et bassins techniques). Ces zones humides sont alimentées soit par l'eau météorique (impluvium autour des mares), soit par une alimentation artificielle (eaux de pompage en fond de carrière).

Concernant la nappe des calcaires de Brie, rappelons que l'impact éventuel majeur est survenu lors de l'ouverture de la carrière dans les années 1980. Malgré la présence actuelle de la fosse d'Aiguisy (fronts de taille abrupts, cavité de 50 m de profondeur), les zones humides périphériques fonctionnent en toute autonomie, sans lien avec la nappe des calcaires de Brie. Par ailleurs, la nappe se trouve entre 4,7 et 7,8 m de profondeur d'après les relevés semestriels piézométriques au droit du Fort du Vaujours (cf. plan de localisation des piézomètres au droit du Fort de Vaujours, ci-dessous).



Le graphique ci-dessous présente les relevés piézométriques au droit du Fort de Vaujours. Le piézomètre « Pz B8 » localisé au nord du Fort est à sec en permanence. Quant au piézomètre « Pz B10 » localisé au sud du Fort, il est à sec en période d'étiage. Seuls les piézomètres « Pz B6 » et « Pz B9 » sont présentés graphiquement. La cote du terrain naturel (TN) est également précisée.

En outre, la figure (page 20) indique que les calcaires de Brie sont absents en partie nord du site. L'impact de la première phase d'exploitation (périmètre ICPE) sera donc extrêmement limité. En phase d'exploitation dans le périmètre projet, une surface d'environ 15 ha est maintenue au sud et à l'est du projet (terrains propriété de l'Agglo), qui continuera à alimenter d'éventuelles zones humides au droit de la station d'épuration et de la source des malades.



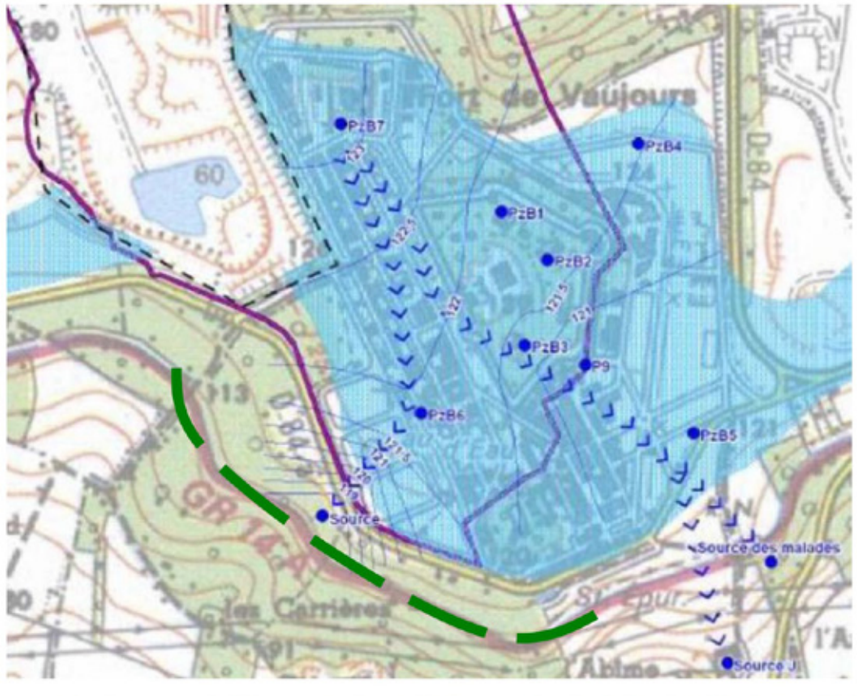
La faible variation du niveau de la nappe des calcaires de Brie et sa profondeur par rapport au terrain naturel (- 4 m) montre une déconnexion de celle-ci avec les zones humides de surface.

Le projet n'est donc pas de nature à engendrer des impacts sur les zones humides périphériques.

Zones humides à l'extérieur du site

La société Octobre Environnement a prospecté pour identifier l'expression d'éventuelles zones humides sur le versant de la « Butte de l'Aulnaie », au-delà du périmètre de carrière projeté, au droit du fort, à partir du critère floristique sur 3 axes transversaux entre la RD84 et l'aqueduc de la Dhuis.

FIGURE 6 : ÉCOULEMENT DE LA NAPPE DE BRIE ET LINÉAIRE DE PROSPECTION FLORISTIQUE (VERT) POUR IDENTIFIER UNE ÉVENTUELLE ZONE HUMIDE (OCT ENV)



Relevés floristiques

Les relevés floristiques réalisés ont permis d'identifier 10 taxons ou espèces végétales caractéristiques des zones humides. Trois stations (1119, 1120 et 1124) peuvent être caractérisées comme abritant une zone humide. *Comme les plantes caractéristiques des zones humides s'expriment ponctuellement, à la fois par rapport au cortège végétal et à la surface prospectée, nous considérons plutôt avoir identifié des « poches humides » plutôt que des zones humides.*

Nota : compte tenu de la période d'intervention et de la nature du terrain, il n'a pas été réalisé de prospection pédologique.

Identification des « poches humides »

La « poche humide » se rapportant aux stations 1119 et 1120 s'exprime sur environ 500 m², soit une emprise en forme d'entonnoir depuis l'extrémité de l'ancienne station d'épuration, et descendant sur +/-20 m pour s'étaler sur 30-35 m de long au bord de l'aqueduc de la Dhuys.

La « poche humide » se rapportant à la station 1124 a été identifiée plus ou moins par hasard puisqu'elle ne se positionne pas sur un des profils préalablement retenus, mais la station est située dans un vallonnement qui entaille ou déforme le versant, et correspond à un axe de ruissellement avec une source mentionnée juste en amont de l'aqueduc de la Dhuys. Cette « poche humide » s'exprime sur environ 50 à 75 m², limitée à l'ancien fossé en pied de versant devant l'emprise de la Dhuys, sur 25 m de long et 2 à 3 m de large.

FIGURE 7 : LOCALISATION DES 2 POCHES HUMIDES (OCT ENV)

Modes d'alimentation des « poches humides »

La société Octobre Environnement avance plusieurs hypothèses expliquant ces « poches humides »

1. *Émergence de la nappe de Brie : Cette hypothèse serait à écarter car le relevé des piézomètres dans le périmètre du fort et sur le rebord du plateau, et l'absence de manifestation de l'ancienne source ne plaident pas pour une relation directe et évidente entre la flore identifiée et la nappe du réservoir de l'Oligocène;*
   Nota : Il convient également de rappeler que la recharge météorique de la nappe de Brie au droit du fort de Vaujours est minime
2. *Écoulement hypodermique dans l'horizon des Colluvions de versant : Les espèces de la flore identifiée (Grande Prêle, Eupatoire, Epilobe…) et l'envergure des surfaces occupées correspondraient plutôt à des suintements discrets de versant, favorisés par l'effet de digue de la terrasse ou de l'emprise de passage de l'aqueduc, qui a été rechargée en argile compactée, suintements favorisés par une concentration des apports hypodermiques au droit des axes de vallonnement ;*

3. *Apport par les eaux de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées dans le périmètre du fort : La poche au droit des repères 1119-1120 est positionnée en aval direct de l'ancienne station d'épuration. Cette poche serait due au débordement de l'ancienne station d'épuration qui resteraitalimentée par un ancien réseau unitaire ou un réseau d'eaux usées vieillissant et récupérant des eaux de ruissellement ;*
4. *Apport par les eaux de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées de la RD84 : À défaut d'un plan du réseau d'assainissement de la voirie, on peut imaginer aisément que l'exutoire des eaux météoriques interceptées par la chaussée sont ramenées directement ou par l'intermédiaire de fossés, vers les axes de talwegs ou axes des ondulations en contrebas desquels ont été constatées les plantes indicatrices des zones humides. L'exutoire des eaux météoriques et des eaux de ruissellement sur le flanc Sud-ouest du fort passerait en écoulement plus ou moins diffus au sein des colluvions de versant, comme constaté*

L'expression de ces « poches humides » pourrait être liée à une association des trois dernières hypothèses.

Incidences et mesures correctives

Le projet de carrière à ciel ouvert n'a pas d'incidence directe sur ces deux « poches humides » puisque le périmètre de carrière ne déborde pas sur le flanc sud et n'englobe pas ces stations floristiques.

Il pourrait y avoir une incidence indirecte mineure en considérant que la nappe résiduelle présente dans l'horizon du Marnocalcaire de Brie participe à un écoulement hypodermique dans les Colluvions de versant. Elle serait mineure puisque l'écoulement hypodermique dans l'horizon des Colluvions est plutôt assuré par l'apport direct des eaux météoriques.

Le projet de carrière à ciel ouvert ne modifiera pas la participation des ruissellements sur la chaussée de la RD84 et par les fossés bordant la voirie. Il revient à la direction de la Voirie départementale de préserver les apports « naturels » sur le versant sud.

L'ancienne station d'épuration est située en dehors du périmètre de carrière et figue dans le domaine foncier de la Communauté d'agglomération qui dispose aussi de l'essentiel du réseau d'assainissement d'eaux usées qui couvre le plateau, avec l'ancien restaurant d'entreprise à l'est du fort. Il revient à la Communauté de communes de vérifier l'état des ouvrages de l'ancienne station d'épuration, l'état des réseaux qui s'y raccordent, et d'apprécier une éventuelle contribution des eaux pluviales interceptées dans le périmètre du CEA.

Sans incidence démontrée, il n'est pas suggéré de mesure corrective.

Conclusion

Deux poches humides de 500 m² et 50 à 75 m² ont été recensées au Sud du périmètre d'étude lors d'un inventaire floristique réalisé en août 2022.

Le projet de carrière n'aura pas d'effet direct sur les poches humides recensées en dehors des périmètres de la demande et d'étude. Compte tenu du maintien des ruissellements de la RD 84 et de l'ancienne station d'épuration et des surfaces appartenant à la Communauté d'Agglomération le projet ne devrait avoir qu'un impact indirect minime sur l'alimentation de ces poches humides.

En outre, le suivi piézométrique de la nappe de Brie, mis en place dès 2015, sera poursuivi pendant toute la durée d'exploitation et de remise en état de la carrière pour l'ensemble des piézomètres ainsi que pour la Source des malades afin de suivre l'évolution de la nappe de Brie pendant l'avancement de l'exploitation

A.7.3 Avis MRAe : « Néanmoins, l'exploitation d'une carrière à ciel ouvert durant près de trente années entraînera des pollutions sonores, atmosphériques et vibratoires qui sont insuffisamment évaluées dans le dossier, alors même que la littérature scientifique est désormais abondante sur le sujet et mériterait d'être mieux intégrée dans ces analyses. De plus, l'autorité environnementale rappelle que les zones de report identifiées au droit de la zone réaménagée de « Coubron-Vaujours » doivent faire l'objet d'un état initial pour justifier de leur capacité d'accueil des populations impactées par le projet. »

Réponse :

Les carrières actuelles de la société Placoplatre dans le secteur sont exploitées de façon moderne et rationnelle. Celles-ci font l'objet de mesures de suivis pour les impacts acoustiques, atmosphériques ou vibratoires. À titre d'exemple la carrière à ciel ouvert aujourd'hui en activité sur les communes de Le Pin, Villeparisis et Villevaudé fait l'objet d'un suivi environnemental depuis plus de 20 ans sans mettre en évidence d'impacts significatifs. Ces bilans sont d'ailleurs présentés aux collectivités et riverains lors des Commissions de Suivi de Site (CSS).

Les impacts indirects liés aux risques de pollution, aux poussières et au bruit sont étudiés dans l'étude écologique aux paragraphes 12.4.1 et 12.4.2 et résumés dans l'étude d'impact globale dans le TOME 2 partie 5 au paragraphe F.1.2.1 et F.1.2.2.

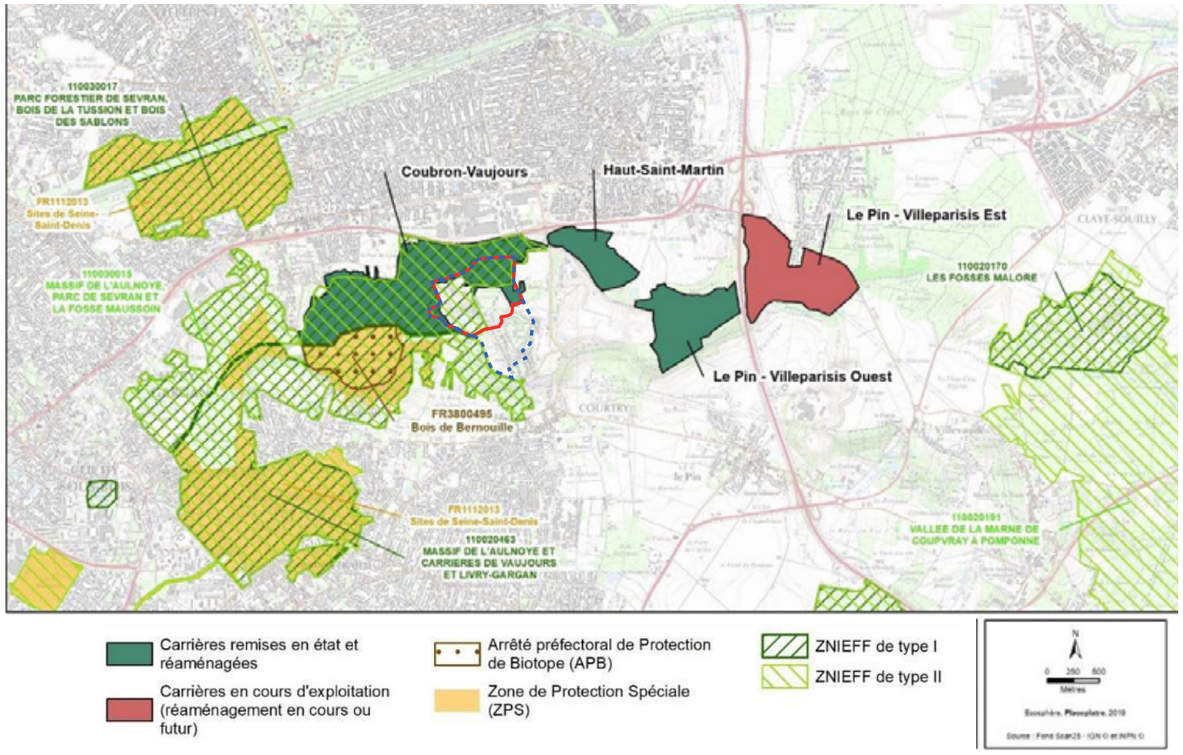
Ces pollutions (fuite d'huiles, hydrocarbures), par définition difficilement prévisibles, seraient localisées au niveau des zones d'extraction et des pistes de circulation. Toutefois, ce type d'impact peut être fortement réduit par la mise en œuvre de mesures de protection adaptées (utilisation d'un parc d'engins de bonne qualité avec un contrôle régulier et un entretien des véhicules sur les aires étanches prévues à cet effet + kits d'absorption). Toutes ces mesures sont en place dans les carrières Placoplatre.

Concernant le risque lié aux émissions de poussières provenant de la circulation des engins d'exploitation, il sera limité par l'utilisation d'une arroseuse au niveau des pistes de circulation des engins au moment les plus secs de l'année.

Concernant les nuisances sonores, l'expérience montre que sur les carrières Placoplatre, les espèces animales s'adaptent bien, soit en tolérant le bruit ambiant, soit en fréquentant temporairement d'autres secteurs moins dérangés à une faible distance des zones de chantier. Il n'a pas été inventorié sur le site d'espèces particulièrement sensibles à cet effet et qui pourraient durablement déserter le secteur. Seules les chauves-souris lors des opérations d'aménagement, sécurisation et remblaiement des cavages seront dérangées temporairement. Afin de réduire cet impact des mesures de phasage des travaux ont été déployées.
Les principaux effets engendrés par les tirs de mine sont les vibrations se propageant dans le sol, et l'onde de surpression aérienne (qui peut être convertie en vibrations solides lorsqu'elles rencontrent un obstacle). L'intensité et la portée des effets dépendent de la charge utilisée et de l'orientation des tirs. Ces tirs seront utilisés pour l'extraction de façon combinée à une exploitation mécanisée.

La société Placoplatre a souhaité faire en 2012 un bilan écologique des zones réaménagées afin d'évaluer la qualité et l'attractivité des milieux créés. Écosphère a ainsi été sollicité pour effectuer ce bilan phytoécologique, floristique et faunistique (Écosphère, 2013). En 2019, la société Placoplatre a souhaité renouveler ce bilan écologique afin d'évaluer l'évolution des habitats et des cortèges floristiques et faunistiques. Écosphère a été missionné pour réaliser ce second suivi et afin d'ajuster éventuellement les modalités de gestion pour les années futures.
Concernant les zones de report identifiées au droit de la zone réaménagée de « Coubron-Vaujours », un audit écologique complet des espaces réaménagés par Placoplatre a été réalisé par Écosphère (Écosphère, 2012 et 2019). Les carrières de Le Pin-Villeparisis (comprenant : Le Pin Ouest, Le Pin Est et le Haut-Saint-Martin) et de Coubron-Vaujours ont fait l'objet de remises en état après leur exploitation pour certaines datant de plus de 20 ans. L'essentiel des remises en état a pour objectif la valorisation écologique et paysagère des sites. Une diversité importante de milieux a ainsi été reconstituée après l'exploitation du gypse : zones de prairies et de friches humides à sèches (certaines sont localement marneuses), fourrés arbustifs, boisements plus ou moins jeunes et de nombreuses mares (une centaine au total).

FIGURE 8 : LOCALISATION ET CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DES SITES ÉTUDIÉS DANS L'AUDIT DE 2019 (ÉCOSPHÈRE)



En conclusion de cet audit de 2019, *les milieux variés des quatre sites paraissent toujours accueillants pour un nombre relativement important d'espèces faunistiques. Dans la plupart des sites, les milieux ouverts ont tendance à se refermer progressivement, ce qui permet au cortège d'espèces des formations arbustives et buissonnantes, ainsi que celles des boisements, de se développer. Les mares se végétalisent, ce qui est favorable aux Amphibiens et aux Odonates. De nombreuses espèces dépendent de ces mares, il est donc essentiel de souligner l'importance de leur suivi et de leur entretien pour le maintien de leur bon fonctionnement écologique.*

Par ailleurs, le site de Le Pin Est, nouvellement réaménagé, détient une mosaïque d'habitats (dont de nombreuses zones ouvertes) qui attirent une multitude d'espèces, dont certaines sont absentes des 3 autres sites.

Il est important de conserver une mosaïque d'habitats afin de favoriser au maximum tous les groupes d'espèces pouvant vivre dans ces milieux.

Les espaces créés lors des réaménagements successifs sont de véritables lieux d'accueil pour la faune et la flore, et ce notamment à travers l'existence d'une mosaïque d'habitats. Néanmoins, quelques améliorations pourraient être apportées afin de maximiser l'attrait des espèces sur ces sites.

A.7.4 Avis MRAe : « L'analyse des impacts sur les fonctions écologiques et les ZNIEFF est uniquement descriptive et ne qualifie pas les impacts générés par les activités du projet. Elle indique que les surfaces concernées de ces espaces sont faibles et que les fonctions de corridors écologiques seront maintenues par les espaces naturels adjacents sans quantifier la contribution des espaces impactés à ces fonctions. »

Réponse :
Les impacts sur les continuités écologiques sont étudiés dans l'étude écologique au paragraphe 12.4.3 et résumés dans l'étude d'impact globale dans le TOME 2 partie 5 au paragraphe F.1.2.3. :
« *Dans le cadre de l'exploitation de la carrière « d'Aiguisy », les corridors ne seront pas impactés du fait : i) de la surface réduite du projet ; ii) de la présence de milieux similaires connectés et gérés de part et d'autre de l'emprise ; iii) des caractéristiques du projet et des modalités d'intervention.*

S'agissant de la fonction de réservoir de biodiversité identifiée, celle-ci borde l'aire d'étude rapprochée notamment au Nord et à l'Ouest, correspondant à une fraction infime du réservoir qui s'étend bien plus à l'Ouest. Par ailleurs, les habitats identifiés ne seront pas totalement impactés (conservation au moins partielle des cavages Nord et Ouest).

Les réaménagements prévus sur le site, notamment au niveau du CEA après démolition des bâtiments, participeront à la restauration des continuités et corridors (notamment ceux dont la fonctionnalité est considérée comme « réduite »). La mutation du site en un espace naturel composé par une mosaïque de boisements et de milieux ouverts permettra de restaurer à minima le corridor de la sous trame herbacée. Le renforcement localement des milieux boisés sur le site devrait également supprimer le point de fragilité du corridor boisé et ainsi améliorer la fonctionnalité du corridor. Cet élément est un des objectifs prioritaires de la « Trame Verte et Bleue ».

Les éléments paysagers impactés par le projet présentent des enjeux fonctionnels de niveau « Faible ». Seules deux mosaïques d'habitats ressortent en enjeu « modéré ». Il s'agit des mosaïques d'espaces ouverts, arbustifs et boisés (au niveau des espaces réaménagés) et du bassin technique (au niveau du rond-point). Les habitats les plus sensibles sur le plan fonctionnel sont les cavages. En effet, cet habitat est localisé en « petite couronne » bien que le site s'inscrive dans un réseau local de cavités hypogées. Les enjeux fonctionnels associés y sont significatifs, même s'il sont surtout favorables aux chiroptères depuis l'arrêt de l'exploitation de la carrière, soit un peu plus d'une dizaine d'années seulement. ***C'est typiquement un cas de biodiversité opportuniste exploitant une nouvelle niche écologique temporairement disponible à l'échelle d'une génération ou deux, de populations déjà présentes localement.***

S'agissant des autres éléments paysagers, leur fonctionnalité est globalement plus faible étant donné le contexte dans lequel le projet s'inscrit (plus de 50 ha d'espaces « naturels » dont Placoplâtre assume la gestion).

