

**MEMOIRE DE REPONSE A L'AVIS de la MRAe n° 2025-6107 DU 8 JANVIER 2026
RELATIF A L'INSTALLATION D'UNE AFFINERIE DE PLOMB
SUR LE SITE DE TRAITEMENT DES DECHETS REVIVAL – DERICHEBOURG
SITUE SUR LA COMMUNE DE CASTINE-EN-PLAINE (14)**

DATE : 19 FEVRIER 2026

REVISION 0

SOMMAIRE

1. Contenu du dossier	3
2. Évaluation des incidences Natura 2000	4
3. Analyse des effets cumulés	7
4. Justification des choix et solutions de substitutions	8
5. Mesures éviter – réduire – compenser (ERC)	14
6. Analyse de la prise en compte de l’environnement et de la santé humaine par le projet - PARTIE eau	25
7. Analyse de la prise en compte de l’environnement et de la santé humaine par le projet – PARTIES AIR ET BRUIT	43
8. Analyse de la prise en compte de l’environnement et de la santé humaine par le projet – PARTIE SOLS	78
9. Analyse de la prise en compte de l’environnement et de la santé humaine par le projet – PARTIE CLIMAT	79

OBJET

Ce mémoire présente les réponses au relevé des recommandations émises par la Mission Régionale d'Autorité Environnementale NORMANDIE référencé par avis délibéré n° 2025-6107 après réunion de concertation du 8 janvier 2025. Les recommandations ont été traitées dans leur ordre d'apparition dans le courrier cité précédemment. Elles sont présentées en italique et complétées par les réponses apportées par REVIVAL (en bleu dans le document). Aucun document complémentaire ne figure en annexe.

REPONSES AUX OBSERVATIONS

1. CONTENU DU DOSSIER

Avis de la MRAE : « Le dossier qui a été transmis à l'autorité environnementale est composé des pièces principales suivantes :

- *l'étude d'impact (EI) et ses annexes (évaluation des risques sanitaires, pré-diagnostic faune flore, étude d'incidence des rejets futurs à la Laize du site de Rocquancourt, note scientifique et technique de l'INRS sur les risques chimiques liés aux opérations de récupération et recyclage des métaux, rapport d'analyse des rejets d'émissions dans l'atmosphère du site de Derichebourg en Espagne, étude bruit) ;*
- *le résumé non technique de l'étude d'impact ;*
- *des plans à différentes échelles ;*
- *l'étude de dangers et son résumé non technique ;*

Le dossier transmis à l'autorité environnementale comprend aussi d'autres documents concernant notamment l'origine géographique des déchets, l'analyse des meilleures techniques disponibles (MTD), l'état de la pollution des sols. Pour l'autorité environnementale, la présentation des documents mériterait d'être mieux organisée, notamment en ajoutant un sommaire et des références claires aux différentes annexes, afin de rendre la lecture et la compréhension du public plus aisée.

L'autorité environnementale recommande de revoir la présentation du dossier d'étude d'impact qui sera présenté au public pour le rendre plus cohérent et mieux organisé, notamment en ajoutant un sommaire pour l'ensemble des documents et en précisant clairement les références aux annexes. »

Réponse :

La loi « Industrie Verte », adoptée le 23 octobre 2023, a permis une parallélisation des phases d'examen et de consultation du public pour les projets : l'instruction du dossier et la participation du public sont désormais menées de concert, à compter du dépôt d'un dossier complet et régulier.

Le dossier et toutes les pièces qui le constituent sont déjà publiées dans le registre dématérialisé pour la phase de consultation du public. Durant cette phase, nous ne pouvons pas apporter de modification

de forme ou de fond afin de garantir le même niveau d'information pour chaque partie prenante consultée.

Nous prenons toutefois note de cette remarque pour apporter des éclaircissements au public jusqu'à la clôture de l'enquête publique si cela s'avérait nécessaire.

2. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Avis de la MRAE : « Selon le dossier (p 230 – EI) « au regard de l'éloignement, l'incidence sur les zones Natura 2000 est considéré comme nulle ». Pourtant, la Laize, incluse dans le site Natura 2000 la « Vallée de l'Orne et ses affluents », fait l'objet d'une étude d'incidence des rejets futurs du projet en annexe III, qui conclut à un risque de dépassement des valeurs de concentration admissibles pour trois métaux (le cadmium, le mercure et le cuivre). Pour l'autorité environnementale, l'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Orne et de ses affluents » nécessite d'être complétée et réexaminée au regard des impacts du projet sur la qualité des eaux de la Laize et celle de l'Orne dont elle est un affluent, notamment en ce qui concerne les espèces sauvages dites « d'intérêt communautaire » présentes (Lamproie marine, Lamproie de planer, Saumon atlantique, Chabot, Écrevisse à pieds blancs, etc.).

L'autorité environnementale recommande de compléter et revoir l'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 la « Vallée de l'Orne et ses affluents » au regard des impacts des rejets engendrés par le projet sur la Laize et les espèces sauvages dites « d'intérêt communautaire » présentes dans la rivière. »

Réponse :

Rappel de l'incidence des rejets

L'objectif poursuivi par la société Derichebourg est l'atteinte du « Bon état » de la Laize et de l'Orne en aval de ces rejets. Le « Bon état » est défini comme permettant une : « *qualité suffisante pour assurer un fonctionnement durable des écosystèmes naturels et satisfaire les usages humains* ».

Cet objectif est ainsi compatible avec la conservation des espèces sauvages dans les cours d'eau.

Pour garantir l'atteinte de ce « Bon état », la société Derichebourg a mis en place :

- Un traitement des eaux pluviales pour permettre de réduire la pollution des eaux pluviales rejetées et les rendre compatibles avec le « Bon état ».
- Des limitations supplémentaires aux flux de rejet lorsque le traitement ne permet pas techniquement un abattement suffisant en concentration (cas du mercure, du cadmium et du cuivre), toujours pour rendre compatible les rejets avec le « Bon état ».
- Un suivi renforcé des rejets pour vérifier l'efficacité du traitement et quantifier précisément les rejets opérés vers la Laize.
- Un suivi de la Laize pour valider l'atteinte du « Bon état », y compris sur les sédiments pour vérifier l'absence d'accumulation au fil du temps.

Il faut également noter l'absence de tout risque de dépassement du « Bon état » sur l'Orne en lien avec les rejets du site de Rocquancourt.

Zone Natura 2000 de la « Vallée de l'Orne et ses affluents »

Comme indiqué sur la carte ci-après (source : DocOb du site Natura 2000, CPIE des Collines Normandes / CPRF de Normandie), la zone Natura 2000 est séparée en 5 unités géographiques :

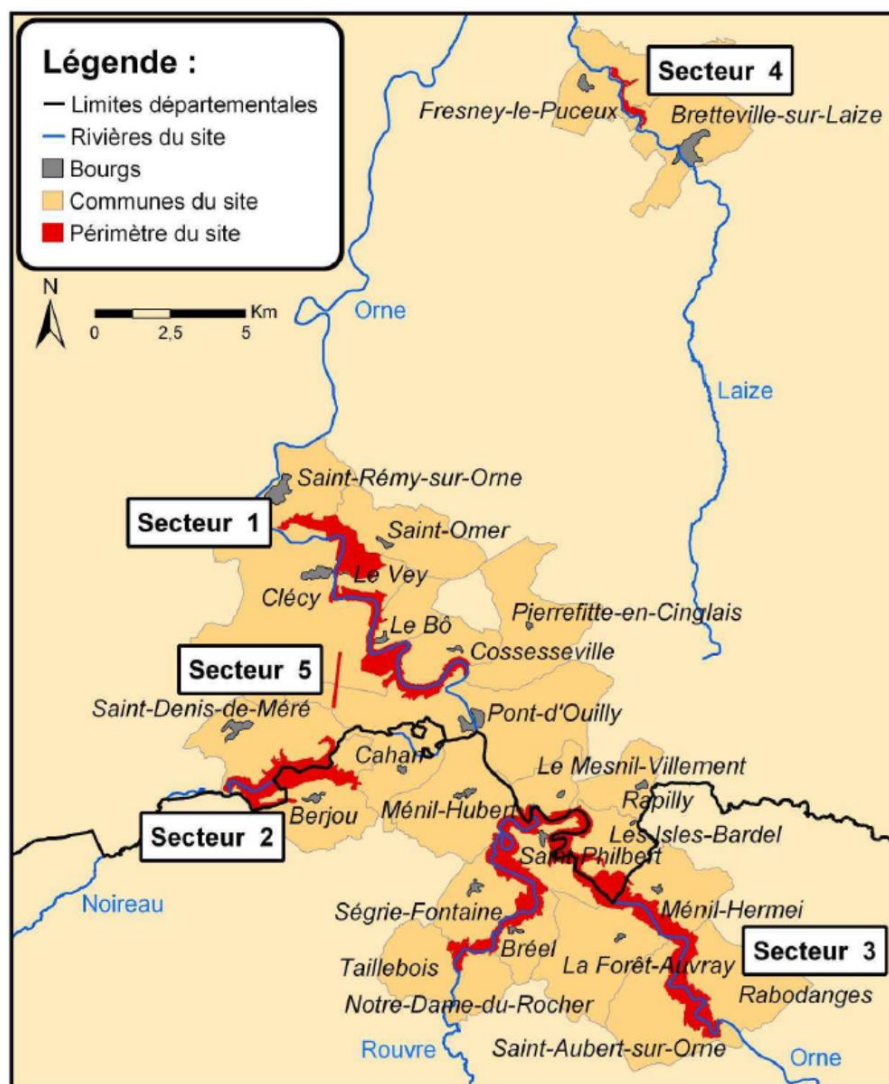
- **Secteur n°1** (vallée de l'Orne entre Pont-d'Ouilly et Saint-Rémy) : 588 hectares ;
- **Secteur n°2** (vallée du Noireau) : 325 ha ;
- **Secteur n°3** (confluence de la Rouvre et de l'Orne) : 1155 ha ;
- **Secteur n°4** (coteaux de la Laize) : 35 ha.
- **Secteur n°5** (tunnel des Gouttes) : 16 ha, 1750m de long.

Dans le cas particulier de la Laize, le cours d'eau n'est pas inclus dans le site Natura 2000 comme rappelé dans le DocOb :

<i>Liste des cours d'eau traversant chaque secteur</i>				
Secteur	Rivière	Pente moyenne de la rivière	Longueur totale	Longueur à l'intérieur du site
N°1	L'Orne	1 ‰	177 km	11 ,6 km
N°2	Le Noireau	5,6 ‰	49 km	5,9 km
N°3	L'Orne	2 ‰	177 km	11,4 km
N°3	La Rouvre	4,7 ‰	50 km	17,5 km
N°4	La Laize	6 ‰	61 km	Longe le site sur 2,9 km

En effet, seuls les coteaux de la Laize sont visés par le classement Natura 2000 : la protection porte sur les habitats naturels d'intérêts européens. Ainsi, il n'est pas retenu d'action spécifique sur le cours de la Laize.

Il est cependant noté que la Laize a des potentialités appréciables en frayères à salmonidés : elle est répertoriée comme ZNIEFF de type I (« La Laize et ses affluents », code FR00820005).



Incidence du projet sur le site Natura 2000

Le projet est basé sur le respect du « Bon état » de la Laize et de l'Orne grâce :

- Au traitement des eaux pluviales du site.
- Aux mesures compensatoires prises pour s'assurer de ce respect (suivi de la qualité des rejets et de la Laize, réduction des flux lorsque des limites techniques au traitement existent).

Dans le cas de l'Orne :

- Le respect du « Bon état » a été vérifié par une étude d'incidence des rejets pour le cours en aval de la confluence avec la Laize.
- La zone Natura 2000 est située à plus de 20 km en amont de la confluence avec la Laize.

Au vu de ces éléments, les rejets du site de Rocquancourt n'ont pas d'incidence sur les habitats naturels et les espèces visés par le classement Natura 2000 de l'Orne et de ses affluents (secteurs 1, 2, 3 et 5).

Dans le cas de la Laize :

- La zone Natura 2000 ne concerne pas le cours d'eau, mais les coteaux de celui-ci.
- Le classement Natura 2000 porte sur des habitats naturels situés à 2,5 km en amont du point de rejet à la Laize sans lien direct avec le cours d'eau.

Au vu de ces éléments, les rejets du site de Rocquancourt n'ont pas d'incidence sur les habitats naturels visés par le classement Natura 2000 de la Laize (secteur 4).

Il faut également noter que l'atteinte du « Bon état » de la Laize permet une « *qualité suffisante pour assurer un fonctionnement durable des écosystèmes naturels* » compatible avec son classement en ZNIEFF de type I, notamment pour ses potentialités à frayères à salmonidés.

3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Avis de la MRAE : « Selon le dossier, aucun autre projet pouvant avoir des effets cumulés avec ceux du projet d'affinerie de plomb n'est situé dans le périmètre d'étude de trois kilomètres. Deux autres projets identifiés à plus de 3 km ont été écartés de l'analyse. Pour l'autorité environnementale, ce périmètre d'étude défini par référence au rayon d'affichage des installations classées n'est pas pertinent, car il se limite à un périmètre administratif et non à l'étendue possible des effets cumulés à prendre en compte.

En outre, même si elles ne relèvent pas forcément de projets existants ou approuvés au sens de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, les activités de la société EPC France, qui font l'objet d'un plan de prévention des risques technologique (PPRT) situé à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude immédiate du site du projet (p 340 – EI), mériteraient d'être prises en compte dans l'analyse des effets cumulés, au-delà de ceux qui pourraient être identifiés au titre de l'étude de dangers.

L'autorité environnement recommande de compléter l'analyse des effets cumulés en prenant en compte l'ensemble des projets, voire des activités existantes dont les impacts sur l'environnement et la santé humaine sont susceptibles de s'additionner. »

Réponse :

Périmètre spatial :

Les aires d'étude de l'étude d'impact correspondent aux zones sur lesquelles sont étudiées les composantes de l'environnement.

Les limites maximales des aires d'étude sont généralement définies par l'impact potentiel entraînant les répercussions notables les plus lointaines. Ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude maximale ainsi définie. Il est généralement utile de définir plusieurs aires d'étude.

Les limites de ces dernières varient en fonction des thématiques à étudier, de la réalité du terrain, des principales caractéristiques du projet et des impacts potentiels associés au projet.

Dans le cadre de cette étude d'impact, plusieurs aires d'étude ont été définies : l'aire d'étude immédiate, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude éloignée.

- **Aire d'étude immédiate (emprise ICPE du projet)**

Les impacts potentiels sur la géologie, l'hydrogéologie, les risques naturels et la faune/flore sont en liens direct avec les terrains d'implantations du projet. Ces éléments ont donc été appréciés dans l'état initial au niveau de l'aire d'étude immédiate délimitée par l'emprise du projet.

- **Aire d'étude rapprochée (500 m à partir des limites ICPE du projet)**

Compte tenu de la nature du site, les impacts potentiels sur les milieux physiques (qualité de l'air, etc.), humains (activités, population, bruit, ambiance lumineuse, risques industriels, etc.) et paysagers doivent être étudiés sur l'environnement immédiat du projet. Celui-ci a été délimité par l'aire d'étude rapprochée (500 m).

- **Aire d'étude éloignée (3 km à partir des limites ICPE du projet)**

L'aire d'étude éloignée a été définie sur 3 km à partir de l'emprise du projet. C'est une zone sur laquelle seront également étudiés certains éléments des milieux physiques (qualité de l'air, etc.), humains (activités, population, bruit, ambiance lumineuse, risques industriels, etc.) et paysagers.

Pour l'analyse des effets cumulés, l'aire d'étude considérée a été la plus grande de ces aires d'étude, soit l'aire d'étude éloignée.

Périmètre temporel :

Les projets pris en compte sont les projets existants (par exemple les principales opérations d'aménagement en cours) et les projets approuvés (au moment du dépôt de l'étude d'impact, sur la période de 2019 à 2024). Les projets antérieurs à 2019 ont été considérés comme déjà réalisés et pris en compte dans l'état initial.

Les activités de la société EPC France étant existantes, elles ont été prises en compte dans les effets cumulés car elles font partie de l'état initial.

4. JUSTIFICATION DES CHOIX ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS

Avis de la MRAE : « Selon le dossier, le projet permettra une réduction de l'empreinte carbone globale de l'activité de recyclage des batteries au plomb, notamment grâce à la baisse de 30 % des transports effectués par les poids-lourds.

Cette affirmation nécessite d'être justifiée. En effet, si le dossier précise que la pâte métallique issue du broyage des batteries est actuellement acheminée par la route jusqu'à l'affinerie espagnole du groupe, il indique également (p 174 – EI) que « les travaux et les nouvelles activités vont induire une augmentation du trafic routier (poids lourds et véhicules légers) », ce que confirme l'analyse des incidences sur le trafic (p 295 – EI), qui évoque une augmentation du nombre de poids-lourds de 137 à 144 véhicules/jour.

Par ailleurs, le porteur de projet justifie ses choix par des solutions techniques innovantes, notamment :

- *l'opération de désulfurisation permettra de diminuer la quantité finale de scories (réduction d'environ 50 % des déchets à enfouir), de produire du sulfate de sodium (5 000 tonnes/an) et de diviser par trois la quantité de fer nécessaire à la fusion ;*
- *le procédé industriel permettra de séparer les fractions de plomb riches en antimoine afin de produire des lingots de plomb adaptés à la fabrication de nouvelles cosses de batteries.*

Cependant, le dossier ne présente aucune solution de substitution raisonnable, notamment liée au site d'installation de l'affinerie de plomb, alors que le contexte urbain du site aurait particulièrement mérité une justification des raisons de ce choix. »

Conformément à ce qu'exige l'article L. 122-3 (II-2°-d) du code de l'environnement, il est attendu une comparaison, au regard des incidences sur l'environnement et la santé humaine, des choix retenus par le projet, par référence à la solution actuellement à l'œuvre pour le recyclage des batteries.

L'autorité environnementale recommande de présenter des solutions de substitution raisonnables et une analyse comparative au regard de leurs impacts potentiels sur l'environnement et la santé humaine. »

Réponse :

▪ IMPACT TRANSPORT

L'impact du projet en terme de gaz à effet de serre a été présenté dans l'étude d'impact (PJ04 ; 5.6.2. Evaluation des effets sur le climat ; 5.6.2.1. Exploitation ; 5.6.2.1.1. Impacts). La partie transport de cette étude est détaillé ci-après :

A noter : le détails ci-après présente la comparaison entre l'impact du transport de la situation actuelle et de la situation projetée, à capacité équivalentes, en tonnage nominal :

Situation actuelle :

Transport des produits semi-finis (pâtes de plomb et plomb métallique / Rocquancourt -> fonderies) :

- Quantité de pâtes de plomb et plomb métallique transportés vers les fonderies clientes (base 75 000t de batteries/an) : 54 000t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 2160
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 1300 km * 2 (aller-retour transporteur)
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 5 616 000 km

Transport des produits finis (lingots de plomb / Fonderies -> clients) :

- Quantité de lingots (base 75 000t de batteries/an) : 40 000t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 1600
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 470 km * 2 (aller-retour transporteur)
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 1 504 000 km

Transport des déchets (scories / Fonderie -> centre d'enfouissement) :

- Quantité de scories (base 75 000t de batteries/an) : 13 500 t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 540
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 10 km * 2 (aller-retour transporteur)
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 10 800 km

Bilan situation actuelle

Quantité totale de kilomètres par camion parcourus par an (situation actuelle) :

- **7 130 800 km**

Quantité totale de camions/jours pour l'activité considérée :

- **16 camions / jours**

Quantité totale de camions/jours aux bornes du site de Rocquancourt pour l'activité considérée:

- **8 camions / jours**

Situation projetée :

Amenée de réactif complémentaires (Fournisseurs -> Rocquancourt) :

- Quantité d'oxygène consommée : 8 640 t /an
- Quantité transportée par livraison : 22.5t
- Nombre de transports nécessaires : 384
- Distance moyenne du point d'approvisionnement : 24 km
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 9 216 km

- Quantité de GPL consommée : 9 550 t /an
- Quantité transportée par livraison : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 382
- Distance moyenne du point d'approvisionnement : 150 km
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 57 450 km

A noter : ce scénario est majorant, le site vise en effet un raccordement au réseau de gaz naturel, des démarches ont été initiées en ce sens.

- Quantité de réactifs consommée : 9 840 t /an
- Quantité transportée par livraison : 24t
- Nombre de transports nécessaires : 410
- Distance moyenne du point d'approvisionnement : 314 km
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 128 740 km

Transport des produits finis (lingots de plomb/ Rocquancourt -> Clients) :

- Quantité de lingots (base 75 000t de batteries/an) : 40 000t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 1600
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 1210 km * 2 (aller-retour transporteur)
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 3 872 000 km

A noter : ce scénario est majorant, basé sur les clients actuels des fonderies, le site vise à démarcher des clients plus proches du lieu de production des lingots.

Transport des produits finis (Sel de sulfate de sodium/ Rocquancourt -> Clients) :

- Quantité de sel produite (base 75 00t de batteries/an) : 8960 t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 358
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 150 km
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 53 700 km

Transport des déchets (scories / Rocquancourt -> enfouissement) :

- Quantité de scories (base 75 00t de batteries/an) : 6 500 t/an
- Quantité transportée par camion : 25t
- Nombre de transports nécessaires : 260
- Distance moyenne des principaux exutoires actuels : 16 km * 2 (aller-retour transporteur)
- ⇒ Kilomètres parcourus par camion : 8 320 km

Bilan situation projetée

Quantité totale de kilomètres par camion parcourus par an (situation actuelle) :

- **4 129 426 km**

Quantité totale de camions/jours pour l'activité considérée :

- **13 camions / jours**

Quantité totale de camions/jours aux bornes du site de Rocquancourt pour l'activité considérée:

- **13 camions / jours**

Bilan global

Au niveau de la chaîne de valeur du plomb, la comparaison entre les situations annuelles actuelle et projetée amène pour le projet :

Une **réduction forte** de la **distance parcourue** :

7 130 800 km - 4 129 426 km = **3 001 374 km en moins** soit près de **42% de réduction**

Un nombre total de camions / jours sur l'ensemble de l'activité **en baisse** de **3 camions / jours** (rechargement des déchets contenus dans les sous-produits évités).

Aux bornes du site de Rocquancourt, le projet entraîne une **augmentation** du nombre de camions de **5 camions / jours**.

(ce chiffre avait été porté à 7 camions / jours dans le dossier d'autorisation en prenant en compte l'hypothèse majorante de livraison uniquement pendant les jours de fonctionnement de la ligne. Par soucis de cohérence de comparaison entre les scénarios, il a été choisi ici d'inclure les livraisons également pendant les périodes de maintenance de ligne).

▪ SOLUTION DE SUBSTITUTION GEOGRAPHIQUE

Il est à noter en préambule que l'installation actuellement en place sur le site de Rocquancourt diffère des autres installations en place pour le traitement des batteries puisque le traitement y est interrompu à l'étape de préparation des sous-produits pour y être finalisé dans les fonderies clientes du site.

Le projet de fonderie du site vise avant tout à :

- Limiter les reprises du produit en évitant la mise sur route de déchets dangereux. Ainsi, le plomb sortira de l'installation sous forme de lingots, c'est-à-dire de produit fini et non plus sous la forme déchets dangereux.
- Limiter les distances parcourues par les sous-produits ainsi que les produits finis issus de ce processus de recyclage. Ce point, développé dans le paragraphe précédent, met en avant l'économie grâce à ce projet de plus de 3 millions de km tout au long de la chaîne de valeur du plomb.
- Finaliser le traitement des batteries sur place, conformément à la logique du process industriel afin de mutualiser les équipements ainsi que les compétences techniques du personnel en place.

Le positionnement de cette activité sur un site autre que le site de production actuel n'aurait pas permis d'obtenir les avantages environnementaux cités ci-dessus.

En dehors de la logique industrielle visant à finaliser le traitement du plomb issus des batteries sur son lieu de production, le choix s'est porté sur le site actuel pour les raisons suivantes :

- Disposer d'un site ayant déjà une autorisation SEVESO 2 seuil haut et disposant ainsi d'un haut niveau de compétence dans la gestion des procédures d'alerte, disposant d'équipes formées dans la gestion d'incidents et d'une organisation complète dédiée ;
- Utiliser et densifier l'expérience du site dans le suivi de la surveillance environnementale. Le site dispose en effet d'un plan de surveillance interne et externe très conséquent, permettant de suivre les impacts potentiels de l'activité sur tous les milieux. Dans le cadre de la mise en place de la fonderie, le site prévoit de densifier encore plus ce plan de surveillance comme présenté dans les chapitres 6 et 7 du présent courrier.
- Répondre aux exigences futures du nouveau Règlement (UE) 2023/1542, introduit et publié le 28 juillet 2023 dans le Journal officiel de l'Union européenne et entré en vigueur le 18 février 2024. En effet, les nouvelles dispositions imposent une modernisation des technologies existantes afin, notamment, de permettre l'atteinte des taux de recyclage imposés. La mise en place de ces équipements sur une installation distante, de par les coûts supplémentaires induits (reprise de charge, transport, multiplication du personnel et des équipements, nouvelle gestion SEVESO, etc.) rendrait ce projet non viable économiquement et à terme viendrait mettre en danger toute l'activité batterie actuelle.
- Ne plus transporter de sous-produits sous forme dispersive, pouvant engendrer des risques de pollutions en cas d'accident.

La conserver sur place le traitement complet du plomb issu de la batterie apparait comme la suite logique du procédé en place, qui permettra d'optimiser les transports, moyens humains et matériels, tout en augmentant le niveau de maîtrise de l'atelier existant en ne permettant plus que la sortie de produits finis, non dispersibles.

