



Autorité environnementale

Avis délibéré de l’Autorité environnementale sur la création d’un four à chaux (« AMeLi ») sur la commune de Gravelines (59)

n°Ae : 2024-118

Avis délibéré n° 2024-118 adopté lors de la séance du 27 mars 2025

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 27 mars 2025 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur la création d'un four à chaux (« AMeLi ») sur la commune de Gravelines (59).

Ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Nathalie Bertrand, Karine Brulé, Marc Clément, Virginie Dumoulin, Christine Jean, Noël Jouteur, François Letourneux, Laurent Michel, Olivier Milan, Serge Muller, Jean-Michel Nataf, Alby Schmitt, Laure Tourjansky, Éric Vindimian.

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absent(e)s : Véronique Wormser.

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet des Hauts-de-France, préfet du Nord, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 27 janvier 2025.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis a vocation à être rendu dans un délai de deux mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers du 27 novembre 2024 :

- le préfet du Nord,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) Hauts-de-France, qui a transmis une contribution en date du 29 novembre 2024,

Sur le rapport de Karine Brulé et Laurent Olivé, qui se sont rendus sur site le 16 décembre 2024, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément au V de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet AMeli vise la production de chaux moins émissive en gaz à effet de serre (GES) destinée, en partie, à la production d'acier de l'usine ArcelorMittal également présente sur le grand port maritime de Dunkerque (GPMD) dans le secteur du Port Est. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par AMeli Green Lime Solutions, dont l'actionariat est constitué par ArcelorMittal Global Holding, SigmaRoc et Carrières du Boulonnais.

Usuellement et en moyenne, une tonne de chaux produite émet une tonne de CO₂ produite par le procédé de décarbonatation de calcaire ou de dolomite (74 %) permettant la production de la chaux ainsi que par la combustion de matières carbonées (26 %) pour produire la chaleur nécessaire à la cuisson des pierres. Les premières émissions font partie de celles identifiées comme « *incompressibles* » à l'horizon 2050 dans la stratégie nationale bas carbone révisée d'avril 2020 (SNBC2) et pour lesquelles la séquestration du carbone est nécessaire, y compris grâce aux technologies de captation et stockage de CO₂ (CSC). AMeli vise à réduire ses émissions de CO₂ fossiles par recours à des combustibles renouvelables et à réduire ses émissions dans l'atmosphère par captation du CO₂.

Plus précisément, le projet est prévu en trois phases. La phase 1 prévoit la construction et la mise en service, en 2026, de quatre fours à chaux fonctionnant au gaz naturel et émettant le CO₂ produit dans l'atmosphère. La phase 2, mise en service en octobre 2027, vise le remplacement de 50 % du gaz naturel par de la biomasse ou des combustibles solides de récupération (CSR). La phase 3, mise en service fin 2030, permettra la captation d'une partie du CO₂ émis.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae sont la pollution atmosphérique et la santé, les émissions de gaz carbonique et l'atténuation du changement climatique ainsi que les risques accidentels (incendie, explosion).

L'étude d'impact est de bonne qualité et contient de nombreux éléments détaillés. Toutefois le dossier est ambigu sur la notion de projet. En effet, le projet d'ensemble est constitué de plusieurs composantes : le site recevant l'installation classée pour la protection de l'environnement (four, stockages des matières premières et produits finis, etc.), les raccordements aux réseaux (gaz naturel, électricité, eaux potable, industrielle, pluviales et usées), les voies ferrées, les transports par voies terrestre (trains) et maritime (navires) des matériaux et produits ainsi que les sites de compensation. Le dossier fait un effort pour traiter le site et les raccordements, mais de manière inégale. L'Ae note que les maîtrises d'ouvrage des raccordements ne sont pas explicitement impliquées dans le portage du dossier. Le dossier omet d'inclure les sites de compensation dans le périmètre du projet et il ne fait aucune hypothèse sur le transport du CO₂ en phase 3. L'analyse de la recherche des solutions de substitution est succincte.

Malgré l'objet du projet, le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) pêche par plusieurs erreurs méthodologiques ; il omet, par exemple, les émissions de GES liées à la phase de construction. L'étude de dangers reste ciblée sur la phase 1, est incomplète sur la phase 2 et présente peu d'hypothèses sur la phase 3, ce qui ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble des dangers générés, à terme, par AMeli, pourtant installée dans un environnement où les risques industriels sont très présents.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et périmètre du projet

La maîtrise d'ouvrage du projet AMeLi est assurée par AMeLi Green Lime Solutions, créée le 30 octobre 2023, sous forme de société par actions simplifiée constituée par ArcelorMittal Global Holding (47,5 %), SigmaRoc (47,5 %)² et Carrières du Boulonnais (5 %).

Le projet vise la production de chaux moins émissive en gaz à effet de serre (GES) destinée, en partie, à la production d'acier de l'usine ArcelorMittal également présente sur le grand port maritime de Dunkerque (GPMD), dans le secteur du Port Est. Trois fours à chaux calcique et un four à chaux dolomitique sont installés sur l'emprise du GPMD, dans le secteur du Port Ouest, sur la commune de Gravelines (59), comme le montre la figure 1. La localisation au sein du GPMD permet au maître d'ouvrage de bénéficier des informations déjà recueillies sur les parcelles ainsi que d'utiliser des infrastructures existantes (voie ferrée, route, port maritime, alimentation en gaz naturel et électricité, etc.).



figure 1 : site de construction des installations d'AMeLi (cercle bleu)
(source : grand port de Dunkerque, [plan décembre 2024](#))

² Arcelor Mittal Global Holding est une société à responsabilité limitée de droit luxembourgeois, SigmaRoc est une « *public limited company* » de droit anglais (source : [annuaire des entreprises](#)).