Les impacts sur les ZNIEFF et les zones naturelles sont étudiés dans l'étude écologique au paragraphe 12.4.4 et résumés dans l'étude d'impact globale dans le TOME 2 partie 5 au paragraphe F.1.2.4 : « *Parmi les espèces déterminantes, 12 ayant justifié l'inscription à l'inventaire ZNIEFF des espaces environnants, ont été recensées sur le périmètre d'exploitation : Thécla de l'Orme, Leste brun, et la Libellule à quatre tâches. Ces espèces sont bien représentées aux abords immédiats du périmètre d'exploitation et pourront trouver des habitats de substitution au moment de la phase d'exploitation (espaces réaménagés) ».*

A.7.5 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que l'équivalence écologique entre les mesures compensatoires et les impacts attendus n'est pas démontrée. Plus particulièrement, le dossier ne démontre pas en quoi la préservation de certains cavages et l'aménagement artificiel en faveur des chiroptères compensera la perte d'habitats pour les populations concernées, ni que les incidences ne remettront pas en cause le maintien dans un état de conservation favorable de ces populations. En l'état, les incidences sur la biodiversité semblent donc significatives et insuffisamment évitées, réduites et compensées. »

Réponse :
Dans le cadre de ce projet, il est important de rappeler les éléments de contexte ayant conditionné la définition du projet tel que présenté dans l'étude d'impact :

- les cavages actuels sont issus de l'exploitation du gypse. Au niveau de la fosse d'Aiguisy, l'activité d'extraction s'est arrêtée en 2004. Les cavages sont partiellement remblayés pour des raisons garanties de sécurité à très long terme (risques d'effondrement) ;
- l'activité liée aux carrières permet la création de milieux hypogés particulièrement recherchés par les chauves-souris. Les actuels cavages sont essentiellement fréquentés en période de dispersion et d'échanges sociaux, soit en fin d'été. La mise en place de mesures ERC telles que proposées sur **les cavages Nord et Ouest sont de nature à améliorer et à pérenniser les capacités d'accueil des chauves-souris** ;
- en cas d'abandon du projet d'exploitation à ciel ouvert, l'arrêté préfectoral n°06-5015 du 19 décembre 2006 complété par l'arrêté n°2021-3562 du 17 décembre 2021 en vigueur dans la fosse d'Aiguisy impose au maître d'ouvrage (Placoplatre), le remblaiement de la fosse d'Aiguisy en 6 ans dans le cadre de la mise en sécurité du site. Dans cette hypothèse où il faudrait là encore prendre en compte d'une part la présence des chiroptères et d'autre part concilier les exigences de sécurisation du site par remblaiement, il semble peu probable qu'une meilleure alternative de préservation soit atteinte. En ce sens le projet proposé apparait pertinent pour s'assurer du maintien dans un état de conservation favorable des populations de chiroptères ;
- l'évitement ou la réduction de l'impact sur le cavage Est remettrait en cause le projet d'exploitation de la partie « Fort de Vaujours ». Sa fonctionnalité chiroptérologique est très réduite du fait de sa faible profondeur, de son remblayage partiel et de sa position en bordure de fosse qui le soumet aux aléas climatiques. Compte tenu de son état de dégradation, ce cavage est amené à disparaître à moyen terme. La perte d'habitat au niveau du cavage Est n'aura pas d'incidence significative sur l'état de conservation des populations de chiroptères avec des mesures de suivi ad hoc prévues ;
- Afin d'assurer l'efficacité de la mesure liée à l'aménagement de gîtes artificiels dans les cavages préservés, il est prévu de démultiplier les aménagements et équipements tant sur l'aspect quantitatif (au final, il est prévu d'installer près de 200 supports de gîte sur les cavages Nord et Ouest) que sur la diversification des supports. Cette démarche a pour but :
  - d'augmenter la capacité d'accueil de façon significative par rapport à l'existant ;
  - de favoriser l'hibernation des espèces locales dans les sites hypogés ;
  - de pérenniser les aménagements sur un site initialement voué à disparaître (effondrement des cavages).

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des surfaces impactées / préservées par le projet.

Tableau 5 : Surfaces impactées/préservées par le projet

	Cavage Nord	Cavage Ouest
Surface totale	9 127 m²	10 206 m²
Surface déjà remblayée	540 m²	912 m²
Surface à sécuriser	637 m² (cavage très dégradé à supprimer)	3 118 m² (secteur à sécuriser)
Surface non favorable pour les chiroptères	3 370 m² (secteur de suies non exploitable pour les chauves-souris)	
Surface potentiellement intéressante pour les chauves-souris	4 580 m²	6 176 m²
Surface à remblayer	5 800 m² (dont 3 370 m² secteur de suies non exploitable pour les chauves-souris)	1 111 m²
Surface préservée	2 150 m² soit 47 % (dont 760 m² pour le « swarming » et 1 390 m² pour le gîte)	5 065 m² soit 82 %

Au final, la surface de cavage préservée est de 7 215 m² sur 10 756 m² réellement favorables à l'établissement de gîtes pour les chauves-souris (soit 67% des cavages préservés et aménagés pour les chiroptères).

Au-delà d'une analyse purement comptable, il apparait nécessaire de considérer **l'amélioration qualitative** apportée par les mesures de réduction et de compensation et les effets bénéfiques pour les populations locales de chiroptères. Les aménagements adaptés et qualitatifs sont dimensionnés pour améliorer les capacités d'accueil des populations de chiroptères.

Au final, **le projet intégrant l'ensemble des mesures spécifiques permettra d'améliorer les capacités d'accueil des populations locales de chiroptères tout en pérennisant un site soumis aux risques d'effondrement.** Par ailleurs, ce projet contribuera au travers des suivis spécifiques à l'amélioration de la connaissance des espèces et de leur comportement.

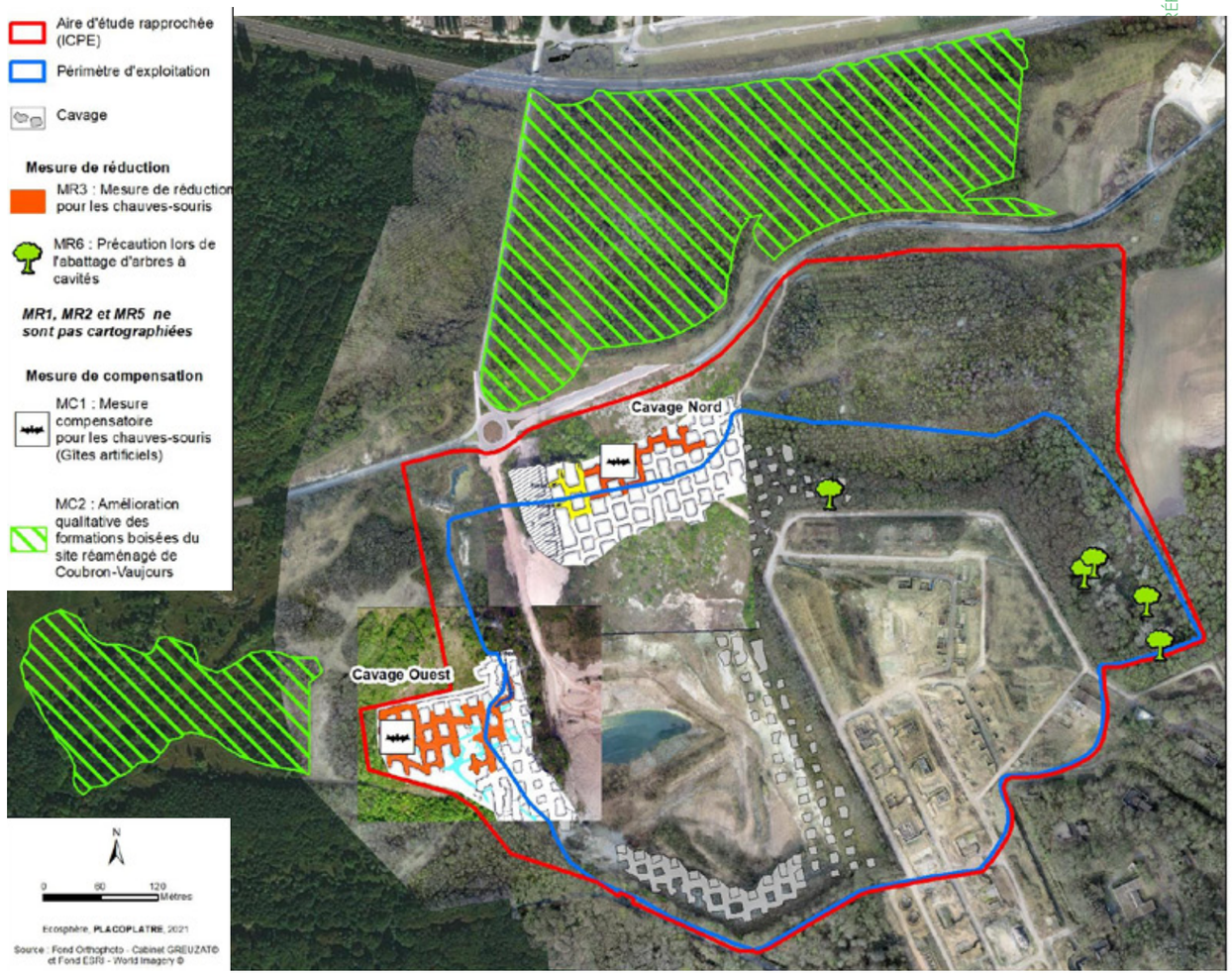
Concernant le point soulevé sur l'évaluation : *« des incidences indirectes du projet, notamment en tenant compte de la pollution sonore, atmosphérique et vibratoire susceptible d'être occasionnée au-delà du périmètre strict du projet »*, le secteur Coubron, Vaujours, Villevaudé, Villeparisis est exploité par Placoplatre depuis plusieurs décennies. Ces secteurs sont suivis régulièrement avant, pendant et après exploitation. Les nuisances liées à l'activité de la carrière n'ont jamais été un facteur limitatif pour l'installation de la faune. Les modalités d'exploitation ne sont pas de nature à entrainer des nuisances indirectes irréversibles. Le « bruit » lié à l'activité d'exploitation reste d'une intensité réduite et limitée dans le temps. En comparaison, la pollution sonore générée par la route nationale RN3 (en limite nord du site) est certainement plus perturbante pour la faune, tant au niveau de l'intensité que dans le temps (circulation permanente). Enfin, les observations réalisées sur d'autres carrières en Île-de-France montrent une forme d'accoutumance de la faune au bruit de chantier à partir du moment où celui-ci reste mesuré et non permanent.

S'agissant de la remarque sur l'évaluation des : *« capacités de report pour les populations d'oiseaux notamment au droit du site réaménagé de « Coubron-Vaujours »,* rappelons que Placoplatre porte un plan de gestion sur les espaces réaménagés (plus de 220 ha) intégrant le site de Coubron-Vaujours (119 ha). Ce dernier est d'ailleurs identifié au titre de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologie Faunistique et Floristique : ZNIEFF du type I *« Massif de l'Aulnoye et Carrière de Vaujours et Livry-Gargan ».* Cet espace naturel émane directement de l'activité de carrière dont la remise en état a été orientée vers un aménagement à vocation écologique. Ces espaces font l'objet de suivis depuis plus de 10 ans.

Compte tenu des capacités d'accueil aux abords du projet, les possibilités de report sont réelles. Les suivis réalisés sur les espaces périphériques ont permis de mettre en évidence que les milieux ne sont pas saturés. De plus, la mesure MC2 vise à renforcer la capacité d'accueil des cortèges avifaunistiques concernés par le projet.

De plus, la notion de report évoquée reste temporaire puisque le plan de réaménagement prévoit in fine davantage d'espaces naturels favorables à l'installation d'un cortège faunistique diversifié.

FIGURE 9 : SYNTHÈSE DES MESURES ERC (ÉTUDE ÉCOSPHÈRE)



A.7.6 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève enfin que l'étude d'impact a présenté un recensement des habitats, des espèces floristiques et faunistiques sur le périmètre rapproché du projet. Dans le cadre de la réalisation d'activités d'exploitation sur le périmètre éloigné du projet (poursuite de l'exploitation de la carrière jusqu'à quarante-huit années), il sera nécessaire de mettre à jour les données de l'état initial ainsi que l'analyse des impacts et les mesures visant à les éviter, les réduire ou les compenser. »

Réponse : Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation sur la commune de Courtry à une échéance non encore connue, il est effectivement prévu de produire une étude d'impact écologique afin d'alimenter le futur DDAE. Le périmètre éloigné d'aujourd'hui sera le périmètre rapproché de demain.

A.8 - RECOMMANDATION N°8

(8) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en présentant des mesures de niveaux de bruit aux limites de propriété du projet afin de compléter la caractérisation de l'état initial.....25

A.8.1 Avis MRAe : « Il serait souhaitable d'étayer la description de l'état initial du site en illustrant l'environnement immédiat et l'intérieur du site par la production de photographies, notamment à partir des principaux points de vue (habitations les plus proches, axes routiers, chemins piétonniers…). »

Réponse : À la demande de la MRAe, une étude paysagère autoportante a été produite par la paysagiste DPLG du Cabinet Greuzat, à partir des éléments déjà fournis dans l'étude d'impact et en apportant les éléments de réponses aux demandes de la MRAe concernant l'ajout d'illustrations représentant l'environnement immédiat et intérieur à partir de points de vue proches. Cette étude est jointe à part.

A.8.2 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude d'impact ne présente pas de mesures des niveaux de bruit aux limites de propriété du projet dans le cadre de l'établissement d'un état initial. »

Réponse : Une campagne complémentaire de mesure de bruit en limite de site a été réalisée par le Cabinet Greuzat le 4 août 2022. Les mesures ont été réalisées en 4 points en période diurne et en période nocturne. Le rapport de la campagne avec les fiches de terrains présentant les évolutions temporelles et les conditions de mesures sont fournis en annexe 2 page 58 du présent document. Les résultats sont les suivants :

Tableau 6 : Niveaux acoustiques en limite de site

	Période diurne		Période nocturne	
	LAeq (dB(A))	L50 (dB(A))	LAeq (dB(A))	L50 (dB(A))
Point 1 - Limite Nord-est	48,1	45,4	54,4	40,9
Point 2 – Limite Nord-ouest	44,2	42,0	45,3	40,5
Point 3 – Limite Sud du périmètre d'étude	61,1	53,6	56,0	52,7
Point 4 – Limite Sud du périmètre de la demande	63,0	48,4	57,1	44,9

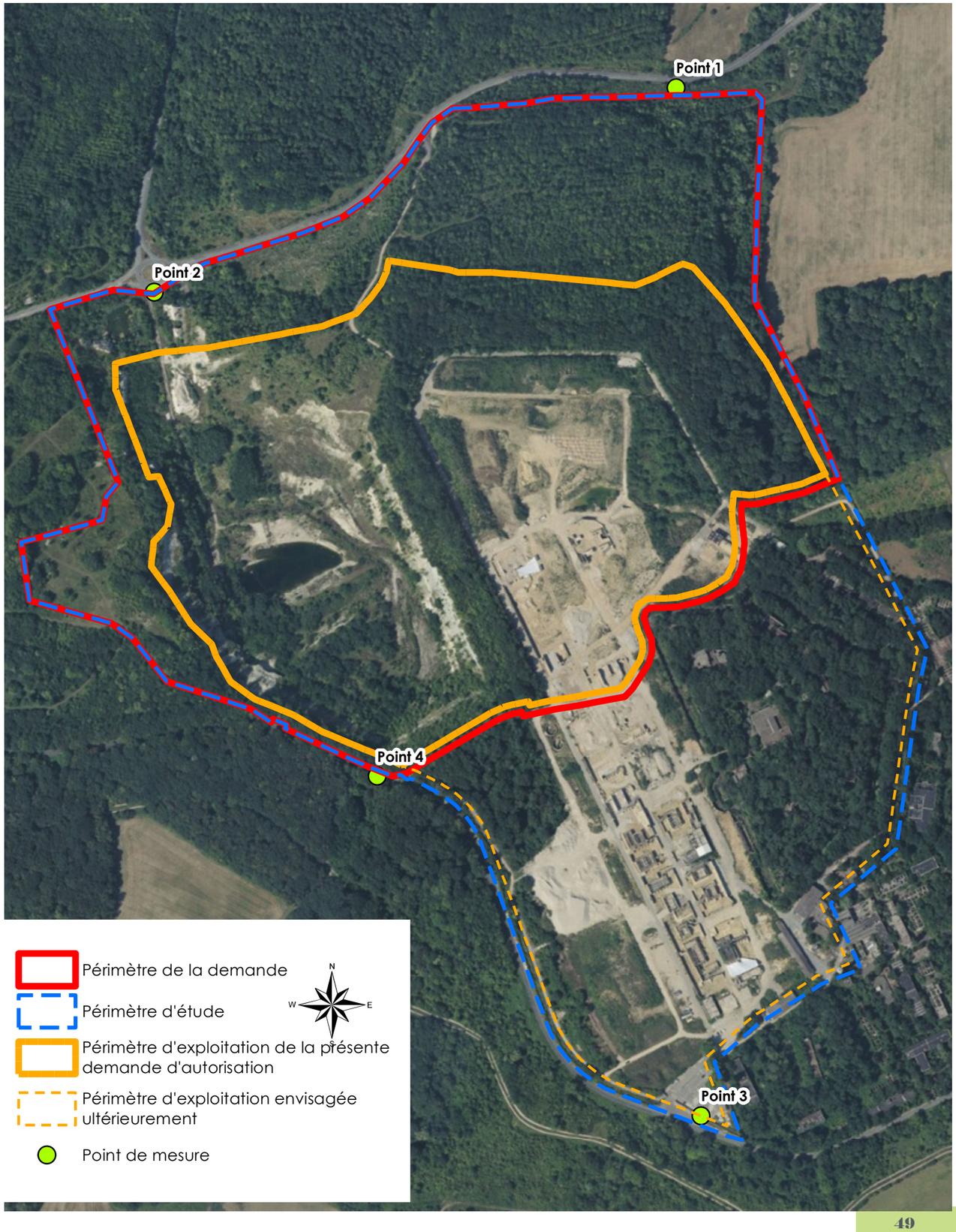
Les niveaux de bruit correspondent à une ambiance de zone rurale à périurbaine fortement influencée par le trafic routier et aérien dans le secteur.

A.8.3 Avis MRAe : « L'autorité environnementale note que l'étude d'impact ne précise pas quelles opérations seront réalisées en période nocturne au sein du site. »

Réponse : Horaires en période de production normale : Les horaires de fonctionnement de la carrière seront du lundi au vendredi, de 04 h à 22 h. À noter que pendant les phases nocturnes, les travaux de défrichement, d'extraction et de traitement des matériaux seront mis à l'arrêt. Pourront être réalisés les travaux de découverture et de remise en état.

Horaires en période de production exceptionnelle (le samedi) : la production pourra éventuellement être prolongée de manière ponctuelle, par exemple à la suite d'une panne prolongée des équipements ou un surcroit temporaire d'activité, après avoir informé l'Inspecteur des Installations Classées.

Les horaires habituellement pratiqués sur les carrières de la société Placoplatre sont 6h-19h ou 6h-21h. Il est à noter que les tirs de mines n'auront lieu que les jours ouvrables et en période journalière. En outre, les opérations d'extraction et de traitement primaire sur site ne seront menées qu'en période diurne sauf circonstances exceptionnelles et après information de l'administration de tutelle.



A.9 - RECOMMANDATION N°9

(9) L'Autorité environnementale recommande de : - mentionner que les émissions totales de gaz à effet de serre dans le cadre d'une exploitation du projet en souterrain, uniquement, s'élèvent à environ 37 000 tonnes équivalent dioxyde de carbone ; - proposer des éléments permettant de justifier l'exploitation de la carrière à ciel ouvert au regard des émissions totales de gaz à effet de serre et à défaut proposer des mesures compensatoires.....27

A.9.1 Avis MRAe : « Elle décrit un état initial dans la zone d'étude du projet. Ainsi, sont d'abord mentionnés les résultats des mesures de concentration des poussières émises dans le cadre de l'exploitation de la carrière exploitée sur la commune de Coubron, au niveau de trois points de mesures : les résultats montrent des valeurs de concentration inférieures à 100 mg/m²/j, sans qu'il soit expliqué l'origine de la valeur de référence retenue. »

Réponse :

L'Arrêté du 30/09/16 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières dans son article 10 fixe l'objectif à atteindre est de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants).

Il n'existe pas à l'heure actuelle de valeurs réglementaires françaises concernant les retombées atmosphériques totales de poussières en limite de site ou à ses abords. Les données bibliographiques renseignant sur les bruits de fond national ou régional de ce paramètre sont peu nombreuses, c'est pourquoi les résultats sont comparés à des niveaux d'empoussièrement pouvant être considérés comme faibles. À titre d'exemple, Air Languedoc-Roussillon (Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Languedoc Roussillon) a établi, sur la base de dix ans de recueil de données, des valeurs seuils de retombées de poussières pour qualifier l'empoussièrement. Ces seuils, présentés dans le tableau suivant, situent les niveaux de fond entre 30 et 120 mg/m²/j et considèrent un empoussièrement inférieur à 150 mg/m²/j comme faible.