Il est à noter que l'Etude du Risque Sanitaire, en prenant en compte les populations cibles sensibles les plus proches ainsi que les scénarios les plus majorants d'exposition et les flux maximum de rejets des différents composés possibles, conclue que l'ensemble des cibles les plus proches ou les plus exposées présentent des valeurs inférieures aux valeurs limites de risques sanitaires. Au regard de ces résultats, le risque sanitaire est considéré comme non préoccupant.

▪ SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS TECHNIQUES :

Comme présenté dans la PJ04, paragraphe 5.6.2.1.1,

Le projet de REVIVAL d'implanter une affinerie de plomb repose aujourd'hui sur un procédé de fusion utilisant des combustibles fossiles, générant des émissions de CO₂. Si des alternatives électriques existent, elles soulèvent de nombreux défis :

- Efficacité énergétique limitée : Bien que l'électricité réduise les émissions directes, elle entraîne une surconsommation énergétique et une hausse des coûts d'exploitation.
- Impact sur les infrastructures : Le passage à l'électrique nécessite des investissements considérables en équipements spécifiques et en réfractaires. D'autre part, l'utilisation d'un four électrique diminue de façon importante la durée de vie de ces réfractaires, soumis aux arcs électriques. Il est estimé que la durée de vie de ces derniers était réduite de plus de moitié (données constructeur), alourdissant ainsi le bilan carbone de l'ensemble.
- Contraintes technologiques : La nature des composés du plomb exige l'utilisation de carbone pour la réduction, limitant les gains potentiels en termes d'émissions. Cet apport est amené en partie par le gaz lors du procédé de fusion ; le passage en électrique amènerait une consommation de charbon complémentaire, pour permettre l'apport de carbone nécessaire à la réduction.

Les composés du Pb sont principalement composés de PbO-PbO₂, PbSO₄ et PbCO₃.

Les éléments à éliminer sont l'Oxygène et le Soufre, le premier est fixé avec du carbone producteur de CO/CO₂ : ainsi, plus de 60% de l'émission de CO₂ provient de la réaction de réduction et nécessite une source de carbone. Ces éléments soulignent la complexité de la transition énergétique dans ce secteur et appellent à des recherches approfondies pour développer des solutions techniques et économiques viables.

A l'heure actuelle, le passage en électrique présente un intérêt nul voire négatif en terme de bilan CO₂.

L'industrie du recyclage permet par essence d'éviter des émissions de gaz à effet de serre et de polluants par rapport à l'utilisation de matières premières primaires issues d'extractions minières.

Dans sa dernière mise à jour de l'étude sur les analyses de cycle de vie des produits issus du recyclage, initialement produite par l'ADEME en 2017 et mis à jour en 2023, la fédération des entreprises du recyclage (FEDEREC, ACV Recyclage , juin 2023, cfr Annexe 2 de l'étude) considère que le plomb recyclé permettrait d'éviter 708 kg Co2 par tonne (équivalent par unité fonctionnelle).

5. MESURES EVITER – REDUIRE – COMPENSER (ERC)

Avis de la MRAE : « Selon le dossier (p 361 – EI), « les mesures d'évitement, de réduction et de compensation ainsi que les mesures d'accompagnement et de suivi ont été définies selon le formalisme préconisé par le Guide d'aide à la définition des mesures ERC, de janvier 2018 publié par le CEREMA ». Cependant, ce formalisme n'est pas utilisé dans les tableaux présentant les impacts bruts et résiduels du projet (p 345 à 350 – EI). La séquence ERC nécessiterait d'être explicitée et les mesures d'être détaillées et justifiées afin d'évaluer la bonne prise en compte de l'environnement et de la santé humaine, et d'apprécier les impacts résiduels. Il en est de même des mesures de suivi associées qui sont insuffisamment détaillées. Le dispositif de suivi gagnerait à être complété par la définition d'indicateurs avec la détermination de valeurs de référence et d'objectifs cibles ainsi que par les mesures correctrices à mettre en oeuvre en cas d'écarts constatés.

L'autorité environnementale recommande de mieux expliciter et justifier la mise en oeuvre de la séquence éviter – réduire – compenser (ERC) et le choix des mesures associées. Elle recommande également de détailler les mesures de suivi qui permettent notamment de s'assurer de l'efficacité des mesures ERC et de proposer des mesures correctives en cas de non atteinte des objectifs qui auront été définis dans le dispositif de suivi. »

Réponse :

Ci-après les tableaux des p345 à 350 de l'étude d'impact qui ont été complétés et remaniés afin de mettre en avant la séquence ERC.

Pour chaque thématique de l'environnement, les mesures ont été étudiées :

- D'abord, selon les possibilités d'évitement ;
- Puis, selon les possibilités et les besoins de réduction, au regard des impacts bruts ;
- Enfin, selon les besoins de compensation, au regard des impacts résiduels. A noter qu'aucune mesure de compensation n'a été nécessaire dans le cadre de ce projet.

Tableau 158 : Synthèse des mesures ERC en phase travaux

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels	
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)		
5.1	INCIDENCES RESULTANT DE LA CONSTRUCTION ET DE L’EXISTENCE DU PROJET								
5.1.1.1	Relief et topographie	Temporaires négatifs négligeables	Sans objet					/	Temporaires négatifs négligeables
5.1.2.1	Paysages	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T01 : Les zones de chantier seront maintenues propres et organisées. MR-T02 : Mise en place d’une charte environnementale de chantier	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs faibles	
5.1.3.1	Patrimoine	Nul	Sans objet					/	Nul
5.1.4.1	Emploi et économie	Temporaires positifs faibles à modérés	Sans objet					/	Temporaires positifs faibles à modérés
5.1.5.1	Tourisme et loisirs	Temporaires négatifs négligeables	Sans objet					/	Temporaires négatifs négligeables
5.1.6.1	Sites pollués	Temporaires négatifs faibles à modérés	Les impacts et mesures sur ces différents compartiments sont détaillées aux paragraphes 5.2 et 5.3.					/	Temporaires négatifs faibles
5.1.7.1	Environnement naturel	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T23 : Déplacement envisagé de l'Erodium musqué, le Charbon des ânes, l'Ophrys abeille, le Réséda jaune	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers avec une attention particulière pour la flore (espèces invasives + espèces rares / assez rares en Normandie)	/	Temporaires négatifs négligeables	
5.2	INCIDENCES RESULTANT DE L'UTILISATION DES RESSOURCES								
5.2.1.1	Terres et matériaux	Temporaires négatifs faibles	ME-T01 : Limitation des mouvements de terres dans le cadre du chantier	/	Non nécessaire car les mesures d'évitement suffisent	/	/	Temporaires négatifs faibles	
5.2.2.1	Sols	Temporaires négatifs faibles	ME – T02 : Réalisation d’une étude géotechnique	MR-T03 : Moyens de protection contre les pollutions accidentelles MR-T04 : Remise en état du site après chantier Le site sera remis en état à la fin du chantier. Les déblais éventuels provenant des travaux seront exportés hors du site.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs faibles	

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels	
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)		
5.2.3.1	Eau	Temporaires négatifs faibles	ME- T03 : Sensibilisation des équipes travaux : former les travailleurs aux pratiques d'économie d'eau, en les incitant à utiliser de l'eau de manière responsable et à éviter le gaspillage	MR-T05 : Recyclage des eaux usées : mise en place de systèmes de traitement et de recyclage des eaux usées issues des opérations de nettoyage ou de bétonnage pour les réutiliser sur le site MR-T06 : Réutilisation des eaux de pluie : Installer des systèmes de collecte et de stockage	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS – T02 : Surveillance et mesure de la consommation : Installer des compteurs d'eau sur le site pour suivre la consommation et identifier les sources potentielles de gaspillage afin de corriger rapidement	/	Temporaires négatifs faibles	
5.2.4.1	Espaces naturels, agricoles et forestiers	Nul	Sans objet					/	Nul
5.2.5.1	Energie	Temporaires négatifs faibles	ME-T04 : Réduction du nombre de trajets dans le cadre du chantier ME-T05 : REVIVAL privilégiera les fournisseurs locaux.	MR-T07 : Optimisation des déplacements d'engins et des stockages de matériel sur site pour réduire les consommations énergétiques, dans le cadre des chantiers. MR-T08 : L'éclairage de chantier sera réalisé par des lampes LED.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T03 : Mise en place d'un suivi des consommations énergétiques dans le cadre des travaux des chantiers	/	Temporaires négatifs faibles	
5.3	INCIDENCES RESULTANT DE L'EMISSION DE POLLUANTS								
5.3.1.1	Eaux pluviales	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T09 : Nettoyage des engins MR-T10 : Stationnement sur des aires étanches raccordées à des séparateurs hydrocarbures MR-T11 : Stockage de matières sur rétention ou l'usage de kit anti-pollution	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers MS-T04 : Surveillance de l'état des réseaux drainants la zone d'emprise du chantier et la rationalisation des opérations de manipulation des matériaux suivant un plan de tri/stockage défini préalablement avec les entreprises concernées	/	Temporaires négatifs faibles	
5.3.2.1	Eaux sanitaires	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T12 : Traitement des eaux usées des chantiers	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs faibles	
5.3.3.1	Eaux de process	Temporaires négatifs négligeables	ME-T06 : Stockage et recyclage des eaux bétonnées	MR-T13 : Mise en place d'une charte environnementale de chantier	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs négligeables	

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.4.1	Air	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T14 : Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art en matière de bonne gestion des chantiers pour limiter les impacts sur l'air, telles que : · Les engins seront conformes à la réglementation en matière d'émissions ; · Les engins de chantier resteront sur site la nuit, de sorte à limiter les trajets ; · La circulation des engins sur site sera limitée à 30 km/h. · Les pistes et les stockages susceptibles de générer des envols de poussières seront arrosées, par temps sec et venteux, si cela est vraiment nécessaire (afin d'économiser la ressource en eau) ; · La capacité des véhicules et engins sera optimisée de manière à limiter leurs trajets ; · Une vigilance sera portée sur le respect des charges utiles associées à chaque catégorie de véhicules et au régalage des chargements pour limiter les envols de poussières. · Les conducteurs auront pour consigne d'arrêter le moteur du véhicule lors d'immobilisation prolongée ;	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T05 : Les déchets générés lors des travaux seront tracés dans un registre de déchets pendant les travaux. Les déchets dangereux font l'objet d'un bordereau de suivi.	/	Temporaires négatifs négligeables
				· Les bennes de stockage des déchets seront localisées dans une zone dédiée à cet usage et les déchets seront évacués par des prestataires vers des filières agréées, en privilégiant la valorisation (notamment pour les métaux, le bois, les papiers/cartons et les plastiques) et en privilégiant les centres locaux ; · Les travaux de terrassement, générateurs de poussières, seront autant que possible reportés par vents forts et remplacés par d'autres travaux moins générateurs de poussières ; · Clôture du site et nettoyage régulier des abords, autant que de besoin ; · Utilisation de bâches lors du transport ou du stockage de matériaux fins susceptibles de s'envoler.				

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.5.1	Odeurs	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T15 : Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art en matière de bonne gestion des chantiers pour limiter les impacts sur l'air, telles que : · Les engins seront conformes à la réglementation en matière d'émissions · Les engins de chantier resteront sur site la nuit, de sorte à limiter les trajets · La circulation des engins sur site sera limitée à 30km/h. · La capacité des véhicules et engins sera optimisée de manière à limiter leurs trajets. · Les conducteurs auront pour consigne d'arrêter le moteur du véhicule lors d'immobilisation prolongée.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs négligeables
5.3.6.1	Environnement sonore et vibratoire	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T16 : Les travaux seront réalisés uniquement de jour, selon les horaires de chantier habituels. MR-T17 : Les engins seront conformes à la réglementation en matière d'émissions sonores et vibratoires.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs négligeables
5.3.7.1	Environnement lumineux	Temporaires négatifs négligeables	Sans objet	MR-T18 : Réduction des éclairages sur le chantier	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	/	/	Temporaires négatifs négligeables
5.3.8.1	Chaleur et radiation	Nul	Sans objet					Nul
5.3.9.1	Trafic	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T19 : Réduction au maximum du nombre de trajets dans le cadre du chantier de construction MR-T20 : REVIVAL privilégiera les fournisseurs locaux	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs faibles

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.10.1	Santé	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T21 : Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art en matière de bonne gestion des chantiers pour limiter les impacts sur l'air, telles que : · Les engins seront conformes à la réglementation en matière d'émissions ; · Les engins de chantier resteront sur site la nuit, de sorte à limiter les trajets ; · La circulation des engins sur site sera limitée à 30km/h. · Les pistes et les stockages susceptibles de générer des envols de poussières seront arrosées, par temps sec et venteux, si cela est vraiment nécessaire (afin d'économiser la ressource en eau) ; · La capacité des véhicules et engins sera optimisée de manière à limiter leurs trajets ; · Une vigilance sera portée sur le respect des charges utiles associées à chaque catégorie de véhicules et au régalage des chargements pour limiter les envols de poussières. · Les conducteurs auront pour consigne d'arrêter le moteur du véhicule lors d'immobilisation prolongée ; MR-T23 : Charte chantier à faibles nuisances	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T06 : Les déchets générés lors des travaux seront tracés dans un registre de déchets pendant les travaux. Les déchets dangereux font l'objet d'un bordereau de suivi.	/	Temporaires négatifs faibles
				· Les bennes de stockage des déchets seront localisées dans une zone dédiée à cet usage et les déchets seront évacués par des prestataires vers des filières agréées, en privilégiant la valorisation (notamment pour les métaux, le bois, les papiers/cartons et les plastiques) et en privilégiant les centres locaux ; · Les travaux de terrassement, générateurs de poussières, seront autant que possible reportés par vents forts et remplacés par d'autres travaux moins générateurs de poussières ; · Clôture du site et nettoyage régulier des abords, autant que de besoin ; · Utilisation de bâches lors du transport ou du stockage de matériaux fins susceptibles de s'envoler.				

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.11.1	Déchets	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T22 : Gestion des déchets sur le chantier Le tri des déchets sera réalisé en fonction de leur catégorie (inertes, dangereux ou non, ...) ainsi que leur traitement. Ainsi plusieurs zones de bennes pour la collecte des déchets seront implantées sur le site, avec un tri sélectif imposé aux entreprises intervenantes grâce à une signalétique appropriée et connue de tous les intervenants du chantier. Tous les intervenants seront formés au respect des consignes relatives au tri des déchets	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T07 : Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) ou certificats de prise en charge des déchets de chantiers ST	/	Temporaires négatifs faibles
5.4	INCIDENCES RESULTANT DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE, POUR LE PATRIMOINE CULTUREL OU POUR L'ENVIRONNEMENT							
5.4.1.1	Santé humaine	Temporaires négatifs faibles	Sans objet				/	Temporaires négatifs faibles
5.4.2.1	Patrimoine culturel	Temporaires négatifs négligeables	Sans objet				/	Temporaires négatifs négligeables
5.4.3.1	Environnement	Temporaires négatifs négligeables	Sans objet				/	Temporaires négatifs négligeables
5.7	INCIDENCES RESULTANTES DES TECHNOLOGIES							
5.7	Technologies	Temporaires négatifs faibles	Sans objet	MR-T23 : Charte chantier à faibles nuisances	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-T01 : Encadrement des travaux pour les chantiers	/	Temporaires négatifs faibles

Tableau 159 : Synthèse des mesures ERC en phase d'exploitation

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.1	INCIDENCES RESULTANT DE LA CONSTRUCTION ET DE L’EXISTENCE DU PROJET							
5.1.1.2	Relief et topographie	Nul	Sans objet				/	Nul
5.1.2.2	Paysages	Permanents négatifs négligeables	Sans objet				/	Permanents négatifs négligeables
5.1.3.2	Patrimoine	Nul	Sans objet				/	Nul
5.1.4.2	Emploi et économie	Permanents positifs modérés	Sans objet				/	Permanents positifs modérés
5.1.5.2	Tourisme et loisirs	Permanents négatifs négligeables	Sans objet				/	Permanents négatifs négligeables
5.1.6.2	Sites pollués	Permanents négatifs faibles à modérés	Les impacts et mesures sur ces différents compartiments sont détaillées aux paragraphes 5.2 et 5.3.				/	Permanents négatifs faibles
5.1.7.2	Environnement naturel	Absence d’impact après travaux	Sans objet				/	Absence d’impact après travaux
5.2	INCIDENCES RESULTANT DE L'UTILISATION DES RESSOURCES							
5.2.1.2	Terres et matériaux	Nul	Sans objet				/	Nul
5.2.2.2	Sols	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR-E01 : Mise en place de rétention systématique pour le stockage des produits chimiques, des systèmes de distribution, des déchets dangereux et des aires de transfert. MR-E02 : Entretien des séparateurs hydrocarbures existants sur les sites et ajout de nouveaux séparateurs sur les nouveaux secteurs imperméabilisés MR-E03 : Maintien du bassin de stockage existant	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E09 : Suivi régulier de l'état des rétentions et du fait qu'elles soient vides	/	Permanents négatifs faibles

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.2.3.2	Eau	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR-E04 : Recyclage des eaux de cristallisation et leur utilisation pour le lavage des engins MR-E05 : Mise en place de dispositifs économes en eau dans les locaux sociaux	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E01 : Suivi des principaux postes de consommation en eau (pour déceler d'éventuelles fuites) MS-E02 : Suivi de la consommation en eau potable à échelle du site complet : relevé journalier de la consommation en eau potable et consignation dans un registre	/	Permanents négatifs faibles
5.2.4.2	Espaces naturels, agricoles et forestiers	Nul	Sans objet					Nul
5.2.5.2	Energie	Permanents négatifs modérés à forts	Sans objet	MR-E06 : Mise en place de solutions de réduction de consommation déjà éprouvées dans les installations actuelles : - Sensibilisation des occupants : Mise en place de formations ou réunions dans le but de sensibiliser les occupants aux gestes d'économies d'énergie (réduire le chauffage, éteindre l'éclairage, éteindre les ordinateurs, ...); - Mettre les instruments sur horloge : l'ajustement des temps de fonctionnement peut relever de la bonne pratique des équipes sur site et donc engendre des gains non négligeables à coût nul ; - Etalonnage des compteurs électriques de chaque activité.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E03 : Le site REVIVAL effectuera les suivis suivants : - Suivi mensuel de la consommation énergétique : électricité, gaz, fioul domestique ; - Un examen quinquennal des installations et leurs modes de fonctionnement afin d'en accroître l'efficacité.	/	Permanents négatifs modérés
5.3	INCIDENCES RESULTANT DE L'EMISSION DE POLLUANTS							
5.3.1.2	Eaux pluviales	Permanents négatifs modérés	Sans objet	MR-E07 : Mise en place d'un traitement (physico-chimique ou filtration) dans le cadre d'un plan d'amélioration décidé par le site pour répondre aux nouvelles exigences réglementaires de rejets.	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E10 : REVIVAL assure un suivi régulier des rejets aqueux via un programme d'autosurveillance défini avec les autorités et propose une surveillance amont/aval des rejets dans le milieu récepteur.	/	Permanents négatifs modérés
5.3.2.2	Eaux sanitaires	Nul	Sans objet					Nul
5.3.3.2	Eaux de process	Nul	Sans objet					Nul

Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.4.2	Air	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR-E08 : REVIVAL dispose de plusieurs systèmes de traitements des rejets atmosphériques adaptés à chaque d'effluent	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E04 : REVIVAL réalise périodiquement des contrôles de rejets atmosphériques MS-E05 : Mise en place d'un plan de surveillance et d'amélioration des poussières diffuses sur le site en 2022. Les mesures prévues dans ce plan seront maintenues pour le projet de fonderie-affinerie	/	Permanents négatifs faibles
5.3.5.2	Odeurs	Nul	Sans objet					Nul
5.3.6.2	Environnement sonore et vibratoire	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR- E09- Respect des normes constructives Respect des seuils imposés par la réglementation (code du travail)	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E06 : Surveillance des émissions sonores après la mise en service : · Campagne de mesure acoustique dans les 2 mois suivant la mise en fonctionnement du projet ; · Puis campagne de mesure acoustique tous les 2 ans, selon les VLE de l'Arrêté Préfectoral du 8 juillet 2010 (qui renvoie à l'arrêté ministériel du 23/01/1997 (relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement)).	/	Permanents négatifs faibles
5.3.7.2	Environnement lumineux	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR-E09 : Des lampes LED seront mises en en place	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	Sans objet	/	Permanents négatifs faibles
5.3.8.2	Chaleur et radiation	Nul	Sans objet					Nul

5.3.9.2	Trafic	Permanents négatifs faibles	Sans objet	MR-E10 : Mise en place de politique interne de réduction des trajets de véhicules du personnel	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	Sans objet	/	Permanents négatifs faibles
Paragraphe de la PJ4	Segment	Impacts bruts	Mesures					Impacts résiduels
			Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	Coût (€ HT)	
5.3.10.2	Santé	Permanents négatifs modérés	Cf mesures identifiées aux chapitres relatifs à l'impact sur l'air (5.3.4) et l'impact sur l'eau (5.3.1, 5.3.2, 5.3.3).				/	Permanents négatifs faibles
5.3.11.2	Déchets	Permanents négatifs faibles	Sans objet			MS-E07 : Le site effectuera le suivi suivant : - Registre déchets (nature du déchet, code déchets, quantité, et filières d'évacuation) ; - Bordereaux de suivi de déchets pour les déchets dangereux.	/	Permanents négatifs faibles
5.4	INCIDENCES RESULTANT DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE, POUR LE PATRIMOINE CULTUREL OU POUR L'ENVIRONNEMENT							
5.4.1.2	Santé humaine	Permanents négatifs faibles	Sans objet				/	Permanents négatifs faibles
5.4.2.2	Patrimoine culturel	Permanents négatifs faibles	Sans objet				/	Permanents négatifs faibles
5.4.3.2	Environnement	Permanents négatifs négligeables	Sans objet				/	Permanents négatifs négligeables
5.6	INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE							
5.6.	Climat / Bilan GES	Permanents négatifs modérés	Sans objet	MR – E12 : Mise en place de panneaux photovoltaïques sur le nouveau bâtiment maintenance MR – E13: Diminution de la consommation énergétique au niveau du four MR – E14 : Diminution du transport MR – E15 : Diminution de la quantité de scories à l'issue de la fusion MR – E16: Création de CSR en alternative à l'enfouissement de classe 1	Non nécessaire car les mesures de réduction suffisent	MS-E08 : Dans la continuité de la politique actuelle du site, suivi des consommations énergétiques. Les évolutions sont analysées et font l'objet de revues de direction périodiques.	/	Permanents négatifs faibles
5.7	INCIDENCES RESULTANTES DES TECHNOLOGIES							
5.7	Technologie	Permanents négatifs faibles	Sans objet				/	Permanents négatifs faibles

6. ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE PAR LE PROJET - PARTIE EAU

6.1. Eaux souterraines

Avis de la MRAE : « La masse d'eau souterraine présente à l'aplomb du site est celle du « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin ». Selon le dossier (p 224 – EI), une étude de 2019 a mis « en évidence la présence d'un contexte hydrogéologique potentiellement propice à une pollution des eaux souterraines par les activités industrielles ».

En effet, l'aquifère est caractérisé par une perméabilité de fissuration imputable à celle des roches. Pourtant, les investigations complémentaires réalisées en 2024 « ont été restreintes au milieu des sols, les eaux souterraines étant considérées comme peu vulnérables compte tenu de leur profondeur au droit du site (35 m) ». Pour l'autorité environnementale, ces affirmations sont contradictoires et nécessitent d'être corrigées. En outre, l'étude d'impact (p 61 – EI) précise que six piézomètres de surveillance de la qualité des eaux sont présents sur le site industriel. Le dossier (p 224 – EI) indique la présence de cuivre (teneur inférieure à la limite de potabilité) et d'hydrocarbures (teneur inférieure aux « valeurs de comparaison ») en amont et en aval hydraulique du site. L'étude d'impact doit présenter les résultats complets des suivis de la qualité des eaux souterraines et préciser si les valeurs seuils retenues sont celles définies par l'annexe II de l'arrêté ministériel du 9 octobre 2023.

Par ailleurs, le niveau d'enjeu concernant les eaux souterraines, qualifié de « faible » par le dossier, nécessite d'être réévalué dans le contexte de la pollution historique des sols du site. En effet, une partie du site sera désimperméabilisé et des terres potentiellement polluées seront déplacées lors de la phase travaux. Dans ce contexte, l'impact du projet sur les eaux souterraines nécessite d'être clairement évalué et des mesures d'évitement et de réduction proposées pour pallier une pollution accidentelle en phases travaux et d'exploitation. De plus, des précisions doivent être apportées sur les mesures de suivi de la qualité des eaux souterraines, notamment en ce qui concerne leur fréquence, les paramètres analysés, les valeurs seuils à respecter et les mesures qui seront adoptées en cas de dégradation constatée de la qualité de l'eau. Le maître d'ouvrage devrait également prévoir un dispositif d'information des autorités compétentes dans les plus brefs délais en cas de constat de dégradation.

L'autorité environnementale recommande :

- de présenter les résultats des suivis de la qualité des eaux souterraines à l'aplomb du site et de comparer ces résultats aux valeurs seuils définies par l'arrêté ministériel sur la qualité des eaux souterraines ;**
- de réévaluer l'enjeu concernant la qualité des eaux souterraines et d'évaluer les impacts du projet, notamment en phase travaux, sur les eaux souterraines ;**
- de préciser les modalités de suivi de la qualité des eaux souterraines en précisant leur fréquence, les paramètres analysés et valeurs seuils liées aux polluants analysés ;**
- de prévoir d'informer les autorités compétentes dans les plus brefs délais en cas de dégradation de la qualité des eaux souterraines. »**

Réponse :

Les conclusions des deux études citées et réalisées respectivement en 2019 et en 2024 ne sont pas contradictoires mais portent sur des **critères d'analyse différents**.