En moyenne, une tonne de chaux produite émet une tonne de CO₂. Ces émissions sont produites par le procédé de décarbonatation du calcaire ou de la dolomite (74 %) permettant la production de la chaux ainsi que par la combustion de matières carbonées (26 %) pour produire la chaleur nécessaire à la cuisson de pierres calcaires et dolomitiques. Les premières font partie des émissions résiduelles identifiées comme « *incompressibles* » à l'horizon 2050 dans la stratégie nationale bas carbone révisée d'avril 2020 ([SNBC2](#)), actuellement en cours de révision, et pour lesquelles la séquestration ou l'utilisation du carbone sont nécessaires, y compris grâce aux technologies de captation et stockage de CO₂ (CSC)³.

L'Union des producteurs de chaux (Up'Chaux), association professionnelle⁴, a produit une feuille de route « *décarbonation* » en juin 2023⁵. Celle-ci précise que l'industrie de la chaux a baissé ses émissions de CO₂ de 26 % entre 2005 et 2022 (en grande partie due à la baisse de production) et fixe un objectif de neutralité carbone en 2050. La feuille de route identifie des leviers permettant une baisse limitée des émissions de CO₂ : changement de technologie de calcination (four électrique, four régénératif à cuves parallèles dits « Maerz ⁶», procédé « Leilac »⁷, etc.), oxycombustion associée aux fours actuels, changement de combustibles (biomasse, hydrogène), captage de CO₂ (amines, cryogénisation), ainsi que des leviers permettant une baisse substantielle de ces émissions : stockage du CO₂ et utilisation du CO₂ (valorisation du CO₂ par méthanation, utilisation dans d'autres procédés).

AMeLi est un projet de nouveaux fours qui s'inscrit dans cette feuille de route. Afin d'atteindre ses objectifs, le projet est prévu en trois phases :

- phase 1 : construction et mise en service de quatre fours à chaux fonctionnant essentiellement au gaz naturel. Mise en service en 2026 ;
- phase 2 : remplacement de 50 % du gaz naturel par de la biomasse ou des combustibles solides de récupération (CSR). Mise en service en octobre 2027 ;
- phase 3 : captation du CO₂. Mise en service fin 2030.

Le dossier différencie le périmètre de la demande d'autorisation, qui correspond à l'« *emprise de AMeli* » et le périmètre de l'évaluation environnementale, présenté en figure 2 qui comprend :

- les installations produisant la chaux (« *emprise de AMeli* ») ;
- les voies ferrées ;
- les raccordements aux réseaux de gaz naturel, d'électricité et d'eaux potable, industrielle, pluviales et usées ;
- les transports par voies terrestre (trains) et maritime (navires) des matériaux, produits et biomasse bois et déchets ;
- les sites de compensation.

³ « *Les technologies de capture, stockage et utilisation du carbone (CSUC) pourront compléter le puits du secteur des terres via une capture et une séquestration anthropiques de carbone, en fonction du potentiel disponible* », « *Les technologies de capture et stockage du carbone (CSC) sont également mobilisées, de manière prudente, dans le scénario de référence.* » (source : [SNBC2](#)).

⁴ L'association professionnelle de l'Union des producteurs de chaux aérienne regroupe tous les sites industriels produisant de la chaux aérienne : 1 000 salariés et environ 3 millions de tonnes annuelles (source : [Up'Chaux](#))

⁵ Union des producteurs de chaux calcique – [Feuille de route de décarbonation 2030 – 2050, Juin 2023](#)

⁶ Des cuves circulaires parallèles sont réunies par un canal de flux circulaire, ce qui permet une calcination en courant parallèle optimisant la production de chaux vive et de dolomite calcinée.

⁷ Mis en œuvre par l'entreprise [Leilac, avec une séparation des matières premières traitées et de la source de chaleur, ce qui permet de récupérer du CO₂ pur plus facilement traitable.](#)

Dans la suite du dossier, le terme « site » désigne la seule emprise des installations produisant la chaux, le terme « projet » désigne l'ensemble des composantes : site, voies ferrées, raccordements.

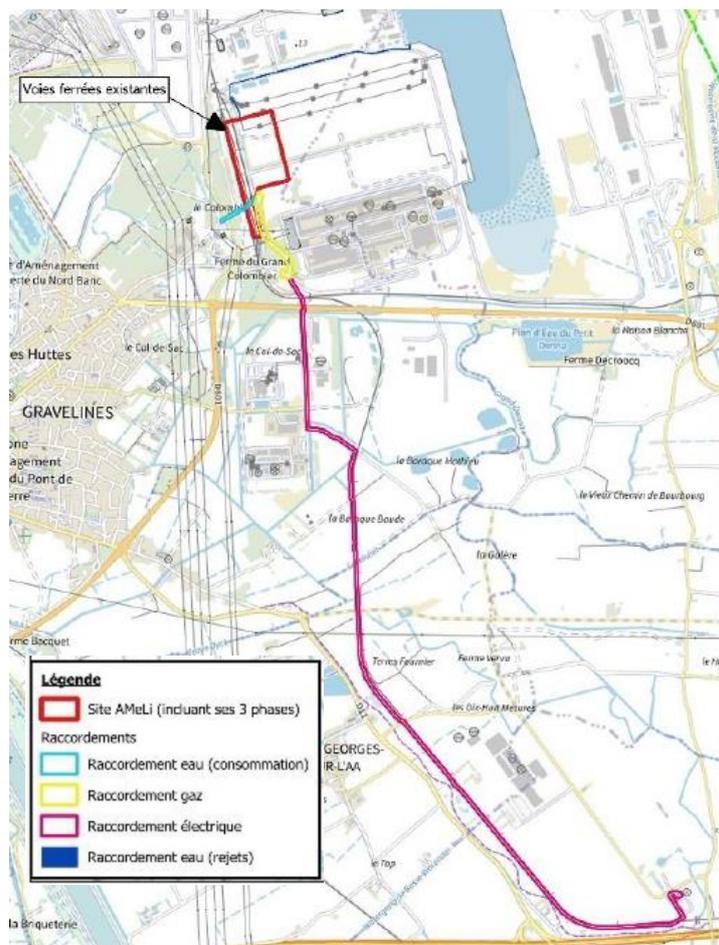


figure 2 : périmètre « au sens de l'évaluation environnementale » selon le dossier (source : dossier)