Tableau 7 : Valeurs seuils de retombées de poussière (Air Langedoc-Roussilon)

Valeur de retombées	Dépôts atmosphériques
< 150 mg/m²/j	Faible
De 150 à 250 mg/m²/j	Moyen
> 250 mg/m²/j	Fort

Dans l'étude d'impact du projet, il a été pris en compte un niveau d'empoussièrement pouvant être considéré comme faible si inférieur à 100 mg/m²/j, soit une valeur majorante en comparaison aux valeurs ci-dessus.

A.9.2 Avis MRAe : « Sont alors présentées les valeurs de concentration issues de contrôles réalisés au cours du second semestre 2021, inférieures aux « VLE en mg/Nm3 en vigueur en 2010 » sans qu'il soit expliqué l'origine des valeurs limites d'émission. »

Réponse :
Les VLE proviennent de l'arrêté du 12 mars 2003 relatif à l'industrie du verre et de la fibre minérale :

Section 1 : Poussières totales. (Article 43)
II. - Pour les émissions provenant d'une activité hors fusion, la valeur limite de rejet est fixée à 40 mg/Nm3 si le flux de ces émissions canalisées est supérieur à 1 kg/h ou à 100 mg/Nm3 si le flux de ces émissions canalisées est strictement inférieur à 1 kg/h. La valeur limite de rejet de 40 mg/Nm3 est portée à 60 mg/Nm³ pour les installations fabriquant de la laine minérale dont l'arrêté d'autorisation est antérieur à la publication du présent arrêté.

A.9.3 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que le rapport réalisé par le Citepa mentionne que les émissions totales de gaz à effet de serre dans le cadre d'une exploitation du projet en souterrain, uniquement, s'élèvent à environ 37 000 tonnes équivalent dioxyde de carbone. Cette donnée n'est pas mentionnée dans l'étude d'impact et ne conduit pas le maître d'ouvrage à proposer des éléments permettant de justifier l'exploitation de la carrière à ciel ouvert. »

Réponse :
L'analyse de l'étude GES spécifique du bureau d'études CITEPA est réalisée dans l'étude d'impact dans le chapitre « CLIMAT » au paragraphe F.1.1.6 du TOME 2 Partie 5. Les résultats des émissions de GES estimés sur la globalité du projet, du défrichement au remblaiement de la carrière Vaujours-Guisy, en fonction des différents scénarios y sont repris. Ces valeurs « brutes » sont ensuite interprétées pour estimer l'impact d'un projet de carrière, à l'aide du facteur d'émission en kg CO2eq / t de gypse extrait.

Cet indicateur permet de mettre en avant que, si le scénario 4 (Exploitation en souterrain depuis Montmorency) a un impact GES sensiblement inférieur aux scénarios 1, 2 et 5 (Exploitation mixte à l'explosif et mécanique, Exploitation mécanique et Exploitation mixte avec mise en place de convoyeurs), celui-ci a en réalité un impact supérieur si on rapporte les émissions du projet au volume de production de gypse. En effet, si les scénarios 3 et 4 (Exploitation mixte en souterrain uniquement et Exploitation en souterrain depuis Montmorency) semblent avoir un impact GES sensiblement inférieur, seule l'extraction du gypse en 1ère masse est envisagée et concerne donc des volumes d'extraction très inférieurs aux autres scénarios (environ un tiers du tonnage extrait à ciel ouvert à périmètre équivalent).

Nota : si cet indicateur (à la tonne de gypse produite) rétablit un presque équilibre en comparant les différents scénarios, il est à noter que la tendance s'inverserait en faveur des scénarios d'exploitation à ciel ouvert en comparant les émissions en tonne produite par m². En effet, sur une surface équivalente le gisement exploité en souterrain correspond globalement au tiers du gisement exploité à ciel ouvert.

Une discussion sur les résultats obtenus au regard des choix du projet est également fournie :
Les scénarios 1 et 2 (carrière à ciel ouvert avec exploitation mixte ou exploitation uniquement mécanique) correspondent aux 2 scénarios actuellement envisagés. Il est rappelé que la mise en place de bandes transporteuses électriques et silencieuse (ou le transport de matériaux à l'aide de camions électriques) est envisagée dans un second temps en raison d'aspects économiques et techniques d'investissement. Toutefois, il faut souligner la faible différence qui réside entre ce scénario 5 et les scénarios 1 et 2 qui présentent tous trois, un ratio d'environ 10 kg CO2eq par tonne de gypse.

Les autres scénarios 3 et 4 étudiés (exploitation souterraine, exploitation à Montmorency) ne sont économiquement pas envisageables et ont été écartés dans l'analyse des raisons de choix du projet, du fait de la forte réduction de quantité de gypse exploitable. De plus une exploitation en souterrain remettrait en cause le projet initial de réhabilitation de la déconstruction du fort de Vaujours et irait à l'encontre du principe de récupération optimale du gisement exprimé dans le Schéma Départemental des Carrières (cf. chapitre G dans le TOME 2 Partie 6).

A.10 - RECOMMANDATION N°10

(10) L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude de dangers en présentant d'une part des analyses des accidents survenus sur les sites exploités par la société Placoplatre et des accidents les plus pertinents répertoriés dans la base de données ARIA, et en indiquant d'autre part les mesures organisationnelles et techniques mises en place sur le site pour éviter ces accidents.....28

A.10.1 Avis MRAe : « L'autorité environnementale relève que l'étude de dangers ne présente pas d'analyse des accidents ayant eu lieu sur les sites exploités par la société Placoplatre et ne présente pas d'analyse des différents accidents répertoriés dans la base de données ARIA. Elle ne décrit pas les éventuelles mesures organisationnelles et techniques mises en place sur le site pour éviter ces accidents. »

Réponse :
L'analyse de l'accidentologie est réalisée dans le paragraphe F.8 de l'étude de dangers dans le TOME 3 relatif aux pièces spécifiques au volet ICPE.
De même, les mesures de prévention et de protection mises en œuvre sur le site sont décrites dans le paragraphe F.7. En outre, les mesures de maitrises des risques sont décrites dans le paragraphe F.12 et les moyens de secours et d'intervention sont listés dans le paragraphe F.14.

B - ANNEXES

ANNEXE 1 - ETUDE PAYSAGÈRE AUTOPORTANTE (CABINET GREUZAT) JOINT À PART
ANNEXE 2 - RAPPORT DE CAMPAGNE ACOUSTIQUE COMPLÉMENTAIRE (CABINET GREUZAT) 58
ANNEXE 3 - RÉPONSES DE PLACOPLATRE ENVOYÉES À L'ASN 96
ANNEXE 4 - DIAGNOSTICS SOL D'AIGUISY JOINT À PART
ANNEXE 5 - DIAGNOSTICS SOL DE LA ZONE AU NORD DU FORT DE VAUJOURS JOINT À PART
ANNEXE 6 - AVIS DE L'IRSN 2021-00066 112
ANNEXE 7 - ETUDE ZONE HUMIDE COMPLÉMENTAIRE - OCTOBRE ENVIRONNEMENT 120

PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Cabinet GREUZAT Réponses à la MRAe

ANNEXE 1 - ETUDE PAYSAGÈRE AUTOPORTANTE (CABINET GREUZAT)

Joint à part

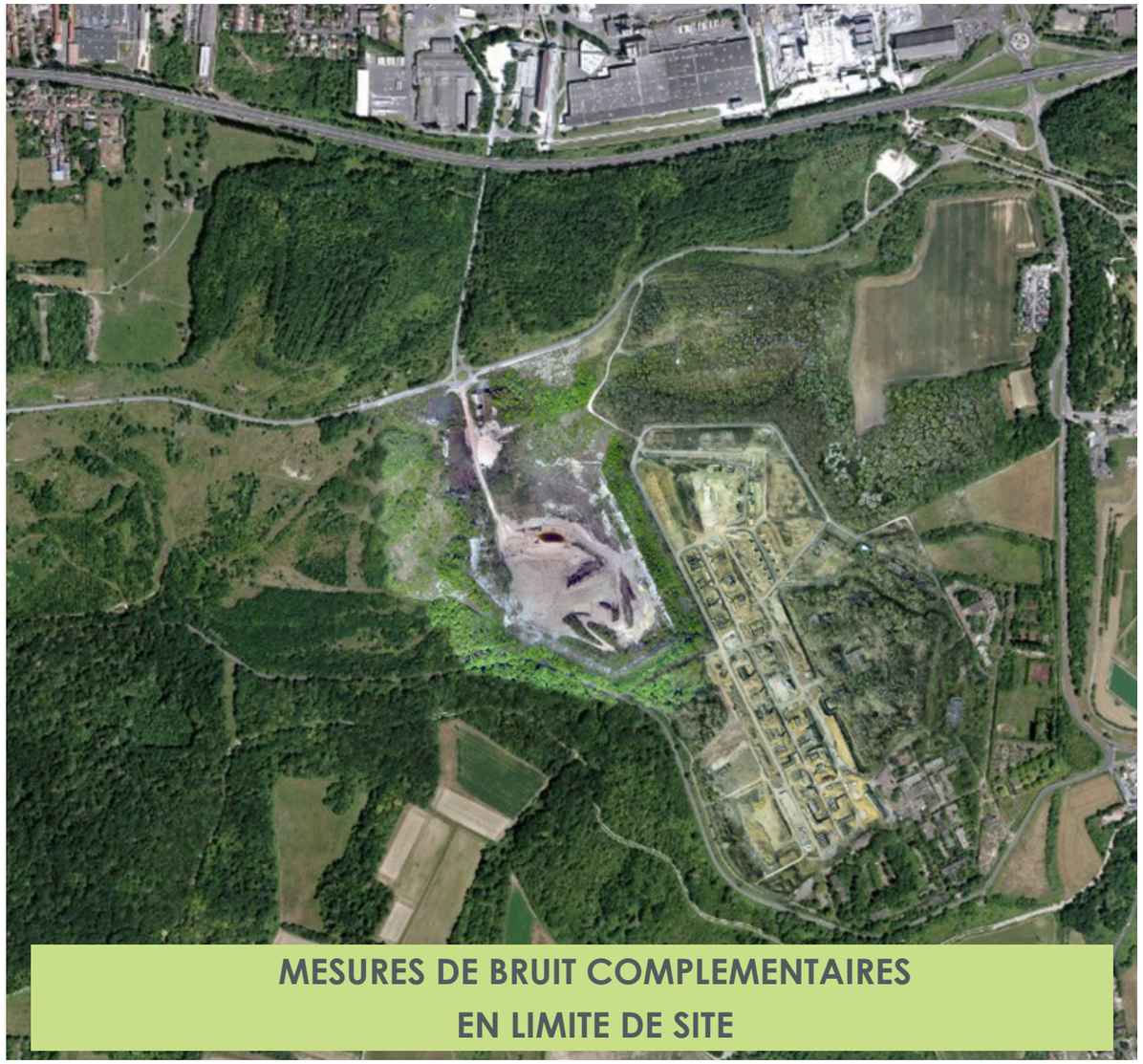
PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Cabinet GREUZAT Réponses à la MRAe
ANNEXES

ANNEXE 2 - RAPPORT DE CAMPAGNE ACOUSTIQUE COMPLÉMENTAIRE (CABINET GREUZAT)

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Carrière de gypse de Vaujours - Guisy

sur les communes de Vaujours et de Coubron en Seine-Saint-Denis (93)



MESURES DE BRUIT COMPLEMENTAIRES EN LIMITE DE SITE

cabinet GREUZAT

23 août 2022

Dossier 2015.0308

TABLE DES MATIÈRES

6 A -OBJET DE L'ÉTUDE

8 B -MÉTHODOLOGIE

B.1 - NOTIONS D'ACOUSTIQUE **11**
B.1.1 - LE BRUIT –DÉFINITION 11
B.1.2 - LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU BRUIT 11
B.1.3 - PLAGE DE SENSIBILITÉ 11
B.2 -LÉGISLATION **12**
B.3 - DATES OPÉRATEURS ET RESPONSABLES DES MESURES **12**
B.4 - INFLUENCES DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES **13**
B.5 - MODE OPÉRATOIRE **13**
B.6 - MATÉRIEL DE MESURE ET DE DÉPOUILLEMENT **14**
B.7 - LOCALISATION DU POINT DE MESURE **15**
B.8 - SOURCES SONORES DU SITE **15**
B.9 - ENVIRONNEMENT SONORE DES LIEUX **15**

18 C -MESURES DE BRUIT

C.1 - ANALYSES DES MESURES **21**
C.1.1 - INTERVALLE D'OBSERVATION ET DE MESURAGES 21
C.1.2 - SOURCES SONORES PARTICULIÈRES 21
C.1.3 - TRAITEMENT DES MESURES 21
C.2 - RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS **21**

24 D -ANNEXE

ANNEXE 1 - Fiches de mesures acoustiques 26

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Plan de localisation des points de mesures acoustiques 16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Influence des conditions météorologiques 13
Tableau 2 : Matériel utilisé pour effectuer les mesures 14
Tableau 3 : Localisation des points de mesure 15
Tableau 4 : Résultats des mesures en période diurne 22
Tableau 5 : Résultats des mesures en période nocturne 22

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

A - OBJET DE L'ÉTUDE

La société Placoplatre a confié au Cabinet Greuzat la réalisation d'une campagne acoustique dans le but de définir l'état initial des niveaux sonores, en périodes diurne et nocturne, en limite du projet de carrière de Vaujours-Guisy sur les communes de Vaujours, Coubron et Courtry.

Les résultats présentés dans ce rapport sont issus d'une campagne de mesures réalisées en août 2022

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

B - MÉTHODOLOGIE

B.1 - NOTIONS D'ACOUSTIQUE

B.1.1 - LE BRUIT –DÉFINITION

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aigüe) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

B.1.2 - LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU BRUIT

Bruit ambiant : Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Bruit particulier : C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation…) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

Bruit résiduel : C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

Émergence : C'est la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;

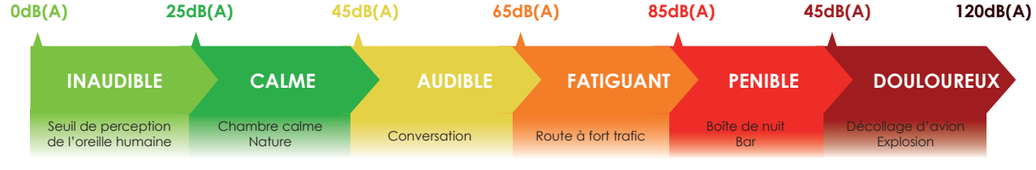
Zones à émergence réglementée :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

B.1.3 - PLAGE DE SENSIBILITÉ

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10^{-5} Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

MÉTHODOLOGIE

B.2 -LÉGISLATION

Le site étudié a été retenu pour répondre à des problématiques agricoles et paysagères en intégrant des mesures de reconstitution d'habitats écologiques et consiste à l'exploitation d'une carrière Inertes) définie en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), dont la référence en matière d'émissions sonores est l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées soumises à autorisation.

L'étude consitste en la mesure acoustique de l'état initial du site en périodes diurne et nocturne.

Les critères règlementaires sont :

➤ **Le niveau maximum autorisé en limite de propriété** déterminé par l'arrêté ministériel, ne pouvant excéder les valeurs suivantes :

- Période de jour (7 heures - 22 heures) : **70 dB(A)** ;
- Période de jour (22 heures - 7 heures) : **60 dB(A)** ;

➤ **L'émergence en zone règlementée :**

L'émergence est définie par rapport à l'état initial du site.

L'émergence règlementaire est :

- Période de jour (7 heures - 22 heures) : 6 dB(A) si le niveau de bruit ambiant est compris entre 35 et 45 dB(A), 5 s'il est supérieur à 45 dB(A) ;
- Période de nuit (22 heures - 7 heures) : 4 dB(A) si le niveau de bruit ambiant est compris entre 35 et 45 dB(A), 3 s'il est supérieur à 45 dB(A).

B.3 - DATES OPÉRATEURS ET RESPONSABLES DES MESURES

Les mesures ont été réalisées le 4 août 2022 par M. Gambier du cabinet Greuzat.

B.4 - INFLUENCES DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire d'une grille selon les critères suivants, avec « U » pour le vent et « T » pour la température :

- **U1 :** vent (3 à 5 m/s) contraire au sens source-récepteur ;
- **U2 :** vent moyen à faible (1 à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire ;
- **U3 :** vent nul ou vent quelconque de travers ;
- **U4 :** vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (=45°) ;
- **U5 :** vent fort portant ;

- **T1 :** jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent ;
- **T2 :** mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée ;
- **T3 :** lever ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide) ;
- **T4 :** nuit et (nuageux ou vent) ;
- **T5 :** nuit et ciel dégagé et vent faible.

Tableau 1 : Influence des conditions météorologiques

B.5 - MODE OPÉRATOIRE

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

-- : Atténuation moyenne du niveau sonore
- : Atténuation faible du niveau sonore
Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables
+ : renforcement faible du niveau sonore
++ : renforcement moyen du niveau sonore

**Les critères météorologiques sont reportés, par point de mesure, sur les fiches de synthèse présentées en annexes.
Les données météorologiques utilisées sont celles de la station météo de la commune de Rossy-Charles de Gaulle (95).**

Elles sont réalisées selon les principes des **normes NF S 31-085 (bruit de circulation) et NF S 31-010 (mesures dans l'environnement)**. On installe à 2 mètres en avant de la façade d'une maison ou en champ libre en limite site ou de ZER, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), un micro-phone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de 30 minutes.

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies permettent de caractériser l'ambiance acous-tique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires LAeq (7h-22h) pour la période jour.

B.6 - MATÉRIEL DE MESURE ET DE DÉPOUILLEMENT

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un sonomètre décrit dans le tableau ci-dessous.

Lors des mesures, les sonomètres étaient placés en tout point à 1,5 m au niveau du sol et éloignés de plus de 2 m de tout mur ou obstacle. Il était muni d'une boule anti-vent.

Tableau 2 : Matériel utilisé pour effectuer les mesures.

Modèle du sonomètre	N° de série	classe	Modèle du microphone	N° de série	Modèle du préamplifi-cateur	N° de série	Modèle du Calibreur	N° de série
Svantek 971	55555	1	7052E	55935	SV18	57247	SV 33A	58032
Svantek 977	21029	1	40AE	120621	SV17	21930	SV 33A	58032

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

MÉTHODOLOGIE

B.7 - LOCALISATION DU POINT DE MESURE

Dans le cas de la campagne de mesures acoustiques, les points de mesure sont constitués par :

Tableau 3 : Localisation des points de mesure

Type de point de mesure	N° du point	Localisation des mesures
Limite de site	1	Limite Nord-est du périmètre de la demande et du périmètre d'étude
Limite de site	2	Limite Nord-ouest du périmètre de la demande et du périmètre d'étude
Limite de site	3	Limite Sud du périmètre d'étude
Limite de site	4	Limite Sud du périmètre de la demande

B.8 - SOURCES SONORES DU SITE

Les mesures acoustiques ont été réalisées en période diurne et en période nocturne pour déterminer le bruit résiduel du site (état initial).

Lors des mesures en activités, les sources sonores présentes sur le site étaient liées au trafic routier des axes proches et au trafic aérien.

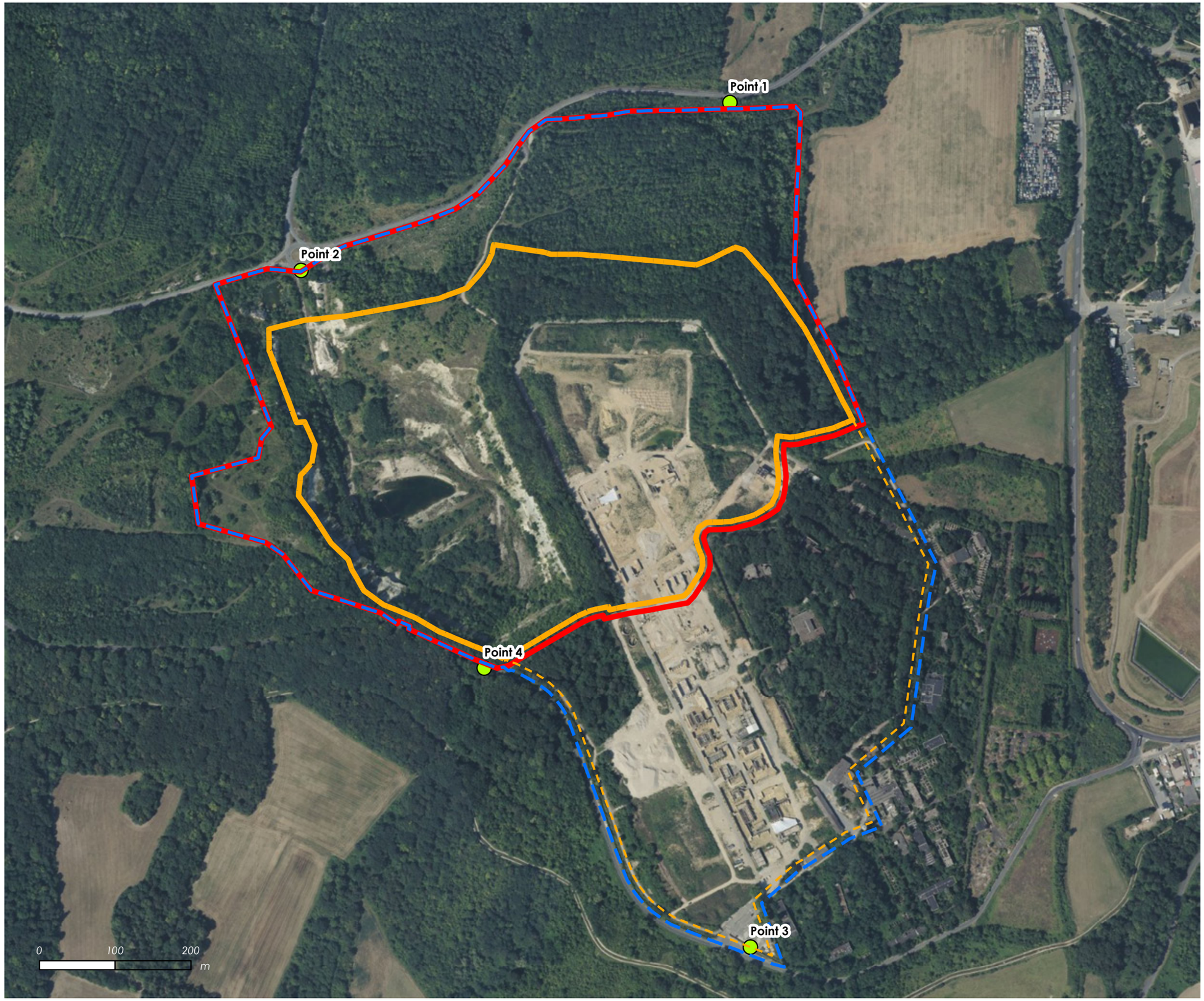
B.9 - ENVIRONNEMENT SONORE DES LIEUX

En termes d'environnement sonore, le site est implanté en limite d'une zone urbaine à périurbaine avec plusieurs villes et de nombreux axes de circulation importants. Les grands axes routiers à proximité du site sont la RN 3 au Nrod du site, la RD 84 à l'Est, la RD 84A1 (route stratégique) au Sud ainsi que l'A104 à l'Est.