- Rapport de base 2018-2019 - HPC :

Le milieu des eaux souterraines a été jugé comme moyennement vulnérable, en raison de la présence d'une **nappe libre mais à forte profondeur**, et fortement sensible en raison de la proximité avec un captage AEP $\pm$ 1,1 km en aval hydraulique du site.

- Diagnostic de pollution lié au dossier de réexamen IED 2024 – ENVISOL :

Aucune conclusion spécifique n'a été formulée sur la vulnérabilité des eaux souterraines, dans la mesure où la nappe se situe à une profondeur importante (35 m) ; Aucun impact sur les eaux souterraines n'a été mis en évidence lors de la précédente campagne d'investigations réalisée en avril 2019.

A regard de ces conclusions, l'enjeu vis-à-vis de la nappe d'eaux souterraines a été qualifié de « fort » pour le territoire dans l'étude d'impact réalisée par ANTEA. A l'échelle du projet, l'enjeu a été qualifié de « faible » compte-tenu de l'absence de prélèvement et l'absence d'influence sur la qualité durant la phase travaux et l'exploitation du projet. Lors de la phase travaux, il est effectivement envisagé de réutiliser les terres excavées sur place dans la mesure où le volume des remblais nécessaire pour la construction du projet est supérieur au volume des terres excavées. Le recours à l'utilisation de déblais extérieurs sera établi en fonction de la qualité des terres excavées pour limiter au maximum le mouvement de terres.

Un plan de gestion des terres sera mis en place au moment de cette phase de terrassement avec un maillage fin de l'emprise du projet.

Ce plan de gestion comprendra une analyse de la qualité de sol comparativement aux critères d'admission en ISDI ou en ISDND. Si une évacuation de terres s'avère nécessaire, chaque mouvement fera l'objet d'un suivi dans le registre national intégré à TRACKDECHETS.

Un plan de mobilité interne des terres sera également mis en œuvre.

Au vue de la grande profondeur de la nappe, les travaux de terrassement associés au projet ne peuvent engendrer une pollution directe ou indirecte de la nappe en créant une liaison. Au contraire l'excavation des terres présentant une qualité médiocre et l'apport de matériaux inertes permettront d'amélioration du sol et du sous-sol sur l'emprise du projet.

Pour justifier l'influence actuelle du site sur la qualité des eaux souterraines, nous présentons ici une synthèse des résultats de prélèvements sur les dernières années. Avant cela, il est utile de préciser le contexte historique de cette surveillance environnementale. Une demande de modification du réseau de surveillance piézométrique a été faite par les autorités compétentes après la réalisation du bilan décennal du suivi piézométrique du site GDE de Rocquancourt effectué par HPC Envirotec en 2015 (Rapport HPC-F 2A/2.15.5837 a en date du 16 février 2016) puisqu'une inadéquation entre le réseau de surveillance existant et les objectifs du suivi environnemental a été mise en évidence.

Afin de répondre à la demande de l'inspection des installations, il a été validé en avril 2019 de compléter le réseau prévisionnel par un ouvrage complémentaire (Pz6) positionné en aval de cette extension du site sur la base des isopièzes établis par l'atlas hydrogéologique du Calvados.

Aussi, 3 nouveaux piézomètres ont été installés en octobre 2019. La cartographie suivante indique l'emplacement des piézomètres actuels qui garantissent la surveillance amont aval des eaux souterraines.



La surveillance est donc assurée suivant 6 points (Sens d'écoulement de la nappe : Sud-Ouest – Nord-Est) : Trois piézomètres situés à l'amont hydraulique du site (désignés par Pz4, Pz6 et Pz3) et trois piézomètres situés en aval hydraulique (désignés par Pz1, Pz2 et Pz5).

Résultats des mesures de niveaux piézométriques entre 2022 et 2024 :

Niveaux piézométriques						
Valeurs exprimées en (m)	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Profondeur	56,8	45,5	45,3	43,1	40,1	49,2
29/06/2022						
Niveau	35,88	37,14	39,04	26,21	37,82	27,38
Hauteur d'eau	20,92	8,36	6,26	16,89	2,28	21,82
14/12/2022						
Niveau	36,76	36,97	39,01	25,95	37,12	27,24
Hauteur d'eau	21,04	8,53	6,29	17,15	2,98	21,96
10/07/2023						
Niveau	36,31	39,36	39,98	26,97	38,1	28,53
Hauteur d'eau	20,49	6,14	5,32	16,13	2	20,67
14/11/2023						
Niveau	36,13	37,77	39,71	26,69	37,82	28,03
Hauteur d'eau	20,67	7,73	5,59	16,41	2,28	21,17
28/05/2024						
Niveau	35,88	37,14	39,04	26,21	37,82	27,38
Hauteur d'eau	20,92	8,36	6,26	16,89	2,28	21,82
17/12/2024						
Niveau	36,76	36,97	39,01	25,95	37,12	27,24
Hauteur d'eau	21,04	8,53	6,29	17,15	2,98	21,96
MOY NIVEAU EAU	36,29	37,56	39,30	26,33	37,63	27,63
MOY HAUTEUR EAU	20,85	7,94	6,00	16,77	2,47	21,75

Les résultats des niveaux piézométriques montrent une profondeur fixe durant les différentes campagnes de surveillance. Le niveau d'eau demeure, lui aussi, stable dans le temps avec une moyenne à 34 m environ. Les hauteurs d'eau sont variables en fonction du piézomètre concerné mais elles sont aussi constantes.

Résultats des analyses chimiques des piézomètres entre 2022 et 2024 :

Comme indiqué dans la recommandation, nous avons ajouté et comparé les valeurs seuils publiées en annexe 2 de l'Arrêté du 9 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

A noter toutefois que l'arrêté précise que certaines valeurs seuil sont applicables uniquement aux aquifères non influencés pour ce paramètre par le contexte géologique.

Auparavant les résultats d'analyses chimiques étaient comparés selon les références suivantes.

Paramètre	Références
Fer	Référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine : 0,2 mg/l
Plomb	(a) : Limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/07) : 0,01 mg/l (b) : Limite de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine : 0,05 mg/l (c) : arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères de détermination de l'état des eaux souterraines : 0,01 mg/l
Aluminium	Référence (a) : 0,2 mg/l
Cuivre	Potabilité (a) : 2 mg/l Référence (b) : 1 mg/l
Zinc	Potabilisation (a) : 5 mg/l
Nickel	Potabilité (a) : 0,02 mg/l
Chrome	Potabilité (a) : 0,05 mg/l Potabilisation (b) : 0,05 mg/l
HT	Potabilisation (a) : 1 mg/l
HAP	/
PCB	/

Dans le tableau suivant nous avons indiqué les valeurs de référence de l'arrêté du 9 octobre 2023 sauf pour le marqueur HT pour lequel aucune valeur n'est précisée. Aussi l'ancienne valeur de référence a été reprise.

2022		AMONT						AVAL					
Paramètres	Seuil (mg/l)	P3		P4		P6		P1		P2		P5	
		Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
		juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22
Fer	0,2	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Cuivre	2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercure	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zinc	5	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Arsenic	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Cadmium	0,005	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Plomb	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrome	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aluminium	0,2	0,053	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,051	<0,030
Nickel	0,02	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
HT	1	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,16	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,19
HAP	0,1	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)	-/- (<0,02µg/l)
PCB	/	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)	-/- (<0,003µg/l)

2023		AVAL						AMONT					
Paramètres	Seuil (mg/l)	P3		P4		P6		P1		P2		P5	
		Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
		juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22
Fer	0,2	0.0065	0.0059	0.031	0.0098	0.009	0.010	0.0073	0.00932	0.123	0.0795	0.0063	0.014
Cuivre	2	0.0005	0.0003	0.0009	0.0004	0.012	0.0007	0.0011	0.001	0.0011	0.0007	0.0007	0.0008
Mercure	0,001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
Zinc	5	0.014	0.0059	0.020	0.0062	0.014	0.010	0.033	0.0082	0.022	0.0099	0.014	0.020
Arsenic	0,01	0.00018	0.0001	0.00025	0.0002	0.00024	0.00028	0.0001	0.0001	0.00052	0.00063	0.00028	0.00098
Cadmium	0,005	0.00007	0.00002	0.00015	0.00003	0.00003	0.00007	0.00009	0.00004	0.00011	0.00004	0.00028	0.00065
Plomb	0,01	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0006	0.0002	0.0009	0.001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0005
Chrome	0,05	0.00017	0.0001	0.0011	0.00046	0.00013	0.00019	0.00012	0.00015	0.00015	0.00008	0.0013	0.0019
Aluminium	0,2	0.0084	0.008	0.011	0.0093	0.0095	0.017	0.0088	0.012	0.0084	0.010	0.0071	0.014
Nickel	0,02	0.0005	0.0004	0.0012	0.0015	0.0022	0.0026	0.0007	0.0004	0.0042	0.0042	0.0011	0.0033
HT	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
HAP	0,1	0.02 µg/l	0.032	0.048 µg/l	<0.05	0.026 µg/l	0.007	0.054 µg/L	0.004 µg/L	0.3 µg/L	0.00011	0.042 µg/l	<0.05
PCB	/	0.0065 µg/l	<0.005 µg/L	0.0065 µg/l	<0.005 µg/L	0.0065 µg/l	<0.005 µg/L	0.010 µg/L	<0.005 µg/L	0.0095 µg/L	<0.005 µg/L	0.0065 µg/l	<0.005 µg/L

2024		AVAL						AMONT					
Paramètres	Seuil (mg/l)	P3		P4		P6		P1		P2		P5	
		Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
		juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22	juin-22	déc-22
Fer	0,2	1.24	0.00296	0.00406	11.1	0.0026	0.113	0.0066	0.015	17,6	1.7	27	4.43
Cuivre	2	0.018	0.001	0.0012	0.014	0.0009	0.0011	0.0015	0.0005	0.0037	0.0097	0.0035	0.029
Mercure	0,001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00024	0.00001	0.00011	0.00001
Zinc	5	0.210	0.025	0.029	0.130	0.024	0.028	0.070	0.028	0.230	0.033	0.310	0.280
Arsenic	0,01	0.0057	0.00023	0.00026	0.022	0.00029	0.00055	0.0001	0.00038	0.025	0.0069	0.024	0.0095
Cadmium	0,005	0.0057	0.00018	0.00023	0.00043	0.00008	0.00008	0.00031	0.00008	0.00011	0.00015	0.0017	0.079
Plomb	0,01	0.015	0.0002	0.0004	0.0019	0.0001	0.0002	0.0014	0.0006	0.074	0.0097	0.110	0.031
Chrome	0,05	0.00082	0.00011	0.00047	0.0067	0.00010	0.00022	0.00009	0.00022	0.019	0.0021	0.029	0.015
Aluminium	0,2	0.5	0.0024	0.0046	0.9	0.0054	0.021	0.0034	0.003	2,6	0.16	3.3	1.2
Nickel	0,02	0.022	0.0027	0.003	0.020	0.0026	0.0029	0.0015	0.0006	0.061	0.011	0.077	0.045
HT	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,00025	0,00012	0.00067	<0.1
HAP	0,1	0.018 µg/l	0.032 µg/l	0.015 µg/l	0.013 µg/l	0.015 µg/l	0.015 µg/l	0.049 µg/L	0.049 µg/L	0.074 µg/L	0.094 µg/L	0.092 µg/l	0.012 µg/l
PCB	/	<0.005 µg/l	0.007 µg/l	<0.005 µg/l	0.0018 µg/l	<0.005 µg/l	<0.005 µg/L	<0.005 µg/L	0.01 µg/L	0.059 µg/L	0.085 µg/L	0.035 µg/l	<0.005 µg/l

Les analyses réalisées au cours de l'année 2022 sur les piézomètres du site indiquent des valeurs dans les tendances observées sur les précédentes années et la quasi-totalité des résultats inférieurs aux limites de quantification.

Les analyses réalisées au cours des année 2023 montrent des niveaux de qualité semblables à l'année 2022. Sur l'année 2024 , la surveillance piézométriques au niveau du site indiquent des valeurs dans les tendances observées sur la majorité des paramètres par rapport aux précédentes années. Quelques paramètres présentent des valeurs plus élevées lors de la campagne du mois de Mai (Fer et aluminium) mais une forte

décroissance est observée sur la campagne du mois de décembre. De plus la présence de fer et d'aluminium est déjà notée en amont hydraulique et n'est pas systématiquement relevée en aval. Aussi, le piézomètre Pz1 situé le plus en aval hydraulique ne présente pas d'anomalies particulières.

Par ces constats, il est proposé de conserver cette surveillance piézométrique selon ce maillage de 6 piézomètres et selon cette périodicité à savoir semestrielle. La qualité et l'état chimique seront évalués sur la base des valeurs seuil indiquées dans l'arrêté ministériel du 9 octobre 2023. Cette surveillance fera l'objet d'un rapport annuel qui sera communiqué et présenté au service d'inspection des installations classées.

6.2. Eaux superficielles

Avis de la MRAE : « Les eaux pluviales issues des toitures des bâtiments et des zones extérieures imperméabilisées sont collectées puis envoyées vers les ouvrages de rétention au sud-ouest du site. Elles ruissellent sur certaines zones de stockage des matériaux (zone « broyage », zone « batteries », zone « traitement des résidus de broyage »), sont pré-traitées (séparateur d'hydrocarbures, décanteur) puis envoyées vers des bassins de décantation, permettant d'assurer la régulation de leur débit et leur traitement. Les eaux pluviales canalisées sont ensuite rejetées dans le ru de Fontenay-le-Marmion, 250 m avant sa confluence avec la Laize. Ces eaux sont chargées en polluants, notamment métaux, matière en suspension (MES) et matières organiques.

Le dossier (p 254 – EI) présente une partie des résultats des suivis de la qualité des eaux pluviales pour l'année 2023 pour laquelle des dépassements « ponctuels » des paramètres DBO5, DCO, MES, plomb et zinc ont été observés par rapport aux seuils définis par l'arrêté préfectoral d'autorisation de l'activité de traitement des déchets du 8 juillet 2010. Or, ces seuils ont été modifiés par l'arrêté ministériel du 7 juillet 2023. Ainsi, au-delà du dépassement pendant trois mois des anciens seuils signalé dans le dossier, c'est la moyenne annuelle des concentrations en plomb dans les eaux rejetées en 2023 (0,2 mg/L) qui dépasse le nouveau seuil réglementaire de 0,1 mg/L. Pour l'autorité environnementale, l'étude d'impact nécessite de présenter l'ensemble des suivis de la qualité des rejets des eaux pluviales au milieu naturel pour 2024 et 2025 et d'en comparer les résultats avec les nouveaux seuils réglementaires.

Le porteur de projet a pris en compte la mise à jour des valeurs limites d'émission de polluants dans les rejets d'eaux pluviales pour les futures émissions, ce qui l'obligera réglementairement à une forte diminution des rejets de métaux, à l'exception du bore pour lequel la valeur a été augmentée. Deux filières de traitement sont envisagées par le porteur de projet pour respecter ces seuils : un traitement physico-chimique suivi, en finition, d'une absorption sur charbon pour l'élimination du bore en excès ou un traitement de filtration (filtre à sable ou filtre mécanique) suivi d'une absorption sur charbon actif ou sur résine. Pour l'autorité environnementale, ces traitements auraient dû être mis en place en amont du présent dossier afin de ne pas laisser perdurer une éventuelle situation dégradée et de démontrer l'efficacité des mesures.

Une étude d'incidence des rejets futurs sur la Laize a été réalisée (Annexe III) afin de déterminer la sensibilité du milieu et de réaliser une modélisation prenant en compte les futurs rejets. Cette étude prend en compte le débit d'étiage de la Laize et les débits maximums de rejet (864 m³ par jour en période basse – mi-juin à mi-octobre et 2 160 m³ par jour en période haute – mi-octobre à mi-juin). Les résultats de la modélisation mettent en évidence que le rejet permettra le respect du bon état de la qualité des eaux de la Laize :

- pour tous les paramètres physico-chimiques généraux et pour les métaux non dotés de norme de qualité environnementale ;
- pour tous les métaux dotés d'une concentration maximale admissible à l'exception du mercure ;
- pour tous les métaux dotés d'une concentration moyenne admissible à l'exception du cadmium et du cuivre.

L'étude prévoit des mesures de compensation qui consistent à réduire les flux maximaux journaliers pour le mercure (5,4 g/j en période de hautes eaux – 2,2 g/j en période de basses eaux) et de réduire les flux maximaux annuels pour le cadmium (2 501 g/an) et pour le cuivre (21 259 g/an). Pour l'autorité environnementale, ces mesures sont à requalifier en mesure de réduction et nécessitent d'être explicitées dans l'étude d'impact. Ces métaux sont particulièrement dangereux pour l'environnement et la santé humaine et les mesures doivent être plus précisément décrites afin d'apporter la démonstration de la maîtrise des rejets.

Par ailleurs, l'étude d'incidence indique (p 34 – Annexe 3) que, lorsque le débit d'étiage est particulièrement réduit (QMNA5 – 10 % et QMNA5 – 30 %), le fer, le magnésium et le manganèse sont susceptibles de dégrader la qualité du cours d'eau. Selon le dossier, « les rejets n'étant opérés qu'en période pluvieuse, cette configuration apparaît peu probable ». Pour l'autorité environnementale, cette affirmation nécessite d'être justifiée : en effet, dans le contexte du changement climatique, de fortes précipitations pourraient avoir lieu lors d'une période de sécheresse. Les données, pour les métaux dotés d'une concentration maximale admissible et d'une concentration moyenne admissible, mériteraient d'être également présentées en période d'étiage renforcé.

Par ailleurs, le dossier nécessite de démontrer que les bassins de rétention et de décantation sont correctement dimensionnés pour des pluies de retour de 30 ans et que les débits maximaux de rejet pourront être respectés en cas de forte pluie. Le dossier mériterait également de préciser si les préconisations de l'étude de danger (p 253 – étude de danger) concernant le bassin de rétention des eaux pluviales qui « ne doit pas être rempli au maximum » afin de pouvoir recueillir les éventuelles eaux d'extinction d'incendie du site, ont été prises en compte.

Les eaux pluviales qui ruissellent sur les déchets stockés en extérieur ou les eaux d'extinction d'incendie contiennent potentiellement d'autres types de polluants que ceux qui sont pris en compte. En fonction de la nature des déchets stockés (véhicules hors d'usage, plastiques, métaux, équipements électroniques et électriques) les eaux ruisselantes pourraient se charger en microplastiques et autres polluants dits « émergents ». En effet, les plastiques ou les mousses utilisées pour l'extinction d'incendie sont, entre autres, constitués d'additifs (composés polybromés, perfluoroalkylés (PFAS), oxydes d'antimoine, phtalates, dioxyde de titane) leur conférant des propriétés ignifugeantes, opacifiantes, colorantes, ou stabilisantes mais dont les potentiels toxiques, cancérigènes ou perturbateurs endocriniens sont importants. Ainsi, les microplastiques potentiellement contenus dans les eaux pluviales pourraient contenir des PFAS, substances non biodégradables et très mal traitées par les systèmes d'épuration classiques. En effet, selon le Sdage, « les micropolluants de natures et d'origines très variées (activités industrielles [...]) ont des effets toxiques à faible dose et se comportent de diverses façons dans l'environnement. La possibilité de réduire ces pollutions réside essentiellement dans la prévention de leur émission, car leurs collecte et traitement après dispersion dans les réseaux d'assainissement ou dans le milieu sont très difficiles voire impossibles ». Dans le cadre des filières automobiles et plastiques en mutation et conformément à l'obligation prévue par l'arrêté ministériel du 20 juin 2023, une campagne de mesures pour identifier et analyser les substances PFAS aux points de rejet des eaux pluviales nécessite donc d'être mise en place.

L'autorité environnementale recommande :

- **de présenter l'ensemble des suivis de la qualité des rejets des eaux pluviales au milieu naturel pour 2024 et 2025 et d'en comparer les résultats avec les seuils réglementaires de 2023 ;**
- **de clarifier les incidences du projet sur les eaux superficielles, notamment pour les métaux en cas d'étiage sévère, en tenant compte des effets potentiellement aggravants du changement climatique ;**
- **d'expliciter les mesures supplémentaires mises en oeuvre et de démontrer la capacité du projet à respecter les seuils pour le cadmium, le cuivre et le mercure ;**
- **de justifier que les bassins de rétention et de décantation sont correctement dimensionnés pour des pluies de retour de 30 ans et pour le recueil des eaux d'extinction d'incendie ;**
- **de prévoir une campagne de mesures pour identifier et analyser les PFAS dans les eaux pluviales rejetées. »**

Réponses :

■ COMPARAISON DES REJETS AUX SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous compare la qualité des rejets et les seuils réglementaires actuels, c’est-à-dire avant mise en place du traitement et du renforcement des normes comme prévu au projet, et futurs.

Paramètres	2024			2025			Seuils actuels AP 08/07/10	Seuils futurs AM 02/02/98
	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum		
t°C	16,5	18,4	20,6	15,4	18,4	21,1	30	30
pH	6,9	7,5	7,7	7,1	7,5	7,8	6,5 à 9	6,5 à 9
DBO5 (mg/L)	3,0	9,1	28,0	3,0	5,0	8,8	30	30
DCO (mg/L)	32,7	54,6	129,0	8,5	75,4	144,0	125	125
MES (mg/L)	3,3	9,7	22,0	6,0	15,0	31,3	30	30
Hydrocarbures (mg/L)	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,5	10	10
Al + Fe (mg/L)	0,75	1,39	2,40	0,544	1,03	1,95	10	5
Arsenic (mg/L)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05	0,025
Baryum (mg/L)	0,040	0,053	0,064	0,062	0,078	0,106	0,5	0,5
Bore (mg/L)	0,69	0,85	1,12	0,63	0,95	1,25	0,5	1
Cadmium (mg/L)	0,001	0,013	0,042	0,002	0,011	0,027	0,5	0,025
Chrome (mg/L)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,016	0,5	0,1
Cuivre (mg/L)	0,009	0,037	0,113	0,001	0,040	0,182	0,4	0,15
Manganèse (mg/L)	0,208	0,277	0,401	0,162	0,247	0,311	0,4	0,4
Mercure (mg/L)	0,00005	0,00005	0,00009	0,00005	0,00005	0,00021	0,03	0,025
Nickel (mg/L)	0,029	0,069	0,446	0,028	0,068	0,111	0,5	0,2
Plomb (mg/L)	0,064	0,237	0,517	0,062	0,256	1,290	0,5	0,1
Sélénium (mg/L)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05	0,05
Zinc (mg/L)	0,209	0,86	2,08	0,265	0,78	1,53	2	0,8

	Valeurs <u>avant traitement</u> dépassant les seuils actuels <u>ou</u> futurs.
	Valeurs <u>avant traitement</u> dépassant les seuils actuels <u>et</u> futurs.

Le traitement mis en place sur le site est conçu pour répondre au besoin en traitement sur les paramètres dépassant les seuils futurs (à la seule exception des pointes de bore, dont il est à noter que le seuil actuel est celui de l’eau potable).

■ INCIDENCE EN ETIAGE SEVERE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Difficultés méthodologiques

La principale difficulté pour aborder l’incidence des rejets en métaux lors d’étiage sévère sur la Laize est la variété des normes de qualité environnementales.

En effet, selon les métaux, les valeurs limites admissibles dans le cours d’eau pour le respect du « Bon état » sont :

Soit des concentrations maximales, applicables également en étiage sévère. Les métaux concernés sont : aluminium, baryum, bore, fer, manganèse et sélénium.

Soit des concentrations maximales admissibles (NQE – CMA) ne retenant que le percentile 90 de l’échantillon de valeurs. Cela exclut statistiquement les étiages sévères des modélisations d’impact : le QMNA5 correspond à seulement 1,6 % des débits en fréquence statistique. Sont ainsi normés les métaux suivants : cadmium, mercure, nickel et plomb.

Soit des concentrations moyennes annuelles (NQE – MA) pour les métaux suivants : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc. La notion de moyenne ne permet pas de prendre en compte des événements particuliers.

Ainsi, la notion d' « incidence en étiage sévère » ne peut réellement s'appliquer que sur la première famille de métaux (avec des concentrations maximales) puisque la définition des normes de qualité environnementales ne permet pas de prendre en compte la particularité de l'étiage sévère soit par l'exclusion des plus fortes valeurs de concentrations (percentile 90), soit par la prise en compte de moyennes annuelles.

Effet du changement climatique

Le BRGM a étudié les évolutions des débits d'étiage (QMNA5) dans le cadre d'une étude sur la ZRE du Bajo-Bathonien incluant le bassin versant de l'Orne (BRGM, Comité des acteurs de l'Eau, 03/12/2025).

Avec les hypothèses suivantes de scénario de modification climatique (Source BRGM) :

- *Scénario GES RCP 8.5*

- *Projection climatique « chaud et saisons contrastées » (HadGEM2/CCLM4-8-17)*

- *Horizon milieu de siècle (2036-2065)*

Il est estimé une baisse de 12 % du QMNA5 sur la période 2036-2065 sur le bassin médian de l'Orne incluant la Laize.