Le dossier est ambigu sur plusieurs points. La présentation distinguant le périmètre de la demande d'autorisation du site et le périmètre de l'évaluation environnementale pose question. Même si un projet global peut abriter plusieurs composantes dont certaines font l'objet d'autorisations particulières, il n'y a qu'un projet d'ensemble qui se précise dans le temps et fait l'objet d'une évaluation environnementale globale, éventuellement mise à jour au fur et à mesure de la disponibilité des informations. Le résumé non technique qualifie d'« *emprise du projet* » celle qui se limite au seul site. Or en phase 3, il y aura transport du CO₂ capté jusqu'à un terminal d'expédition vers les sites de séquestration en mer du Nord. Le dossier omet de justifier en quoi ces éléments ne seraient pas des composantes du projet. Ce point a déjà été signalé par l'Ae dans ses avis relatifs au projet Cap décarbonation⁸. En réponse à la demande de cadrage d'AMeLi⁹, l'Ae avait indiqué que « *l'étude d'impact devrait donc intégrer l'ensemble des opérations et de leurs composantes nécessaires à la réalisation du projet de stockage de gaz carbonique* ». En outre, le dossier indique que les sites des mesures compensatoires sont dans le périmètre du projet, mais que « *l'étude d'impact n'est pas réalisée pour ces terrains compensatoires* »¹⁰. Enfin, le dossier précise que le

⁸ Avis délibéré de l'Autorité environnementale pour le cadrage préalable du « projet D'Artagnan » – Démarche « Cap décarbonation » (59, 62) [n°2023-76 du 5 octobre 2023](#) et sur Cap décarbonation (59-62) [n°2024-75 du 12 septembre 2024](#)

⁹ Avis délibéré de l'Autorité environnementale pour le cadrage préalable du projet « AMeLi » (59) [n°2024-10 du 25 avril 2024](#)

¹⁰ Les annexes du dossier décrivent toutefois précisément les sites des mesures compensatoires.

projet n'utilisera certains accès dits « supplémentaires » que s'ils sont réalisés par le GPMD pour le projet contigu à AMeLi (XTC-Orano). Ces accès sont pourtant représentés sur l'ensemble des plans.

Enfin, la maîtrise d'ouvrage est différente selon le type de raccordement. GRDF est maître d'ouvrage du raccordement au réseau de gaz jusqu'en limite de propriété, Enedis du raccordement électrique. Mais le dossier ne dit rien de la maîtrise d'ouvrage des réseaux d'eaux.

Il est nécessaire de présenter le projet d'ensemble de façon homogène dans le dossier, de justifier de son périmètre et d'en tirer les conséquences sur le périmètre de l'évaluation environnementale. Le dossier inclura les maîtrises d'ouvrages et les dossiers relatifs aux composantes retenues.

L'Ae recommande :

- ***de présenter le projet d'ensemble permettant la production d'une chaux décarbonée ;***
- ***de s'assurer que cette présentation est cohérente dans tout le dossier ;***
- ***de vérifier que l'étude d'impact porte sur ce projet d'ensemble ;***
- ***de préciser, le cas échéant, si les différentes composantes font l'objet d'autorisations particulières.***

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Tel que présenté dans le dossier, AMeLi consiste, dans sa première phase, en la construction, après terrassements, destruction d'infrastructures désaffectées (pistes en enrobés) et dévoiement de certains réseaux enterrés :

- de quatre fours régénératifs à cuves parallèles ;
- des installations de criblage et de broyage des matières premières et des produits finis ;
- des silos de stockage des produits finis ;
- des bassins de tamponnement des eaux pluviales et de confinement des eaux d'incendie ;
- d'une station de traitement des eaux usées ;
- des locaux administratifs et des ateliers ;
- des postes de livraison de gaz (un) et d'électricité (deux) et d'un poste de distribution de gazole non routier.

Selon le dossier, les bâtiments, les voiries et parkings, les bassins de tamponnement des eaux pluviales et de confinement des eaux d'incendie des phase 1 et 2 conduisent à l'artificialisation de 4 ha auxquels s'ajoutent 0,5 ha d'espaces verts sur le site. Il indique par ailleurs que l'entreprise occupera une surface de 16 ha, apparemment hors raccordements. Le caractère imperméable ou non des différentes parties du site actuel et après aménagement n'est pas explicite et devrait l'être, même si elles ne peuvent qu'être estimées à ce stade. Les surfaces mises en œuvre pour les différents raccordements ne sont pas décrites.

L'Ae recommande de décrire l'ensemble des surfaces mises en œuvre par le projet et de préciser si elles seront imperméabilisées ou non en phase chantier ainsi qu'en phase d'exploitation.

Le site industriel sera relié au réseau de gaz existant par une extension de 750 m. Il sera relié au réseau électrique par quatre lignes HTA (moyenne tension) de 7 500 m chacune, d'une tension de

20 kV et d'une puissance de 30 MW. Les eaux usées traitées et les eaux pluviales seront rejetées dans le bassin de l'Atlantique par une canalisation à construire, le long des routes existantes. Le site sera relié aux réseaux de distribution d'eau potable et industrielle, les voies de chemin de fer seront modifiées.

Environ 720 000 t/an de chaux calcique (CaO) issue du calcaire (CaCO₃) et 240 000 t/an de chaux dolomitique (CaO, MgO) issue de la dolomie (CaCO₃, MgCO₃) seront produites¹¹. Le site fonctionnera 24h/24 et 7j/7 pour la production et pour les livraisons.

Le début des travaux de génie civil est envisagé en août 2025.

Le coût global du projet n'est pas présenté dans le dossier. Il n'y a ni synthèse du coût des mesures environnementales ni hypothèse du coût de la tonne de CO₂ au cours des trois phases du projet. Il n'y a pas d'hypothèse sur la durée de vie du projet.

L'Ae recommande de présenter une estimation du coût du projet, en détaillant le coût des mesures environnementales et le coût de la tonne de CO₂, ainsi que sa durée de vie prévisionnelle.