Laéroport Charles de Gaulle est situé à environ 8 km au Nord.

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES



Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

C - MESURES DE BRUIT

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

MESURES DE BRUIT

C.1 - ANALYSES DES MESURES

C.1.1 - INTERVALLE D'OBSERVATION ET DE MESURAGES

Pour toutes les mesures réalisées, l'intervalle d'observation et de mesurage était d'au moins 30 minutes. Lors des mesures, la durée d'intégration était de 1 seconde.

C.1.2 - SOURCES SONORES PARTICULIÈRES

Les enregistrements sonores réalisés en continu intègrent des sources sonores artificielles ou naturelles pouvant, pour certaines, être jugées comme non représentatives de la situation sonore du lieu. Il est donc nécessaire de procéder à un traitement de ces sources afin d'obtenir un niveau sonore le plus représentatif possible du niveau sonore régnant en un lieu précis et en ses alentours.

C.1.3 - TRAITEMENT DES MESURES

Afin d'écrêter les bruits particuliers enregistrés et d'avoir une meilleure représentativité de l'ambiance sonore d'un secteur particulier, un traitement statistique est couramment appliqué. Il s'avère alors nécessaire d'utiliser comme indicateur d'émergence sonore, la différence entre le L50* ambiant et le L50 résiduel, dans le cas où : LAeq – L50 ≥ 5 dB(A). De telles situations se rencontrent fréquemment dans le cadre des trafics routiers par exemple.

C.2 - RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Dans le cadre de la présente mission, s'agissant de mesures de l'état initial, les niveaux LAeq et L50 sont fournis.

: **L50 correspond à la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A, d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. De manière synthétique, il correspond au niveau sonore en dB(A) atteint ou dépassé pendant 50% du temps de mesure. **Ce niveau permet ainsi d'écrêter le bruit engendré par les nombreux passages de véhicules et d'obtenir une meilleure représentativité du bruit résiduel ou ambiant.***

Tableau 4 : Résultats des mesures en période diurne

Lieu de mesure	Point	LAeq (État initial)	L50 (État initial)
Limite Nord-est du périmètre de la demande et du périmètre d'étude	1	**48,1**	45,4
Limite Nord-ouest du périmètre de la demande et du périmètre d'étude	2	**44,2**	42,0
Limite Sud du périmètre d'étude	3	61,1	**53,6**
Limite Sud du périmètre de la demande	4	57,1	**44,9**

Tableau 5 : Résultats des mesures en période nocturne

Lieu de mesure	Point	LAeq (État initial)	L50 (État initial)
Limite Nord-est du périmètre de la demande et du périmètre d'étude	1	54,4	**40,9**
Limite Nord-ouest du périmètre de la demande et du périmètre d'étude	2	45,3	**40,5**
Limite Sud du périmètre d'étude	3	**56,0**	52,7
Limite Sud du périmètre de la demande	4	63,0	**48,4**

Les niveaux acoustiques mesurés sont caractéristiques d'une zone périurbaine fortement infiluencés par les axes de circulation (écarts importants entre le LAeq et le L50).

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

MESURES DE BRUIT

Photo 1 : Sonomètre lors des mesures acoustiques au niveau du point n°1

Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

D - ANNEXE

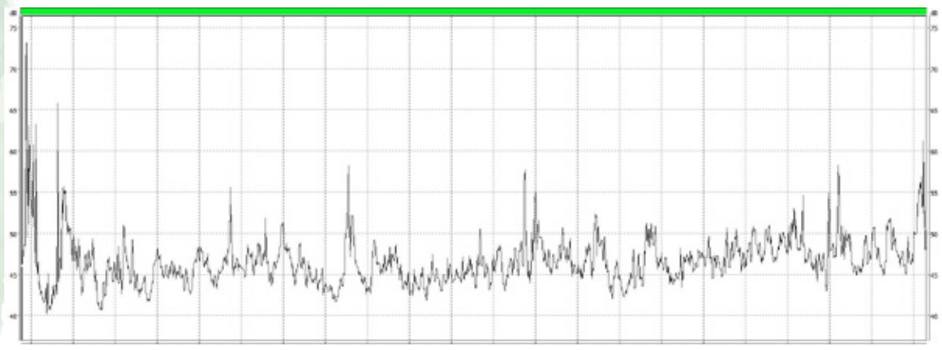
Placoplatre
Étude acoustique
Vaujours, Courbron et Courtry
Août 2022

ANNEXE 1 - FICHES DE MESURES ACOUSTIQUES

POINT 1 - Diurne - Résiduel

Date : 04/05/2022

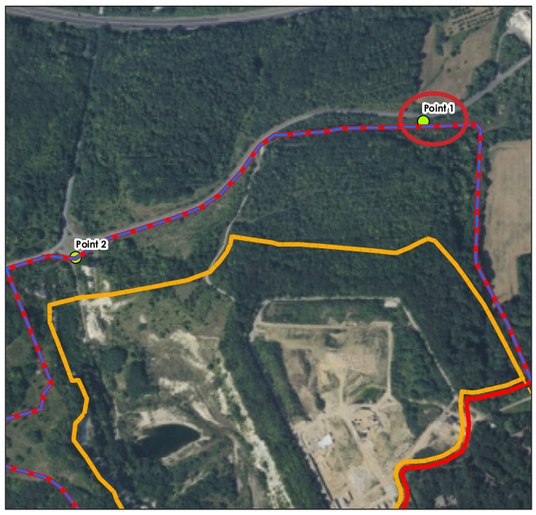
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Diurne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 971
Date	4 août 2022
Heure de début	17h37
Heure de fin	18h10
Ciel	Dégagé
Vent (Vitesse - Direction)	10 km/h - SO
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T1

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

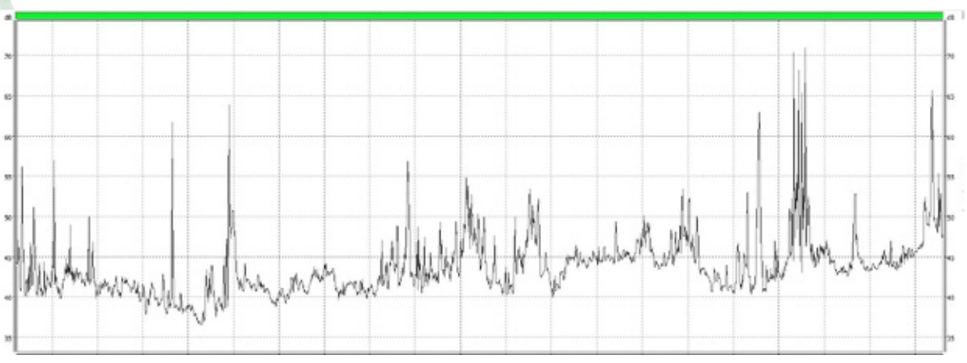
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
48,1	45,4

cabinet GREUZAT

POINT 2- Diurne - Résiduel

Date : 04/05/2022

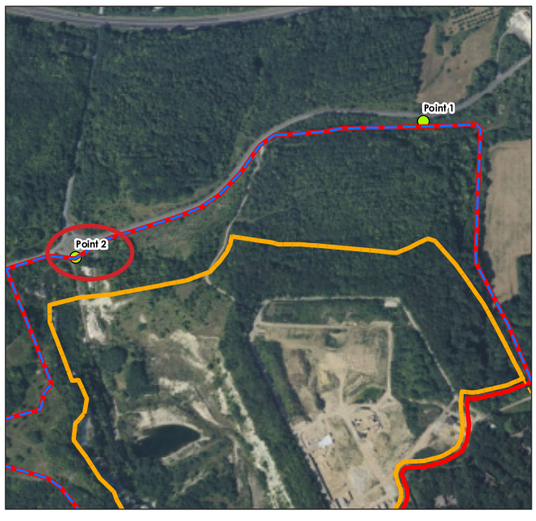
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Diurne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 977
Date	4 août 2022
Heure de début	17h48
Heure de fin	18h23
Ciel	Dégagé
Vent (Vitesse - Direction)	10 km/h - SO
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T1

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

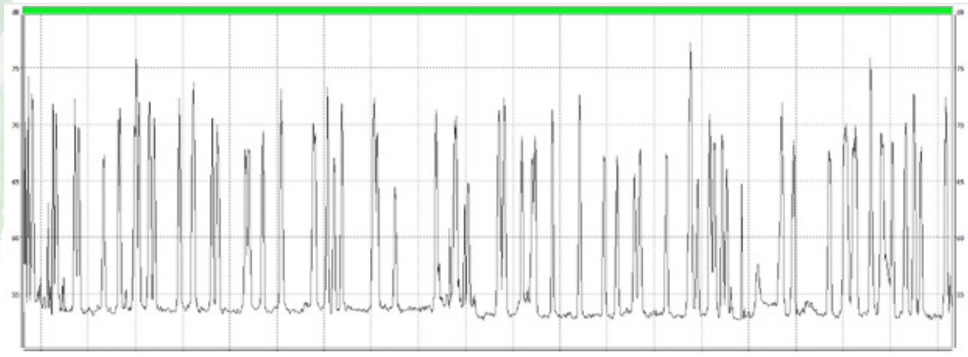
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
44,2	42,0

cabinet GREUZAT

POINT 3- Diurne - Résiduel

Date : 04/05/2022

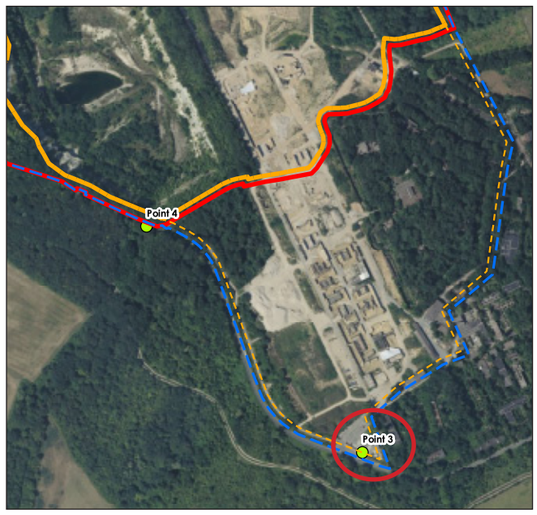
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Diurne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 971
Date	4 août 2022
Heure de début	18h49
Heure de fin	19h25
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	15 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T2

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

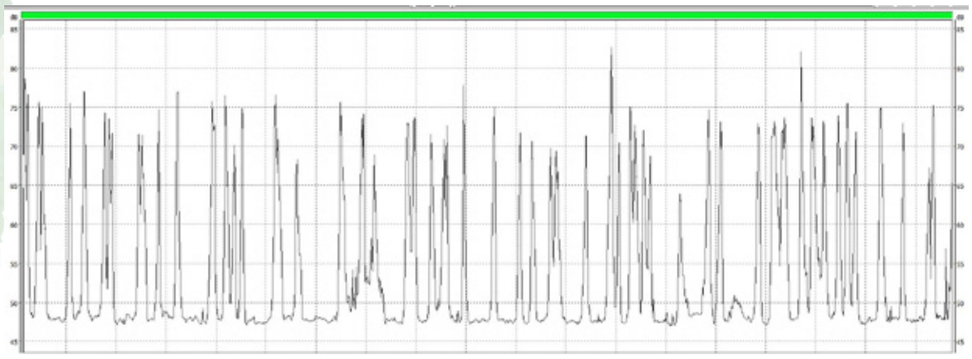
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
61,1	53,6

cabinet GREUZAT

POINT 4- Diurne - Résiduel

Date : 04/05/2022

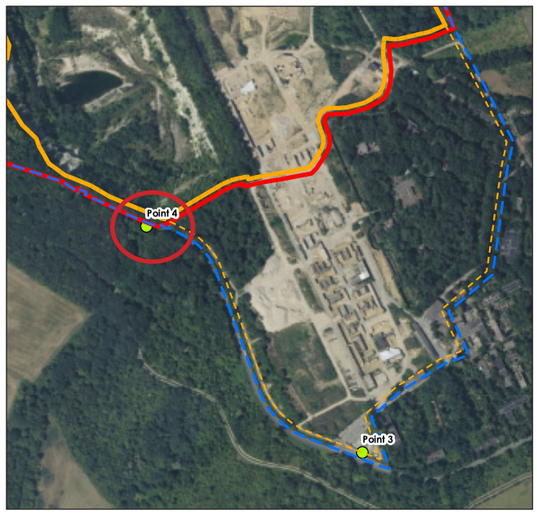
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Diurne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 977
Date	4 août 2022
Heure de début	18h52
Heure de fin	19h30
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	15 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T2

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
57,1	44,9

cabinet GREUZAT

POINT 1 - Nocturne - Résiduel

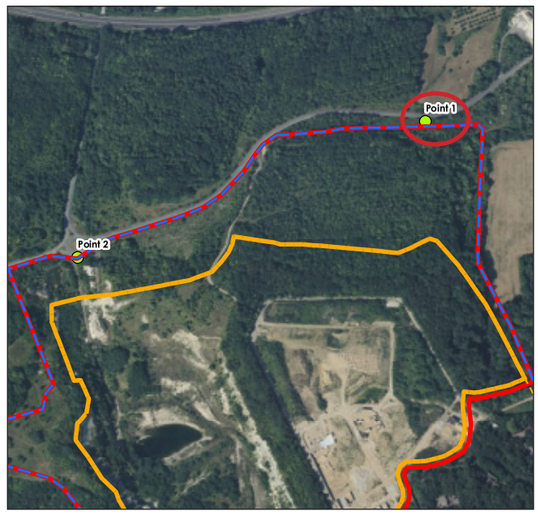
Date : 04/05/2022

ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT

Période	Nocturne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 977
Date	4 août 2022
Heure de début	23h48
Heure de fin	0h30
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	12 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T4

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

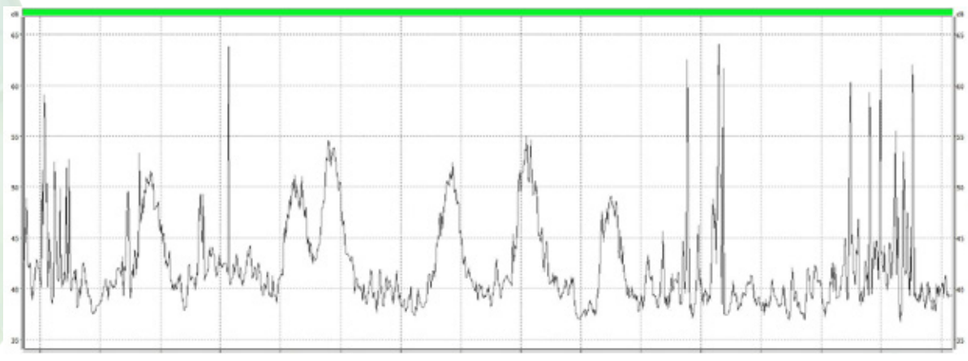
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
54,4	40,9

cabinet GREUZAT

POINT 2- Nocturne - Résiduel

Date : 04/05/2022

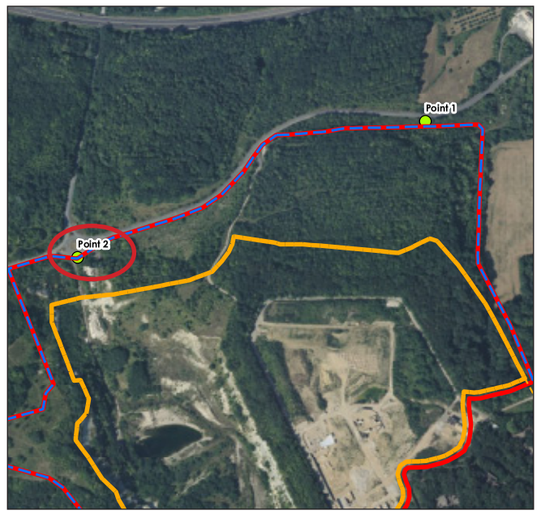
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Nocturne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 977
Date	4 août 2022
Heure de début	23h09
Heure de fin	23h41
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	12 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T4

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

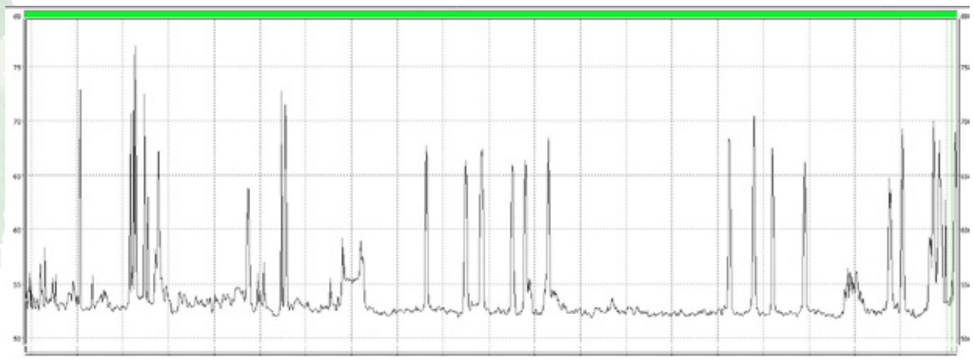
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
45,3	40,5

cabinet GREUZAT

POINT 3- Nocturne - Résiduel

Date : 04/05/2022

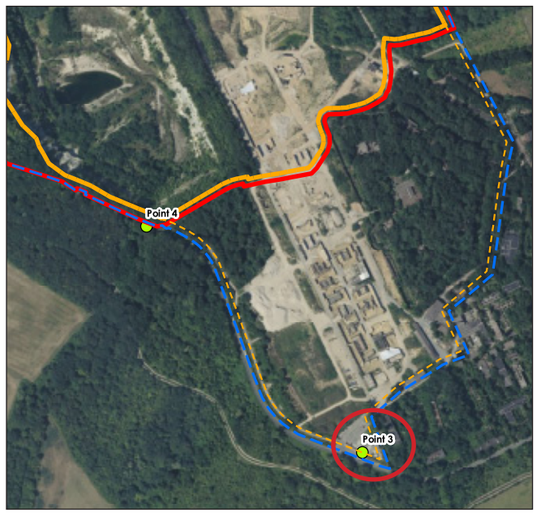
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Nocturne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 971
Date	4 août 2022
Heure de début	22h00
Heure de fin	22h31
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	12 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T4

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

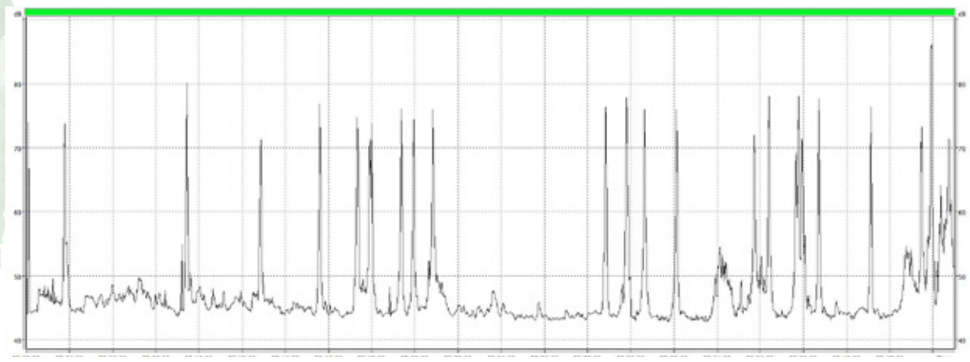
Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
56,0	52,7

cabinet GREUZAT

POINT 4- Nocturne - Résiduel

Date : 04/05/2022

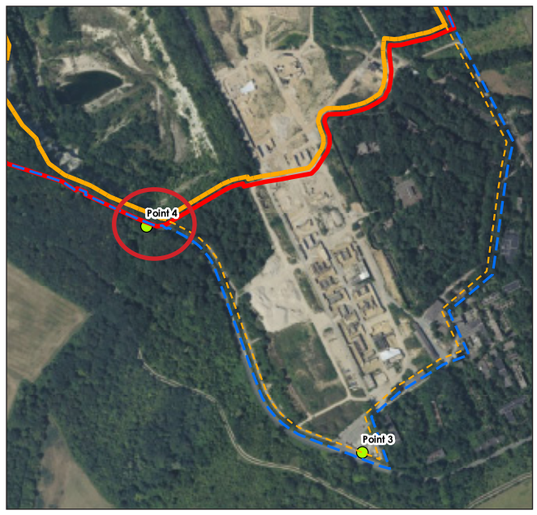
ÉVOLUTION TEMPORELLE DU POINT



Période	Nocturne
Caractéristique de la mesure	Résiduel
Type de sonomètre	Svan 977
Date	4 août 2022
Heure de début	22h01
Heure de fin	22h35
Ciel	Nuageux
Vent (Vitesse - Direction)	12 km/h - S
Conditions De Propagation Des Sons	U2 - T4

OBSERVATION :

Vue du point de mesure dans son contexte



Localisation du point de mesure

NIVEAUX DE BRUIT MESURÉ

Niveaux de bruit mesuré	
LAeq en dB (A)	**L_{50} en dB (A)**
63,0	48,4

cabinet GREUZAT

PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Réponses à la MRAe Cabinet GREUZAT
ANNEXES

ANNEXE 3 - RÉPONSES DE PLACOPLATRE ENVOYÉES À L'ASN

ASN
A l'attention de Madame Agathe Baltzer
Cheffe de la division de Paris de l'ASN
12 cours Louis Lumière
CS 70327
94307 Vincennes Cedex

Courbevoie, le 29 janvier 2021

Objet : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
pour la carrière de Vaujours-Guisy

Madame la Cheffe de la division,

Vous nous avez transmis, par courrier référencé CODEP-PRS-2020-055242 du 19 novembre 2020, une demande de compléments et observations en réponse à l'avis de l'IRSN sur le volet radiologique de notre dossier.