La modélisation des rejets du site de Rocquancourt, pour les métaux de la première famille de normes de qualité environnementales (aluminium, baryum, bore, fer, manganèse et sélénium) n'a pas mis en évidence d'incidence sur la Laize (= respect du « Bon état ») au QMNA5 actuel.

Selon cette projection et en simulant une baisse de 10 % du QMNA5 actuel (hypothèse testée dans la modélisation), le « bon état » ciblé lors d'un tel étiage sévère pouvant advenir entre 2036 et 2065 serait respecté hormis pour les métaux aluminium et fer. **Aussi il est admis qu'aucun rejet ne sera opéré lors des périodes d'étiages sévères. Cette garantie est justifiée au point suivant.**

Lien entre la pluviométrie, les débits de la Laize et les rejets

Les eaux rejetées par le site de Rocquancourt sont engendrées par le ruissellement des eaux de pluie sur les surfaces imperméabilisées et les toitures. Il ne s'agit pas d'un rejet industriel d'eau de process, mais d'une mesure de prévention de la pollution du milieu par les eaux météoriques reçues sur le site.

Ainsi, en l'absence de pluie, il n'y a pas de rejets à réaliser : cela implique qu'en cas d'étiage sévère de la Laize consécutif à l'absence de pluie sur une longue période, il n'y a pas de collecte d'eaux de ruissellement sur le site engendrant un rejet.

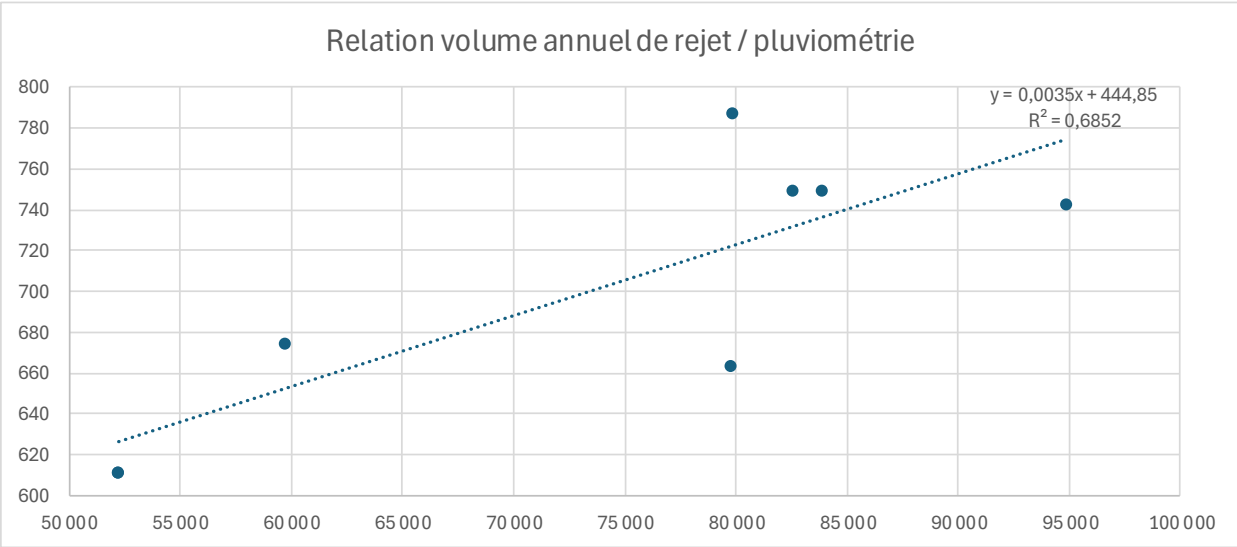
Le graphique ci-dessous illustre cet état de fait : le volume de rejet annuel est lié à la pluviométrie annuelle et s'accroît avec elle.

Année	2018	2019	2020 (1)	2021 (1)	2022	2023	2024	2025
Rejet en m³/an	59 704	79 857	94 872	79 722	52 206	82 506	83 838	52 206
Pluviométrie en mm	674,5	788,1	742,9	664,0	611,6	749,6	749,6	611,6

Station météorologique de Caen - Carpiquet

Mesures de pluviométrie sur site

(1) Valeurs corrigées de la variation de stock dans le bassin d'orage (production fin 2020 mais rejet début 2021)



De plus en cas de période d'étiage sévère et de la survenue d'une pluie d'orage, Le bassin d'orage permet de tamponner suffisamment ce volume d'eau pluviale puisqu'il est conçu pour lisser les débits sur une période longue. Son dimensionnement est basé sur des décades pluviométriques, soit des pluviométrie cumulées sur 10 jours de pluies consécutives totalisant 100 mm.

Pour conclure sur ce point, aucun rejet d'eau ne sera engagé lors des périodes d'étiages sévères telles que projetées par les scénarios de changement climatique.

- MESURES DE REDUCTION POUR LE RESPECT DES SEUILS POUR LE CADMIUM, LE CUIVRE ET LE MERCURE

Contexte de la détermination des rejets futurs

La détermination des rejets futurs du site de Rocquancourt prend en compte les évolutions du cadre réglementaire sur les rejets au milieu récepteur depuis l'arrêté préfectoral du 18/07/10 (arrêté en vigueur), et notamment :

- Le durcissement des normes de rejet pour les ICPE avec les modifications appliquées en juillet 2023 à l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Cette prise en compte a été étendue à l'ensemble des textes règlementaires applicables aux installations classées présentes sur le site (existant et projet).
- La mise en place de normes spécifiques aux métaux dans le milieu via les NQE (Norme de Qualité Environnementale) définies par la DCE sur l'eau (2000/60/CE du 23 octobre 2000) et reprises par le Code de l'environnement et l'arrêté du 25 janvier 2010 (version à jour modifiée par l'arrêté du 9 octobre 2023).
- La mise en place du SDAGE dont la première version a été initiée en 2009 et la dernière version approuvée en 2022.

Pour ce qui concerne les paramètres à prendre en compte, il est tenu compte de la spécificité du rejet du site de Rocquancourt :

- Il s'agit d'un rejet d'eaux pluviales de ruissellement collectées sur les surfaces imperméabilisées du site.
- Les paramètres de suivi eaux pluviales « classiques » (DCO, MES et hydrocarbures totaux) sont ainsi pris en compte. La DBO5, telle qu'imposée dans par l'arrêté préfectoral du 18 juillet 2010, est également retenue.
- L'activité du site portant sur le recyclage et le retraitement de métaux, les éléments métalliques listés à l'arrêté préfectoral du 18 juillet 2010 sont intégrés à la caractérisation des rejets futurs. Par rapport à cet arrêté, le nickel est ajouté à la liste des métaux règlementés.

Volume de rejet

Il n'est pas proposé de modification de l'arrêté préfectoral du 8 juillet 2010, soit un débit maximal de :

- Période haute : 2 160 m³/j (soit 90 m³/h ou 25 L/s) du 15 octobre au 14 juin.
- Période basse : 864 m³/j (soit 36 m³/h ou 10 L/s) du 15 juin au 14 octobre.

Valeurs limite de rejet

Le tableau ci-après récapitule les valeurs limite de rejet proposées dans le cadre du projet et permettant le respect du « Bon état » de la Laize (c'est-à-dire en intégrant l'implantation d'une station d'épuration interne) constituant la mesure de réduction proposée notamment pour le mercure, le cadmium et le cuivre. Elles prennent en compte également les nouvelles valeurs limites règlementaires issues de :

- L'arrêté du 2 février 1998 pour celles qui sont renforcées par rapport aux valeurs initiales de l'arrêté préfectoral du 18 juillet 2010.
- L'ensemble des textes applicables aux installations classées aux installations classées présentes sur le site (existant et projet).

Synthèse des valeurs limites de rejet du projet

Paramètre	Concentrations maximales de rejet	Flux rejetés		
		Du 15 octobre au 14 juin	Du 15 juin au 14 octobre	Flux maximal annuel
Débit	-	90 m³/h	36 m³/h	-
Volume	-	2 160 m³/j	864 m³/j	-
DCO	125 mg/L	270 kg/j	108 kg/j	-
DBO5	30 mg/L	65 kg/j	26 kg/j	-
MES	30 mg/L	65 kg/j	26 kg/j	-
Hydrocarbures totaux	10 mg/L	22 kg/j	9 kg/j	-
Arsenic	25 µg/L	0,054 kg/j	0,022 kg/j	-
Baryum	500 µg/L	1,080 kg/j	0,432 kg/j	-
Bore	1 mg/L	2,160 kg/j	0,864 kg/j	-
Cadmium	25 µg/L	0,0540 kg/j	0,0216 kg/j	2 501 g/an
Chrome	100 µg/L	0,2160 kg/j	0,0864 kg/j	-
Cuivre	150 µg/L	0,324 kg/j	0,130 kg/j	21 259 g/an
Fer et aluminium	5 mg/L	10,80 kg/j	4,32 kg/j	-
Manganèse	400 µg/L	0,864 kg/j	0,346 kg/j	-
Mercure	5 µg/L	0,0054 kg/j	0,0022 kg/j	-
Nickel	200 µg/L	0,432 kg/j	0,173 kg/j	-
Plomb	100 µg/L	0,2160 kg/j	0,0864 kg/j	-
Sélénium	50 µg/L	0,1080 kg/j	0,0432 kg/j	-
Zinc	800 µg/L	1,728 kg/j	0,691 kg/j	-

Ces valeurs limite de rejet correspondent à l’objectif de traitement qui a constitué le cahier de charges pour le dimensionnement de l’ouvrage de traitement. Ces valeurs limite ont été repris au point précédent « COMPARAISON DES REJETS AUX SEUILS REGLEMENTAIRES ». Le tableau ci-dessous est un extrait du cahier des charges qui fixent les objectif de concentration ou les objectifs d’abattement.

Composés	Objectif d’abattement		Objectif de concentration
DCO	> 20 %	OU	< 125 mg/l
Bore	-		< 1000 µg/l
Cadmium	> 30 %		< 25 µg/l
Cuivre (total/dissous)	> 10 %		< 150 µg/l
Manganèse	> 20 %		< 400 µg/l
Nickel	> 10 %		< 200 µg/l
Plomb total	> 90 %		< 100 µg/l
Plomb dissous	> 60 %		< 100 µg/l
Zinc	> 70 %		< 800 µg/l
Arsenic	-		< 25 µg/L
Chrome	-		<100 µg/L
Mercure	-		< 25 µg/L

▪ CAPACITE DE RETENTION DU SITE EN CAS D’INCENDIE

Rappel de gestion des eaux pluviales du site de Rocquancourt

La collecte des eaux pluviales du site de Rocquancourt est organisée par bassin versant : chaque bassin versant de collecte est associé à des bassins de décantation / régulation hydraulique et des ouvrages de débourbage-déshuilage. Ces bassins (au nombre de 7) ont pour exutoire un collecteur général partant de l’entrée à l’est vers le bassin d’orage au sud. Leur capacité de stockage varie de 130 à 3 000 m³ (soit 5 330 m³ en cumul du volume de l’ensemble des bassins).

Ces bassins sont destinés à écrêter le débit de pointe issu de chaque bassin versant. Ils sont dimensionnés sur une averse de 20,6 mm sur 30 minutes (données prises en référence lors du dimensionnement des bassins). Cette pluviométrie correspond à une pluie de 30 minutes de fréquence trentennale (voir ci-après).

Les bassins sont raccordés à un collecteur général aboutissant au bassin d’orage de 11 000 m³. Ce bassin d’orage est relié à une réserve incendie de 3 000 m³ utilisée pour la protection incendie (réseau spécifique au site).

Le bassin d’orage permet de lisser les débit sur une période longue : son dimensionnement est basé sur des décades pluviométriques, soit des pluviométrie cumulées sur 10 jours de pluies consécutives totalisant 100 mm.

Evolution de la gestion des eaux pluviales

Le projet d’évolution du site comprend la mise en place d’un traitement complémentaire des eaux pluviales collectées avant rejet vers la Laize.

Actuellement, ce traitement est opéré par décantation au sein du bassin d’orage, ce qui nécessite un temps de séjour et une hauteur d’eau suffisante pour assurer la décantation des fines entraînées avec les eaux pluviales.

Le nouveau traitement permet à l'inverse une épuration « au fil de l'eau » qui permet en parallèle d'accroître les possibilités de marnage dans le bassin d'orage : son usage n'est plus que le stockage et non plus le traitement et le stockage.

Volume collecté lors d'une pluie trentennale

Les indices de Montana permettent de définir l'intensité d'une précipitation d'une durée déterminée avec une fréquence de retour définie. Dans le cas présent, il est retenu :

- Une pluie de durée de 120 minutes (2 heures), ce qui correspond à la durée retenue par le guide pratique D9a pour caractériser le volume d'eaux d'extinction d'incendie.
- Une fréquence de retour de 30 ans (trentennale) comme préconisé par le SDAGE Seine-Normandie pour la gestion des eaux pluviales.

Les indices de Montana pris en compte sont ceux de la station météorologique de Saint-Sylvain (station Météo France n°14659001, en service depuis 1972, données pour la période 1998-2018). Cette station est située à environ 8 km au Sud-Est du site de Rocquancourt et reflète les conditions climatiques de la plaine de Caen.

Fréquence trentennale	a	b
Pluie de 6 minutes à 3 heures	6,99	0,69
Pluie de 3 heures à 24 heures	8,77	0,74

La hauteur cumulée de précipitation pour des pluies de durée variable est donnée par la formule suivante :

$$H = a . t^{(1-b)}$$

H = hauteur de précipitation en mm

t = temps de précipitation en minutes

Cette formule permet de calculer les hauteurs cumulées de précipitation suivantes pour différentes durées de pluies :

Durée	30 minutes	60 minutes	120 minutes	12 heures	24 heures
Hauteur	20,06 mm	24,87 mm	30,83 mm	48,52 mm	58,10 mm

La hauteur de précipitation ainsi calculée pour une durée de 120 minutes est de 30,83 mm.

A titre de comparaison, le guide pratique D9a retient en base un volume de 10 L/m² soit 10 mm/m².

La surface active collectée par le bassin d'orage du site de Rocquancourt est de 148 025 m², soit un volume d'eaux de ruissellement pour une pluie trentennale d'une durée de 2 heures de :

(148 025 m² x 30,83 mm =) 4 756 m³.

Le même calcul pour une pluie de 24 heures donne une hauteur de précipitation de 58,10 mm, soit un volume d'eaux de ruissellement de 7 596 m³.

Comparaison à la capacité de rétention sur le site

Le débit de référence d'eaux d'extinction d'incendie pour le site est de 270 m³/h, soit un volume d'eaux d'extinction d'incendie de 540 m³ sur 2 heures.

En cas de survenue d'un incendie lors d'une pluie trentennale d'une durée de 2 heures (30,83 mm), les bassins de régulation atteignent leur capacité de régulation (ils sont dimensionnés sur une pluie de 20,6 mm).

Ainsi, il peut être considéré par sécurité que leur capacité n'influe plus sur le volume parvenant dans le collecteur général. Cette hypothèse est sécuritaire puisqu'elle implique que les bassins soient déjà pleins à la survenue de l'incendie (leur capacité de rétention est négligée).

Ainsi, le volume parvenant au bassin d'orage est de :

$(540 \text{ m}^3 \text{ d'eaux d'incendie} + 4\,756 \text{ m}^3 \text{ d'eaux pluviales}) = 5\,296 \text{ m}^3$

Ce volume correspond à environ 50 % de la capacité du bassin d'orage ($11\,000 \text{ m}^3$) : **l'ouvrage a la capacité de retenir des eaux d'extinction d'incendie même en cas de survenue d'une pluie de fréquence trentennale d'une durée de 2 heures.**

▪ SURVEILLANCE DES PFAS

Concernant les précédentes campagnes d'analyses des PFAS dans les eaux pluviales rejetées, 3 campagnes d'analyses sur les PFAS ont été réalisées en Mai, Novembre et Décembre 2025.

Ces trois campagnes ont permis d'écarter les 20 composés perfluorés (PFDS / PFDA / PFBA / PFDODS / PFDODA / PFHpA / PFHxA / PFNS / PFNA / PFOA / PFPeS / PFPeA / PFTriDS / PFTriDA / PFUnDS / PFUnA / PFBS / PFOS / PFHxS / PFHpS) car les résultats présentaient des valeurs inférieures aux seuils de quantification ($< 0,10 \mu\text{g/l}$).

Seuls les organos-fluorés adsorbables (AOF) ont présenté des valeurs au-dessus des seuils de quantification sur deux campagnes ($18 \mu\text{g/l}$ en mai et $110 \mu\text{g/l}$ en décembre). La campagne de Novembre présentait, quant à elle, une valeur inférieure aux limites de quantification $< 20 \mu\text{g/l}$.

7. ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE PAR LE PROJET – PARTIES AIR ET BRUIT

7.1. La qualité de l'air

Avis de la MRAE : « Les émissions atmosphériques du site sont liées aux rejets canalisés et aux émissions diffuses. Le projet prévoit quatre nouveaux points de rejets canalisés (conduits 2b, 2c, 2d et 2e) en lien avec la nouvelle installation d'affinerie de plomb, en plus des six émissaires existants (Cf. figure 9 ci-dessous).

Les concentrations mesurées lors de la surveillance environnementale depuis 2019 sont présentées en annexe 1 « Évaluation des risques sanitaires – Interprétation de l'état des milieux » (tableau 3 p 15 – annexe 1). Ces résultats montrent que les valeurs limites d'émission (VLE) de l'arrêté préfectoral du 8 juillet 2010 ne sont pas respectées pour le plomb et pour le groupe de métaux « cadmium Cd, mercure Hg, titane Ti » pour quatre émissaires et pour un autre groupe de métaux pour deux émissaires. Les dépassements en Cd, Hg et Ti sont particulièrement importants pour l'émissaire 3b qui dépasse jusqu'à près de 100 fois la VLE de métaux particulièrement dangereux (perturbateurs neuroendocriniens et cancérigènes). Le dossier n'apporte ni explications à ces dépassements, ni mesures correctives. Pour l'autorité environnementale, il est important que le dossier montre la capacité à maîtriser ces flux qui dépassent significativement les valeurs guides.

Le porteur de projet propose de nouvelles VLE en adéquation avec les documents de référence (BREF) sur les meilleures techniques disponibles (MTD) de l'industrie des métaux non ferreux, mais ne les applique pas systématiquement dans ses calculs de flux (par exemple pour les COV au niveau du broyeur n° 1, tableau 5, annexe 1). Afin de s'assurer que la modification des VLE n'entraînera pas une augmentation de la pollution

globale, le dossier présente une comparaison des flux massiques annuels, pour la situation actuelle (sur la base des VLE, du débit et du temps de fonctionnement de l'arrêté préfectoral) et pour la situation future (sur la base des VLE demandées, du débit et du temps de fonctionnement maximal). Selon le dossier, « les tableaux de synthèse présentés montrent que les demandes de modification de VLE n'engendrent pas d'augmentation globale des flux, mais bien une diminution d'environ 30 % des COV et des métaux (As, Se, Te) ». Cependant, selon le tableau de synthèse sommant l'ensemble des flux, les valeurs proposées conduiront à une multiplication par cinq des flux autorisés pour le groupe de métaux « cadmium Cd, mercure Hg, titane Ti » (figure 10) qui passeront de 0,01 t/an à 0,05 t/an.

Le projet conduira à une augmentation significative des flux annuels de polluants du fait des nouveaux émissaires canalisés de l'affinerie de plomb, calculés à partir des futures VLE (tableau 15 – annexe 1). À titre d'exemple, les flux cumulés estimés pour le plomb passeront de 0,044 à 0,269 t/an soit une augmentation de 513 %. Bien que le dossier indique que les normes sont respectées dans une installation « similaire » en Espagne, la capacité de la future installation à respecter les normes de rejets n'est pas démontrée.

L'autorité environnementale recommande d'explicitier les raisons des importants dépassements constatés des normes de rejets de cadmium, mercure et titane notamment au niveau du conduit 3 et de décrire les mesures correctives mises en oeuvre afin de démontrer la capacité du projet à maîtriser ces flux. Elle recommande également de présenter les actions mises en oeuvre afin de réduire les émissions canalisées sur le site actuel et de respecter les VLE. »

Réponse :

Le Tableau 1 « Concentrations mesurées depuis 2019 et VLE associées » de l'ERS présente les valeurs moyennes des concentrations mesurées lors de la surveillance environnementale depuis 2019 en comparaison aux VLE présentes dans l'AP préfectoral actuel pour tous les rejets canalisés actuels.

Dans ce tableau, certaines valeurs étaient erronées pour les conduits 3a, 3b, 4a et 4b (prise en compte de la valeur en kg/an au lieu de mg/Nm³) ; ces valeurs sont corrigées dans le tableau ci-dessous (colonne concentrations mesurées) et ont été présentées en ce sens lors du premier mémoire en réponse à l'ARS du 23 janvier 2026 .

Le bilan des mesures de concentrations fait apparaître que les valeurs de rejet maximales imposées sur le traitement des résidus de broyage (RB) légers et lourds ne correspondent pas aux possibilités techniques de traitement des installations pour le plomb et ses composés ainsi que pour la somme des métaux (Sb, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn). On remarquera que les valeurs imposées pour ces deux installations sont nettement plus faibles pour ces composés que pour les deux autres installations du site et les deux prochaines installations projetées (Plomb : 0.1 mg/Nm³ et somme des métaux : 0.2 mg/Nm³).

Notons que ces VLE, très proches des limites de quantification des laboratoires, entraînent très souvent des impossibilités de mesure.

Par ailleurs, en tenant compte des NEA-MTD spécifiées dans les documents de référence du BREF NFM – Industrie des métaux non ferreux, **il a été proposé d'ajuster les concentrations maximales possibles des installations en réduisant certaines VLE par rapport à l'arrêté actuel lorsque cela est possible (par rapport au retour d'expérience de la surveillance du site) et en augmentant certaines VLE lorsque cela le nécessite.**

Les tableaux suivants ont été repris, cette fois en comparant les concentrations mesurées aux VLE **proposées et retenues** (en bleu dans le tableau) dans l'ERS. Les VLE retenues sont supérieures aux concentrations mesurées, excepté pour le groupe des métaux sur le conduit 3b et sur le groupe Cd+Hg+TI sur le conduit 3a où un léger dépassement est observé (moyenne de concentration non représentative due à la présence d'une erreur analytique) ; mais Derichebourg s'engage à respecter ces VLE.

Il en est de même pour la moyenne en concentration en Pb sur le conduit 3a (moyenne légèrement au-dessus de la VLEP de l'actuel arrêté d'autorisation) en raison d'une mesure en juin 2019 qui impacte fortement cette

moenne. La valeur constatée lors de cette mesure n’a d’ailleurs jamais été observée sur les analyses précédentes.

Conduits	Conduit n°1		Conduit n°2a	
Paramètres	Concentrations mesurées (mg/Nm³)	VLE (AP) en mg/Nm³	Concentrations mesurées (mg/Nm³)	VLE (AP) en mg/Nm³
Poussières	4,82	5	1,77	5
COV	21,41	50	/	/
Pb	0,01	0,1	0,07	0,1
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	0,23	0,5	0,17	0,5
As+Se+Te	0,00092	0,01	0,000460	0,01
Cd+Hg+Tl	0,0116	0,05	0,0034	0,05
SOx	/	/	0,61	15

Conduits	Conduit n°3a et 3b			Conduits n°4a et 4b		
Paramètres	Concentrations mesurées (mg/Nm³)	Concentrations mesurées (mg/Nm³)	VLE (AP) en mg/Nm³	Concentrations mesurées (mg/Nm³) – 2a	Concentrations mesurées (mg/Nm³) -2b	VLE (AP) en mg/Nm³
Poussières	1,56	2,14	5	1,55	1,08	5
COV	4,66	5,59	30	1,62	1,48	30
Pb	0,0087	0,01	0,2	0,01	0,015	0,2
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	0,18	0,22	0,2	0,17	0,19	0,2
As+Se+Te	0,000050	0,000110	0,01	0,000087	0,000146	0,01
Cd+Hg+Tl	0,08*	0,04	0,05	0,0074	0,0028	0,05
SOx	/	/	/	/	/	/

* A noter que cette valeur moyenne intègre une valeur aberrante relevée en septembre 2019 en raison d’une erreur analytique (valeur du témoin trop importante). Sans cette valeur aberrante, la moyenne est à 0.00086 mg/Nm³.

En ce qui concerne les flux annuels de polluants tels que le plomb, il est important de rappeler que ces flux annuels sont augmentés puisque chaque émissaire existant et nouveau émissaire se voit appliquer la valeur limite d’émission.

Si on reprend l’exemple du plomb :

- La situation actuelle génère un flux annuel de 113 kg/an sur la base des VLE publiées dans les arrêtés préfectoraux actuels du site. Le flux annuel révisé sur la base des VLE proposées passe à 44 kg/an sur le périmètre des installations existantes.
- Le flux annuel sur le périmètre de l’affinerie de plomb (projet) ont été calculés, pour les nouveaux émissaires ajoutés (2b et 2c), à 225 kg/an sur la base des hypothèses majorantes suivantes :
 - o VLE considérée comme la valeur en sortie d’émissaire
 - o Débits nominaux qui sont les plus élevés.