1.3 Procédures relatives au projet

Les installations du site nécessitent une autorisation environnementale au titre de la législation sur l'eau, des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), de la dérogation à l'interdiction d'atteinte aux individus d'espèces protégées et à leurs habitats. Une évaluation des incidences au titre de Natura 2000¹² est également nécessaire. Sa présentation n'appelle pas de commentaire de la part de l'Ae.

L'ICPE relevant de la directive « IED »¹³, l'évaluation environnementale est systématique. Le dossier mentionne que la surface de plancher (21 303 m²) ne nécessiterait qu'un examen au cas par cas. C'est une erreur, les opérations d'aménagement étant soumises à évaluation environnementale systématique quand le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ce qui est le cas ici, l'emprise du seul site ayant une surface de 16 ha. En tout état de cause, dès lors qu'une composante du projet est soumise à l'évaluation environnementale systématique, le projet d'ensemble l'est, comme le dossier le conclut. Cette conclusion s'applique à toutes les composantes du projet.

Le dossier décrit précisément les rubriques des ICPE et de la législation sur l'eau qui concernent le site et celles de l'évaluation environnementale qui concernent le projet d'ensemble. Il ne dit rien des

¹¹ Le dossier indique parfois 660 000 t/an de chaux calcique et 220 000 t/an de chaux dolomitique.

¹² Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

¹³ La [directive 2010/75/UE](#) relative aux émissions industrielles, dite directive « IED », a pour objectif de parvenir à un niveau élevé de protection de l'environnement grâce à une prévention et à une réduction intégrées de la pollution provenant d'un large éventail d'activités industrielles et agricoles. Ses principes directeurs sont :

- la soumission de l'exploitation des établissements les plus polluants à un permis d'exploiter, fondé sur une approche intégrée de l'ensemble des enjeux environnementaux,
- le recours aux meilleures techniques disponibles (MTD) dans l'exploitation des activités concernées. Les MTD doivent être le fondement de la définition des valeurs limites d'émission (VLE) et des autres conditions de l'autorisation,
- le réexamen périodique des conditions d'autorisation,
- la remise en état du site dans un état au moins équivalent à celui décrit dans un « rapport de base » qui décrit l'état du sol et des eaux souterraines avant la mise en service.

éventuelles procédures nécessaires aux différents raccordements, composantes du projet d'ensemble.

L'Ae recommande de présenter l'ensemble des procédures nécessaires au projet d'ensemble, incluant les différents raccordements.

L'Ae est l'autorité compétente pour rendre un avis sur l'évaluation environnementale conformément à l'article R. 122-6 du code de l'environnement.

Compte-tenu des différentes phrases du projet et des études à venir pour les phases 2 et 3, l'évaluation environnementale présentée devra être mise à jour.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae sont :

- la pollution atmosphérique et la santé ;
- les émissions de gaz carbonique et l'atténuation du changement climatique ;
- les risques accidentels (incendie, explosion).

2. Analyse de l'étude d'impact

Le dossier indique que les mesures compensatoires sont nécessaires si l'incidence résiduelle après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction est significative (ou notable), ce qui est juste. Toutefois les tableaux de synthèse présentent les incidences brutes, puis les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC), puis les incidences résiduelles. Certaines de ces incidences résiduelles sont faibles (jaune) ou modérées (orange) sans qu'il soit précisé si elles sont considérées comme significatives ou non. L'Ae note que certaines incidences brutes faibles donnent lieu à mesures ERC, ce qui pourrait signifier qu'elles sont significatives. Si des incidences significatives perduraient après mise en œuvre des mesures ERC, le projet ne pourrait pas être autorisé en l'état.

L'Ae recommande :

- ***de clarifier la correspondance entre le code couleur utilisé et la qualification d'incidences significatives ;***
- ***de vérifier la qualification des incidences résiduelles et d'en tirer toutes les conséquences.***

2.1 État initial

Le dossier indique que le périmètre de l'état initial couvre le site d'AMeli (trois phases), des voies ferrées, les raccordements et les transports des matières premières et des produits finis. Il qualifie, improprement, ce périmètre d'« aire d'étude ». Aucune aire d'étude au sens de l'évaluation environnementale n'est décrite. Il en apparaît dans certaines thématiques, sans justification. Si une aire d'étude « d'un rayon de 3 km », qui correspond habituellement à l'aire d'étude éloignée, est parfois représentée, l'aire d'étude rapprochée susceptible de décrire les liens fonctionnels entre le projet et son environnement proche manque.

L'Ae recommande, pour chaque thématique environnementale, de justifier l'aire d'étude choisie.

2.1.1 Pollution de l'air et santé

L'état initial de la qualité de l'air au niveau de la zone d'étude est établi sur la base des données publiques d'Atmo Hauts-de-France¹⁴. Les valeurs maximales mesurées en SO₂, NO₂ et PM₁₀¹⁵ par les stations de mesures les plus proches du site d'implantation des fours (stations de Gravelines et de Mardyck) sur la période des dix dernières années ne dépassent pas les valeurs cibles de qualité de l'air définies à l'article R. 221-1 du code de l'environnement. Ces éléments sont repris et complétés dans le volet sanitaire de l'étude d'impact.

2.1.2 Climat, Énergie, émissions de gaz à effet de serre

Les données climatiques présentées sont exclusivement des données historiques. Or, les fortes évolutions constatées du climat ne permettent plus de s'appuyer sur un état initial basé sur le passé pour envisager le climat à l'échelle de la durée de vie du projet. L'article R. 122-5 du code de l'environnement prévoit que le dossier comporte « *un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet* » qui n'a pas été établi concernant l'évolution du climat et ses conséquences sur le milieu. Les données récentes et localisées traduisant les évolutions climatiques auxquelles le projet sera soumis devraient être des éléments centraux de la description de l'état initial et justifier le niveau d'enjeu retenu. Les données issues d'outils tels que [climadiag](#) de Météo France, la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (Tracc¹⁶) et le site [Drias, les futurs de l'eau](#) devraient être prises en compte.