Nous vous adressons ci-joint un tableau regroupant les recommandations de l'IRSN en face desquelles nous avons apporté nos éléments de réponse.

Ces nouveaux éléments seront intégrés dans la versions consolidée de notre DDAE avec les éventuelles demandes de compléments de votre avis à venir.

La version n°3 du DDAE sera mise à jour à la réception de l'ensemble de ces éléments.

Restant à votre disposition, je vous prie d'agréer, Madame Baltzer, l'assurance de ma considération distinguée.

Jean-Luc MARCHAND
Directeur Industriel et Carrières France

PJ : Réponse PLACOPLATRE à l'Avis de l'IRSN

AVIS IRSN N° 2020-00174

	§ 1	**CONTEXTE**		
	§ 1.4	MODALITES D'EXPLOITATION RETENUES ET MATERIAUX IMPLIQUES		
0			(v) le convoyage du gypse concassé au moyen d'une bande transporteuse jusque dans l'usine de transformation de Vaujours	1) Le pré-concassage au sein de la carrière reste encore une option à ce stade. Le gypse peut être uniquement concassé avec l'installation présente à l'entrée de l'usine (installation du concasseur "Hazemag"). 2) Avec ou sans pré-concassage dans la carrière, l'acheminement du gypse vers l'usine est prévu par des camions via notre voie interne, comme c'est le cas actuellement pour la carrière de Bernouille. La bande transporteuse qui sera équipée des scintillateurs se situe entre le concasseur à l'entrée de l'usine et le stock gypse situé également dans l'usine.
	§ 2	**ENJEUX ASSOCIES A L'EXPLOITATION DE LA FUTURE CARRIERE**		
	§ 2.1	ENJEUX RADIOLOGIQUES ASSOCIES AUX MATERIAUX		
1	§ 2.1.1	Matériaux présents sur site avant exploitation	Concernant les gravats issus de la déconstruction à venir des infrastructures encore en place dans les zones polluées, l'IRSN estime qu'ils présentent un enjeu radiologique potentiel.	La déconstruction de la dalle béton du bâtiment LG3 interviendra après la dépolution des terres attenantes. Les infrastructures feront l'objet du même protocole avec des mesures (frottis, mesures radiamétriques) avant démolition.
2	§ 2.1.2	Puits P1 et matériaux environnants, hors gypse	L'IRSN recommande que l'exploitant confirme l'absence d'enjeu radiologique associé à l'ancien puits P1 (structure maçonnée et matériaux environnants) sur la base des résultats de caractérisations précises.	Selon la même méthodologie que celle proposée pour investiguer les abords des puits P2 à P9 (Cf. § 7.2.2.4 du Protocole de démolition version F), des prélèvements de sol en profondeur sur la génératrice du puits au-delà du diamètre de 1,20 mètre et parallèlement à son axe (voir figure 4) seront réalisés à chaque passe de terrassement (tous les 5m) et seront analysés en laboratoire puis archivés. Ces prélèvements sont destinés à garantir l'absence de marquage par de l'uranium anthropique. Des analyses (frottis, mesures radiamétriques) seront également réalisées sur les gravats issus de la maçonnerie de l'ancien puits P1 avant son recyclage en pistes internes sur le site si l'absence d'enjeu radiologique est confirmée.
3	§ 2.1.3	Gypse	L'IRSN estime que, lors des expérimentations conduites par le CEA dans la partie centrale du fort, les puits d'infiltration recueillant les eaux pluviales et (pour certains) les eaux de lavage des chambres de tir ont constitué une des principales voies de dissémination des matières mises en oeuvre vers la première masse de gypse. L'IRSN estime qu'il est possible que les eaux issues des puits P2 et P4, proches du périmètre de l'ICPE, aient pu circuler vers le Nord (via le réseau de fissures) dans les zones de fracturation de la première masse de gypse qui sera exploitée dans la carrière ICPE et y apporter des traces d'uranium.	L'hypothèse de l'IRSN selon laquelle les eaux drainées par les puits d'infiltration du fort central sont susceptibles d'avoir circulé vers le Nord sur une distance horizontale de plus de 100 mètres ne semble fondée sur aucun argument hydrogéologique étayé de la part de l'IRSN. En outre, les éléments géologiques et structuraux indiqués dans les études menées par BURGEAP dans le dossier d'abandon du site et les études hydrogéologiques menées par PLACOPLATRE ultérieurement indiquent: - que l'hypothèse retenue n'est pas compatible avec le pendage naturel de la nappe et des strates de gypse à l'opposé du cheminement évoqué vers le Nord, y compris dans l'hypothèse d'écoulement en milieu fissuré qu conduira globalement le flux vers le Sud et non à contre pendage. - que cette hypothèse improbable, n'a jamais été constatée dans les faits dans les fronts de gypse de la fosse d'Aiguisy en cas d'écoulement latéral. Aucun écoulement ou fissuration susceptibles de collecter des eaux n'y ont été observés depuis l'ouverture de la fosse. Par ailleurs les puits P2 et P4 se trouvent respectivement à une distance de 86m et 147 m de l'emprise de l'exploitation la plus proche au Nord (Cf. plan joint), . Il est très peu probable, même dans l'hypothèse où des eaux aient pû descendre à travers les strates de gypse jusqu'aux horizons imperméables des marnes intercalaires, que cette distance significative ait été franchie dans le sens inverse du pendage naturel. Placoplatre refute fermement cette hypothèse mais à titre de précaution, propose de réaliser un maillage plus serré sur le toit du gypse à l'intérieur du périmètre ICPE au Nord des puits P2 et P4 lors des mesures de contrôles radiologiques de 1er niveau (Cf. § 6.2.1 du Mémoire technique). Références bibliographiques : BURGEAP - Synthèse documentaire historique et hydrogéologique R.3288b du 06/09/2001 pour le CEA ANTEAGROUP - Etude d'impact hydrogéologique et hydraulique A92290 de Février 2020 pour PLACOPLATRE O. GRIERE (Hydrogéologue expert) - Synthèse hydrologique et hydrogéologique du 12/11/2017 pour les Sous-Préfets de Torcy et du Raincy (CSS)

4			L'IRSN considère qu'il n'est pas exclu que la fosse d'Aiguisy, telle qu'elle subsiste depuis la fin de son exploitation en 2004, puisse drainer des eaux issues des puits d'infiltration. En raison de l'interface entre ces eaux et le gypse, l'IRSN considère qu'à ce stade des connaissances, un enjeu radiologique ne peut pas être exclu pour la seconde masse de gypse au niveau de la fosse d'Aiguisy. Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant statue quant à l'enjeu radiologique associé au gypse dans les zones sous influence potentielle de la circulation des eaux issues des puits P2 et P4 au niveau de la fosse d'Aiguisy, sur la base de résultats de caractérisations précises, adapte les modalités de gestion de ces matériaux à cet enjeu et, le cas échéant, mette à jour ses évaluations de l'exposition des personnes.	PLACOPLATRE oppose à cette hypothèse le même argumentaire qu'à l'observation précédente. En l'état, l'hypothèse selon laquelle les eaux drainées par les puits d'infiltration du fort central sont susceptibles d'avoir circulé vers l'Ouest sur une distance horizontale de plus de 400 mètres ne semble fondée sur aucun argument hydrogéologique étayé de la part de l'IRSN. En outre les éléments géologiques et structuraux indiqués dans les études menées par BURGEAP dans le dossier d'abandon du site et les études hydrogéologiques menées par PLacoplatre ultérieurement indiquent: - que l'hypothèse retenue n'est pas compatible avec le pendage naturel de la nappe et des strates de gypse à l'opposé du cheminement évoqué vers le Nord, y compris dans l'hypothèse d'écoulement en milieu fissuré qu conduira globalement le flux vers le Sud et non à contre pendage. - que cette hypothèse improbable, n'a jamais été constaté dans les faits dans les fronts de gypse de la fosse d'Aiguisy en cas d'écoulement latéral. Aucun écoulement ou fissuration susceptibles de collecter des eaux n'y ont été observés depuis l'ouverture de la fosse. Par ailleurs les puits P2 et P4 se trouvent à une distance de plus de 400 mètres du gypse de deuxième masse qui sera exploité dans la fosse d'Aiguisy, au Nord-Ouest de ces puits, dans le sens inverse du pendage naturel (Cf. plan joint). Il est très peu probable, même dans l'hypothèse où des eaux aient pû descendre à travers les strates de gypse jusqu'aux horizons imperméables des marnes intercalaires, que cette distance significative ait été franchie dans le sens inverse du pendage naturel. PLACOPLATRE refute fermement cette hypothèse et considère qu'aucuns éléménts probants géologiques ou hydrogéologiques ne viennent étayer cette hypothèse. PLACOPLATRE considère qu'il n'y a pas et qu'il n'y a jamais eu d'enjeu radiologique associé au gypse de seconde masse de la fosse d'Aiguisy.
5	§ 2.1.4	Matériaux de découverture du gypse	L'IRSN recommande que l'exploitant statue quant à l'enjeu radiologique associé aux marnes et argiles présentes dans l'environnement de l'ancien puits P1 sur la base des résultats de caractérisations précises, adapte les modalités de gestion de ces matériaux à cet enjeu et, le cas échéant, mette à jour ses évaluations de l'exposition des personnes.	Selon la même méthodologie que celle proposée pour investiguer les abords des puits P2 à P9 (Cf. § 7.2.2.4 du Protocole de démolition version F), des prélèvements de sol en profondeur sur la génératrice du puits au-delà du diamètre de 1,20 mètre et parallèlement à son axe (voir figure 4) seront réalisés à chaque passe de terrassement (tous les 5m) et seront analysés en laboratoire puis archivés. Ces prélèvements sont destinés à garantir l'absence de marquage par de l'uranium anthropique.
	§ 2.2	VULNERABILITE POTENTIELLE DE LA NAPPE DE L'EOCENE SUPERIEUR		
6			L'IRSN encourage l'exploitant à réaliser une levée de doute sur la nature de l'uranium détecté dans la nappe de l'Eocène supérieur, par exemple en recherchant l'uranium 236 au niveau de tous les points de surveillance des eaux (y compris des eaux au fond de la fosse d'extraction), à l'occasion d'une campagne exploratoire	Lors de notre dernière campagne de mesures sur les eaux fin octobre 2020, nous avons mandaté notre prestataire pour réaliser des recherches sur l'U236 sur tous nos points de surveillance. **L'U236 n'a été détecté dans aucuns des piézomètres ni dans la fosse d'Aiguisy.**
7			L'IRSN recommande la mise en place d'une couche peu perméable au fond de la fosse, préalablement à son remblaiement, sur l'ensemble de l'emprise concernée par l'exploitation, en privilégiant les marnes et argiles de découverture du gypse.	C'est ce qui est prévu dans le dossier (Cf. Tome 2 Partie 4 § F.1.1.2.1 page 22 : Mesures)
	§ 3	**GESTION DES MATERIAUX**		
	§ 3.1	STRATEGIE DE GESTION DES MATERIAUX		
8			L'IRSN recommande que l'exploitant considère également comme matériaux à enjeu radiologique l'ancien puits P1 et les matériaux (dont le gypse) environnants l'ancien puits P1 et les puits P2 et P4.	Selon la même méthodologie que celle proposée pour investiguer les abords des puits P2 à P9 (Cf. § 7.2.2.4 du Protocole de démolition version F), des prélèvements de sol en profondeur sur la génératrice du puits au-delà du diamètre de 1,20 mètre et parallèlement à son axe (voir figure 4) seront réalisés à chaque passe de terrassement (tous les 5m) et seront analysés en laboratoire puis archivés. Ces prélèvements sont destinés à garantir l'absence de marquage par de l'uranium anthropique. Des analyses seront également réalisées sur les gravats issues de la maçonnerie de l'ancien puits P1 avant son recyclage en pistes internes sur le site. PLACOPLATRE rappelle que les puits P2 et P4 sont hors périmètre ICPE et ne sont pas dans l'emprise de l'exploitation. leurs abords ne pourront être investigués que lors de phases ultérieures de travaux.
	§ 3.2	MODALITES DE GESTION DES MATERIAUX A ENJEU RADIOLOGIQUE		

9	§ 3.2.1	Terres de recouvrement des bâtiments, terres issues des zones polluées, autres terres de surface	L'IRSN souligne qu'en cas de pollution concomitante d'un matériau par de l'amiante et un ou plusieurs radionucléides, l'exploitant pourrait être confronté à une absence de filière opérationnelle pour ce type de déchets.	A ce jour, aucune pollution concomitante de ce type n'a été détectée sur le site. Dans A3 Est, les mesures réalisées ne mettent pas en évidence la présence d'enjeu radiologique. Si le cas se présentait, une dérogation serait sollicitée.
10	§ 3.2.2	Puits P1 et matériaux environnants	Enfin, s'agissant des matériaux environnants l'ancien puits P1, l'exploitant n'évoque pas de modalités de gestion spécifiques. L'IRSN estime que la stratégie préconisée ci-dessus pour les matériaux des puits P1, est également applicable aux matériaux environnant ce puits.	Selon la même méthodologie que celle proposée pour investiguer les abords des puits P2 à P9 (Cf. § 7.2.2.4 du Protocole de démolition version F), des prélèvements de sol en profondeur sur la génératrice du puits au-delà du diamètre de 1,20 mètre et parallèlement à son axe (voir figure 4) seront réalisés à chaque passe de terrassement (tous les 5m) et seront analysés en laboratoire puis archivés. Ces prélèvements sont destinés à garantir l'absence de marquage par de l'uranium anthropique. Des analyses seront également réalisées sur les gravats issues de la maçonnerie de l'ancien puits P1 avant son recyclage en pistes internes sur le site.
	§ 4	**CARACTERISATIONS RADIOLOGIQUES DES MATERIAUX ET MOYENS MIS EN ŒUVRE**		
	§ 4.1	STRATEGIE DE CARACTERISATION RADIOLOGIQUE DES MATERIAUX		
11			L'IRSN appelle l'attention sur la nécessité de réaliser une caractérisation radiologique de tous les matériaux à enjeu radiologique mentionnés au paragraphe 2.1. La caractérisation est en effet une étape fondamentale en vue de l'identification des possibilités de valorisation des matériaux ou, à défaut, de leur filière d'élimination. A cet égard, l'IRSN considère que, pour les matériaux excavés lors de l'exploitation de la carrière, l'exploitant doit démontrer, en préalable à l'exploitation, sa capacité à réaliser la caractérisation de l'ensemble des matériaux à enjeu radiologique et ce, avec un haut niveau de confiance..	PLACOPLATRE a déjà réalisé des mesures sur les matériaux superficiels et s'engage à poursuivre la caractérisation sur les futurs matériaux (marnes, argiles). La caractérisation des matériaux de découverture sur l'étendue du site nécessistera de pouvoir engager les premières phases de terrassement pour y avoir accès sur une emprise large et représentative hors des effets d'altération des affleurements le long de la fosse d'Aiguisy.
	§ 4.2	MODALITES DES CARACTERISATIONS RADIOLOGIQUES		
12			L'IRSN ne peut pas se prononcer sur la pertinence du plan d'échantillonnage retenu pour les autres matériaux (terres de recouvrement des bâtiments, terres issues des zones polluées et autres terres de surface). Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devra s'assurer que le maillage et le pas d'échantillonnage qu'il retient pour les différentes zones concernées par des prélèvements par sondage permettent d'atteindre un haut niveau de confiance dans les résultats.	PLACOPLATRE travaille sur le sujet avec un prestataire spécialisé (la société GEOVARIANCES) et s'engage à vérifier le haut niveau de confiance pour chaque zone de prélèvements auprès de cette société. Voir Plan de Gestion des Sols (ANTEAGROUP).
13			Etant donné la variabilité observée de l'activité dans les matériaux de différentes natures analysés par le passé, l'IRSN estime que l'exploitant devra établir les bruits de fond radiologiques des différents types de matériaux concernés par les analyses par spectrométrie gamma, par des recherches bibliographiques ou des mesures, afin de limiter les risques de mauvaise interprétation des résultats d'analyse.	PLACOPLATRE a déjà réalisé des mesures sur les matériaux superficiels (terres et gravats) et s'engage à poursuivre la caractérisation sur d'éventuels nouveaux matériaux au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation (exemple : marnes de Pantin).
14			L'IRSN estime que les études relatives au système de détection prévu par l'exploitant sur le convoyeur à bande transportant le gypse vers l'usine doivent avoir été validées, du point de vue opérationnel, avant le commencement de l'exploitation du gypse.	PLACOPLATRE s'engage à réaliser des tests avec une source d'uranium avec le système de détection qui sera installé sur le convoyeur à bande avant le démarrage de l'exploitation.
	§ 5	**EXPOSITIONS RADIOLOGIQUES DES TRAVAILLEURS ET DES RIVERAINS ET DISPOSITIONS DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE ASSOCIES**		
	§ 5.1	EXPOSITIONS RADIOLOGIQUES DES TRAVAILLEURS ET DES RIVERAINS		
15			L'IRSN constate que, pour les "autres terres de surface", l'ancien puits P1 et les matériaux dans son environnement, la première masse de gypse située sous influence potentielle des puits P2 et P4, ainsi que le gypse au niveau de la fosse d'Aiguisy, pour lesquels l'Institut a identifié un enjeu radiologique potentiel, l'exploitant n'a retenu aucun scénario d'exposition radiologique associé à la manipulation de ces matériaux. L'IRSN recommande que, sur la base des résultats des investigations radiologiques prévues par l'exploitant ou préconisées par l'IRSN pour ces matériaux, l'exploitant identifie les éventuelles sources additionnelles d'exposition radiologique et évalue les impacts associés en conséquence au travers de nouveaux scénarios, pour chacune des phases d'exploitation de la carrière.	PLACOPLATRE a sollicité ses prestataires BURGEAP/DELEO pour traiter cette demande et intégrer un scénario complémentaire pour la gestion des matériaux potentiellement contaminés de l'ancien puits P1. Ce scénario sera intégré à la version finale du DDAE.
16			L'IRSN recommande qu'à l'issue des investigations radiologiques complémentaires prévues par l'exploitant dans les zones polluées (notamment celle située au niveau du bâtiment LG3), celui-ci considère les contaminations identifiées précisément comme sources d'exposition radiologique et évalue les impacts associés.	PLACOPLATRE s'engage à compléter son Protocole de démolition à l'issue des investigations complémentaires.