Cas du Plomb		Canalisés (existants)	Canalisés (futurs)
Flux en kg/an	Avant projet (VLE AP)	119	
	Avant projet (VLE futures)	113	
	Après projet (VLE futures)	44	225
	Mesures	16	99 *

*sur la base des résultats d'analyse disponibles sur des rejets similaires d'un autre site du groupe en Espagne

A noter que ces situations sont difficilement comparables cela étant la comparaison des valeurs mesurées aux VLE sur les émissaires existants montre bien la différence entre mesure et VLE et permet de confirmer que les VLE seront respectées. La capacité de traitement des rejets canalisés est détaillée au chapitre « 3.8.2.2. Caractéristiques du système de traitement des émissions » de la PJ 46 du dossier « Description des procédés ». Chaque fiche technique des éléments de traitement est présentée en annexe 2 de la PJ46 également. D’autres précisions sont apportées au niveau de l’analyse des BREF WT (Tableau 18 : Conformité à la MTD 14 du BREF WT de l’annexe I de la PJ4 : ERS-IEM) concernant notamment le traitement de ces poussières qui s’effectuera selon le même principe que celui actuellement utilisé, c’est-à-dire par filtration humide à l’aide d’un scrubber. Toutefois, pour optimiser le rendement de filtration, un scrubber vertical sera installé, plus performant que le modèle horizontal actuellement utilisé. À terme, une étude sera menée pour évaluer la possibilité de réunir tous les flux d’aspiration sur un seul et même dispositif de filtration. De plus, les poussières captées par les équipements de filtration sont réintégrées dans le processus (au niveau de l’unité de désulfuration) afin de récupérer la très faible proportion de métal qu’elles peuvent contenir. Les poussières sont mélangées à de l’eau afin d’être convoyées depuis les caissons de filtration vers la cuve via une canalisation.

Enfin, rappelons que les rejets diffus sont aussi à considérer. Nous avons étudié les contributions de chaque source de données (rejets canalisés actuels + futurs et rejets diffus) à travers la modélisation de dispersion atmosphérique. Le tableau suivant illustre ces contributions pour le cas du Plomb.

Cibles	Concentrations en Plomb modélisées par source d'émission												
	Canalisés								Diffus				TOTAL
	Conduit 1	Conduit 2a	Conduit 2b	Conduit 2c	Conduit 3a	Conduit 3b	Conduit 4a	Conduit 4b	zone nord	manip broyeur	manip cisaille	zone sud	
Ecole Castine	1,48E-07	1,28E-07	3,97E-07	3,16E-07	3,82E-08	3,81E-08	1,39E-08	1,45E-08	4,96E-07	2,91E-07	1,01E-07	8,36E-07	2,82E-06
MAM	3,74E-07	1,65E-07	1,64E-07	1,53E-07	6,92E-08	6,90E-08	2,06E-08	2,16E-08	1,24E-06	7,92E-07	2,45E-07	1,24E-06	4,55E-06
Habitation	5,40E-07	2,48E-07	7,40E-07	6,51E-07	7,26E-08	7,25E-08	2,95E-08	3,00E-08	2,57E-06	1,26E-06	7,73E-08	2,03E-06	8,32E-06
Habitation 2	4,31E-07	3,43E-07	8,89E-07	6,70E-07	7,55E-08	7,53E-08	6,02E-08	6,14E-08	2,33E-06	1,29E-06	1,00E-07	3,40E-06	9,73E-06
Ecole Garcelles	5,27E-08	2,62E-08	1,38E-07	1,11E-07	1,07E-08	1,07E-08	5,24E-09	5,31E-09	1,56E-07	8,30E-08	1,02E-08	2,27E-07	8,37E-07

Cibles	Part de chaque source en %													Rejets existants	Rejets du projet
	Conduit 1	Conduit 2a	Conduit 2b	Conduit 2c	Conduit 3a	Conduit 3b	Conduit 4a	Conduit 4b	zone nord	manip broyeur	manip cisaille	zone sud			
Ecole Castine	5,26	4,54	14,10	11,22	1,36	1,35	0,49	0,51	17,61	10,32	3,58	29,65	74,68	25,32	
MAM	8,20	3,63	3,60	3,36	1,52	1,52	0,45	0,47	27,31	17,40	5,39	27,14	93,04	6,96	
Habitation 1	6,49	2,98	8,89	7,82	0,87	0,87	0,35	0,36	30,89	15,18	0,93	24,36	83,29	16,71	
Habitation 2 (Partisol)	4,43	3,53	9,14	6,89	0,78	0,77	0,62	0,63	23,91	13,30	1,03	34,98	83,97	16,03	
Ecole Garcelles	6,29	3,13	16,54	13,26	1,28	1,28	0,63	0,63	18,63	9,92	1,22	27,18	70,20	29,80	

Les futurs rejets participent à hauteur de 16% dans la concentration dans l’air en Pb modélisée au point n°4. Cependant, les résultats d’analyse sur des rejets similaires d’un autre site du groupe en Espagne montrent des valeurs mesurées 2,5 à 25 fois inférieures à la VLE retenue pour le Pb pour les rejets futurs. En réalité, les rejets futurs n’impacteront que très peu la qualité de l’air dans l’environnement du site.

En résumé, les valeurs de concentrations relevées au niveau des émissaires 3a, 3b, 4a et 4b étaient erronées (défaut d’unité) et ont été corrigées même si leur incidence sur la modélisation n’est pas effective. D’autre part, le recours à la VLE ne minimise pas la modélisation puisque les valeurs mesurées historiquement demeurent en-dessous des valeurs limites proposées. Les exceptions s’expliquent par la présence de valeurs aberrantes liées aux conditions d’analyses.

Le projet conduira vraisemblablement à une augmentation des flux annuels mais qui n’est pas quantifiable car les hypothèses considérées sont basées sur des VLE ce qui est très majorant. L’étude des contributions par sources de rejets montre que les futurs rejets canalisés n’impacteront que très peu la qualité de l’air dans l’environnement du site. De plus le projet consiste à créer un bâtiment entièrement fermé et équipé d’un réseau de captation des sources d’émissions fugitives.

Avis de la MRAE : « En ce qui concerne les pollutions diffuses, un plan de surveillance a été mis en place depuis 2022. Sur le site, 25 collecteurs de poussière sont disposés en prenant en compte la direction des vents, les points de rejets canalisés et l’implantation des tiers. La rose des vents présentée en figure 8 de l’évaluation des risques sanitaires (Cf. figure 11 ci-dessus) n’est cependant pas identique à celle présentée figure 42 de la même étude (Cf. Figure 12 ci-dessus). Cette incohérence est à corriger et la disposition des collecteurs de poussière à

être adaptée en conséquence, en tenant compte de la proximité de la maison des assistantes maternelles, ainsi que de la présence éventuelle sous les vents dominants de l’école primaire et de l’équipement sportif situés au nord-ouest du site. Le dossier indique qu’un plan d’amélioration a été mis en oeuvre en 2024 – 2025 consistant, notamment, à repositionner les collecteurs de poussière au plus près des zones potentiellement émissives afin d’affiner l’analyse des rejets diffus et à proposer des mesures de réduction des émissions (utilisation de brumisateurs, de mousses...). Le dossier ne précise pas les nouvelles localisations des collecteurs de poussière.

Par ailleurs, des mesures de suivi des émissions canalisées et diffuses sont présentées dans l’analyse des meilleures techniques disponibles (MTD – PJ n° 57). Cependant, les modalités de ces mesures nécessitent d’être détaillées dans l’étude d’impact en précisant notamment la fréquence des mesures, les valeurs initiales, les seuils à respecter et les objectifs cibles ainsi que les mesures correctrices prévues en cas de dépassement des seuils et objectifs. Par exemple, la MTD 10 (p 11 PJ n° 57) prévoit des mesures « en continu ou une fois par an » pour le mercure, le dioxyde de soufre, le dioxyde d’azote ou les COV totaux (COVT) sans que le dossier ne précise la fréquence mise en oeuvre.

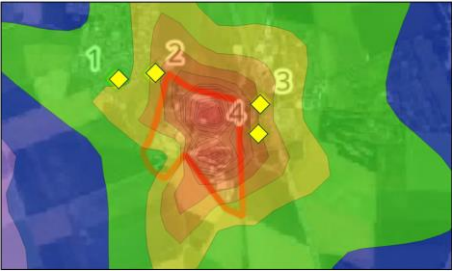
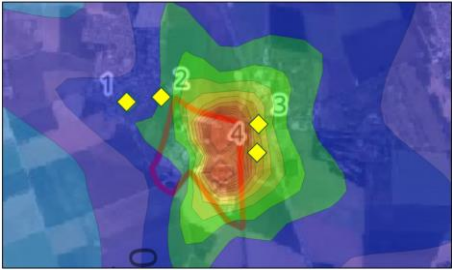
L’autorité environnementale recommande de préciser la localisation des collecteurs de poussière au regard de la direction des vents et de la présence d’établissements accueillant du public sensible. Elle recommande également de détailler les mesures de suivi des émissions canalisées et diffuses de polluants, notamment la fréquence des mesures, les seuils et objectifs ainsi que les mesures correctrices à mettre en oeuvre en cas de dépassement de ces seuils. »

Réponse REVIVAL :

Afin de surveiller les niveaux d’exposition dans l’environnement du site, en prenant en compte les données météorologiques locales relevées sur la station météorologique du site mais également les voies d’exposition prépondérantes en fonction des cibles présentes, il est proposé de faire évoluer le plan de surveillance.

Dispersion des émissions

La rose des vents construite par ADMS est basée des données météo de la station du site sur la période juin 2021 à juin 2024 (3 ans). Elle est cohérente avec les directions de vents présentés dans les rapports de surveillance environnementale. Les cartographies de dispersion présentées dans l’ERS sont donc pertinentes pour la mise à jour de plan de surveillance.

Cibles		Modélisation des concentrations dans l’air	Modélisation des retombées atmosphériques (Dépôts au sol)
1	Ecole de Rocquancourt		
2	MAM (Maison d’assistances maternelles) à Rocquancourt		
3	Habitation 1 : hameau de Lorguichon		
4	Habitation 2 : hameau de Lorguichon		
5	Ecole de Garcelles-Secquelles		
		Les points n°2, 3 et 4 sont sous l’influence du site	Les points n°3 et 4, et dans une moindre mesure le point n°2, sont sous l’influence du site

Voies d'exposition prépondérantes en fonction des cibles présentes

	Part de risque en %					
	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	Ingestion de végétaux autoproduits
Quotients de Danger						
Adulte	66,15	10,49	10,31	4,75	8,30	23,36
Enfant	27,87	37,35	18,93	2,83	13,02	34,78
Excès de Risque Individuel						
Adulte	96,65	0,51	2,65	0,13	0,06	2,84
Enfant	76,57	9,11	13,44	0,60	0,28	14,32

Numéro		Cibles	Voie d'exposition prépondérante	Voie d'exposition secondaire
1		Ecole de Rocquancourt	Inhalation et Ingestion de sol	Ingestion de végétaux autoproduits
2		MAM (Maison d'assistances maternelles) à Rocquancourt		
3		Habitation 1 : hameau de Lorguichon		
4		Habitation 2 : hameau de Lorguichon		
5		Ecole de Garcelles-Secuelles		

Organes cible le plus impacté et traceurs de risque associés en fonction de la voie d'exposition

	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de végétaux autoproduits
Quotients de Danger			
Organe cible	Système respiratoire	Système rénal	Système osseux
Traceurs de risque	Cu : 58,5% CrIII : 13,25% Ni : 13,15% Cd : 7,35%	Pb : 83,20% Hg : 16,80%	Cd : 100%
Excès de Risque Individuel			
Organe cible	Pas d'organe cible pour les effet cancérogènes		
Traceurs de risque	CrVI : 70,15% Benzène : 22,5% Ni : 5,9%	As : 65,8% Pb : 16,8% CrVI : 17,3%	As : 64% Pb : 17,5% CrVI : 18,6%

Evolution du plan de surveillance

1) Mesures des concentrations dans l'air (Partisol)

Localisation

Les point n°2, 3 et 4 sont sous l'influence du site. Au regard des concentrations modélisées, c'est le point n°4 qui est le plus impacté, et nécessite ainsi une surveillance particulière de l'air ambiant. Ce point correspond à la localisation du Partisol, équipement de prélèvement en continu de l'air ambiant, dont la gestion et l'analyse sont confié à une société extérieure spécialisée. Ce positionnement peut donc être conservé.



Le point n° 2, présentant une influence bien moindre mais plus proche de population cibles sensibles peut également présenter un suivi intéressant.

Il est proposé de suivre l'ait ambiant à proximité de ce point, à travers des mesures ponctuelles à l'aide de dispositifs de prélèvement en continu effectués par des société extérieures (campagnes d'une à deux journées).



Substances mesurées

Au regard des substances traceurs de risque identifiées, comme étant les plus contributives sur le système respiratoire (cf. Organes cible le plus impacté et traceurs de risque associés en fonction de la voie d'exposition), il est préconisé d'étendre les mesures effectuées sur ces prélèvements d'air ambiant aux paramètres suivants :

- Cu, CrVI, CrIII, Cd, Ni et Benzène

Fréquence

Le Partisol prélève tous les jours de l'année, 24h/24. Cette fréquence peut être conservée.

Le prélèvement d'air ambiant complémentaire peut être présenter une périodicité équivalente à celle des jauges Owen, c'est-à-dire trimestrielle.

2) Mesures des dépôts (Jauge)

Localisation

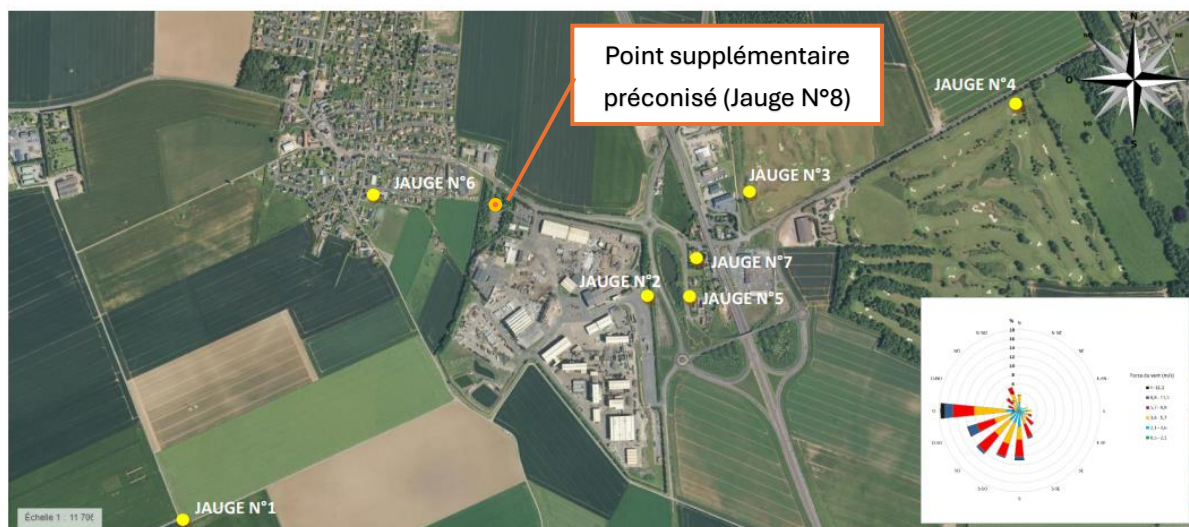
Actuellement la surveillance compte 6 points dans l'environnement du site et 1 point de l'environnement local témoin par jauges Owen

- point 1 = Environnement Local Témoin
- point 2 = point exposé dans l'enceinte du site
- points 3 à 7 = points exposés dans l'environnement du site
- Point 6 = Ecole maternelle

Au regard de la cartographie des dépôts, le système de suivi en place paraît adapté pour suivre les zones sous influence de retombées potentielles du site.

Cependant, compte tenu de l'implantation récente d'une Maison d'Assistants Maternelle à proximité du site, il est préconisé d'ajouter une jauge Owen dans la zone sous influence du site à proximité de la MAM.

Pour éviter toute dégradation, il est proposé d'implanter cette jauge en limite de propriété du site et dans l'axe de la jauge implantée dans l'école, de manière à pouvoir déterminer le niveau de retombées au niveau de la MAM.



Substances mesurées

Au regard des substances traceurs de risque identifiés, les paramètres prépondérants concernant les retombées, c'est-à-dire ceux présentant les plus fortes contributions pour les voies de transfert d'ingestion de sol et de consommation de végétaux autoproduits sont les suivants :

- Pb, Hg, Cd, As et CrVI,

Ces paramètres sont déjà suivis à travers le plan de surveillance actuel, il est proposé de les conserver et de dupliquer cette surveillance sur la jauge ajoutée.

Fréquence

Les mesures sur jauges Owen sont réalisées de façon trimestrielle. Cette fréquence peut être conservée.

En sus de cette jauge, un préleveur avec tête PM10 afin de mesurer l'air ambiant en $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sera installé à proximité de la jauge sur 1 journée en continu.

Les paramètres analysés seront identiques à ceux mesurés de la jauge OWEN (Pb, Hg, Cd, As et CrVI).

3) Mesures de sol

Localisation

Actuellement la surveillance compte 2 points dans la zone de retombées sous influence du site ainsi que des points témoins hors zone d'influence :

- point 1, 2 – Parcelle PARTISOL
- Conservation des terres d'apport en bac fermé (Dôme 1 et Dôme 2) sur le site de l'exploitant

Il est également à noter que toutes les parcelles concernées par les mesures de gestion des sols à l'issue de l'IEM de 2021 ont fait l'objet d'analyses afin de valider la bonne réalisation et l'efficacité des travaux réalisés.

En complément de cette surveillance, et afin de compléter le maillage de mesure, il est proposé d'ajouter deux points supplémentaires dans les populations cibles le plus proches.

Ces deux points complémentaires sont présentés sur la figure ci-après :



Substances mesurées

Au regard des substances traceurs de risque identifiés, les paramètres prépondérants concernant les retombées, c'est-à-dire ceux présentant les plus fortes contributions pour les voies de transfert d'ingestion de sol et de consommation de végétaux autoproduits sont les suivants :

- Pb, Hg, Cd, As et CrVI,

Ces métaux font partie de la liste des métaux actuellement mesuré : Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Se, Zn, Hg. Il est cependant préconisé de distinguer le CrIII et le CrVI en complément de la mesure actuelle.

Fréquence

Les mesures de sol sont réalisées annuellement. Compte tenu de l'évolution très lente de cette matrice, il est préconisé de conserver cette fréquence.

4) Protocole de surveillance interne : rejets canalisés + plan d'amélioration diffus

Rejets canalisés

Le programme d'autosurveillance des émissions atmosphériques canalisées est détaillé à la page suivante. Les tableaux présentent la situation actuelle du programme d'autosurveillance et la situation projetée.

SITUATION EXISTANTE								
Paramètre	Unité	Périodicité	Conduit n°1	Conduit n°2a	Conduit n°3a	Conduit n°3b	Conduit n° 4a	Conduit n° 4b
			Broyeur métaux	Broyeur batterie	RB Légers	RB Légers	RB Lourds	RB Lourds
Poussières	mg/Nm ³	Continu / Semestriel	20	5	5	5	5	5
COV	mg/Nm ³	Semestriel	110	/	110	110	110	110
Pb	mg/Nm ³	Semestriel	0,3	0,5	0,008	0,008	0,008	0,008
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	mg/Nm ³	Semestriel	1,5	2,5	0,035	0,035	0,035	0,035
As+Se+Te	mg/Nm ³	Semestriel	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
Cd+Hg+Ti	mg/Nm ³	Semestriel	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
SOx	mg/Nm ³	Semestriel	/	15	/	/	/	/
PCDD/F	ng I -TEQ/Nm ³	Annuel	Applicable mais absence VLE					
PCBDL	ng OMS-TEF /Nm ³ 3	Annuel	Applicable mais absence VLE					
Retardateurs de flammes bromées	/	/	/	/	/	/	/	/
NOx	mg/Nm ³	/	/	/	/	/	/	/
Acidité totale (H+)	mg/Nm ³	Semestriel	/	0,5	/	/	/	/

SITUATION PROJETEE										
Paramètre	Unité	Périodicité	Conduit n°1	Conduit n°2a	Conduit n°2b	Conduit n°2c	Conduit n°3a	Conduit n°3b	Conduit n°4a	Conduit n°4b
			Broyeur métaux	Broyage batterie	Fonderie	Fonderie	RB Légers	RB Légers	RB Lourds	RB Lourds
Poussières	mg/Nm ³	Continu/ Semestriel	5	5	1	1	5	5	5	5
COV	mg/Nm ³	Semestriel	50	/	30	30	30	30	30	30
Pb	mg/Nm ³	Semestriel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	mg/Nm ³	Semestriel	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
As+Se+Te	mg/Nm ³	Semestriel	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cd+Hg+Ti	mg/Nm ³	Semestriel	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
SOx	mg/Nm ³	Semestriel	/	15	200	200	/	/	/	/
PCDD/F	ng I -TEQ/Nm ³	Annuel	Applicable mais absence VLE							
PCBDL	ng OMS-TEF /Nm ³	Annuel	Applicable mais absence VLE							
Retardateurs de flammes bromées	/	Annuel	Applicable mais absence VLE							
NOx	mg/Nm ³	Annuel	/	/	40	40	/	/	/	/
Acidité totale (H+)	mg/Nm ³	Semestriel	/	0,5	/	/	/	/	/	/

Les résultats de ces mesures seront présentés à minima une fois par an dans un rapport annuel qui sera également présenté en CSS.

Les différentes mesures de surveillance environnementales décrites ci-dessus sont récapitulées dans la cartographie et le tableau suivants.

Marquage	Type de mesure	Statut	Fréquence de mesure	Paramètres (situation existante)	Paramètres (Paramètres projetée)
	Jauge OWEN	Existant x7 n°1 à 7	Trimestriel	Poussières totales Arsenic / Cadmium Chrome/ Chrome VI / Cuivre / Manganèse Nickel / Plomb / Zinc / Mercure	-
	Jauge OWEN	Ajouté avec le projet x1 n°8	Trimestriel		-
	Rejet canalisé	Existant / Broyeur x1 – Conduit 1	Voir détails dans le tableau des émissions canalisées		
	Rejet canalisé	Existant / Batteries x1 - Conduit 2a			
	Rejet canalisé	Existants PST légers x2 – Conduits 3a/3b			
	Rejet canalisé	Existants PST lourds x2 – Conduits 4a/4b			
	Rejet canalisé	Ajouté avec le projet x2 – Conduits 2b/2c			
	PARTISOL	Existant x1	Hebdomadaire	Plomb	Arsenic / Cadmium / Chrome / Manganèse / Nickel
	Préleveur avec filtre PM 10	Ajouté avec le projet Point n°8	Journalier – 1xpar trimestre	-	Plomb / Arsenic / Cadmium / Chrome / Manganèse / Nickel



Emissions diffuses

En complément du plan de surveillance, nous menons un plan d'amélioration continue pour la maîtrise des émissions diffuses. Ce programme a débuté en 2021 dans le but d'identifier les principales zones présentant des émissions diffuses et d'en identifier les sources pour pouvoir les réduire. Ce plan d'amélioration portant ses fruits, il est régulièrement revu pour cibler les sources secondaires d'émissions, une fois les sources principales maîtrisées.

La surveillance des poussières diffuses est opérée par prélèvement de poussières sur des collecteurs répartis au niveau de différents secteurs du site.

Ces points ont été choisis de façon à prendre en compte certains paramètres tels que la direction des vents, les points de rejets canalisés, l'implantation des tiers, ainsi que les principales activités du site. 2 à 3 campagnes sont réalisées chaque année pour une durée de dépôt d'environ 1 mois. Selon les résultats obtenus et comme explicité, l'implantation des collecteurs se veut dynamique et conditionnée aux conditions d'exploitation. Ils peuvent également être déplacés pour rechercher l'efficacité d'une action d'amélioration.

La limite de ce programme réside essentiellement dans les incertitudes d'interprétation des résultats. Ces derniers peuvent être influencés par les conditions météorologiques et les autres sources d'émissions (trafic routier par exemple). De plus, ils ne peuvent être comparés à des valeurs réglementaires, faute de référence et d'erreur d'interprétation.

Avis de la MRAE : « L'évaluation des risques sanitaires est conduite sur la base d'une sélection de substances dites « traceurs de risque ». La méthodologie de hiérarchisation est adéquate et bien exposée. Cependant le dossier ignore certaines valeurs de références récentes. Ainsi l'évaluation des effets sans seuil (cancérigènes) exclut le cadmium dont le dossier montre que les flux ne sont pas maîtrisés et qui est une substance émise en quantité non négligeable (projection : 147 kg/an dans l'air). Selon le dossier (tableau 55, annexe 1), cette exclusion est liée à l'absence de valeur toxicologique de référence (VTR) publiée par l'Anses. Or l'Anses a publié un ensemble de VTR actualisées en 2024, dont une VTR sans seuil pour le cadmium. De même, le dossier utilise une valeur non actualisée pour le benzène dont la VTR a été abaissée par l'Anses d'un facteur 10. Enfin, l'autorité environnementale souligne que l'absence de VTR publiée par l'Anses ne peut justifier l'exclusion d'analyse des risques si d'autres données pertinentes existent. L'exclusion du vanadium sur cette base (données VTR avec seuil, tableau 56, annexe 1) n'est à cet égard pas justifiée.