L'Ae recommande de présenter la trajectoire climatique et ses conséquences sur l'environnement du projet en tenant compte des projections disponibles à l'horizon de la durée de vie du projet.

L'état initial est très générique sur les émissions de GES et présente quelques données pour la France métropolitaine. Le thème n'est pas repris dans les « *aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et leur évolution* », avec et sans projet. Les émissions locales, pertinentes au regard du projet, de GES, intégrant par exemple celles d'ArcelorMittal (Port Est) et leur trajectoire prévisible sans mise en œuvre du projet ne sont pas renseignées.

L'Ae recommande de présenter les émissions locales, pertinentes au regard du projet, de gaz à effet de serre et leur évolution en l'absence de projet.

Le thème de l'énergie n'est pas traité, pas même pour préciser les sources d'énergie actuellement utilisées, au moins en France métropolitaine, pour produire de la chaux. Aucune donnée n'est produite pour dresser un panorama des technologies actuelles mises en œuvre pour produire de la chaux et leur contenu en GES.

L'Ae recommande de présenter les sources d'énergie et les technologies utilisées pour produire de la chaux en France métropolitaine ainsi que leur contenu en gaz à effet de serre.

¹⁴ Atmo Hauts-de-France est l'une des 19 associations régionales agréées pour la surveillance de la qualité de l'air.

¹⁵ Les PM₁₀ (abréviation de l'anglais *particulate matter*), désignent les particules dont le diamètre est inférieur à dix micromètres (noté µm soit 1 millième de millimètre de mètre). Les particules respirables qui peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires sont dites fines (PM₁₀), très fines (PM₅) et ultrafines (PM_{2,5}).

¹⁶ La Tracc prévoit un réchauffement, par rapport à l'ère préindustrielle de 2,0 °C d'ici 2030, de 2,7 °C d'ici 2050 et de 4,0 °C d'ici 2100 (source : [ministère chargé de l'environnement](#)).

2.1.3 Bruit, vibrations et santé

La zone d'implantation du projet est située dans la zone portuaire de Dunkerque. Le contexte sonore est donc marqué par la présence de la circulation routière, des activités des entreprises voisines, et des activités portuaires. Les premières habitations sont situées à 225 m du site.

2.1.4 Eau et zones humides

Le projet est situé sur la masse d'eau « Sables du Landénien des Flandres » (FRAG314). Sa recharge est d'origine pluviale et s'effectue au niveau de la partie affleurante de la masse d'eau. Elle est considérée en bon état quantitatif et chimique par l'état des lieux du Sdage 2022-2027 réalisé en 2019. Aucun captage exploité pour la production d'eau destinée à la consommation humaine n'est identifié à proximité du site, mais 16 forages sont identifiés dans et à proximité du site dont quatre ont permis le diagnostic de la qualité des sols et des eaux souterraines. Les résultats obtenus sur les eaux souterraines mettent en évidence des dépassements des valeurs limites de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine pour les eaux souterraines en aluminium et en manganèse, uniquement en aval hydraulique, ainsi que des teneurs élevées en PFAS¹⁷ sur trois ouvrages. Pour les autres composés analysés, les teneurs sont globalement inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Le projet est situé sur la masse d'eau superficielle fortement modifiée « Delta de l'Aa » (FRAR61). Le dossier présente une carte générale du réseau hydrographique. Il cite le réseau des « watergangs »¹⁸, sans les cartographier. Or le projet, notamment les raccordements, est susceptible de nécessiter des interventions sur les watergangs.

L'Ae recommande de présenter une carte des watergangs sur une aire d'étude adaptée à l'examen des incidences probables des travaux.

Les zones humides sont recensées, lorsque le sol n'est pas couvert de bitume, sur les critères floristiques et pédologiques, sur le site (strictement) et à l'échelle du projet comme le montre la figure 3. Seule la surface des zones humides présentes strictement sur le site est estimée. Elle est, selon les parties du dossier, de 32 113 m² (surface initiale) ou de 27 646 m² (après modification du contour de la parcelle du site).

¹⁷ Composés per et polyfluorés, polluants toxiques très persistants dans l'environnement.

¹⁸ Système hydraulique complexe de polder qui a permis de gagner des terres sur la mer dans l'ancien delta du fleuve côtier Aa (source : [Institution intercommunale des Wateringues](#))