17			L'IRSN note qu'au-delà de l'impact radiologique associé aux radio-isotopes de l'uranium, l'exploitant ne considère pas le risque chimique associé à cet élément dans son évaluation des risques sanitaires chimiques. Or, la toxicité chimique de l'uranium pour l'homme est prépondérante par rapport à sa radiotoxicité pour les types d'uranium manipulés sur le site du fort par le passé. Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant réalise une évaluation du risque chimique pour l'homme associé à l'uranium pour chacun des scénarios pertinents au vu des enjeux potentiels identifiés.	ANTEA Group a réalisé un diagnostic de l'état de pollution des sols en 2016. Lors de ce diagnostic, 97 sondages ont été exécutés et 173 échantillons de sols ont été prélevés. L'uranium sous sa forme chimique n'a pas été recherché dans la mesure où aucun signal de radioactivité n'avait été précédemment détecté. Durant la démolition d'une partie du site entre 2014 et 2018, les terres de remblais entourant et recouvrant certains bâtiments (dites terres de décapage) ont été stockées dans 3 tas sur les zones A1, A2 et A3. Sur la totalité des échantillons réalisés à ce jour sur le site, l'Uranium n'a été détecté qu'une seule fois (en mesure de radioactivité), au droit de ces tas de terres. Une seule valeur de détection ne peut être considérée comme représentative de la qualité des sols présents au droit du site. Ces tas de terre ont par ailleurs vocation à être traités/gérés, et ne peuvent donc constituer une source d'exposition résiduelle permanente sur site ou hors site. L'uranium n'est donc pas considéré comme une source de pollution résiduelle sur site. Ceci est par ailleurs conforté par les mesures d'uranium dans l'air, tant sur les balises du chantier (APA) qu'au niveau du site (balises environnementales) qui ne montrent aucune anomalie. Dans le cadre de l'EQER, il a été considéré un scénario « worst case » d'exposition travailleur à 3850 mg/kg environ mais sur 1 journée. Ce type de scénario s'inscrit dans le cadre d'une exposition aigue et non chronique (en termes de risque chimique). L'Uranium ne dispose pas de VTR aigue par inhalation (pour ses effets chimiques). Par ingestion, les effets aigus de l'Uranium correspondent à des effets reprotoxiques (s'exprimant par la survenue d'effets sur le fœtus en présence d'une toxicité maternelle), non applicables dans le cas présent. Ce scénario est par ailleurs considéré comme pénalisant et très peu probable. Le niveau retrouvé dans le tas n°1 de terres est d'environ 1000 Bq.kg-1 en uranium total, correspond à 82 mg/kg environ. En considérant un tel niveau de pollution résiduelle sur le site, et une exposition de type chronique (220 jours par an, 8h/j avec un taux d'ingestion de sol de 50 mg/jour) sans port d'EPI, et les VTR définies par l'ATSDR (conformément aux choix réalisés par l'INERIS), le niveau de risque serait de l'ordre de 0,2, donc non significatif (QD< 1). Ce scénario reste toutefois peu probable. Pour rappel, à l'extérieur du site, aucun signal de radioactivité n'a été mis en évidence sur les balises comme mentionné précédemment. Dans les eaux, conformément à la méthodologie IEM/EQRS définie par l'INERIS, la toxicité de l'uranium n'a pas été considéré au travers de calculs de risque dans la mesure où les modélisations de transfert mises en œuvre en se basant sur le « pire cas » conduisent à des concentrations inférieures aux concentrations admissibles pour l'eau potable. Dans ces conditions, l'uranium n'est pas considérée comme source de pollution chimique résiduelle.
	§ 5.2	DISPOSITIONS DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE		
18			Mais ne mentionne pas particulièrement de dispositions de protection pour les travailleurs effectuant d'autres opérations mettant en œuvre des matériaux pour lesquels un enjeu radiologique avéré ou potentiel (cf § 2.1) a été identifié (opérateurs de terrassement des terres des zones polluées, des terres de recouvrent des bâtiments et des matériaux environnants l'ancien puits P1, opérateurs intervenant lors de la démolition de l'ancien puits P1 et de la gestion des matériaux de démolition engendrés). Aussi, il conviendrait que, sur la base des enjeux radiologiques identifiés, l'exploitant prévoit, le cas échéant, des dispositions de protection pour les travailleurs susmentionnés.	PLACOPLATRE a sollicité DELEO pour compléter nos documents. Les fiches d'intervention actuelles ne couvrent pas ces futurs travaux d'enlèvement de la découverte et de l'exploitation, elles seront complétées avant le démarrage de ces opérations.

19			L'exploitant ne précise toutefois pas les éventuelles dispositions de surveillance qu'il retient pour d'autres chantiers mettant en œuvre des matériaux pour lesquels un enjeu radiologique avéré ou potentiel a été identifié (terrassement des zones polluées, des terres de recouvrement des bâtiments et des matériaux environnants l'ancien puits P1, démolition de l'ancien puits P1 et gestion des matériaux de démolition produits, extraction, concassage, transmport de la première masse de gypse située à proximité des puits P2 et P4 ainsi que du gypse situé au niveau de la fosse d'Aiguisy). Aussi, à l'instar des dispostions de protection des travailleurs, il conviendrait que, sur la base des enjeux radiologiques identifiés, l'exploitant prévoit, le cas échéant, des dispositions de surveillance radiologique des postes de travail susmentionnés.	PLACOPLATRE a sollicité DELEO pour compléter nos documents. Les fiches d'intervention actuelles ne couvrent pas ces futurs travaux d'enlèvement de la découverte et de l'exploitation, elles seront complétées avant le démarrage de ces opérations.
	§ 6	**IMPACT RADIOLOGIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE SURVEILLANCE ASSOCIES**		
	§ 6.1	ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE		
20			L'IRSN estime ceci satisfaisant sur le principe, tout en considérant que le seuil d'investigation associé aux balises à filtre déroulant devrait corresponde au niveau supérieur de la gamme de variation du bruit de fond associé au radon.	PLACOPLATRE rappelle tout d'abord que l'objectif de ces calculs était de régler les seuils de déclenchement des alarmes à des niveaux très faibles tout en limitant les fausses alarmes. Le seuil ainsi calculé pour chacune des 4 balises cardinales est principalement lié au bruit de fond local de radon et aux caractéristiques des détecteurs de chacune des balises. Ces paramètres ayant servi de base aux calculs sont possiblement amenées à évoluer dans le temps. Pour cette raison, il n'a pas semblé crucial de régler les balises à des valeurs différentes et, afin d'éviter toute confusion dans les réglages d'une balise à une autre, il a semblé plus pratique et sécurisant de fixer une valeur commune aux 4 balises.
21			S'agissant des éventuels dépassements de seuil, l'IRSN estime nécessaire que l'exploitant élabore et mette en place une procédure graduelle décrivant l'analyse de l'évènement, les éventuelles mesures radiologiques complémentaires permettant de déterminer précisément l'origine de l'évènement, et les dispositions prévues pour le gérer.	La procédure existe et est mise en œuvre par le prestataire en charge du niveau 1. Elle sera néanmoins complétée pour intégrer la phase exploitation avant le début des opérations de découverture. Un listing recense tous les évènements liés au déclenchements des balises et l'analyse de l'évènement.
	§ 6.2	EAUX SOUTERRAINES		
22			L'IRSN observe donc que l'impact radiologique potentiel du site du fort sur les eaux souterraines est susceptible de persister tant que le secteur 2 du périmètre ICPE n'aura pas été assaini et exploité et la partie seine-et-marnaise du site du fort assainie et/ou exploitée comme l'envisage l'exploitant à long terme. En tout état de cause, l'impact radiologique potentiel de la future carrière sur les eaux souterraines concerne essentiellement la nappe de l'Eocène supérieur en phase d'exploitation (cf § 2.2), la nappe des calcaires de Brie étant vouée à disparaître progressivement sur l'emprise exploitée au fur et à mesure des excavations.	Cette observation est dispoportionée au regard des analyses réalisées depuis plusieures années. Les mesures réalisées dans la nappe de l'Eocène montrent qu'il n'y a pas de pollution avérée dans cette nappe qui ne sert pas à la production d'eau potable. Les résultats sont stables dans le temps. Par ailleurs l'impact potentiel du site sur les eaux souterraines et en particulier les eaux de l'Eocène supérieur évoqué par l'IRSN vient à l'encontre des différentes études menées jusqu'à présent sur cette thématique, et plus particulièrement la consultation d'un hydrogéologue expert dans le cadre de la CSS et les études et modèles hydrogéologiques d'ANTEAGROUP dans le cadre du dossier d'Autorisation Environnementale Unique. Cf. références bibliographiques à la question n° 3
23			L'IRSN souligne que les dispositions de surveillance associées aux eaux de surface recueillies en fond de fosse pendant la phase d'exploitation et susceptibles de s'infiltrer jusqu'à la nappe de l'Eocène supérieur (cf § 6.3.2) renforcent la surveillance de cette nappe par le suivi du terme-source potentiel qu'elles constituent avant leur dilution dans la nappe. Aussi, l'IRSN estime que les dispositions de surveillance radiologique de la nappe de l'Eocène supérieur (accompagnées de dispositions de surveillance des eaux de surface collectées sur le site) prévues par l'exploitant pour les phases d'exploitation et de remise en état de la carrière sont adaptées, et qu'elles sont effectivement à poursuivre, autant que possible, après le réaménagement de la carrière.	Les mesures sur les eaux de surface recueillies en fond de fosse n'ont jamais révélé un marquage radiologique et ne sont donc pas suceptibles de contaminer par dillution la nappe inférieure. La poursuite de la surveillance de la nappe de l'Eocène supérieur est prévue pendant les phases d'exploitation et de remise en état, jusqu'à la cessation d'activité de la carrière. Comme pour l'observation précédente, PLACOPLATRE rappelle que l'impact potentiel du site sur les eaux souterraines et en particulier les eaux de l'Eocène supérieur évoqué par l'IRSN vient à l'encontre des différentes études menées jusqu'à présent sur cette thématique, et plus particulièrement la consultation d'un hydrogéologue expert dans le cadre de la CSS et les études et modèles hydrogéologiques d'ANTEAGROUP dans le cadre du dossier d'Autorisation Environnementale Unique.
24			En outre, considérant que l'exploitation de la carrière de gypse est susceptible de modifier localement le régime d'infiltration des eaux pluviales jusqu'à la nappe de l'Eocène supérieur et donc les directions locales d'écoulement, l'IRSN recommande que l'exploitant vérifie périodiquement (par exemple tous les 3 à 5 ans) les directions locales d'écoulement dans la nappe de l'Eocène en relevant le niveau sur l'ensemble des piézomètres disponibles dans un rayon de 2 km autour du site, et le cas échéant adapte en conséquence le plan de surveillance de la nappe de l'Eocène supérieur.	PLACOPLATRE s'engage à vérifier le sens d'écoulement de la nappe de l'Eocène régulièrement et à adapter en conséquence le plan de surveillance de cette nappe.

25			L'IRSN estime que, compte tenu de la vulnérabilité de la nappe des calcaires de Brie et des activités passées conduites dans la partie nord du site du fort, le ressuyage de ces calcaires après leur excavation pourrait entraîner une dissémination de polluants, principalement chimiques et potentiellement radiologiques, lors de l'entreposage de ces calcaires, si cette option devait être retenue par l'exploitant. L'IRSN considère que la gestion des eaux de ressuyage des calcaires de Brie excavés dans le dossier, est à considérer par l'exploitant afin de prévenir tout risque de dispersion des polluants par ce biais.	Une première campagne d'investigation des sols a été réalisée en 2016 dans le cadre du plan de gestion des sols. Une deuxième campagne d'investigations complémentaires est prévue. Les zones de pollution sont identifiées et seront traitées comme stipulé dans le plan de gestion des sols. De plus, il reste à confirmer la présence de la nappe de Brie sur l'ensemble du secteur compte tenu des résultats du piézomètre PzB8 (absence de présence d'eau). L'excavation des calcaires de Brie sera réalisée après contrôle des sols.
26			Les talus de découverture du gypse devant intercepter la nappe des calcaires de Brie, des zones de suintement sont susceptibles de s'y développer et d'entraîner des polluants (chimiques et éventuellement radiologiques) vers la fosse. Toutefois, les débits transitant dans cette nappe étant faibles, ce phénomène risque de se produire principalement après l'aménagement des talus. L'IRSN considère que ce risque d'entrainement potentiel de polluants devra être pris en compte par l'exploitant dans le cadre de la gestion des eaux sur la carrière.	Si un suintement issu de la nappe du Brie apparaissait lors du terrassement des talus, un drainage sprécifique serait être mis en place pour le canaliser.
	§ 6.3	EAUX DE SURFACE COLLECTEES SUR LE SITE		
27			L'IRSN identifie donc un enjeu radiologique potentiel pour les eaux collectées en fond de fouille pendant la phase d'exploitation.	A ce jour, aucun enjeu radiologique n'a été identifié. Cependant, des campagnes de mesures sont réalisées et seront poursuivies. Le bassin de fond de fouille est analysé lors de chaque campagne.
28	§ 6.3.1	Stratégie de gestion des eaux de surface	Toutefois il ne prévoit aucun contrôle radiologique de ces produits. Considérant que les eaux de surface collectées en fond de fouille pendant la phase d'exploitation et qui vont transiter par le bassin du "rond-point" présentent un enjeu radiologique potentiel, l'IRSN recommande, d'une part que l'exploitant réalise des caractérisations radiologiques des produits déposés dans le bassin du rond-point pendant la phase d'exploitation et tant qu'un enjeu radiologique persiste pour des eaux collectées, et précise, à la lumière des résultats obtenus, les options de gestion qu'il envisage pour ces produits. Ces options devront tenir compte de l'éventuelle concomitance de pollutions radiologiques et chimiques.	PLACOPLATRE s'engage à réaliser des analyses sur les boues issues du curage du bassin du rond-point. Si une pollution radiologique ou chimique était avérée, les boues concernées seraient évacuées vers la filière adéquate.
29	§ 6.3.2	Dispositions de surveillance	L'IRSN recommande toutefois de retenir une fréquence plus importante des mesures étant donné que la surveillance des eaux collectées en fond de fosse renforce la surveillance de la nappe de l'Eocène supérieur vers laquelle elles sont susceptibles de s'infiltrer.	Pour rappel, l'étude d'impact hydrogéologique et hydraulique d'ANTEAGROUP (Cf. Annexe 19 du Tome 2) conclue au § 10.1 : l'aquifère contenant la nappe de l'Eocène supérieur est situé en profondeur et isolé hydrauliquement de la nappe des calcaires de Brie par les calcaires de Saint-Ouen épais et pouvant être qualifiés d'imperméables. La nappe de l'Eocène supérieur ne sera donc pas impactée.

N

Vaujours

PG3

CG1

PG1

TG1

Courtry

Coubron

86 m

Puits 2

47 m

Puits 4

T0 + 15 ans

100

Mètres

13/02/2019

1:3 000 sur A3

PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Réponses à la MRAe Cabinet GREUZAT
ANNEXES

ANNEXE 4 - DIAGNOSTICS SOL D'AIGUISY

Joint dans les annexes à part

PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Réponses à la MRAe Cabinet GREUZAT
ANNEXES

ANNEXE 5 - DIAGNOSTICS SOL DE LA ZONE AU NORD DU FORT DE VAUJOURS

Joint dans les annexes à part

PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Cabinet GREUZAT Réponses à la MRAe
ANNEXES

ANNEXE 6 - AVIS DE L'IRSN 2021-00066

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 29 avril 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00066

Objet	:	**Avis de l'IRSN sur la levée de doute réalisée par la société Placoplatre concernant la présence d'uranium anthropique dans la fosse d'Aiguisy et la nappe de l'Eocène supérieur sur le site de Placoplatre à Coubron et Vaujours (93)**
Réf.	**:**	Lettre ASN CODEP-PRS-2021-019130 du 28 avril 2021

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les éléments apportés par la société Placoplatre dans sa note datée du 22 mars 2021 en vue de lever le doute concernant la présence d'uranium anthropique dans la fosse d'Aiguisy et la nappe de l'Eocène supérieur. Cette levée de doute avait été préconisée par l'IRSN dans son avis n° 2020-00174 du 5 novembre 2020 portant sur la demande d'autorisation d'exploiter, au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), une carrière de gypse sur les communes de Coubron et Vaujours (93). L'ASN demande également à l'IRSN de préciser les conséquences de cette levée de doute sur les hypothèses suivantes formulées dans son avis précité :

- un drainage par la fosse d'Aiguisy des eaux issues des puits d'infiltration pourrait créer un enjeu radiologique pour la seconde masse de gypse au niveau de la fosse d'Aiguisy ;
- l'infiltration des eaux collectées en fond de fosse d'Aiguisy dans la nappe de l'Eocène supérieur pourrait y créer un enjeu radiologique ;
- la circulation vers le nord des eaux issues des puits P2 et P4 via le réseau de fissures dans les zones de fracturation de la première masse de gypse qui sera exploitée est susceptible d'y avoir apporté des traces d'uranium.

1. CONTEXTE

La demande par la société Placoplatre d'autorisation d'exploiter une carrière de gypse sur les communes de Coubron et Vaujours (93) couvre un périmètre d'une superficie d'environ 43 ha dont Placoplatre est propriétaire. Ce périmètre comprend deux secteurs : un secteur situé sur les communes de Vaujours et Coubron, sur lequel se trouve notamment l'ancienne carrière dite d'Aiguisy, et un secteur situé sur le territoire communal de Vaujours, à l'est de l'ancienne carrière d'Aiguisy, correspondant à la partie du site du fort de Vaujours située en

IRSN Siège social, 31, av. de la Division Leclerc - 92260 Fontenay-aux-Roses - Standard +33 (0)1 58 35 88 88 - RCS Nanterre B 440 546 018
Adresse courrier : BP 17 – 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex – France

Seine-Saint-Denis, hors la partie centrale au sein de laquelle le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) a conduit des expérimentations entre 1955 et 1997. D'abord réalisées à l'air libre puis dans des chambres de tir (semi-)confinées, ces expérimentations ont mis en œuvre de l'uranium anthropique.

Pour rappel, l'uranium anthropique est essentiellement constitué des isotopes 238, 234 et 235 (notés ci-après U238, U234 et U235) dans des proportions dépendant de sa provenance. Ainsi, l'uranium appauvri présente des ratios massiques U234/U238 et U235/U238 inférieurs aux ratios caractéristiques de l'uranium naturel[1]. Ce dernier présente, en outre, la particularité d'être à l'équilibre avec ses descendants, ce qui n'est pas le cas de l'uranium anthropique qui a été séparé de ses descendants[2]. L'uranium de retraitement mentionné par le CEA dans une note qu'il a rédigée à l'occasion du débat public organisé en 2018 correspond à de l'uranium non enrichi dont une faible proportion d'uranium 235 a donné naissance à de l'uranium 236 en réacteur[3]. La présence d'U236 et le ratio massique U236/U238 sont ainsi caractéristiques de l'uranium anthropique mis en œuvre sur les sites d'expérimentation du CEA.

Lors de la caractérisation réalisée par le CEA à l'arrêt de ses activités, la présence d'uranium anthropique n'a été détectée dans l'eau qu'au droit du fort central, dans la nappe des calcaires de Brie et dans les puits d'infiltration.

La société Placoplatre réalise une surveillance de la partie du site dont elle est propriétaire et de son environnement. Sur la période 2015-2020, cette surveillance fait apparaitre des teneurs en uranium comprises entre 6 et 26 µg/L dans les eaux collectées en fond de la fosse d'Aiguisy ainsi que dans la nappe de l'Eocène supérieur au droit du fort (cf. annexe). Pour cette dernière, les valeurs mesurées sont supérieures à celles relevées dans des piézomètres implantés en amont hydraulique du fort. Considérant que la présence d'uranium dans la nappe de l'Eocène supérieur et la fosse d'Aiguisy pourrait résulter d'éventuels transferts de polluants depuis la partie centrale du fort, l'IRSN a recommandé, dans son avis n° 2020-00174, que la société Placoplatre réalise une caractérisation de cet uranium afin d'établir le caractère anthropique ou naturel de son origine.

2. EXAMEN DES ÉLÉMENTS ISSUS DE LA LEVÉE DE DOUTE

Dans sa note, la société Placoplatre présente les résultats d'analyses réalisées sur des échantillons d'eau souterraine et un échantillon d'eau de surface (fosse d'Aiguisy) prélevés en octobre 2020 dans le cadre de la surveillance réglementaire du fort de Vaujours. Parmi les échantillons d'eau souterraine, deux concernent des prélèvements dans les piézomètres captant la nappe de l'Eocène au droit du fort (PZE et PZS02). Les analyses ont consisté notamment à déterminer la concentration (µg/L) de l'uranium dissous et particulaire par ICP-MS, l'activité volumique (Bq/L) des isotopes 234, 235, 236 et 238 de l'uranium par spectrométrie alpha bas niveau et l'activité volumique des descendants de l'uranium 238 (tels que le radium 226) par spectrométrie gamma bas niveau. Pour ce qui concerne les concentrations en uranium mesurées par ICP-MS, celles-ci sont d'environ 15 µg/L dans la nappe de l'Eocène supérieur et 7,3 µg/L dans la fosse d'Aiguisy. Pour ce qui concerne l'isotopie de l'uranium, la spectrométrie alpha mise en œuvre (seuils de décision[4] compris entre 0,04 et 2,2 mBq/L) n'a pas mis en évidence d'U236 dans les échantillons. La société Placoplatre conclut, principalement sur la base de l'absence de détection d'uranium 236, que l'uranium mesuré dans la nappe de l'Eocène supérieur et dans la fosse d'Aiguisy n'est pas de l'uranium de retraitement.

---

[1] Les ratios isotopiques de l'uranium naturel sont de $5{,}74.10^{-5}$ pour U234/U238 et de $7{,}24.10^{-3}$ pour U235/U238.

[2] Du fait des périodes radioactives des premiers descendants de l'uranium, la présence de l'ensemble des descendants issus de la décroissance radioactive ne serait observable qu'après plusieurs milliers d'années.

[3] Il s'agit d'uranium issu des premiers réacteurs à uranium naturel (non enrichi en uranium 235), graphite et gaz du CEA de Marcoule.

[4] L'IRSN rappelle que le seuil de décision est la valeur au-dessus de laquelle l'isotope recherché peut être considéré comme présent dans l'échantillon avec un degré de confiance élevé. Des valeurs inférieures au seuil de décision permettent de conclure que l'isotope recherché n'est pas détecté soit du fait de son absence, soit du fait d'une valeur couverte par le bruit de fond.