L'autorité environnementale recommande d'actualiser les valeurs toxicologiques de référence afin d'évaluer de façon pertinente les risques sanitaires, en particulier pour le cadmium et le benzène. »

Réponse :

1) Cadmium :

Les valeurs utilisées dans l'étude sont les VTR "long terme" correspondant à l'exposition chronique étudiée dans l'ERS. Ces valeurs sont publiées par l'Anses et restent valables :

Ci-dessous extraction des VTR de l'ANSES (fichier mis à jour en juin 2025) :

		VTR construites et choisies par l'Anses									
Date de mise à jour		30/06/2025									
Substance	Y	n CAS	Organisme constructeur	Date de construction	Type de VTR	Voie d'exposition	Population	Valeur VTR	Unité	Remarque	Expertise réalisée par l'Anses (année)
Cadmium		7440-43-9	Anses	2012	Long terme à seuil	Voie orale	Population générale	3,50E-01	µg/kg.p.j.		Disponibilité de valeurs toxicologiques de référence par ingestion de cadmium
Cadmium et composés		75-00-3	Anses	2012	Long terme à seuil	Inhalation	Population générale	4,50E-01	µg/m3		Valeur toxicologique de référence pour le cadmium et ses composés (2012)
Cadmium et composés		75-00-3	Anses	2012	Long terme sans seuil (cancérogène)	Inhalation	Population générale	3,00E-01	µg/m3		Valeur toxicologique de référence pour le cadmium et ses composés (2012)

Le lien présent dans l'avis de la MRAe renvoie vers la liste des VTR (extrait du cadmium ci-dessous). On observe que :

- La valeur produite en 2024 correspond à une valeur d'exposition "court terme", donc ne correspond pas aux valeurs utilisées pour étudier le risque chronique.

Cadmium et composés

(CAS 7440-43-9, 10108-6-2, 1306-19-0, 10124-36-4, 1306-23-6, 10325-94-7)

2012	VTR cancérogène	0,3 µg.m ⁻³	VTR interne = 0,5 µg/g de créatinine
	Inhalation		
2017	VTR long terme à seuil	0,35 µg.kg ⁻¹ .j ⁻¹	
	Voie orale		
2024	VTR court terme sans seuil	1,48.10 ⁻⁶ (µg.m ⁻³) ⁻¹	/
	Inhalation		

- La valeur de 0,0003 mg/m³ utilisée dans notre étude pour l'inhalation est bien la valeur proposée par l'Anses en 2012. Cette valeur correspond à une VTR à seuil, dont l'effet retenu est la survenue d'un cancer car le cadmium est un cancérigène à seuil.

En conclusion, il n'y a pas d'impact sur les résultats de l'ERS puisque la valeur utilisée dans l'étude est pertinente. Rappelons également que calcul de QD réalisé répond à la fois aux effets systémiques (à seuil) et cancérogènes (car le cadmium est un cancérigène à seuil).

Benzène

Dans l'ERS nous avons pris une valeur de 0.026 (mg/m³)⁻¹, or effectivement la consultation de la base de l'Anses montre une nouvelle valeur d'ERU en 2024 à 0.0016 (mg/m³)⁻¹

		VTR construites et choisies par l'Anses									
Date de mise à jour		30/06/2025									
Substance	Y	n CAS	Organisme constructeur	Date de construction	Type de VTR	Voie d'exposition	Population	Valeur VTR	Unité	Remarque	Expertise réalisée par l'Anses (année)
Benzène		71-43-2	ATSDR	2002	Court terme	Inhalation	Population générale	2,30E+01	µg/m3		VTR court, moyen et long termes par voie respiratoire pour le benzène (CAS n° 71-43-2) (2002)
Benzène		71-43-2	ATSDR	2007	Moyen terme	Inhalation	Population générale	1,50E+01	µg/m3		VTR court, moyen et long termes par voie respiratoire pour le benzène (CAS n° 71-43-2) (2007)
Benzène		71-43-2	ATSDR	2007	Long terme à seuil	Inhalation	Population générale	3,70E+00	µg/m3		VTR court, moyen et long termes par voie respiratoire pour le benzène (CAS n° 71-43-2) (2007)
Benzène		71-43-2	Anses	2024	Long terme sans seuil (cancérogène)	Inhalation	Population générale	1,60E-06	µg/m3-1		VTR court, moyen et long termes par voie respiratoire pour le benzène (CAS n° 71-43-2) (2024)

L'utilisation de cette nouvelle valeur montre que l'impact sur les résultats de l'ERS est en notre faveur car la valeur que nous avons retenue donne des résultats plus élevés. La démonstration est la suivante :

$$ERI = Ci \text{ sans seuil} \times ERU$$

Avec :

ERI = Excès de Risque Individuel

CI = Concentration Inhalée (inchangée)

ERU = Excès de Risque Unitaire pour la voie « inhalation ».

La valeur retenue pour l'ERU dans l'ERS est plus élevée que la valeur de 2024. Donc l'ERI est plus élevé car dans la formule on multiplie par l'ERU. En utilisant la valeur de 2024 le risque cancérigène pour le benzène est beaucoup plus faible.

Cibles	CI sans seuil – Adulte (en mg/m³)	ERI - Adulte - ERS initiale	ERI - Adulte recalculé
	Benzène	ERU = 0,026 (mg/m³) ⁻¹	ERU = 0,0016 (mg/m³) ⁻¹
1	1,84E ⁻⁰⁵	4,78E ⁻⁰⁷	2,94E ⁻⁰⁸
2	2,05E ⁻⁰⁵	5,33E ⁻⁰⁷	3,28E ⁻⁰⁸
3	3,78E ⁻⁰⁵	9,83E ⁻⁰⁷	6,05E ⁻⁰⁸
4	3,91E ⁻⁰⁵	1,02E ⁻⁰⁶	6,26E ⁻⁰⁸
5	6,89E ⁻⁰⁶	1,79E ⁻⁰⁷	1,10E ⁻⁰⁸

Vanadium

Le tableau des VTR orales montrent effectivement que l'Anses propose de ne pas retenir de valeur. Cela ne veut pas dire que l'Anses n'a pas construit de valeur, mais que l'Anses a expertisé les valeurs disponibles et a conclu qu'aucune n'était pertinente. Ainsi l'Anses fait le choix de ne pas retenir de valeur. C'est cette approche qui a été retenue, conformément à la circulaire relative aux choix des VTR.

Avis de la MRAE : « L'évaluation des risques sanitaires présente ensuite des modélisations de dispersion atmosphérique pour l'ensemble des futures émissions (canalisées et diffuses) ce qui permet d'identifier les zones les plus sensibles aux émissions du site. L'autorité environnementale relève que les estimations des concentrations en plomb obtenues sont trois à dix fois plus faibles que les valeurs actuellement relevées lors des mesures de suivi au niveau du hameau de Lorguichon, à environ 60 m à l'est des limites du site (analyseur « Partisol » – p 88 et 89 – EI). Par exemple, la concentration estimée en plomb du point cible n° 4 est de 0,00973 g/m³ alors que celle mesurée μ en 2023 est de 0,031 μ g/m³, soit trois fois plus importante. Pour l'autorité environnementale, l'étude nécessite de justifier ces écarts d'autant plus que les données issues des modélisations sont utilisées dans la suite de l'étude afin d'estimer les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) en cas d'inhalation, d'ingestion de sols ou de légumes pollués. La conclusion de l'étude (p 307 – EI) qui estime que « le risque sanitaire est considéré comme non préoccupant » est donc à réévaluer en prenant en compte l'exposition réelle des populations, notamment sensibles, à proximité du site.

Selon le dossier (p 307 – EI), pour les risques à seuil, les QD les plus élevés sont observés pour le cuivre absorbé par inhalation, et pour le plomb et le cadmium absorbés par ingestion. Pour les risques sans seuil, l'ERI le plus élevé est associé au chrome VI par inhalation, tandis que, par ingestion, l'arsenic

domine pour l'exposition via le sol et l'arsenic, le plomb et le chrome VI sont les plus contributifs pour l'exposition via les végétaux. Cependant, l'étude d'impact ne précise pas si un dispositif de suivi sera instauré pour vérifier la qualité de l'air et des sols après la mise en service du site, notamment en ce qui concerne ces métaux, pour lesquels les QD et les ERI sont les plus élevés.

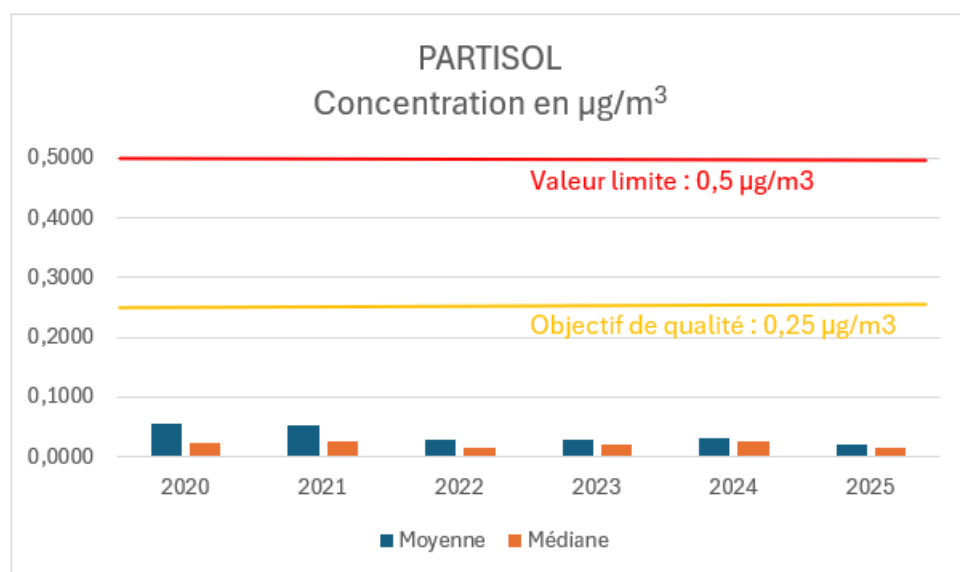
L'autorité environnementale recommande :

- **de justifier les écarts entre les futures valeurs des concentrations en plomb obtenues par modélisation et celles mesurées lors des études de terrain au hameau de Lorguichon ;**
- **de réévaluer le risque sanitaire en prenant en compte l'exposition réelle des populations, notamment sensibles et présentes sous les vents dominants ;**
- **de prévoir un dispositif de suivi de la qualité de l'air et des sols, notamment pour les métaux pour lesquels les facteurs de risques sont les plus élevés, en précisant la fréquence des mesures, les seuils à respecter, les objectifs cibles et les mesures correctrices prévues en cas de dépassement des seuils et objectifs. »**

Réponse REVIVAL :

L'historique des concentrations mesurées sur le Partisol au niveau de la cible 4 (Hameau de Lorguichon) est présenté dans le tableau ci-dessous pour le Plomb.

Année	Partisol – Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Moyenne	Médiane
2020	0,0542	0,0242
2021	0,0526	0,0250
2022	0,0281	0,0164
2023	0,0287	0,021
2024	0,03158	0,0265
2025	0,0192	0,014



Les résultats montrent que de 2020 à 2022, les écarts entre les moyennes et les médianes sont assez importants du fait de valeurs maximales ponctuelles parfois élevées qui tendent à augmenter la valeur moyenne, comparé à la valeur médiane.

Aussi, nous souhaitons rappeler que comme indiqué dans notre courrier adressé à l’inspection des installations classées en date du 07 juin 2022, la gestion du PARTISOL est désormais assurée par le bureau d’étude MANUMESURE.

Extrait du courrier :

“La gestion de notre appareil PARTISOL (Mise en place des filtres / retrait des filtres / Blancs / Envoi pour analyses en laboratoire) va être confiée à la société MANUMESURE (Cf devis et commande en Pièces jointes).

Par ces motifs la société REVIVAL n’interviendra plus sur cet appareil.

Une formation sur l’utilisation du PARTISOL sera réalisée auprès de notre prestataire et une copie du support avec attestation de présence seront transmis au service des installations classées.

La maintenance préventive et éventuellement curative sera assurée par la société ECOMESURE avec qui nous sommes en contrat (1 visite préventive annuelle).

Afin de tracer au mieux l’activité du site et sur recommandation d’Atmo Normandie, nous procéderons désormais à des analyses hebdomadaires (7 jours sur 7 et 24h00 sur 24) sur le paramètre Pb.

L’augmentation de période de prélèvement permettra entre autre d’avoir une meilleure lecture des résultats et permettra aussi un abaissement certain des limites de quantifications.”

Des mesures ont été mise en place à partir de 2021, puis en 2023, pour réduire les émissions diffuses de poussières. On observe l’impact de ces mesures sur les années 2023, 2024 et d’autant plus sur 2025 où la valeur médiane est proche de la valeur moyenne et que les valeurs maximales sont nettement réduites, sans dépassement de la valeur limite ou de l’objectif de qualité.

A noter que dans l’ERS réalisée par SOCOTEC, le calage du modèle de dispersion avait été réalisé en considérant la médiane.

Dans un premier temps la cohérence du modèle a été vérifié en tenant compte de la médiane des résultats de mesures relevés durant l’année 2025. Ce postulat confirme l’approche retenue lors de la précédente évaluation des risques sanitaires réalisée par SOCOTEC et la représentativité des conditions d’exploitation actuelles qui intègrent les actions d’amélioration continue des rejets canalisés et diffus.

Afin de vérifier la cohérence des valeurs mesurées ou modélisées il a été choisi également d’étudier tous les autres paramètres mesurés et analysés par le partisol (As, Cd, Cr, Mn et Ni), en complément du Plomb. Les valeurs mesurées au niveau de la cible 4 ont été comparées aux valeurs modélisées et le ratio mesure/modèle a été calculé. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Année 2025					
Paramètre	Valeur modélisée	Valeur mesurée		Ratio mesure / modèle	
		Moyenne (en µg/m3)	Médiane (en µg/m3)	MOYENNE	MEDIANE
Pb	0,00973	0,0192	0,014	1,97	1,44
Cr	0,001774	0,00437	0,0017	2,46	0,96
As	0,000189	0,0002	0,0002	1,06	1,06
Mn	0,0125	0,00758	0,006	0,61	0,48
Cd	0,00264	0,0004	0,00007	0,004	0,03
Ni	0,00363	0,0019	0,0015	0,52	0,41
				Global = 1,104	Global = 0,73

En tenant compte de la médiane des valeurs mesurées pour tous les paramètres du partisol au cours de l'année 2025 (conditions proches de la situation actuelle), le ratio calculé avec la valeur modélisée est d'environ 1,44 pour le Pb, proche de 1 pour le Chrome et l'Arsenic et inférieur à 1 pour le Manganèse, le Cadmium et le Nickel. Si on consolide ces ratios sur l'ensemble des paramètres on obtient une moyenne inférieure à 1. On peut donc conclure que le calage du modèle est correct en tenant compte de ces hypothèses.

Si ce même exercice est réalisé en comparant ces mêmes valeurs mesurées sur les trois dernières années (en cohérence avec les données météo utilisées pour la modélisation), les ratios calculés sont synthétisés dans le tableau suivant :

Années 2023-2024-2025					
Paramètre	Valeur modélisée	Valeur mesurée		Ratio mesure / modèle	
		Moyenne (en µg/m3)	Médiane (en µg/m3)	MOYENNE	MEDIANE
Pb	0,00973	0,0275	0,0205	2,72	2,11
Cr	0,001774	0,0026	0,0014	1,45	0,80
As	0,000189	0,0002	0,0002	1,23	1,04
Mn	0,0125	0,0080	0,0056	0,64	0,45
Cd	0,00264	0,0002	0,0002	0,07	0,06
Ni	0,00363	0,0018	0,0015	0,50	0,41
				Global = 1,101	Global = 0,81

Cette comparaison montre que selon la substance considérée, les ratio mesure/modélisation sur les trois dernières années sont :

- Supérieurs à 1 pour le Plomb, montrant que la modélisation sous-estime d'un facteur 2 environ les concentrations dans l'air
- Environ égale à 1 pour l'Arsenic et le Chrome (III + VI), montrant que la modélisation présente des valeurs équivalentes à celles mesurées
- Inférieurs à 1 pour le Cadmium, le Manganèse et le Nickel, montrant que la modélisation surestime d'un facteur 2 (Mn et Ni) et 15 (Cd) les concentrations dans l'air

En consolidant l'ensemble des paramètres, les ratios globaux demeurent identiques à la comparaison sur l'année 2025 et proches de 1. Selon cette hypothèse, le modèle demeure correctement calé.

Cette différence de valeurs peut s'expliquer principalement au regard des incertitudes liées à la répartition des métaux dans les rejets :

- Pour les rejets canalisés existants, les groupes de métaux, auxquels sont attribués une VLE dans l'AP, ne disposent pas de VTR, en revanche certains métaux pris individuellement en possèdent. Il est donc nécessaire de répartir chaque substance présente dans un groupe pour en calculer le flux propre et le prendre en compte dans l'évaluation quantitative des risques. Pour ce faire, la répartition des métaux calculée sur la base des mesures réalisées lors de la surveillance des installation (moyenne sur les années 2021 à 2024), a été utilisée ;
- Pour les rejets canalisés futurs, la répartition des métaux utilisée est celle de l'atelier batterie (conduit 2a), car la fonderie/affinerie est directement reliée à cet atelier ;
- Pour les rejets diffus existants, en l'absence de répartition spécifique des métaux attribuée aux opérations du broyeur et de la cisaille, la répartition des métaux liée au stockage, établie par SOTOCEC dans l'ERS de 2022

Or les principales sources d'émission qui influencent les concentrations dans l'air sont les rejets diffus « Manipulation de déchets – Broyeur » dont les rejets sont variables en fonction de la nature des

déchets réceptionnés et les rejets canalisés de l'installation future « conduit 2b – phase I d'affinage/fonderie » dont répartition en métaux n'est pas connue et a été assimilée au conduit 2a.

Dans une moindre mesure, d'autres incertitudes peuvent impacter les résultats :

- Incertitudes liées aux mesures sur Partisol :
 - Les rapports d'analyse (Eurofins) présentent des pourcentages d'incertitude :
 - 23% pour l'As
 - 19% pour le Cd
 - 30% pour le Cr
 - 29% pour le Mn
 - 35% pour le Ni
 - 22% pour le Pb
- Incertitudes liées au modèle de dispersion.
 - Le chapitre 6.5.2.3. de l'ERS montre que ce type de modèle de dispersion atmosphérique est conçu pour calculer la concentration moyenne d'un composé sur une période donnée avec des conditions météorologiques dont les variations présentent une amplitude relativement faible. Le modèle utilise un fichier météorologique séquentiel, comportant des données météorologiques pour chaque heure. Néanmoins, les fluctuations des concentrations mesurées par rapport aux concentrations moyennes calculées, dues aux variations des conditions météorologiques et des conditions d'émissions, ne peuvent être complètement prises en compte par les modèles.

En étudiant la comparaison des valeurs mesurées sur 2025 (Situation équivalente aux conditions actuelles d'exploitation) et mesurées sur 2023 à 2025 (en cohérence avec les données météo utilisées pour la modélisation) avec les valeurs de la modélisation, le modèle retenu au sein de l'EQRS demeure convenablement calé.

Néanmoins et par principe de précaution, ces ratios calculés ont été utilisés comme facteur de correction et appliqués aux valeurs modélisées. Ainsi, tous les calculs de risques ont été **actualisés** en tenant compte de ces **facteurs de correction**. La méthode et les résultats obtenus sont détaillés ci-dessous.

Approche réaliste

Le tableau ci-dessous présente dans les colonnes sur fond bleu clair les résultats de QD obtenus en appliquant ces facteurs de correction.

L'ensemble des QD reste inférieur au seuil de 1.

La somme des QD reste également inférieur à 1. Les QD totaux sont même plus faibles que ceux présentés dans l'ERS initiale, même si pour le Pb et l'As, ils sont augmentés mais compensés par la baisse des autres substances.

Les risques sont donc considérés comme acceptables.

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ADULTE													
TOTAL ADULTE	2,11E-01	3,34E-02	3,28E-02	1,51E-02	2,64E-02	3,18E-01		1,76E-01	3,12E-02	1,93E-02	5,64E-03	4,64E-03	2,36E-01
Benzène	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03	/	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03
Xylène	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04	/	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04
Chrome VI	6,14E-03	/	/	/	/	6,14E-03	0,96	5,88E-03	/	/	/	/	5,88E-03
Chrome III	1,59E-02	/	/	/	/	1,59E-02	0,96	1,52E-02	/	/	/	/	1,52E-02
Cobalt	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03	/	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03
Cuivre	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02	/	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02
Manganèse	4,18E-02	/	/	/	/	4,18E-02	0,48	2,01E-02	/	/	/	/	2,01E-02
Nickel	1,58E-02	1,30E-03	7,96E-04	9,48E-04	3,27E-04	1,92E-02	0,41	6,53E-03	5,37E-04	3,29E-04	3,92E-04	1,35E-04	7,92E-03
Arsenic	1,26E-02	4,94E-04	3,00E-04	3,87E-05	1,11E-05	1,34E-02	1,06	1,33E-02	5,23E-04	3,17E-04	4,10E-05	1,17E-05	1,42E-02
Plomb	1,08E-02	1,59E-02	9,63E-03	2,30E-03	2,25E-03	4,09E-02	1,44	1,55E-02	2,29E-02	1,39E-02	3,31E-03	3,24E-03	5,88E-02

Cadmium	8,81E-03	8,67E-03	1,78E-02	1,02E-02	2,32E-02	6,87E-02	0,03	2,34E-04	2,30E-04	4,72E-04	2,70E-04	6,15E-04	1,82E-03
Mercuré	1,57E-02	3,21E-03	2,04E-03	2,87E-04	4,69E-04	2,17E-02	/	1,57E-02	3,21E-03	2,04E-03	2,87E-04	4,69E-04	2,17E-02
Vanadium	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04	/	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04
Dioxines	/	3,81E-03	2,24E-03	1,34E-03	1,72E-04	7,56E-03	/	/	3,81E-03	2,24E-03	1,34E-03	1,72E-04	7,56E-03
Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ENFANT													
TOTAL Enfant	2,11E-01	2,82E-01	1,43E-01	2,14E-02	9,83E-02	7,56E-01		1,76E-01	2,63E-01	9,84E-02	8,01E-03	1,73E-02	5,63E-01
Benzène	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03	/	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03
Xylène	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04	/	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04
Chrome VI	6,14E-03	/	/	/	/	6,14E-03	0,96	5,88E-03	/	/	/	/	5,88E-03
Chrome III	1,59E-02	/	/	/	/	1,59E-02	0,96	1,52E-02	/	/	/	/	1,52E-02
Cobalt	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03	/	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03
Cuivre	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02	/	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02
Manganèse	4,18E-02	/	/	/	/	4,18E-02	0,48	2,01E-02	/	/	/	/	2,01E-02
Nickel	1,58E-02	1,11E-02	4,10E-03	1,34E-03	1,22E-03	3,36E-02	0,41	6,53E-03	4,59E-03	1,69E-03	5,54E-04	5,04E-04	1,39E-02
Arsenic	1,26E-02	4,18E-03	1,55E-03	5,48E-05	4,15E-05	1,84E-02	1,06	1,33E-02	4,42E-03	1,64E-03	5,80E-05	4,39E-05	1,95E-02
Plomb	1,08E-02	1,34E-01	4,96E-02	3,27E-03	8,39E-03	2,06E-01	1,44	1,55E-02	1,93E-01	7,14E-02	4,71E-03	1,21E-02	2,96E-01
Cadmium	8,81E-03	7,34E-02	6,58E-02	1,44E-02	8,63E-02	2,49E-01	0,03	2,34E-04	1,95E-03	1,74E-03	3,82E-04	2,29E-03	6,59E-03
Mercuré	1,57E-02	2,72E-02	1,03E-02	4,07E-04	1,75E-03	5,54E-02	/	1,57E-02	2,72E-02	1,03E-02	4,07E-04	1,75E-03	5,54E-02
Vanadium	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04	/	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04
Dioxines	/	3,23E-02	1,17E-02	1,90E-03	6,40E-04	4,65E-02	/	/	3,23E-02	1,17E-02	1,90E-03	6,40E-04	4,65E-02

Le tableau ci-dessous présente dans les colonnes sur fond bleu clair les résultats d'ERI obtenus en appliquant ces facteurs de correction.

Un scénario d'exposition pendant 40 ans a également été ajouté.

L'ensemble des ERI reste inférieur au seuil de 10^{-05} .

La somme des ERI reste également inférieur à 10^{-05} , Ils sont même plus faibles que ceux présentés dans l'ERS initiale, même si pour le Pb et l'As, ils sont augmentés mais compensés par la baisse des autres substances.

Pour le scénario 40 ans, les ERI restent également inférieurs au seuil de 10^{-05} .

Les risques sont donc considérés comme acceptables.