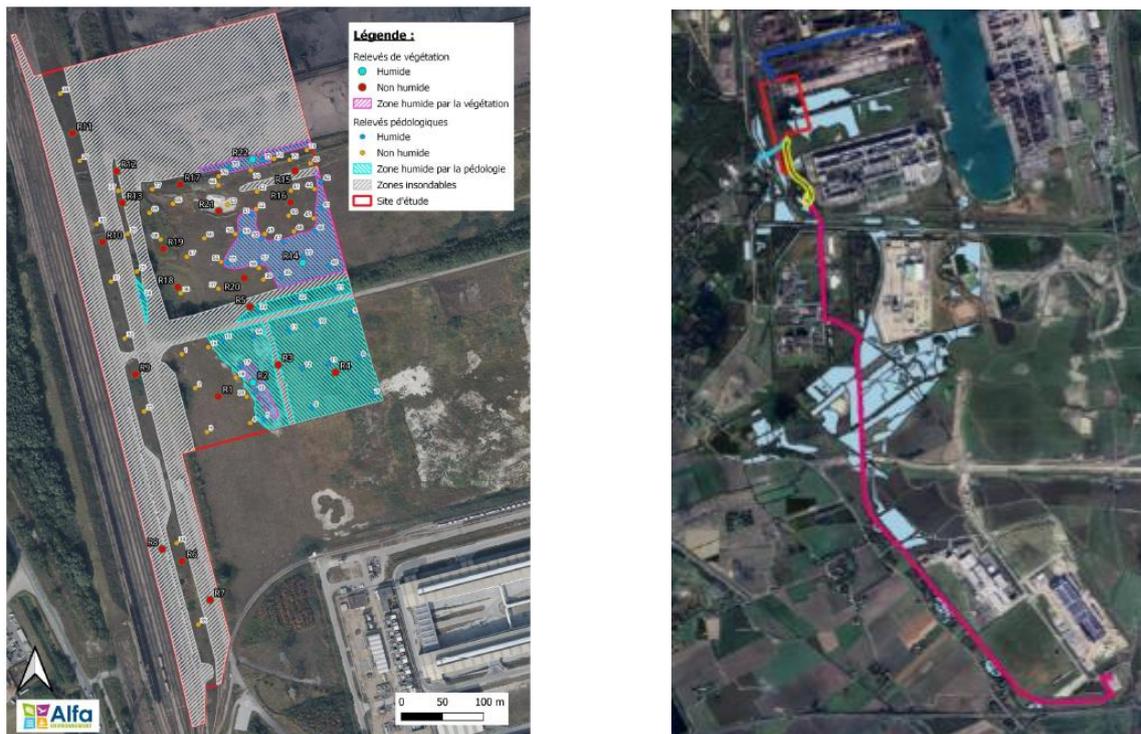


figure 3 : localisation des zones humides, à gauche, sur le site et à droite, en bleu clair, au niveau du projet (source : dossier)

2.1.5 Biodiversité

Plusieurs sites Natura 2000 sont recensés à moins de 20 km du projet. En l'absence de prise en compte du transport maritime du CO₂ (phase 3), les sites des « *Bancs des Flandres* » (ZSC FR13102002 et ZPS FR3112006) sont considérés comme étant à plus de 3 km du projet. Cette conclusion sera éventuellement à revoir lors d'une prochaine mise à jour de l'étude d'impact pour tenir compte du transport maritime du CO₂.

Le dossier considère que le projet s'implante dans la zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff)¹⁹ de type 2 « *Plaine maritime flamande entre Watten, Loon-Plage et Oye-Plage* » (310014024) et est à proximité immédiate de la Znieff de type 1 « *Dunes de Gravelines* » (310030011), sans les décrire, même succinctement, pour en identifier les sensibilités.

L'Ae recommande de décrire les sensibilités des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique sur lesquelles le projet est susceptible d'avoir des incidences.

Comme pour les zones humides, les inventaires floristiques et faunistiques sont réalisés sur le site (strictement), et, à l'échelle du projet, sur le seul tracé des raccordements, ce qui pourrait correspondre à une aire d'étude immédiate. Aucune observation n'est faite dans le bassin de l'Atlantique. Les espèces réglementées sont identifiées. Des espèces sont considérées comme « patrimoniales » et d'autres comme « remarquables » sans définition des termes. Ainsi, par exemple, l'Ophrys abeille, espèce végétale protégée, non patrimoniale, à enjeu faible, est qualifiée

¹⁹ Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les Znieff de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

de remarquable, tandis que le Gnaphale jaunâtre, espèce végétale protégée, patrimoniale, à enjeu moyen, ne l'est pas. De même, l'Alouette des champs (patrimoniale, enjeu moyen) est dite remarquable quand le Chardonneret élégant (protégée en France, enjeu fort) ne l'est pas. La définition de ce terme de « remarquable » est d'autant plus importante que seules les espèces remarquables sont prises en compte dans les synthèses. Enfin et surtout, s'agissant des espèces réglementées, la réglementation applicable est indépendante du caractère « patrimonial » ou « remarquable » de l'espèce.

L'Ae recommande de définir la notion d'espèce « remarquable » et de justifier pourquoi seules ces espèces sont retenues dans les synthèses, notamment s'agissant des espèces réglementées.

Le dossier indique la présence de neuf espèces exotiques envahissantes, dont cinq retenues dans la catégorie des espèces « remarquables », et que « *l'aire d'étude [des raccordements] est constellée d'espèces exotiques envahissantes* ». Bien que cinq aient un caractère invasif avéré et quatre un caractère envahissant potentiel, le niveau d'enjeu est considéré comme nul. Les individus ne sont pas cartographiés. Le niveau d'enjeu nul n'est pas cohérent avec les informations données et il n'est pas justifié. Les informations sont insuffisantes pour la prise en compte du risque de dispersion de ces espèces au cours des travaux.

L'Ae recommande de cartographier les espèces exotiques envahissantes et de reconsidérer le niveau d'enjeu qui leur est alloué.

Les cartes de synthèse des enjeux écologiques ne sont faites que pour le site *stricto sensu*. Les enjeux semblent cartographiés au regard des potentialités des habitats identifiés et sans lien avec la présence effective ou non d'espèces. Les enjeux y sont considérés comme forts pour les amphibiens (Crapaud calamite), moyens pour la flore et pour les oiseaux et faibles pour les chauves-souris. Sur les raccordements, ils sont jugés moyens pour la flore et la faune, à l'exception des chauves-souris pour lesquels ils sont jugés faibles.

2.1.6 Risques naturels

Gravelines est couvert par le plan de prévention des risques littoraux (PPRL) de Gravelines, Grand-Fort-Philippe et Oye-Plage, approuvé le 11 octobre 2017. Le projet est hors du périmètre du PPRL. Il est en revanche dans une zone potentiellement sujette aux inondations de caves, et en zone d'aléa modéré au retrait-gonflement d'argile.

2.1.7 Sols et sous-sol

L'étude d'impact identifie plusieurs sites pollués ou potentiellement pollués dans un périmètre de 3 km autour du site. Aucun de ces sites ne présente d'interaction avec le périmètre du projet.

L'étude de pollution des sols réalisée sur les parcelles au moyen de 16 sondages sur une profondeur de 2 m permet d'observer que le sol est un terrain naturel constitué majoritairement de sables voire de limons sableux à l'exception de trois sondages sur lesquels a été notée la présence de remblais de béton et de mâchefers.

Les résultats d'analyses font apparaître des anomalies en hydrocarbures (C10–C40), en BTEX²⁰, en HAP²¹ et en PCB²² et des dépassements de seuils d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes. L'étude d'impact précise que, même si l'objectif est de privilégier leur réutilisation sur site, les déblais, en cas d'évacuation, devront être évacués vers une filière adaptée.