L'IRSN convient que l'absence de résultat d'activité volumique de l'U236 supérieur au seuil de décision obtenu avec une technique de mesure à bas seuil tend à montrer que l'uranium mesuré n'est pas principalement de l'uranium mis en œuvre dans le cadre des expérimentations du CEA. Cette interprétation est consolidée par les ratios[5] U236/U238 dans la nappe de l'Eocène supérieur ($< 0{,}13.10^{-5}$) et dans la fosse d'Aiguisy ($< 0{,}31.10^{-5}$), qui sont significativement inférieurs au ratio caractéristique de l'uranium mis en œuvre dans le cadre des expérimentations du CEA, y compris en tenant compte des incertitudes de mesure.

L'IRSN observe en outre que les mesures des autres isotopes de l'uranium et de leurs descendants apportent des indications complémentaires en faveur d'une origine essentiellement naturelle de l'uranium mesuré dans la nappe de l'Eocène supérieur et la fosse d'Aiguisy. Ainsi, l'IRSN constate que les mesures des descendants des isotopes de l'uranium montrent la présence notamment de radium 226 dans tous les échantillons d'eau prélevés, avec une activité représentant au moins 15 % de l'activité du père à savoir l'uranium 234. Ceci est de nature à confirmer l'origine naturelle de l'uranium mesuré dans la nappe de l'Eocène supérieur et la fosse d'Aiguisy, indépendamment des écarts d'activité volumique entre l'uranium 234 et le radium 226 attribuables à une différence de mobilité de ces éléments. Par ailleurs, l'IRSN a calculé le ratio massique U234/U238, dont les valeurs dans les échantillons prélevés dans la nappe de l'Eocène supérieur ($5{,}9.10^{-5}$ et $6{,}4.10^{-5}$) et dans l'échantillon prélevé dans la fosse d'Aiguisy ($5{,}0.10^{-5}$) sont proches des valeurs attendues pour de l'uranium naturel ou de l'uranium anthropique n'ayant pas été enrichi (autour de $5{,}7.10^{-5}$). Même en tenant compte de l'incertitude de mesure, aucune valeur ne présente la signature d'uranium appauvri (ratio U234/U238 proche de 2.10^{-5} ou inférieur).

Par conséquent, l'IRSN estime que les analyses réalisées par la société Placoplatre sur des prélèvements d'eaux souterraines et de surface effectués en octobre 2020 dans le secteur du fort de Vaujours sont suffisantes pour attester que l'essentiel de l'uranium mesuré dans la nappe de l'Eocène supérieur et au niveau de la fosse d'Aiguisy est d'origine naturelle. Ainsi, ces analyses constituent une réponse satisfaisante à la demande de levée de doute préconisée par l'IRSN dans son avis n° 2020-00174**.**

3. CONSEQUENCES EN TERMES D'ENJEUX RADIOLOGIQUES

Sur la base des éléments ci-avant, l'IRSN considère que les teneurs en uranium comprises entre 6 et 26 µg/L relevées sur la période 2015-2020 dans la nappe de l'Eocène supérieur au droit du fort et dans les eaux dans la fosse d'Aiguisy ne résultent pas d'un transfert depuis la partie centrale du fort.

Ainsi, pour ce qui concerne l'exploitation future du gypse par la société Placoplatre, en l'absence d'alimentation de la fosse d'Aiguisy par les eaux issues des puits P2 et P4, l'IRSN exclut un éventuel enjeu radiologique pour la deuxième masse de gypse, sous la fosse d'Aiguisy. La présence d'un excès local d'uranium dans les eaux de la nappe de l'Eocène supérieur ne constitue pas non plus un enjeu radiologique pour cette nappe. Même si les investigations conduites par la société Placoplatre ne permettent pas d'expliquer l'origine de cet excès local en uranium naturel, l'IRSN rappelle qu'à 1,4 km en amont du fort, un des 5 piézomètres de surveillance de l'Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) de Villeparisis (Pz2 implanté en limite Est) présente également un excès en uranium, avec des valeurs fluctuant entre 8 et 15 µg/L sur la période 2010-2016. Aussi, dans un secteur où la nappe présente également des teneurs en sulfates supérieures au g/L, l'origine de ces excès locaux d'uranium naturel peut être multiple (géochimie, contact avec le gypse ou infiltrations). En tout état de cause, l'IRSN relève qu'après exploitation du gypse, la société Placoplatre a prévu de mettre en place des matériaux argileux en fond de fouille par mesure de précaution vis-à-vis de la protection de la nappe de l'Eocène supérieur, ce qui est satisfaisant.

---

[5] Les résultats des activités volumiques en U236 étant tous inférieurs aux seuils de décision (SD), les ratios sont caractérisés par des valeurs inférieures au ratio du SD en U236 et de la valeur mesurée en U238.

Enfin, les éléments transmis par la société Placoplatre ne permettent pas d'écarter l'hypothèse émise par l'IRSN dans son avis n°2020-00174 de présence de traces d'uranium dans les fractures de la première masse de gypse à exploiter du fait de la circulation des eaux issues des puits P2 et P4. Pour rappel, cette hypothèse a conduit l'IRSN à recommander à la société Placoplatre de prendre en compte, lors de l'exploitation de la première masse de gypse, la présence possible, localement, de traces en uranium anthropique (dépôts argileux, débris entrainés…). A cet égard, la société Placoplatre a indiqué, à l'issue de l'instruction, qu'elle prévoit la mise en place d'un protocole spécifique lors de l'exploitation de la première masse de gypse en direction des puits P2 et P4 devant permettre de détecter les traces d'uranium potentiellement déposé. L'IRSN estime que ce protocole contribue, dans son principe, à prévenir les éventuels enjeux radiologiques associés à ce gypse, en complément du contrôle systématique prévu sur le gypse extrait.

4. CONCLUSION

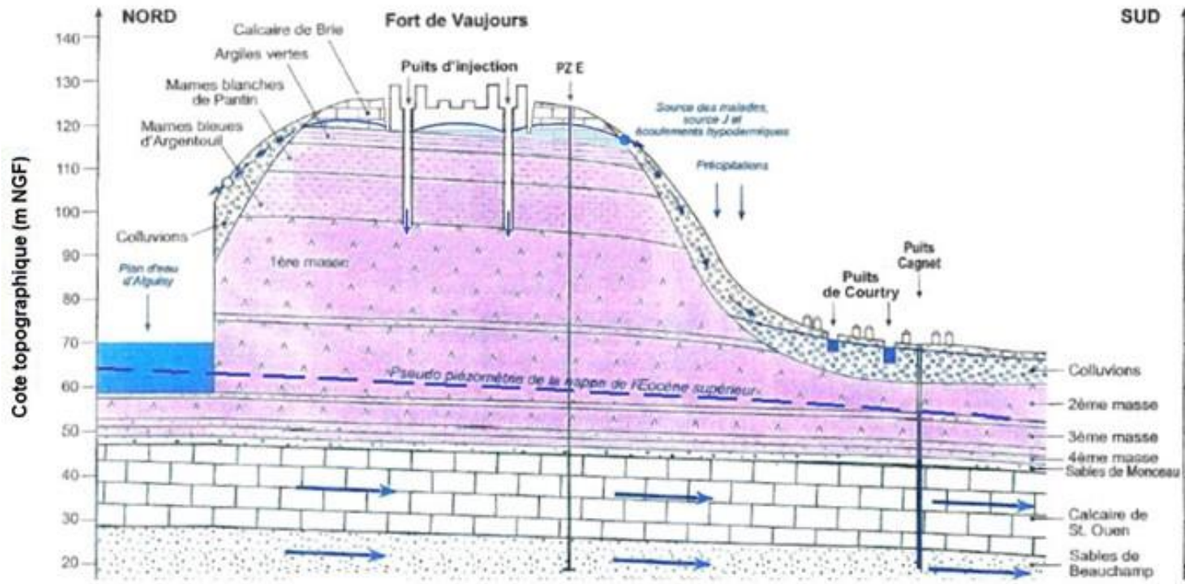
Les analyses réalisées par la société Placoplatre sur des prélèvements d'eaux souterraines et de surface effectués en octobre 2020 dans le secteur du fort de Vaujours constituent une réponse satisfaisante à la demande de levée de doute préconisée par l'IRSN dans son avis n° 2020-00174. Les résultats obtenus confirment que l'uranium détecté dans ces eaux souterraines et de surface a bien une origine naturelle et n'est pas lié au transfert d'uranium mis en œuvre par le CEA lors des expérimentations conduites sur le fort de Vaujours. Ceci permet d'exclure un éventuel enjeu radiologique pour la deuxième masse de gypse sous la fosse d'Aiguisy et pour la nappe de l'Eocène supérieur. Enfin, la présence potentielle d'uranium anthropique dans la première masse de gypse aux abords des puits P2 et P4 est bien prise en compte par la société Placoplatre dans les dispositions qu'elle prévoit pour son exploitation.

Pour le Directeur général et par délégation,
Michel BAUDRY
Adjoint au directeur de l'environnement

MICHEL BAUDRY
Signature numérique de MICHEL BAUDRY
Date : 2021.04.29 13:40:11 +02'00'

ANNEXE A L'AVIS IRSN N°2021-00066 DU 28 AVRIL 2021

Contexte hydrogéologique (modifié par l'IRSN)



PLACOPLATRE
Réponses avis MRAE
Vaujours, Coubron (93) et Courtry (77)
Septembre 2022
Réponses à la MRAe Cabinet GREUZAT
ANNEXES

ANNEXE 7 - ETUDE ZONE HUMIDE COMPLÉMENTAIRE - OCTOBRE ENVIRONNEMENT

PLACOPLATRE

Département Développement Carrières

Demande d'autorisation d'exploiter la carrière à ciel ouvert
de Vaujours, Coubron et Courtry

Réponse aux remarques de l'Avis de la MRAE

Note concernant le contexte "zone humide"

Code 332.C août 2022

1. Contexte et objet de la note 3
1.1. Contexte 3
1.2. Objet 3
1.3. Protocole 3
2. Analyse 3
2.1. Expression de la nappe 3
2.2. Présence de zones humides 5
Protocole de recherche de zones humides 5
Dépouillement des relevés floristiques 6
Identification des "poches humides" 7
Interprétation des "poches humides" 8
2.3. Modes d'alimentation des "poches humides" 8
2.4. Incidences et mesures correctives 9

Annexe 1. Inventaires floristique 11
Annexe 2. Illustration photographique 15
Annexe 3. Localisation des "poches humides" 19

Demande d'autorisation d'exploiter la carrière à ciel ouvert de Vaujours, Coubron et Courtry

Réponse aux remarques de l'Avis de la MRAE

Note concernant le contexte "zone humide"

1. Contexte et objet de la note

1.1. Contexte

L'exploitant de carrière PLACOPLATRE a finalisé un projet d'exploitation de carrière de gypse à ciel ouvert, projet comprenant des installations de traitement, sur le territoire des communes de Vaujours, Coubron (93), et Courtry (77), avec une 1ère phase sur 42,6 ha et une durée de 30 ans.
La MRAE a rendu son Avis le 13 juillet 2022 sur le projet d'exploitation et sur l'étude d'impact associée, et a formulé 10 Recommandations pour lesquelles l'exploitant de carrière est invité à apporter des réponses.

1.2. Objet

PLACOPLATRE a sollicité le bureau d'études OCTOBRE Environnement pour apporter des réponses à la Recommandation 7d formulée à la page 22.
La MRAE demande à "mentionner les éléments permettant de prouver que les eaux contenues dans la formation des Calcaires de Brie n'alimentent pas les potentielles zones humides présentes à proximité du site et notamment au sud".

1.3. Protocole

Le bureau d'études OCT Envirt a proposé de disséquer la formulation de la recommandation pour développer une réponse adaptée, et en distinguant :
- l'expression de la nappe dans la formation du Marnocalcaire de Brie ;
- la présence, la répartition et l'expression d'éventuelles zones humides ;
- les modes d'alimentation des éventuelles zones humides identifiées.

Cette démarche implique la recherche de zones humides sur le versant de la "Butte de l'Aulnaie" au-delà du périmètre de carrière projeté.
L'exploitant de carrière a orienté la démarche du bureau d'études sur le versant sud de la "Butte de l'Aulnaie" au droit du fort, avec une prospection pour identifier l'expression de zones humides à partir du critère floristique sur 3 axes transversaux entre la RD84 et l'aqueduc de la Dhuis.

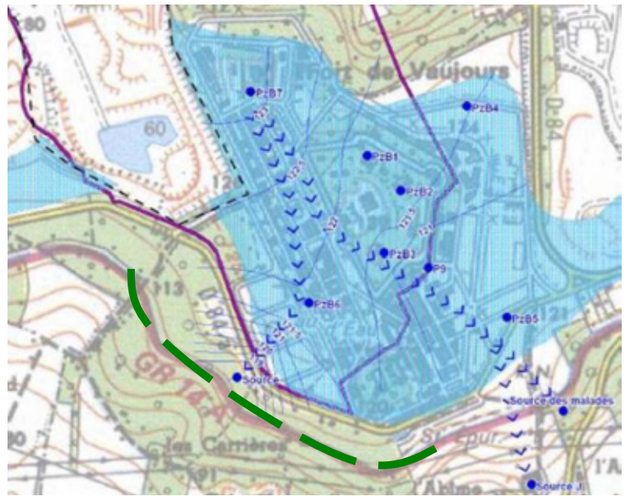
2. Analyse

2.1. Expression de la nappe

Pour ce paragraphe, OCT Envirt ne cherche pas à réaliser une expertise hydrogéologique spécifique, mais extrait quelques informations de l'étude d'impact hydrogéologique et hydraulique réalisée (Antea groupe, 2021), de la synthèse hydrogéologique (O. Griere, 2017).

Les études hydrogéologiques menées dans le cadre du projet d'exploitation à ciel ouvert au droit du Fort de Vaujours ont permis d'apprécier la présence et la puissance d'une nappe perchée associée à l'horizon du Marnocalcaire de Brie, définie comme réservoir de l'Oligocène.
Elles ont relevé que la nappe a une extension limitée, et désormais localisée en raison de l'activité des carrières à ciel ouvert dans le corps de la butte témoin qui ont décapé l'horizon des Argiles vertes de Romainville sur lequel elle reposait.
Ces études ont révélé la faible puissance de la nappe perchée en raison de son alimentation par les eaux météoriques et de la présence d'un réseau de drainage et de puits profonds au droit du fort, rabattant la nappe localement.

Ces études ont démontré que l'écoulement de la nappe du Marnocalcaire de Brie avait été perturbé sur le versant nord, et qu'il restait des indices de présence d'une nappe superficielle sur le versant sud, mais de faible puissance.
C'est donc sur le versant sud de la butte témoin de "l'Aulnaie" qu'est orientée la recherche d'indices de zone humide.



Ecoulement de la nappe du Marnocalcaire de Brie aux abords du Fort de Vaujours (Hydratec) et linéaire de prospection floristique (vert) pour identifier une éventuelle zone humide

La nappe du réservoir de l'Oligocène est encore identifiée au droit du piézomètre PzB6, mais elle semble s'épuiser en bordure du plateau (Pz10), et ne témoigne plus d'écoulement en contrebas au niveau de la source "sans nom".
Les piézomètres PzB6 et Pz10 sont positionnés en amont de la source "sans nom" mentionnée sur les anciennes cartes. La position et la manifestation de cette source affichée au-dessus de l'aqueduc de la Dhuys n'ont pas été retrouvées lors des études hydrogéologiques.

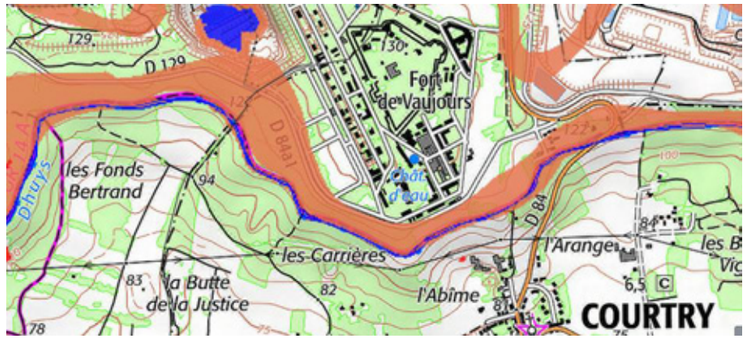
Il n'y a pas d'autres indices d'écoulement de la nappe du Marnocalcaire sur le versant sud, et en aval direct du périmètre de projet de carrière.
La source "des Malades" et la source dite "de l'Abîme" sont situées plus à l'est, en aval de la partie moderne du fort non concernée par le projet de carrière à ciel ouvert, et qui seraient plutôt concernées par les projets que développeraient la Communauté de communes sur ses emprises foncières.

L'exutoire des eaux météoriques et des eaux de ruissellement sur le flanc sud-ouest du fort passerait en écoulement plus ou moins diffus au sein des colluvions de versant. Cette hypothèse est étayée au paragraphe 2.3 au regard des relevés floristique.

2.2. Présence de zones humides

Protocole de recherche de zones humides

La carte des enveloppes d'alerte zones humides établie par la DRIEAT affiche une trame de "zone humide potentielle" ou zone humide de classe B (trame saumon) entre la RD84a en rebord de plateau, et l'aqueduc de la Dhuis en haut de versant.
Par conséquent, les prospections pour identifier la présence d'éventuelles zones humides doivent porter sur cette bande de terrains en haut de versant.



Contexte "enveloppe d'alerte zone humide potentielle" (source DRIEAT)

Comme en témoignent les bornes repères le long de l'aqueduc de la Dhuis, le relevé floristique a été conduit sur environ 800 m de long du versant sud de la "Butte de l'Aulnoye", sur la partie sommitale entre la RD84a et l'aqueduc.

Le bureau d'études OCT Envirt a identifié 3 axes ou profils en travers du haut de versant, entre la RD84a et l'aqueduc de la Dhuis, plus ou moins équidistants puisqu'ils sont approximativement positionnés sur les repères 1119/1120, 1123 et 1127 de l'aqueduc de la Dhuis. Ils sont respectivement identifiés Axe Est (E), Axe Central (C), Axe Ouest (W).
La prospection dans l'axe de la source n'a pas été retenu puisque le versant n'est pas positionné en continuité directe de l'extension de la carrière sur le plateau.

Position des trois axes de prospection floristique

Le profil de l'axe E s'étend entre le repère 1119 positionné en projection droite de l'emprise foncière de l'ancienne station d'épuration du fort et en limite de la pelouse thermophile, et le repère 1120 positionné en projection gauche de l'emprise foncière de l'ancienne station d'épuration.
Un inventaire identifié 19/20 a été conduit sur l'emprise de l'aqueduc de la Dhuis et ses bords immédiats, pour rechercher une éventuelle transition floristique, d'une part en raison de la couverture marneuse qui recouvre l'ouvrage pour le protéger, d'autre part en raison du changement de profil et de la stagnation éventuelle des eaux de ruissellement.

Le profil de l'axe E positionné au repère 1123 est prolongé en aval de l'aqueduc de la Dhuis (1123*) afin de rechercher des manifestations de "zone humide" plus bas dans l'affleurement du Marnocalcaire de Brie ou sur l'affleurement des Marnes supra gypseuses, en profitant d'un cheminement à travers la friche arbustive.
Un relevé floristique a été conduit au repère 1124 après avoir constaté la présence de quelques plantes indicatrices de zone humide, et en ayant repéré la position du vallonnement dans lequel la source devrait s'exprimer.

Dépouillement des relevés floristiques

Les relevés floristiques sont reportés dans les tableaux joints en Annexe, avec distinction des espèces identifiées pour chaque station ou profil.

Les relevés floristiques ont permis d'identifier 73 taxons ou espèces végétales.
Il faut noter que les relevés ont été effectués le 16 août 2022, donc au milieu de l'été, ne permettant plus de relever les espèces géophytes, rendant difficile l'identification de certaines plantes printanières ou à floraison courte (orchidées), et en période de sécheresse. Toutefois, l'effectif de taxons identifié est suffisant et cohérent avec la richesse floristique des formations rencontrées.
Les relevés floristiques sont cohérents pour les 3 à 4 profils prospectés (en distinguant les sections amont et aval pour l'axe C), avec 17 à 24 taxons identifiés pour chacun d'eux.
Pour la station 1124, l'effectif floristique semble plus faible (11 taxons), parce qu'il a été volontairement conduit ponctuellement pour identifier l'ambiance floristique autour du massif de fougère (*Equisetum telmateia*).

Les relevés floristiques ont permis d'identifier 10 taxons ou espèces végétales caractéristiques des zones humides, en référence à l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.
Dans cette liste, 2 espèces sont jugées bien représentées, car fréquentes sur plusieurs stations ou avec un bon recouvrement sur la station :

Grande Prêle	*Equisetum telmateia*
Eupatoire chanvrine	*Eupatorium cannabinum*

L'inventaire compte également 8 espèces jugées occasionnelles, car identifiées sur une seule station et avec quelques pieds voire un sujet (saules) :

Canche cespiteuse	*Deschampsia cespitosa*
Epilobe hérissé	*Epilobium hirsutum*
Grande Consoude	*Symphytum officinale*
Liseron des haies	*Calystegia sepium*
Oseille sanguine	*Rumex sanguineus*
Potentille ansérine	*Potentilla anserina*
Pulicaire dysentrique	*Pulicaria dysentrica*
Saule cendré	*Salix cinerea*

Cette appréciation de l'abondance pour chaque espèce permet d'indiquer que le critère floristique n'est pas flagrant pour caractériser une zone humide sur le rebord du versant sud de la "Butte de l'Aulnoye".