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ADULTE													
CUMUL	4,51E-06	2,40E-08	1,23E-07	6,19E-09	2,66E-09	4,66E-06		4,24E-06	2,65E-08	1,36E-07	6,75E-09	3,23E-09	4,41E-06
Benzène	1,02E-06	/	/	/	/		/	1,02E-06	/	/	/	/	
Arsenic	1,22E-08	1,58E-08	8,13E-08	2,49E-09	7,85E-10		1,06	1,29E-08	1,67E-08	8,60E-08	2,63E-09	8,31E-10	
Plomb	5,00E-08	4,03E-09	2,07E-08	1,18E-09	1,26E-09		1,44	7,19E-08	5,80E-09	2,98E-08	1,70E-09	1,81E-09	
Chrome VI	3,16E-06	4,16E-09	2,14E-08	2,52E-09	6,12E-10		0,96	3,03E-06	3,99E-09	2,05E-08	2,41E-09	5,86E-10	
Nickel	2,64E-07	/	/	/	/		0,41	1,09E-07	/	/	/	/	
Scénario ENFANT													
CUMUL	8,99E-07	1,07E-07	1,58E-07	7,05E-09	3,25E-09	1,17E-06		8,46E-07	1,18E-07	1,74E-07	7,70E-09	3,95E-09	1,15E-06
Benzène	2,03E-07	/	/	/	/		/	2,03E-07	/	/	/	/	
Arsenic	2,43E-09	7,05E-08	1,04E-07	2,88E-09	9,59E-10		1,06	2,57E-09	7,46E-08	1,10E-07	3,05E-09	1,01E-09	
Plomb	1,00E-08	1,80E-08	2,65E-08	1,36E-09	1,54E-09		1,44	1,44E-08	2,59E-08	3,81E-08	1,96E-09	2,22E-09	
Chrome VI	6,31E-07	1,85E-08	2,74E-08	2,81E-09	7,47E-10		0,96	6,05E-07	1,77E-08	2,63E-08	2,69E-09	7,16E-10	
Nickel	5,29E-08						0,41	2,19E-08	/	/	/	/	
Scénario EXPOSITION 30 ANS ENFANT + ADULTE													

CUMUL	5,41E-06	1,31E-07	2,81E-07	1,32E-08	5,90E-09	5,84E-06		5,09E-06	1,45E-07	3,11E-07	1,44E-08	7,18E-09	5,57E-06
Benzène	1,22E-06	/	/	/	/			1,22E-06	/	/	/	/	
Arsenic	1,46E-08	8,63E-08	1,85E-07	5,37E-09	1,74E-09			1,55E-08	9,13E-08	1,96E-07	5,68E-09	1,85E-09	
Plomb	6,00E-08	2,20E-08	4,72E-08	2,54E-09	2,80E-09			8,63E-08	3,17E-08	6,79E-08	3,65E-09	4,03E-09	
Chrome VI	3,79E-06	2,27E-08	4,88E-08	5,33E-09	1,36E-09			3,63E-06	2,17E-08	4,68E-08	5,11E-09	1,30E-09	
Nickel	3,17E-07	/	/	/	/			1,31E-07	/	/	/	/	

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario EXPOSITION 40 ANS ENFANT + ADULTE													
CUMUL	Non calculés		6,50E-06	1,54E-07	3,56E-07	1,67E-08	8,25E-09	7,04E-06					
Benzène			1,56E-06	/	/	/	/						
Arsenic			1,98E-08	9,69E-08	2,25E-07	6,56E-09	2,12E-09						
Plomb			1,10E-07	3,36E-08	7,78E-08	4,22E-09	4,63E-09						
Chrome VI			4,64E-06	2,30E-08	5,36E-08	5,91E-09	1,50E-09						
Nickel			1,67E-07	/	/	/	/						

Approche sécuritaire

Le tableau ci-dessous présente dans les colonnes sur fond bleu clair les résultats de QD obtenus en appliquant ces facteurs de correction.

L'ensemble des QD reste inférieur au seuil de 1. Globalement les résultats sont comparables à ceux calculés dans l'ERS initiale.

Les risques sont donc considérés comme acceptables.

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ADULTE													
CUMUL	2,11E-01	3,34E-02	3,28E-02	1,51E-02	2,64E-02	3,18E-01		2,11E-01	5,22E-02	3,25E-02	9,14E-03	8,61E-03	3,13E-01
Benzène	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03	/	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03
Xylène	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04	/	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04
Chrome VI	6,14E-03	/	/	/	/	6,14E-03	1,45	8,92E-03	/	/	/	/	8,92E-03
Chrome III	1,59E-02	/	/	/	/	1,59E-02	1,45	2,31E-02	/	/	/	/	2,31E-02
Cobalt	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03	/	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03
Cuivre	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02	/	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02
Manganèse	4,18E-02	/	/	/	/	4,18E-02	0,64	2,68E-02	/	/	/	/	2,68E-02
Nickel	1,58E-02	1,30E-03	7,96E-04	9,48E-04	3,27E-04	1,92E-02	0,50	7,86E-03	6,47E-04	3,96E-04	4,72E-04	1,63E-04	9,54E-03
Arsenic	1,26E-02	4,94E-04	3,00E-04	3,87E-05	1,11E-05	1,34E-02	1,23	1,56E-02	6,10E-04	3,70E-04	4,78E-05	1,37E-05	1,66E-02
Plomb	1,08E-02	1,59E-02	9,63E-03	2,30E-03	2,25E-03	4,09E-02	2,72	2,94E-02	4,33E-02	2,62E-02	6,26E-03	6,13E-03	1,11E-01
Cadmium	8,81E-03	8,67E-03	1,78E-02	1,02E-02	2,32E-02	6,87E-02	0,07	6,34E-04	6,24E-04	1,28E-03	7,34E-04	1,67E-03	4,94E-03
Mercure	1,57E-02	3,21E-03	2,04E-03	2,87E-04	4,69E-04	2,17E-02	/	1,57E-02	3,21E-03	2,04E-03	2,87E-04	4,69E-04	2,17E-02
Vanadium	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04	/	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04
Dioxines	/	3,81E-03	2,24E-03	1,34E-03	1,72E-04	7,56E-03	/	/	3,81E-03	2,24E-03	1,34E-03	1,72E-04	7,56E-03

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ENFANT													
CUMUL	2,11E-01	2,82E-01	1,43E-01	2,14E-02	9,83E-02	7,56E-01		2,11E-01	4,40E-01	1,66E-01	1,30E-02	3,21E-02	8,62E-01
Benzène	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03	/	9,13E-03	/	/	/	/	9,13E-03
Xylène	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04	/	4,84E-04	/	/	/	/	4,84E-04
Chrome VI	6,14E-03	/	/	/	/	6,14E-03	1,45	8,92E-03	/	/	/	/	8,92E-03
Chrome III	1,59E-02	/	/	/	/	1,59E-02	1,45	2,31E-02	/	/	/	/	2,31E-02
Cobalt	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03	/	3,08E-03	/	/	/	/	3,08E-03
Cuivre	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02	/	7,02E-02	/	/	/	/	7,02E-02
Manganèse	4,18E-02	/	/	/	/	4,18E-02	0,64	2,68E-02	/	/	/	/	2,68E-02
Nickel	1,58E-02	1,11E-02	4,10E-03	1,34E-03	1,22E-03	3,36E-02	0,50	7,86E-03	5,52E-03	2,04E-03	6,67E-04	6,07E-04	1,67E-02
Arsenic	1,26E-02	4,18E-03	1,55E-03	5,48E-05	4,15E-05	1,84E-02	1,23	1,56E-02	5,16E-03	1,91E-03	6,77E-05	5,12E-05	2,27E-02
Plomb	1,08E-02	1,34E-01	4,96E-02	3,27E-03	8,39E-03	2,06E-01	2,72	2,94E-02	3,65E-01	1,35E-01	8,90E-03	2,28E-02	5,61E-01
Cadmium	8,81E-03	7,34E-02	6,58E-02	1,44E-02	8,63E-02	2,49E-01	0,07	6,34E-04	5,28E-03	4,74E-03	1,04E-03	6,21E-03	1,79E-02
Mercure	1,57E-02	2,72E-02	1,03E-02	4,07E-04	1,75E-03	5,54E-02	/	1,57E-02	2,72E-02	1,03E-02	4,07E-04	1,75E-03	5,54E-02
Vanadium	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04	/	1,13E-04	/	/	/	/	1,13E-04
Dioxines	/	3,23E-02	1,17E-02	1,90E-03	6,40E-04	4,65E-02	/	/	3,23E-02	1,17E-02	1,90E-03	6,40E-04	4,65E-02

Le tableau ci-dessous présente dans les colonnes sur fond bleu clair les résultats d'ERI obtenus en appliquant ces facteurs de correction.

Un scénario d'exposition pendant 40 ans a également été ajouté.

L'ensemble des ERI reste inférieur au seuil de 10^{-05} . Globalement les résultats sont comparables à ceux calculés dans l'ERS initiale.

Les risques sont donc considérés comme acceptables.

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario ADULTE													
CUMUL	4,51E-06	2,40E-08	1,23E-07	6,19E-09	2,66E-09	4,66E-06		5,89E-06	3,65E-08	1,88E-07	9,95E-09	5,29E-09	6,13E-06
Benzène	1,02E-06	/	/	/	/		/	1,02E-06	/	/	/	/	
Arsenic	1,22E-08	1,58E-08	8,13E-08	2,49E-09	7,85E-10		1,23	1,51E-08	1,95E-08	1,00E-07	3,07E-09	9,69E-10	
Plomb	5,00E-08	4,03E-09	2,07E-08	1,18E-09	1,26E-09		2,72	1,36E-07	1,10E-08	5,64E-08	3,21E-09	3,43E-09	
Chrome VI	3,16E-06	4,16E-09	2,14E-08	2,52E-09	6,12E-10		1,45	4,59E-06	6,04E-09	3,11E-08	3,66E-09	8,89E-10	
Nickel	2,64E-07	/	/	/	/		0,50	1,31E-07	/	/	/	/	
Scénario ENFANT													
CUMUL	8,99E-07	1,07E-07	1,58E-07	7,05E-09	3,25E-09	1,17E-06		1,18E-06	1,63E-07	2,40E-07	1,13E-08	6,46E-09	1,60E-06
Benzène	2,03E-07	/	/	/	/		/	2,03E-07	/	/	/	/	
Arsenic	2,43E-09	7,05E-08	1,04E-07	2,88E-09	9,59E-10		1,23	3,00E-09	8,70E-08	1,28E-07	3,56E-09	1,18E-09	
Plomb	1,00E-08	1,80E-08	2,65E-08	1,36E-09	1,54E-09		2,72	2,72E-08	4,90E-08	7,22E-08	3,70E-09	4,19E-09	
Chrome VI	6,31E-07	1,85E-08	2,74E-08	2,81E-09	7,47E-10		1,45	9,17E-07	2,69E-08	3,98E-08	4,08E-09	1,08E-09	
Nickel	5,29E-08						0,50	2,63E-08	/	/	/	/	
Scénario EXPOSITION 30 ANS ENFANT + ADULTE													
CUMUL	5,41E-06	1,31E-07	2,81E-07	1,32E-08	5,90E-09	5,84E-06		7,07E-06	1,99E-07	4,28E-07	2,13E-08	1,18E-08	7,73E-06
Benzène	1,22E-06	/	/	/	/			1,22E-06	/	/	/	/	
Arsenic	1,46E-08	8,63E-08	1,85E-07	5,37E-09	1,74E-09			1,81E-08	1,07E-07	2,29E-07	6,63E-09	2,15E-09	
Plomb	6,00E-08	2,20E-08	4,72E-08	2,54E-09	2,80E-09			1,63E-07	6,00E-08	1,29E-07	6,92E-09	7,62E-09	
Chrome VI	3,79E-06	2,27E-08	4,88E-08	5,33E-09	1,36E-09			5,51E-06	3,29E-08	7,09E-08	7,74E-09	1,97E-09	
Nickel	3,17E-07	/	/	/	/			1,58E-07	/	/	/	/	

Cible 4 sur la carte et Jauge 5 dans IEM)	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL	Facteur de correction	Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion de légumes feuille	Ingestion de légumes fruit et fruits	Ingestion de légumes racines et tubercules	TOTAL
Scénario EXPOSITION 40 ANS ENFANT + ADULTE													
CUMUL								9,03E-06	2,12E-07	4,91E-07	2,46E-08	1,35E-08	9,77E-06
Benzène								1,56E-06	/	/	/	/	
Arsenic								2,31E-08	1,13E-07	2,62E-07	7,65E-09	2,48E-09	
Plomb								2,09E-07	6,36E-08	1,47E-07	7,99E-09	8,77E-09	
Chrome VI								7,04E-06	3,49E-08	8,12E-08	8,96E-09	2,27E-09	
Nickel								2,02E-07	/	/	/	/	

En conclusion, en appliquant les facteurs de correction selon les deux approches (réalistes et sécuritaires), les calculs de risques montrent des niveaux acceptables selon les différents scénarios d'exposition (ENFANT ADULTE – 30 ans ENFANT+ ADULTE – 40 ans ENFANT+ ADULTE). Bien que ces résultats indiquent un niveau acceptable, il est utile de rappeler que l'exploitant s'engage à actualiser une évaluation du risque sanitaire dans les 5 ans après la mise en exploitation des installations et qui prendra en compte les résultats du plan de surveillance environnemental.

Concernant le dispositif de surveillance environnemental de la qualité de l'air et du sol, le plan de surveillance a été détaillé en réponse à la recommandation au point 6 et 7. Aussi ce plan reprend le dispositif retenu (Jauge OWEN pour la surveillance des retombées atmosphériques sur les sols et le PARTISOL pour l'air ambiant), l'implantation vis-à-vis des cibles, la fréquence de mesurage et les objectifs à atteindre lorsqu'une valeur limite est disponible.

7.2. Nuisances sonores

Avis de la MRAE : « L'étude acoustique réalisée comporte une campagne de mesures en zone à émergence réglementée (ZER) et en limite du site ainsi qu'une modélisation de l'impact acoustique du projet. Les cartographies sonores fournies (p 20 – annexe IV) se limitent au niveau de bruit généré par le projet. Afin d'assurer une information complète du public, il serait pertinent d'intégrer au dossier des cartographies sonores reflétant le niveau de bruit de l'ensemble du site industriel.

Afin de garantir la conformité acoustique du projet en ZER, le porteur de projet prévoit de limiter à 3 dBA l'augmentation du bruit générée par le projet par rapport au bruit ambiant du site actuel, notamment en équipant l'affinerie d'un bardage double peau permettant une isolation phonique satisfaisante. Le dossier ne précise pas si le trafic supplémentaire lié au projet a été intégré aux modélisations acoustiques. Une mesure de suivi prévoit la surveillance des émissions sonores deux mois après la mise en service de la nouvelle installation puis une campagne de mesures tous les deux ans. Les modalités de ces mesures ne sont pas détaillées, notamment en ce qui concerne les indicateurs suivis, les valeurs initiales et les objectifs cibles ainsi que les mesures correctives en cas d'impacts notables constatés en cours d'exploitation. En outre, ces mesures mériteraient d'être complétées par un dispositif de recueil des doléances éventuelles des riverains.

L'autorité environnementale recommande de présenter des cartographies sonores modélisant le niveau de bruit émis par l'ensemble du site à l'état actuel et à l'état futur. Elle recommande également de détailler le dispositif de suivi des nuisances sonores et de prévoir des mesures correctives adaptées en cas d'écarts entre les constats et les objectifs prédéfinis. Elle recommande enfin de mettre à disposition des riverains un dispositif de recueil des doléances. »

Réponse :

À partir des mesures acoustiques réalisées biannuellement (cf. article 18.2.6 de l'APC du 08/07/2010) et qui consiste à relever les niveaux sonores en limites de propriété et en Zone d'Emergence Réglementées (zone d'occupation des tiers les plus proches), une modélisation numérique de la nouvelle installation de Fonderie Affinerie du site industriel de Rocquancourt (14) a été effectuée par la société VENATECH. Les résultats détaillés de cette étude sont en annexe VI de la PJ 4 du dossier.

Cette modélisation intègre les sources de bruit prépondérantes actuelles et futures :

- Sources actuelles :
 - Broyeur,
 - Chute de déchets métalliques ;
 - Grues ;
 - Chargeuse ;
 - Bruit de fond installation du site ;
 - Circulation des camions sur le site ;
- Sources liées au projet :
 - Les deux chariots élévateurs extérieur ;
 - Le niveau sonore intérieur lié à l'extension ;
 - Le niveau sonore intérieur lié au stockage ;
 - Les quatre unités de désulfuration – cristallisation.

Pour rappel, la société VENATECH a retenu les valeurs suivantes comme niveaux de puissance acoustique pour ces sources de bruit :

Sources sonores	Niveau global (dBA)	Niveau par bande d'octave [Hz]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Unité de filtration	90,0	84,2	85,8	87,9	83,4	83,7	83,1	79,5	83,9
Chariot élévateur extérieur	102,0	112,2	108,2	104,2	100,2	95,2	90,2	85,2	80,2
Niveau intérieur extension et Cristallisation	90,0	92,8	93,8	79,8	85,8	86,8	80,8	78,8	67,8
Niveau intérieur stockage	81,5	93,4	89,4	83,4	79,4	74,4	69,4	64,4	59,4

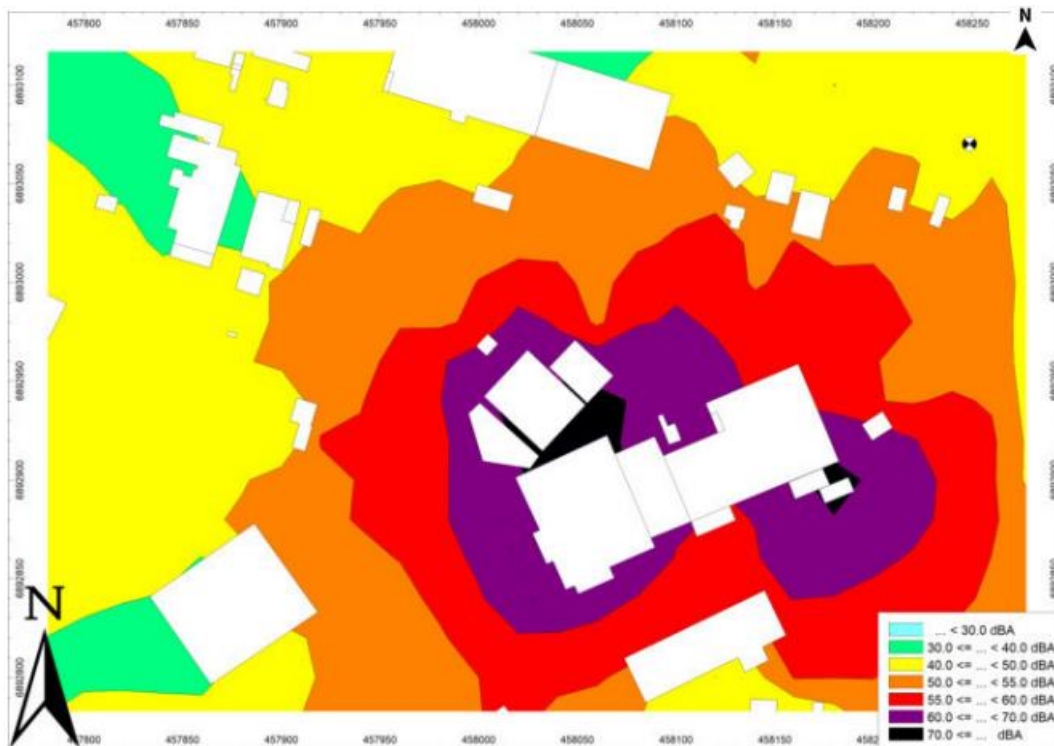
Il convient de noter que ces niveaux de puissance acoustiques sont largement surestimés vis-à-vis des niveaux réels et actuels. Cette hypothèse majorante entraîne nécessairement une émergence au droit du projet puisque les sources modélisées sont supérieures aux valeurs réglementaires dans le cadre de la protection des travailleurs.

La propagation sonore en Limite de Propriété (LP) ainsi qu'en Zone à Émergence Réglementée (ZER) a été réalisée grâce au logiciel CADNAA de la société DATAKUSTIC.

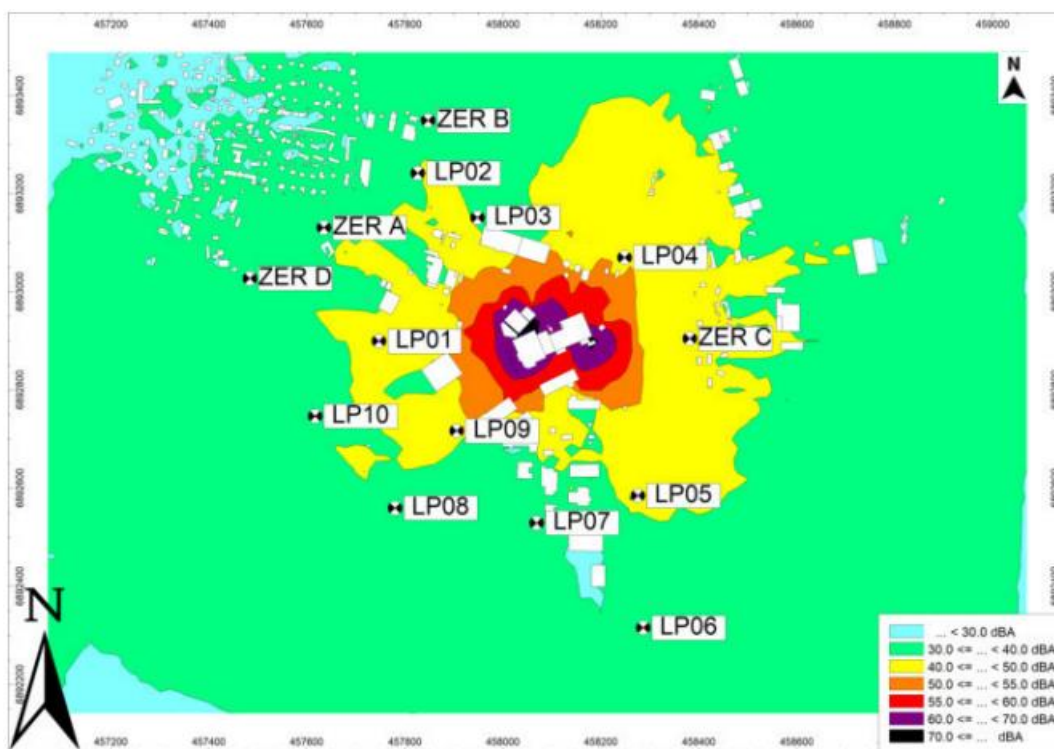
La modélisation a été réalisée en tenant compte des dispositions constructives suivantes :

- Installation d'un bardage simple peau sur le bâtiment de stockage situé au Nord-Ouest de l'extension,
- Installation d'un bardage double peau pour l'extension du bâtiment abritant la nouvelle installation de Fonderie Affinerie.

Les résultats de la seconde modélisation, intégrant les mesures de réduction, sont présentés ci-après.



Carte de bruit – Etat futur – Champ proche (maillage 5m * 5m)



Carte de bruit – Etat futur – Zone ZER (maillage 20m * 20m)

Résultats de la modélisation en limite de propriété – période diurne

Etat futur - Limite de propriété - Période diurne					
Points récepteurs	Niveau de bruit ambiant existant (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit particulier projet (simulé) en dBA	Niveau de bruit ambiant total projeté (calculé) en dBA	Niveau maximum admissible en dBA	Conformité (Oui/Non)
LP 1	51,0	44,5	52,0	65,0	OUI
LP 2	56,0	39,5	56,0	65,0	OUI
LP 3	60,0	37,0	60,0	65,0	OUI
LP 4	62,0	48,0	62,0	65,0	OUI
LP 5	63,5	42,5	63,5	65,0	OUI
LP 6	49,5	36,5	49,5	65,0	OUI
LP 7	59,0	35,0	59,0	65,0	OUI
LP 8	53,5	37,5	53,5	65,0	OUI
LP 9	49,5	44,5	50,5	65,0	OUI
LP 10	49,0	34,5	49,0	65,0	OUI

Résultats de la modélisation en limite de propriété – période nocturne

Etat futur - Limite de propriété - Période nocturne					
Points récepteurs	Niveau de bruit ambiant existant (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit particulier projet (simulé) en dBA	Niveau de bruit ambiant total projeté (calculé) en dBA	Niveau maximum admissible en dBA	Conformité (Oui/Non)
LP 1	38,5	44,5	45,5	55,0	OUI
LP 2	48,0	39,5	48,5	55,0	OUI
LP 3	<u>44,0*</u>	37,0	45,0	50,0	OUI
LP 4	50,5	48,0	52,5	58,0	OUI
LP 5	51,0	42,5	51,5	58,0	OUI
LP 6	48,0	36,5	48,5	58,0	OUI
LP 7	60,0	35,0	60,0	60,0	OUI
LP 8	54,5	37,5	54,5	60,0	OUI
LP 9	49,5	44,5	50,5	60,0	OUI
LP 10	45,5	34,5	46,0	55,0	OUI

Commentaires :

En période diurne et nocturne, selon les hypothèses retenues et sans aucune préconisation acoustique complémentaire, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est relevé sur l'ensemble des points d'étude situés en limite de propriété. Les résultats ci-dessus ont été arrondis à 0,5 dBA près.

* : Lors de la campagne 2023, DEKRA Industrial a choisi l'indicateur L50 pour écarter le bruit du trafic routier extérieur au site. Cette disposition a été conservé dans le cadre de cette étude.

Tableau 2 : Résultats de la modélisation en Zones à Emergence Réglementée– période diurne et nocturne

Etat futur - ZER – Période diurne						
Points récepteurs	Niveau de bruit résiduel (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit particulier projet (simulé) en dBA	Niveau de bruit ambiant total projeté (calculé) en dBA	Emergence calculée en dBA	Emergence admissible en dBA	Conformité (Oui/Non)
ZER A	46,0	38,5	48,5	2,5	5,0	OUI
ZER B	/	/	/	/	/	/
ZER C	56,5	47,0	58,5	2,0	5,0	OUI
ZER D	43,5	37,0	48,0	4,5	5,0	OUI

Etat futur - ZER – Période nocturne						
Points récepteurs	Niveau de bruit résiduel (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit particulier projet (simulé) en dBA	Niveau de bruit ambiant total projeté (calculé) en dBA	Emergence calculée en dBA	Emergence admissible en dBA	Conformité (Oui/Non)
ZER A	/	/	/	/	/	/
ZER B	/	/	/	/	/	/
ZER C	48,0	47,0	51,0	3,0	3,0	OUI
ZER D	/	/	/	/	/	/

Commentaires :

En périodes diurne et nocturne, selon les hypothèses retenues et sans aucune préconisation acoustique complémentaire, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est relevé sur les points en ZER. Les résultats ci-dessus ont été arrondis $\pm 0,5$ dBA près.