2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

L'analyse de la recherche des solutions de substitution est succincte. Elle se contente de décrire les avantages de la localisation retenue, au sein du GPMD, pour profiter des infrastructures déjà existantes (terminal pour les navires, voies ferrées) et utiliser des parcelles dont l'intérêt environnemental est limité.

L'argument principal repose sur la notion de « solution intégrée » entre les approvisionnements en matériaux de carrières et l'usine ArcelorMittal située sur le Port Est. Pourtant, si le calcaire provient en tout ou partie du Pas-de-Calais, le dossier indique qu'« *aucun partenaire susceptible d'alimenter le site en dolomie n'a été trouvé dans un environnement proche* ». La dolomie²³ viendra d'Espagne (par navires et camions sur le dernier kilomètre). Par ailleurs s'il est prévu 460 000 t de chaux pour ArcelorMittal Dunkerque, environ 500 000 t, soit la majorité de la production, sont destinés aux « pays scandinaves », aux autres sites d'ArcelorMittal ou à d'autres clients²⁴.

Aucune analyse multicritère sur différents sites n'est présentée, les arguments, tel que ceux de la limitation des transports de matières première et de produit finis grâce à la solution retenue ne sont pas quantifiés. À titre d'exemple, le bilan des émissions de GES de différentes solutions (mise à niveau d'une installation existante, création ex-nihilo d'une installation nouvelle) n'est pas présenté. Aucune présentation des différentes technologies permettant la décarbonation de l'industrie de la chaux et de ses applications en aval n'est produite. Cette analyse est indispensable afin que le public et les décideurs soient en mesure d'apprécier les bénéfices du projet en termes d'émissions de gaz à effet de serre au regard d'alternatives possibles

Les variantes de l'organisation des installations sur le site, par exemple au regard de la présence des zones humides et des trajets des raccordements, ne sont pas décrites.

L'Ae recommande de présenter une esquisse des principales solutions de substitution et variantes technologiques et géographiques examinées et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.

²⁰ Benzène – Toluène – Ethylbenzène – Xylènes sont des composés organiques volatils appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques.

²¹ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

²² Polychlorobiphényles

²³ Il est prévu un approvisionnement de 1,4 Mt/an de calcaire et 0,5 Mt/an de dolomie.

²⁴ Sur les 960 000 t de chaux produites annuellement (720 000 t de chaux calcique et 240 000 t de chaux dolomitique), 220 000 t (calcique) + 240 000 t (dolomitique) sont pour ArcelorMittal Dunkerque, le reste 500 000 t (calcique) est pour les pays scandinaves (300 000 t) et d'autres sites d'ArcelorMittal ou d'autres clients (200 000 t).

2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

2.3.1 Pollution de l'air et santé (volet sanitaire)

Dans les conditions normales de fonctionnement, et en l'état de la connaissance des différentes phases du projet, les activités à l'origine de rejets atmosphériques canalisés et diffus sont le stockage et la manipulation des pierres calcaires et dolomitiques, le traitement des filtres à manches et des cyclones²⁵, le procédé de cuisson, le traitement des poussières issues du procédé de transformation de la biomasse. L'impact sanitaire de ces rejets est étudié dans le volet sanitaire de l'étude d'impact conformément à la méthodologie définie au niveau national²⁶.

L'exploitant produit une évaluation approfondie et sérieuse des incidences sanitaires sur la base :

- d'un scénario dit majorant correspondant au respect des valeurs limites d'émission réglementaire ;
- d'un scénario dit réaliste qui correspond à des prévisions d'émission établies sur la connaissance et l'expérience de l'industriel en matière d'exploitation de ce type d'installation.

L'étude sanitaire dresse l'inventaire des enjeux (populations générales et sensibles, équipements sportifs ou de loisirs, usages) et des voies d'exposition sur une zone de 3 km autour du site qui est cohérent avec les résultats des modélisations atmosphériques. L'étude tient compte également des données locales sanitaires issues du diagnostic de l'état de santé de la population du littoral nord.

L'étude dresse l'état des lieux des milieux avant la réalisation du projet, qui met en évidence une dégradation locale des milieux « sol » et « air » sans remise en cause des usages et est assortie d'un point d'attention sur la présence des substances plomb et arsenic dans les sols.

Sur la base de cet état initial, l'exploitant produit une évaluation prospective des risques sanitaires établie à partir d'une modélisation des dispersions des substances émises et en tenant compte de l'ensemble des voies d'exposition. Les sources d'émission contribuant le plus significativement au risque sont les fours en raison de deux substances prépondérantes : l'arsenic, le formaldéhyde et le chrome VI provenant principalement du traitement et de la combustion du bois déchet. Les excès de risque individuels (ERI) pour le formaldéhyde et le chrome VI sont proches du niveau de risque acceptable²⁷, ce qui devra être pris en compte avec attention dans l'analyse des effets cumulés.

L'Ae observe également que l'étude n'a pas pris en compte la valeur toxicologique de référence PM_{2,5} du fait que « l'ERI calculé avec une concentration en poussières de 10 µg/m³ (couramment rencontré en bruit de fond) est de 1,3E⁻⁰³ soit supérieure à 1.E⁻⁰⁵ ». Cette justification n'est pas satisfaisante.

²⁵ Un cyclone est un équipement qui permet de récupérer une partie des poussières présentes dans les gaz en imposant une rotation rapide du gaz afin d'en séparer les fines particules solides par effet centrifuge.

²⁶ Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation

²⁷ En évaluation des risques sanitaires, les valeurs de référence retenues par les organismes ou agences en charge de la protection de la santé sont un « quotient de danger » inférieur ou égal à 1 pour les effets à seuil, et un « excès de risque individuel » inférieur ou égal à 10⁻⁵ pour les effets sans seuil.