Sans espèce se rattachant à l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, ou avec une seule espèce occasionnelle, le chemin sur l'aqueduc de la Dhuis (station 19/20), la section amont du profil médian (station 1123), le profil Ouest (station 1127), la section aval du profil médian (station

1123*), peuvent être annoncés comme ne présentant pas de flore caractéristique de zone humide.
Avec les cortèges identifiés, les ambiances floristiques se rapportent plutôt à :

station 19/20	Pelouse marneuse piétinée
station 1123	Verger dégradé, Ourlet boisé de recolonisation
station 1123*	Friche pionnière calcaire
station 1127	Chênaie frênaie ou Chênaie charmaie

Les stations 1119, 1120 et 1124 peuvent être caractérisés comme abritant une "zone humide".
Comme les plantes caractéristiques des zones humides s'expriment ponctuellement, à la fois par rapport au cortège végétal et à la surface prospectée, nous considérons plutôt avoir identifié des "poches humides" plutôt que des zones humides.

Identification des "poches humides"

La "poche humide" se rapportant aux stations 1119 et 1120 doit être considérée comme une même entité. Elle s'exprime plutôt à l'ouest de la section 1119 le long de l'aqueduc de la Dhuis, vers la section 1120, donc dans la partie boisée et à l'aval immédiat de l'ancienne station d'épuration du fort. Elle déborde à l'est de la section 1119, mais de façon diffuse dans la prairie marneuse ou friche herbacée en voie d'enfrichement.
Cette "poche humide" s'exprime sur environ 500 m², soit une emprise en forme d'entonnoir depuis l'extrémité de l'ancienne station d'épuration, et descendant sur +/-20 m pour s'étaler sur 30-35 m de long au bord de l'aqueduc de la Dhuys.

Physionomie végétale de la station au repère 1119 en contrebas de l'ancienne station d'épuration

Massif de Grande Prêle

Massif d'Eupatoire et pieds d'Epilobe

La "poche humide" se rapportant à la station 1124 a été identifiée plus ou moins par hasard puisqu'elle ne se positionne pas sur un des profils préalablement retenus, mais la station est située dans un vallonnement qui entaille ou déforme le versant, et correspond à un axe de ruissellement avec une source mentionnée juste en amont de l'aqueduc de la Dhuys.
C'est la présente d'un ourlet de Grande Prêle en lisière de boisement, devant l'emprise de l'aqueduc, qui a attiré l'attention, et a amené à engager un inventaire floristique. Cependant, la

prospection a été limitée à la lisière ou une bande de 2 m le long de l'emprise de l'aqueduc car le boisement est impénétrable en raison de la densité des ronciers et de la recolonisation en Prunellier, Aubépine…
Cette "poche humide" s'exprime sur environ 50 à 75 m², limitée à l'ancien fossé en pied de versant devant l'emprise de la Dhuys, sur 25 m de long et 2 à 3 m de large.

Physionomie végétale de la station en aval de la source "sans nom" au repère 1124 et ourlet de Grande Prêle

Interprétation des "poches humides"

La physionomie des deux "poches humides" est intéressante avec la présence des massifs de la fougère *Equisetum telmateia*, jugée "Assez courante" en Ile de France.
La présence de la Grande Prêle est indicatrice. En se rapportant à l'Atlas de la fore sauvage de Seine et Marne (CBNBP, 2010), les conditions écologiques ou d'habitat de l'espèce indiquent qu'il s'agit d'une "plante des mégaphorbiaies et des prairies abandonnées sur substrat marneux, des sources basiphiles et des boisements alluviaux".
Pour sa répartition en Seine et Marne, l'Atlas de la fore sauvage précise qu'elle est "très présente sur les pentes marneuses du "Massif de l'Aulnoye", les limites nord et nord-est du département…".

La présence de la Grande Prêle sur le versant sud de la butte témoin de "l'Aulnaie" est justifiée avec les affleurements marneux et avec les ondulations de versant concentrant les écoulements hypodermiques.
Les stations sur lesquelles elle est associée à l'Eupatoire à feuille de chanvre et d'autres plantes indicatrices des zones humides, sont de petites dimensions et restent peu fréquentes sur le linéaire de versant prospecté.

Cela ne témoigne pas que la nappe du réservoir de l'Oligocène se manifeste à ces niveaux avec l'expression de "zones humides". Les formations floristiques sont de faible dimension et leur expression correspondrait plutôt à des manifestations de suintements de la nappe des Colluvions de versants.
Le terme de "poche humide" est proposé au regard des conditions d'expression de la flore associée aux deux stations. Ce serait la terrasse d'emprise de l'aqueduc de la Dhuis qui constituerait un effet de digue en travers de l'horizon des Colluvions de versant, perturbant l'écoulement hypodermique associé.

2.3. Modes d'alimentation des "poches humides"

Plusieurs hypothèses expliquant ces "poches humides" peuvent être formulées.

1) Emergence de la nappe du Marnocalcaire de Brie
Cette hypothèse serait à écarter car le relevé des piézomètres dans le périmètre du fort et sur le rebord du plateau, et l'absence de manifestation de l'ancienne source "sans nom" ne plaident pas pour une relation directe et évidente entre la flore identifiée et la nappe du réservoir de l'Oligocène.

2) Ecoulement hypodermique dans l'horizon des Colluvions de versant
Les espèces de la flore identifiée (Grande Prêle, Eupatoire, Epilobe…) et l'envergure des surfaces occupées correspondraient plutôt à des suintements discrets de versant, favorisés par l'effet de digue de la terrasse ou de l'emprise de passage de l'aqueduc, qui a été rechargée en argile compactée, suintements favorisés par une concentration des apports hypodermiques au droit des axes de vallonnement.

3) Apport par les eaux de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées dans le périmètre du fort.
La poche au droit des repères 1119-1120 est positionnée en aval direct de l'ancienne station d'épuration. Cette poche serait due au débordement de l'ancienne station d'épuration qui resterait alimentée par un ancien réseau unitaire ou un réseau d'eaux usées vieillissant et récupérant des eaux de ruissellement.

4) Apport par les eaux de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées de la RD84.
A défaut d'un plan du réseau d'assainissement de la voirie, on peut imaginer aisément que l'exutoire des eaux météoriques interceptées par la chaussée sont ramenées directement ou par l'intermédiaire de fossés, vers les axes de talwegs ou axes des ondulations en contrebas desquels ont été constatées les plantes indicatrices des zones humides.
L'exutoire des eaux météoriques et des eaux de ruissellement sur le flanc sud-ouest du fort passerait en écoulement plus ou moins diffus au sein des colluvions de versant, comme constaté

L'expression de ces "poches humides" pourrait être liée à une association des trois dernières hypothèses.

2.4. Incidences et mesures correctives

Le projet de carrière à ciel ouvert n'a pas d'incidence directe sur ces deux "poches humides" puisque le périmètre de carrière ne déborde pas sur le flanc sud et n'englobe pas ces stations floristiques.

Il pourrait y avoir une incidence indirecte mineure en considérant que la nappe résiduelle présente dans l'horizon du Marnocalcaire de Brie participe à un écoulement hypodermique dans les Colluvions de versant. L'incidence resterait hypothétique puisque la connexion n'a pas été mise en évidence au droit de la source "sans nom". Elle serait mineure puisque l'écoulement hypodermique dans l'horizon des Colluvions est plutôt assuré par l'apport direct des eaux météoriques.

Le projet de carrière à ciel ouvert ne modifiera pas la participation des ruissellements sur la chaussée de la RD84 et par les fossés bordant la voirie. Il revient à la direction de la Voirie départementale de préserver les apports "naturels" sur le versant sud.

L'ancienne station d'épuration est située en dehors du périmètre de carrière et figue dans le domaine foncier de la Communauté de communes qui dispose aussi de l'essentiel du réseau d'assainissement d'eaux usées qui couvre le plateau, avec l'ancien restaurant d'entreprise à l'est du fort. Il revient à la Communauté de communes de vérifier l'état des ouvrages de l'ancienne station d'épuration, l'état des réseaux qui s'y raccordent, et d'apprécier une éventuelle contribution des eaux pluviales interceptées dans le périmètre du CEA.

Sans incidence démontrée, il n'est pas suggéré de mesure corrective.

OCTOBRE Environnement,
le 26 août 2022

Annexe 1. Inventaires floristique

Tableau des taxons floristiques recensés pour chacun des profils.

Carrière de Vaujours - Demande d'autorisation d'exploiter

Expertise floristique pour le contexte "zone humide potentielle"

Relevé floristique réalisé le 16 août 2022

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	ZH	Axe de prospection et repère sur aqueduc de la Dhuis						
					Axe E			**Axe C**			**Axe W**
					1119	1120	19/20	1123	1123*	1124	1127
	Plantes indicatrices ZH										
12	*Calystegia sepium*	Liseron des haies	CCC	ZH		O				O	
26	*Deschampsia cespitosa*	Canche cespiteuse	CC	ZH							O
28	*Epilobium hirsutum*	Epilobe hérissé	CCC	ZH	O						
29	*Equisetum telmateia*	Grande Prêle	AC	ZH	X	X				X	
30	*Eupatorium cannabinum*	Eupatoire chanvrine	CCC	ZH	X					X	
50	*Potentilla anserina*	Potentille anserine	CC	ZH	O						
54	*Pulicaria dysentrica*	Pulicaire dysentrique	CC	ZH		O					
61	*Rumex sanguineus*	Oseille sanguine	CCC	ZH		O					
63	*Salix cinerea*	Saule cendré	CC	ZH						O	
69	*Symphytum officinale*	Grande Consoude	CCC	ZH					O		
	Plantes communes sur la station			**10**	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*2*	*0*
	Plantes occasionnelles sur la station				*2*	*3*	*0*	*0*	*1*	*2*	*1*

Légende

Plantes communes sur la station (X), Plantes occasionnelles sur la station (O)

Plantes indicatrices de zones humides suivant l'Annexe II de l'Arrêté du 24 juin 2008 (ZH)

Expertise floristique pour le contexte "zone humide potentielle"

Relevé floristique réalisé le 16 août 2022

	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	ZH	Axe de prospection et repère sur aqueduc de la Dhuis						
					Axe E				**Axe C**		**Axe W**
					1119	1120	19/20	1123	1123*	1124	1127
1	*Acer campestre*	Erable champêtre	CCC				X	X	X		X
2	*Acer pseudoplatanus*	Erable sycomore	CC				X	X		X	X
3	*Achillea millefolium*	Achillée millefeuille	CCC		X	X					
4	*Aesculus hippocastanum*	Marronnier d'Inde	C				O				
5	*Agrimonia eupatoria*	Aigremoine eupatoire	CCC			X					
6	*Ajuga reptans*	Bugle rampante	CCC		X				X		
7	*Arctium lappa*	Grande Barnade	CC				O		O		
8	*Artemisia vulgaris*	Armoise commune	CCC			X			X		
9	*Asparagus officinalis*	Asperge officinale	CC			O			O		
10	*Brachypodium sylvaticum*	Brachypode des bois	CCC					X			X
11	*Bryonia dioica*	Bryone dioique	CC				X	X	X		
12	*Calystegia sepium*	Liseron des haies	CCC	ZH		O				O	
13	*Carex flacca*	Laiche glauque	CC		X				X	X	
14	*Carex spicata*	Laiche en épis	C			X					
15	*Carex sylvatica*	Laîche des bois	CCC								X
16	*Carpinus betulus*	Charme commun	CCC								X
17	*Centaurea thuillieri*	Centaurée des prés	CC			X			X		
18	*Clematis vitalba*	Clématite des haies	CCC				X		X		
19	*Conyza canadensis*	Vergerette du Canada	Int		X						
20	*Cornus mas*	Cournouiller mâle	C		X						
21	*Cornus sanguineum*	Cornouiller sanguin	CCC				X	X	X		
22	*Corylus avellana*	Noisetier	CCC					X			X
23	*Crataegus monogyna*	Aubépine à un style	CCC				X	X	X		X
24	*Dactylis glomerata*	Dactyle aggloméré	CCC		X	X			X	X	
25	*Daucus carota*	Carotte sauvage	CCC			X					
26	*Deschampsia cespitosa*	Canche cespiteuse	CC	ZH							O
27	*Dryopteris filix mas*	Fougère mâle	CCC				O				
28	*Epilobium hirsutum*	Epilobe hérissé	CCC	ZH	O						
29	*Equisetum telmateia*	Grande Prêle	AC	ZH	X	X				X	
30	*Eupatorium cannabinum*	Eupatoire chanvrine	CCC	ZH	X					X	
31	*Festuca rubra*	Fétuque rouge	CC			X	X		X		
32	*Fraxinus excelsior*	Frêne commun	CCC				X	X			X
33	*Gallium mollugo*	Gaillet mou	CCC						X		
34	*Hedera helix*	Lierre grimpant	CCC				X	X	X		X
35	*Juglans regia*	Noyer commun	CC				X		O		
36	*Ligustrum vulgare*	Troëne commun	CCC				X		X		X
37	*Lonicera xylosteum*	Chèvrefeuille des haies	CCC								X
38	*Lotus corniculatus*	Lotier corniculé	CCC		O	O					
39	*Malus sp*	Pommier	Cult		O						
40	*Melilotus albus*	Mélilot blanc	CC						X		
41	*Mercurialis annua*	Mercuriale annuelle	CCC								X
42	*Origanum vulgare*	Origan	CCC		X						
43	*Pastinaca sativa*	Panais sauvage	CCC		X	X				X	
44	*Picris hieracioïdes*	Picride de Villars	CCC			X					
45	*Pimpinella saxifraga*	Petit boucage	CC			X		X		X	
46	*Plantago major*	Plantain majeur	CCC			X					
47	*Poa nemoralis*	Pâturin des bois	CCC							X	X
48	*Polygonatum multiflorum*	Sceau de Salomon	CCC								X
49	*Polystichum setiferum*	Polystic à soies	AC								O
50	*Potentilla anserina*	Potentille anserine	CC	ZH	O						
51	*Potentilla reptans*	Potentille rampante	CCC		X			X			
52	*Prunus avium*	Merisier	CCC		X		X	X			X
53	*Prunus domestica*	Mirabellier	Cult		O						
54	*Prunus spinosa*	Prunellier	CCC		X		X	X	X	X	
55	*Pulicaria dysentrica*	Pulicaire dysentrique	CC	ZH		O					
56	*Pyrus sp*	Poirier	Cult		O						
57	*Querucs pedonculata*	Chêne pédonculé	CCC					X			X
58	*Reseda lutea*	Réséda jaune	CC			X			X		
59	*Robinia pseudo acacia*	Robinier faux acacias	Int				X				X
60	*Rosa canina*	Eglantier	CCC		X			X	X		X
61	*Rubus fructicosus*	Ronce commune	CCC				X				X
62	*Rumex sanguineus*	Oseille sanguine	CCC	ZH		O					
63	*Salix caprea*	Saule marsault	CCC		O						
64	*Salix cinerea*	Saule cendré	CC	ZH						O	
65	*Sambucus ebulus*	Sureau yèble	CC			X					
66	*Sambucus nigrum*	Sureau noir	CCC				X				
67	*Senecio erucifolius*	Sénéçon feuille roquette	CC			X					
68	*Solidago canadensis*	Verge d'or du Canada	Int						O		
69	*Stachys sylvatica*	Epiaire des bois	CCC					X			X
70	*Symphytum officinale*	Grande Consoude	CCC	ZH					O		
71	*Ulmus minor*	Orme champêtre	CCC				X	X			
72	*Urtica dioïca*	Grande Ortie	CCC			X	X		X		
73	*Viburnum lantana*	Vorne lantane	CC		X		X	X			
	Nb plantes de l'inventaire			**73**	22	22	22	18	24	11	22
	Nb plantes indicatrices ZH			**10**	**4**	**4**	**0**	**0**	**1**	**4**	**1**

Légende

Plantes communes sur la station (X), Plantes occasionnelles sur la station (O)

Plantes indicatrices de zones humides suivant l'Annexe II de l'Arrêté du 24 juin 2008 (ZH)

Indice de rareté : Extrêmement commun (CCC), Très commun (CC), Commun (C), Assez commun (AC), Cultivée (Cult), Introduite et espèces exotiques invasives (Int)

Axes de prospection Est (E),central (C), ouest (W)

Numéro des bornes de l'aqueduc de la Dhuis de 1119 à 1127

OCTOBRE Environnement Code 332.C août 2022

Annexe 2. Illustration photographique

Illustration ambiances végétales et de quelques plantes.

Abords de la RD84a au sud-ouest du fort de Vaujours

Equipements encore en eau de l'ancienne station d'épuration envahie par la végétation

Emprise de l'aqueduc de la Dhuys en amont (est) et en aval (ouest) entre les repères 1119 et 1120

Aqueduc de la Dhuys au repère 1124

Aqueduc de la Dhuys au repère 1127

Physionomie végétale de la station 1120 (ourlet d'enfrichement d'anciens vergers)

Sation amont du profil central au repère 1123 (Mosaïque d'anciens vergers et lambeaux de Chênaie frênaie)

Physionomie végétale de la station aval du profil central au repère 1123 (Fruticée)*

Physionomie végétale de la station du profil ouest au repère 1127 (Chênaie frênaie – Chênaie charmaie)

Dryopteris filix mas

Potentilla reptans

Carex sylvatica

Pyrus sp

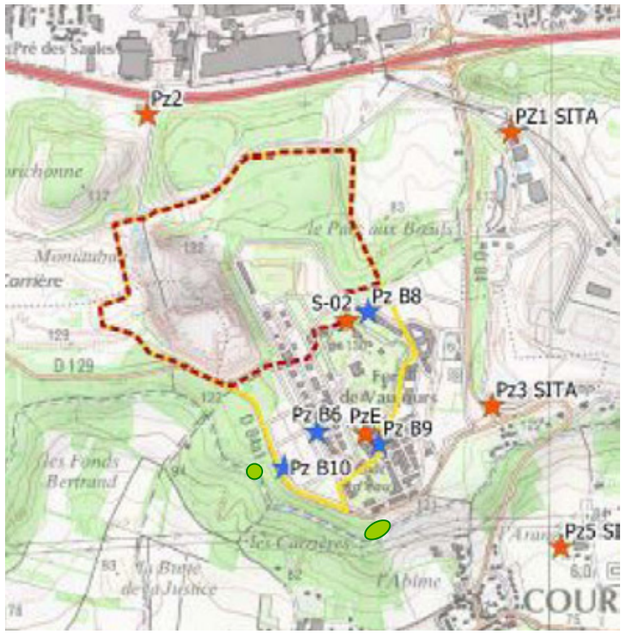
Equisetum telmateia

Carex flacca

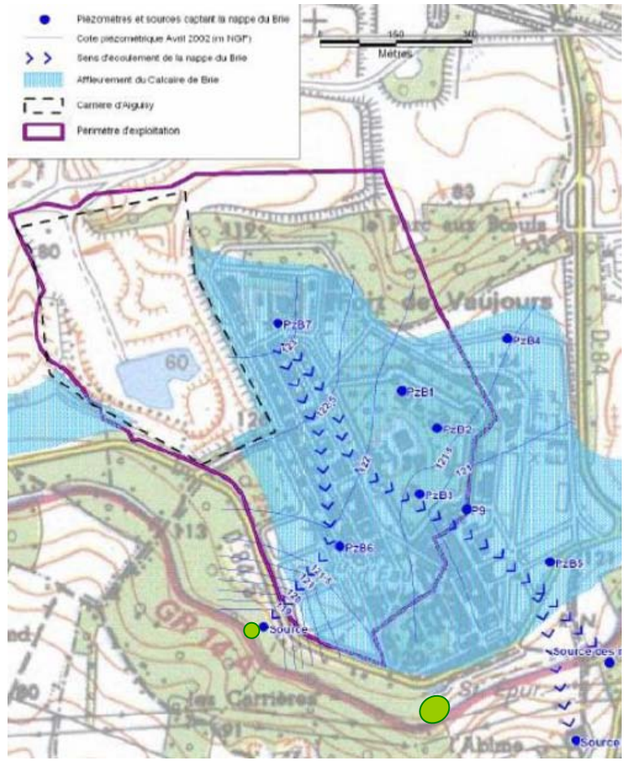
Annexe 3. Localisation des "poches humides"

Position des "poches humides" identifiées à partir du critère floristique

Position des "poches humides" identifiées par le critère floristique (vert) et repères sur l'aqueduc de la Dhuys



Localisation des "poches humides" (vert) en référence au réseau de piézomètre (source Antea) et du périmètre ICPE projeté



Localisation des "poches humides" (vert) sur le versant sud de la butte en référence avec l'affleurement du Marnocalcaire de Brie (source Hyratec)

Siège social
40, rue Moreau Duchesne
77910 Varreddes
☎ 01 64 33 18 29

Bureau de Coulommiers
87, Avenue Jehan de Brie
77120 Coulommiers
☎ 01 64 03 02 05

Bureau de La Ferté-sous-Jouarre
41 bis, av F. Roosevelt
77260 La Ferté-sous-Jouarre
☎ 01 60 22 02 38

Bureau de Crépy-en-Valois
2, bis rue Louis Armand
60800 Crépy-en-Valois
☎ 03 44 59 10 81

environnement@cabinet-greuzat.com
http://www.cabinet-greuzat.com

cabinet
GREUZAT