* : Lors de la campagne 2023, des émergences négatives ont été mesurées sur ces points. Il n'est donc pas possible de statuer sur l'émergence future avec projet. Dans ce contexte, afin de maximiser l'impact du projet, il a donc été retenu de limiter l'augmentation du bruit généré par le projet sur le bruit ambiant total du site ± 3 dBA. Cet aspect est comparé dans les tableaux suivants :

Comparaison des niveaux de bruit ambiant en ZER en période diurne et nocturne

Comparaison des niveaux de bruit ambiant - ZER – Période diurne			
Points récepteurs	Niveau de bruit ambiant jour (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit ambiant jour (calculé 2024) en dBA	Différence en dBA
ZER A	48,0	48,5	0,5
ZER B	48,0	48,5	0,5
ZER C	58,0	58,5	0,5
ZER D	47,5	48,0	0,5

Comparaison des niveaux de bruit ambiant - ZER – Période nocturne			
Points récepteurs	Niveau de bruit ambiant nuit (mesuré 2023) en dBA	Niveau de bruit ambiant nuit (calculé 2024) en dBA	Différence en dBA
ZER A	41,0	43,0	2,0
ZER B	43,5	44,5	1,0
ZER C	49,0	51,0	2,0
ZER D	36,5	39,5	3,0

Commentaires :

En période diurne et nocturne, selon les hypothèses retenues et sans aucune préconisation acoustique complémentaire, l’augmentation du bruit générée par le projet sur le bruit ambiant total du site reste contenue en dessous de 3,0dBA pour l’ensemble des points d’étude.

Les résultats ci-dessus ont été arrondis à 0,5dBA près. Ils indiquent un respect des seuils réglementaires en limite de propriété (LP) ou en zone à émergence réglementée (ZER), tant pour la période diurne que nocturne.

La modélisation a confirmé le choix du bardage double peau pour l’extension, garantissant ainsi la conformité acoustique.

En conclusion, la modélisation acoustique de la situation actuelle et projetée a volontairement surestimée par les sources de bruit des installations/équipements futurs afin de se placer dans une configuration maximisante. Cette approche a permis d’identifier une action préventive liée à la conception du bâtiment avec l’intégration d’un bardage d’eau peau. Le programme de surveillance des nuisances sonores sera mené annuellement pour vérifier l’efficacité de cette mesure préventive et de toutes les actions correctives qui ont déjà été mises en place par le passé (remplacement des avertisseurs sonores des engins par exemple). Toute doléance issue des riverains est canalisée par les associations représentatives, la mairie et à l’occasion des commissions de suivi de sites (CSS). Chacune de ces doléances fait l’objet d’un enregistrement interne et d’un audit par un organisme tiers dans le cadre de la Directive CSRD.

8. ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE PAR LE PROJET – PARTIE SOLS

Avis de la MRAE : « Selon le dossier (p 57 – EI), « l'ensemble des études menées sur le site permet d'établir que la qualité des milieux du site est marquée par l'existence d'importantes teneurs en éléments métalliques, principalement en cadmium, plomb, et dans une moindre mesure en mercure, zinc et cuivre, lié aux remblais du site ainsi qu'aux activités de broyage de métaux ». Les impacts des travaux sont estimés comme « faibles » par le dossier en ce qui concerne les sols. Pourtant, les travaux de terrassement engendreront des déplacements de terres potentiellement polluées au sein du site. Le dossier ne précise pas s'il est prévu des remblaiements sur le site. Si tel est le cas, leur localisation exacte sur le site devrait être indiquée et la compatibilité des terres de remblais avec l'usage futur des sols concernés. En outre, selon le dossier, « le remaniement du sol peut être à l'origine d'une instabilité du sol au sein de l'emprise du projet mais aussi dans ses abords », le site étant concerné par le plan de prévention des risques miniers (aléa d'affaissement faible). L'étude d'impact indique qu'une étude géotechnique sera réalisée ultérieurement. Pour l'autorité environnementale, cette étude aurait dû être réalisée au stade de l'évaluation environnementale afin d'analyser les impacts des travaux de terrassements et de mise en oeuvre des fondations sur les sols et les eaux souterraines. L'étude d'impact nécessite également de prévoir des mesures d'évitement et de réduction pour la gestion des terres polluées lors de la phase travaux.

L'autorité environnementale recommande de préciser le devenir des terres évacuées du site ainsi que la localisation, au sein du site, des éventuels remblaiements, et de démontrer leur compatibilité avec les usages futurs des sols concernés. Elle recommande également de réaliser et présenter dans l'étude d'impact l'étude géotechnique destinée à évaluer les impacts des opérations de terrassement et de mise en oeuvre des fondations sur la stabilité des sols et de prévoir, en conséquence, des mesures d'évitement et de réduction adaptées. »

Réponse :

Comme déjà décrit précédemment, les travaux de construction et plus précisément de terrassement vont nécessiter d'apporter des matériaux inertes supplémentaires pour remblayer les cavités créées. Aussi il sera privilégié de réutiliser les terres excavées sur place puis d'avoir recours à l'utilisation de déblais extérieurs. Ce choix sera arbitré en fonction de la qualité des terres excavées pour limiter au maximum le mouvement de terres.

Un plan de gestion des terres sera mis en place au moment de cette phase de terrassement avec un maillage fin de l'emprise du projet. Ce plan de gestion comprendra une analyse de la qualité de sol comparativement aux critères d'admission en ISDI ou en ISDND. Si une évacuation de terres s'avère nécessaire, chaque mouvement fera l'objet d'un suivi dans le registre national intégré à TRACKDECHETS.

Un plan de mobilité interne des terres sera également mis en oeuvre.

En ce qui concerne l'étude géotechnique, à ce stade du projet celle-ci n'a pas encore été réalisée mais les consultations sont en cours auprès de l'architecte du projet. La notice du permis de construire précise que l'étude géotechnique existante de 2010 de type G12 Avant-projet est relative à une typologie de bâtiment similaire et collée à la zone d'intervention. Elle ne présente pas de désordres

significatifs d'origine géotechnique. Elle sera complétée par une étude géotechnique de type G2AVP lors de la prochaine phase de conception d'APD.

9. ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE PAR LE PROJET – PARTIE CLIMAT

Avis de la MRAE : « L'atténuation du changement climatique consiste, d'une part, à limiter les rejets de gaz à effet de serre (GES), et d'autre part, à restaurer ou maintenir les possibilités de captation de carbone par les écosystèmes (notion de « puits de carbone »). Il s'agit d'une préoccupation planétaire qui doit être examinée de façon globale et chaque projet doit, concourir, à son niveau, à la non-aggravation voire à la réduction des impacts du phénomène. Instituée par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, la stratégie nationale bas carbone (SNBC) constitue la feuille de route de la France pour mener sa politique d'atténuation du changement climatique et respecter ses objectifs de réduction des émissions de GES de court, moyen et long termes. La SNBC, révisée en 2018-2019 et adoptée par décret du 21 avril 2020, vise notamment à atteindre la neutralité carbone dès 2050. Les émissions nationales de gaz à effet de serre devront ainsi être inférieures ou égales aux quantités de gaz à effet de serre absorbées sur le territoire français par les écosystèmes et par certains procédés industriels.

Le projet d'affinage de plomb permettra, en recyclant des batteries, d'éviter des émissions de GES par rapport à l'utilisation de matières premières issues de l'industrie minière. En effet, selon le bilan national du recyclage 2012 – 2021 de l'Ademe, l'incorporation d'une tonne de plomb recyclée permettrait d'éviter l'émission de 0,324 t eq. CO₂ 28 et économise 2 983 kWh (kilowattheure) de ressources énergétiques fossiles.

Le dossier (p 333 – EI) présente un bilan prévisionnel des émissions de GES évitées par le projet mais n'explicite pas suffisamment comment ces résultats sont obtenus. Il ne présente pas non plus un bilan détaillé pour chaque poste de l'usine, y compris les déplacements motorisés induits, et les émissions liées à la phase travaux (nouvelles constructions, modifications apportées à la chaîne de production...).

L'autorité environnementale recommande de compléter et d'étayer le bilan prévisionnel des émissions de gaz à effet de serre du projet, notamment en présentant le mode de calcul des émissions de chaque poste de l'usine et de la phase travaux, y compris le poste des déplacements induits. »

Réponse :

Les résultats présentés dans le cadre du dossier de demande d'autorisation présentent les principaux postes par unité fonctionnelle dans l'étude, c'est-à-dire pour la collecte, le tri et la transformation d'une tonne de déchets afin de produire des matériaux intermédiaires issus de matière première recyclées en substitution de matériaux intermédiaires issus de ressources vierges.

Ceci afin démontrer, à production équivalente, les bénéfices du process de production prévu.

Pour autant, une étude complète GES a été effectuée par la société TENAXIA et présente le bilan des postes d'émission selon le BEGESr. Il est à noter que le BEGESr, plus complet, comme présenté ci-dessous, a été privilégié par rapport au GHG Protocol.

MÉTHODE RÉGLEMENTAIRE VERSION 5 ET ISO/TR 14069		GHG PROTOCOL	
Catégorie	Poste	Scope	Catégorie
1. ÉMISSIONS DIRECTES DE GES	1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	Scope 1	Émissions directes des sources fixes de combustion
	1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion		Émissions directes des sources mobiles de combustion
	1.3 Émissions directes des procédés hors énergie		Émissions directes des procédés physiques ou chimiques
	1.4 Émissions directes fugitives		Émissions directes fugitives
	1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)		Information optionnelle
2. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES À L'ÉNERGIE	2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Scope 2	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	2.2 Émissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité		Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
3. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AU TRANSPORT	3.1 Transport de marchandise amont	Scope 3	4. Transport et distribution amont
	3.2 Transport de marchandise aval		9. Transport et distribution aval
	3.3 Déplacements domicile-travail		7. Déplacements domicile-travail des employés
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients		Inexistant
	3.5 Déplacements professionnels		6. Voyages professionnels
4. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AUX PRODUITS ACHETÉS	4.1 Achats de biens	Scope 3	1. Produits et services achetés
	4.2 Immobilisations de biens		3. Activités associées à l'énergie et aux combustibles
	4.3 Gestion des déchets		2. Biens immobilisés
	4.4 Actifs en leasing amont		5. Déchets générés par les opérations
	4.5 Achats de services		8. Actifs en leasing amont
5. ÉMISSIONS INDIRECTES ASSOCIÉES AUX PRODUITS VENDUS	5.1 Utilisation des produits vendus	Scope 3	1. Produits et services achetés
	5.2 Actifs en leasing aval		11. Utilisation des produits vendus
	5.3 Fin de vie des produits vendus		13. Actifs en leasing aval
	5.4 Investissements		12. Traitement de fin de vie des produits vendus
6. AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	6.1 Autres émissions indirectes	Scope 3	15. Investissements
			Inexistant
		14. Franchises => Inexistant en BEGES	

Les postes d'émission ci-dessous ont ainsi été pris en compte :

Catégorie	Poste
1. Émissions directes de GES	1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion
	1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion
	1.3 Émissions directes des procédés hors énergie
	1.4 Émissions directes fugitives
	1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)
2. Émissions indirectes associées à l'énergie	2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	2.2 Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
3. Émissions indirectes associées au transport	3.1 Transport de marchandise amont
	3.2 Transport de marchandise aval
	3.3 Déplacements domicile-travail
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients
	3.5 Déplacements professionnels
4. Émissions indirectes associées aux produits achetés	4.1 Achats de biens
	4.2 Immobilisations de biens
	4.3 Gestion des déchets
	4.4 Actifs en leasing amont
	4.5 Achats de services
5. Émissions indirectes associées aux produits vendus	5.1 Utilisation des produits vendus
	5.2 Actifs en leasing aval
	5.3 Fin de vie des produits vendus
	5.4 Investissements
6. Autres émissions indirectes	6.1 Autres émissions indirectes

Un bilan complet du projet à l'issue de la deuxième phase a été effectué et comparé, à production équivalente, à la situation actuelle.

Nous détaillerons ci-après la comparaison des principaux postes d'émission.

1. Consommation d'énergie

1.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
⚡ Énergie 1						
Combustibles fossiles	38 181	15%	Moyenne	26 471	55 072	44%
Combustibles organiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Réseaux de chaleur et de vapeur	0	0%	Très faible	0	0	0%
Réseaux de froid	0	0%	Très faible	0	0	0%
Électricité	1 866	1%	Moyenne	1 200	2 901	55%
Total	40 047	16%	Moyenne	40 047	56 820	42%

1.2 Situation projetée

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
⚡ Énergie 1						
Combustibles fossiles	34 186	8%	Moyenne	23 800	49 106	44%
Combustibles organiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Réseaux de chaleur et de vapeur	0	0%	Très faible	0	0	0%
Réseaux de froid	0	0%	Très faible	0	0	0%
Électricité	515	0%	Moyenne	344	770	50%
Total	34 701	8%	Moyenne	34 701	49 581	43%

1.3 Bilan

La différence entre les deux situations provient :

- De la réduction de consommation de gaz : l'utilisation du procédé de désulfuration préalablement à la fusion va nécessiter de l'énergie supplémentaire, pour autant, celle-ci sera largement compensée par les gains en consommation énergétiques plus faibles au moment de la phase de fusion ;
- De la réduction de la consommation électrique et du bilan d'émission CO2 favorable pour le mix énergétique français comparativement aux autres pays européens traitant actuellement ces produits.

2. Autres émissions directes

2.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
💡 Autres émissions directes						
Émissions liées à l'agriculture	0	0%	Très faible	0	0	0%
Émissions liées au changement d'affectation des sols (CAS)	0	0%	Très faible	0	0	0%
Émissions liées à la production de froid	14	0%	Forte	9	23	64%
Émissions liées aux procédés industriels	518	0%	Forte	317	848	64%
Autres émissions non énergétiques	6 277	2%	Forte	3 837	10 270	64%
Total	6 809	3%	Moyenne	4 319	10 737	58%

2.2 Situation projetée

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Autres émissions directes						
Émissions liées à l'agriculture	0	0%	Très faible	0	0	0%
Émissions liées au changement d'affectation des sols (CA)	0	0%	Très faible	0	0	0%
Émissions liées à la production de froid	14	0%	Forte	9	23	64%
Émissions liées aux procédés industriels	387	0%	Forte	237	633	64%
Autres émissions non énergétiques	6 277	1%	Forte	3 837	10 270	64%
Total	6 678	2%	Moyenne	4 201	10 617	59%

2.3 Bilan

Différence faible entre les deux scénarios, l'émission de CO₂ la plus importante est celle de l'étape de fusion, inhérent à la réduction du Plomb.

3. Déchets directs

3.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Déchets directs						
Déchets d'emballages et plastiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets organiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets ordures ménagères	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets dangereux	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets matériaux	108	0%	Forte	64	183	70%
Autres déchets	0	0%	Très faible	0	0	0%
Fuites et émissions non énergétiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Eaux usées	0	0%	Très faible	0	0	0%
Total	108	0%	Forte	64	183	70%

3.2 Situation projetée

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Déchets directs						
Déchets d'emballages et plastiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets organiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets ordures ménagères	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets dangereux	0	0%	Très faible	0	0	0%
Déchets matériaux	56	0%	Forte	33	95	70%
Autres déchets	0	0%	Très faible	0	0	0%
Fuites et émissions non énergétiques	0	0%	Très faible	0	0	0%
Eaux usées	0	0%	Très faible	0	0	0%
Total	56	0%	Forte	33	95	70%

3.3 Bilan

La quantité de déchets émis par l'installation sera deux fois inférieure aux procédés classiques (- 700 t) ; pour autant l'impact en terme d'émission CO₂ reste faible pour ce poste.

4. Déchets directs

4.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif		Émissions Relatives		Incertitudes			
		tCO2e		Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
🏠 Immobilisations							
Bâtiments		32	0%	Moyenne	20	51	58%
Autres infrastructures (routes, voies ferrées, parkings, ports, ...)		0	0%	Très faible	0	0	0%
Équipements (véhicules, machines, outils, ...)		464	0%	Très faible	435	495	7%
Informatique		0	0%	Moyenne	0	0	60%
Total		496	0%	Très faible	464	531	7%

4.2 Situation projetée

Retour au Descriptif		Émissions tCO2e Relatives		Incertitudes			
				Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
🏠 Immobilisations							
Bâtiments		57	0%	Moyenne	40	80	41%
Autres infrastructures (routes, voies ferrées, parkings, po		0	0%	Très faible	0	0	0%
Équipements (véhicules, machines, outils, ...)		464	0%	Très faible	435	495	7%
Informatique		0	0%	Moyenne	0	0	60%
Total		521	0%	Très faible	487	558	7%

4.3 Bilan

Les installations sont de taille relativement comparables, mis à part les procédés de désulfurisation et de cristallisation dont l'amortissement provoque une augmentation des tonnes de CO₂ annuelles émises.

5. Intrants - biens et matières

5.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif		Émissions		Incertitudes			
		tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
🏠 Intrants - biens et matières							
Métaux, plastiques et verre		2 639	1%	Forte	1 113	6 256	137%
Papiers, cartons		11	0%	Forte	6	19	71%
Matériaux de construction		0	0%	Très faible	0	0	0%
Produits chimiques		14 850	6%	Moyenne	10 344	21 318	44%
Nourriture		0	0%	Très faible	0	0	0%
Matière destinée aux emballages		0	0%	Très faible	0	0	0%
Autres intrants		1 386	1%	Forte	838	2 290	65%
Biens et matières en approche monétaire		0	0%	Très faible	0	0	0%
Total		18 885	7%	Moyenne	13 837	25 775	36%

5.2 Situation projetée

Retour au Descriptif		Émissions		Incertitudes			
		tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Intrants - biens et matières							
Métaux, plastiques et verre		950	0%	Forte	436	2 069	118%
Papiers, cartons		11	0%	Forte	6	19	71%
Matériaux de construction		0	0%	Très faible	0	0	0%
Produits chimiques		13 882	3%	Moyenne	9 568	20 141	45%
Nourriture		0	0%	Très faible	0	0	0%
Matière destinée aux emballages		0	0%	Très faible	0	0	0%
Autres intrants		1 387	0%	Forte	839	2 291	65%
Biens et matières en approche monétaire		0	0%	Très faible	0	0	0%
Total		16 230	4%	Moyenne	11 733	22 450	38%

5.3 Bilan

Le process installé permettra une diminution des matières premières consommées, notamment une diminution notable de la quantité de charbon et de copeaux de fer.

6. Fret

6.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif			Émissions Relatives			
	tCO2e		Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Fret						
Fret entrant	212	0%	Moyenne	148	303	43%
Fret interne	0	0%	Très faible	0	0	0%
Fret sortant	8 142	3%	Moyenne	5 043	13 147	61%
Total	8 354	3%	Moyenne	5 236	13 328	60%

6.2 Situation projetée

Retour au Descriptif			Émissions Relatives			
	tCO2e		Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Fret						
Fret entrant	423	0%	Moyenne	295	607	43%
Fret interne	0	0%	Très faible	0	0	0%
Fret sortant	3 611	1%	Forte	2 186	5 962	65%
Total	4 034	1%	Moyenne	2 571	6 330	57%

6.3 Bilan

Le process installé permettra une diminution notable des transports de matières.

Ainsi, à la place d'envoyer des produits semi-finis dans les exutoires européens en place, qui contiennent une part de 25% de déchets résiduels dans les procédés classiques, le process permettra d'arriver à un produit fini sur place, en diminuant également par deux la quantité de déchets par rapport aux filières classiques, déchets qui seront enfouis dans les filières locales.

7. Déplacements

7.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif			Émissions Relatives			
	tCO2e		Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Déplacements						
Déplacements domicile-travail	54	0%	Forte	33	88	64%
Déplacements professionnels	3	0%	Moyenne	2	5	48%
Déplacements visiteurs	12	0%	Moyenne	9	16	34%
Total	69	0%	Moyenne	47	102	48%

7.2 Situation projetée

Retour au Descriptif			Émissions Relatives			
	tCO2e		Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
Déplacements						
Déplacements domicile-travail	95	0%	Forte	58	157	64%
Déplacements professionnels	3	0%	Moyenne	2	5	48%
Déplacements visiteurs	12	0%	Moyenne	9	16	34%
Total	111	0%	Moyenne	72	170	53%

7.3 Bilan

Le personnel nécessaire pour exploiter le futur procédé est comparable au personnel traitant aujourd'hui en Europe les quantités équivalentes expédiées. Pour autant, la situation géographique du

site, augmente la quantité de km parcourus et les émissions de CO₂ conséquentes. Il n'a pas été pris en compte l'électrification du parc automobile ni les moyens de mobilité douce (hypothèse majorante).

8. Utilisation et dépendance

8.1 Situation actuelle

Retour au Descriptif	Émissions		Incertitudes			
	tCO2e	Relatives	Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
💡 Utilisation et dépendance	▼	▼				
Utilisation en responsabilité	0	0%	Très faible	0	0	0%
Utilisation en dépendance	361 779	83%	Très faible	361 779	361 779	0%
Investissements financiers réalisés	0	0%	Très faible	0	0	0%
Total	361 779	83%	Très faible	361 779	361 779	0%

8.2 Situation projetée

Retour au Descriptif	Émissions tCO2e Relatives		Incertitudes			
			Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
💡 Utilisation et dépendance						
Utilisation en responsabilité	0	0%	Très faible	0	0	0%
Utilisation en dépendance	365 433	85%	Très faible	365 433	365 433	0%
Investissements financiers réalisés	0	0%	Très faible	0	0	0%
Total	365 433	85%	Très faible	365 433	365 433	0%

8.3 Bilan

Ce poste, qui est intégré systématiquement dans les bilans BEGESr est à exclure de notre comparaison, puisque sans effet de levier possible de l'industriel. Il représente en effet la consommation énergétique nécessaire pour le fonctionnement du produit créé à partir des matières recyclées, dans notre cas, les nouvelles batteries produites à partir de plomb recyclé. Il est indiqué ici le bilan CO₂ généré par un véhicule pendant toute la durée de vie, la différence entre les deux scénarios provenant de l'amélioration induite par le procédé dans la récupération du plomb qui engendre ici une augmentation de la quantité de batteries produites à partir de plomb recyclé et donc de l'utilisation en dépendance en découlant.

9. Bilan général

9.1 Situation actuelle

Bilan Carbone®	t CO ₂ e	Émissions Relatives	Incertitudes			
			Qualitative	Borne Inférieure	Borne Supérieure	α
⚡ Énergie 1	40 047	9%	Moyenne	40 047	56 820	42%
⚡ Énergie 2	0	0%	Très faible	0	0	0%
☘ Autres émissions directes	6 809	2%	Moyenne	4 319	10 737	58%
🗑 Déchets directs	108	0%	Forte	64	183	70%
🏠 Immobilisations	496	0%	Très faible	464	531	7%
📦 Intrants - biens et matières	18 885	4%	Moyenne	13 837	25 775	36%
🛒 Intrants - services	0	0%	Très faible	0	0	0%
🚚 Fret	8 354	2%	Moyenne	5 236	13 328	60%
🚗 Déplacements	69	0%	Moyenne	47	102	48%
💡 Utilisation et dépendance	361 779	83%	Très faible	361 779	361 779	0%
🗑 Fin de vie	0	0%	Très faible	0	0	0%
Total	436 548	100%	Très faible	420 849	452 833	4%
Total sans l'utilisation en dépendance	74 769	17%	Faible	61 713	90 588	21%

9.2 Situation projetée

Bilan Carbone®	Émissions	
	t CO2e	Relatives
⚡ Énergie 1	34 701	8%
⚡ Énergie 2	0	0%
☙ Autres émissions directes	6 678	2%
🗑 Déchets directs	56	0%
🏠 Immobilisations	521	0%
📦 Intrants - biens et matières	16 230	4%
€ Intrants - services	0	0%
🚚 Fret	4 034	1%
🚗 Déplacements	111	0%
📍 Utilisation et dépendance	365 433	85%
🗑 Fin de vie	0	0%
Total	427 765	100%
Total sans l'utilisation en dépendance	62 331	15%

Qualitative	Incertitudes		α
	Borne Inférieure	Borne Supérieure	
Moyenne	34 701	49 581	43%
Très faible	0	0	0%
Moyenne	4 201	10 617	59%
Forte	33	95	70%
Très faible	487	558	7%
Moyenne	11 733	22 450	38%
Très faible	0	0	0%
Moyenne	2 571	6 330	57%
Moyenne	72	170	53%
Très faible	365 433	365 433	0%
Très faible	0	0	0%
Très faible	414 063	441 920	3%
Faible	50 790	76 495	23%

9.3 Bilan

Comme indiqué précédemment, nous comparerons ici les bilans excluant l'utilisation en dépendance, non pertinente dans notre cas.

L'impact du projet au niveau de la chaîne de valeur du plomb, en comparant la situation actuelle à la situation projetée, nous permet une économie annuelle de 12 438 t d'équivalent CO₂.

Il est à noter que le formalisme de ce bilan ne permet pas de prendre en compte les matières supplémentaires générées par l'amélioration de la récupération du procédé par rapport aux procédés classiques, notamment 400 t/an de plomb supplémentaires et 6375 t/an de sulfate de sodium. En prenant en compte les quantités de CO₂ nécessaires pour produire ces matières, le bilan global du projet est plus proche d'une économie de 15 kt eqCO₂/an.