Le fait que dans les territoires, où la concentration de PM_{2,5} est supérieure à 10 µg/m³ la probabilité pour un habitant d'avoir un cancer du fait de cette exposition soit supérieure à 1/769 (1,3 10⁻³) n'exonère pas le maître d'ouvrage, nonobstant la valeur du bruit de fond, de calculer l'excès de risque lié à son projet et de la comparer avec la valeur de référence qui est 1/100 000.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation des risques sanitaires par le calcul de l'excès de risque lié aux émissions de PM_{2,5} du projet.

Les résultats obtenus permettent de conclure, selon le dossier, que le projet peut être qualifié d'acceptable en termes d'impact sanitaires dans la limite du respect des conditions suivantes : maîtrise des émissions selon les conditions définies dans l'étude fournie, non dépassement des flux annuels mentionnés dans l'étude fournie, surveillance des sources d'émissions, campagne de mesures après le démarrage des nouvelles installations afin de valider les hypothèses retenues issues de la bibliographie.

Ces résultats sont aussi fondés sur l'hypothèse d'une bonne maîtrise de la qualité du gisement de bois déchet utilisé pour fabriquer le combustible solide de récupération (CSR). Pour ce faire, l'exploitant a prévu de tracer et caractériser chimiquement chaque lot de CSR produit (1 500 t) et un contrôle sera réalisé quatre fois par an par un organisme externe pour s'assurer de la conformité des lots aux seuils réglementaires sur les substances mercure, chrome et chlore.

L'Ae recommande de préciser si des contrôles seront aussi prévus à l'admission des déchets sur site après internalisation de la production de combustible et si les silos prévus à ce stade en bout de chaîne de production du combustible solide de récupération (CSR) auront une capacité suffisante pour stocker le lot de CSR en attente de caractérisation avant envoi vers les silos d'alimentation des fours.

2.3.2 Énergie, climat, émissions de gaz à effet de serre

La vulnérabilité du projet au changement climatique est examinée. Le changement climatique est considéré comme sans incidence sur l'alimentation en eau, sur les risques d'incendie et sur la gestion des eaux pluviales compte-tenu des dispositions prises. L'Ae rappelle que les dispositions prises le sont le plus souvent au regard de la réglementation actuelle qui n'anticipe pas nécessairement les évolutions du climat (occurrence des fortes températures ou des fortes pluies, par exemple).

Les principales émissions de GES du projet sont liées :

- aux matériaux utilisés pour la construction des installations et des réseaux ;
- au procédé de décarbonatation ;
- au transport des matières premières et des produits finis.

À celles-ci, s'ajoutent les émissions des engins de chantier, celles de l'ensemble des autres intrants nécessaires au fonctionnement du site et celles des déplacements des salariés, par exemple.

Le dossier liste, mais ne quantifie pas les différents matériaux nécessaires à la construction : béton, matériaux métalliques, produits chimiques, plâtre, revêtements... Aucun bilan des émissions de GES de la construction du projet n'est présenté et, par conséquent, le dossier est muet sur les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les émissions de GES consécutives à la construction d'une

installation industrielle ex-nihilo. Le bilan global du projet (construction, émissions de GES en l'absence de stockage, émissions de GES avec stockage) n'est pas fourni sur la durée du projet, non précisée dans le dossier mais par exemple 50 ans, ce qui ne permet pas d'évaluer la « dette carbone » générée par la construction du projet.

L'Ae recommande d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre liés à la construction du projet et de présenter un bilan global des émissions sur sa durée de vie.

Le bilan des émissions de GES en exploitation est détaillé. Il prend néanmoins comme hypothèse que 420 000 t de chaux calcique iront vers ArcelorMittal Dunkerque, alors que le dossier indique par ailleurs que, si 220 000 t auront cette destination, 200 000 t iront vers d'autres sites d'ArcelorMittal ou d'autres clients. Les hypothèses sont à mettre en cohérence dans l'ensemble du dossier.

L'Ae recommande de fonder le calcul des émissions des gaz à effet de serre, en exploitation, sur les destinations des matières premières annoncées par le dossier.

Les émissions totales du projet en exploitation, en phase 1, sont estimées à 1 039 863 tCO₂e, sur la base d'une production de 960 000 t/an de chaux. Le dossier compare ce chiffre à 1 105 836 tCO₂e qui seraient émises sans projet, pour conclure à une incidence brute faible. Le calcul des émissions sans projet est fondé sur le bilan des émissions de GES de la chaux actuellement utilisée par les futurs clients. Ce raisonnement est à compléter. En effet, le projet ne consiste pas à remplacer des installations existantes, ou, si c'est le cas, le dossier ne le démontre pas. Par ailleurs, cela revient à comparer des scénarios d'émission de CO₂ des futurs clients avec et sans projet, en fonction de leurs choix d'approvisionnement, en faisant l'hypothèse que les fournisseurs actuels ne modifieront pas leurs installations (contrairement à l'ambition portée par la feuille de route « *décarbonation* »), ce qui n'est pas l'objet de l'étude d'impact du projet. Le bilan des émissions de GES est en effet réalisé dans le périmètre organisationnel de la personne morale qui le calcule²⁸, ici les maîtres d'ouvrage des différentes composantes du projet d'ensemble. L'étude d'impact du projet devrait comparer les émissions de GES avec et sans projet, du point de vue du projet. Le scénario de référence pourrait considérer que la production n'est pas faite et donc que les émissions de GES sont actuellement nulles. Par ailleurs, pour éclairer le public, le dossier peut présenter un deuxième scénario et expliquer de quelle manière la chaux produite va se substituer à la chaux actuellement utilisée dans les différents procédés pour diminuer le contenu en GES des produits des clients d'AMeLi.

L'Ae recommande de revoir le scénario de référence (en l'absence de projet) et de calculer la quantité de gaz à effet de serre émise par le projet (construction, exploitation) par rapport à ce scénario de référence.

En phase 1, les émissions de GES totales ont les origines suivantes :

- scope 1 (émissions directes) : 966 625 tCO₂e ;
- scope 2 (émissions liées à l'énergie hors combustion sur place) : 1 346 tCO₂e ;
- scope 3 (transport et autres intrants) : 71 892 tCO₂e .

²⁸ Source : [méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre](#), version 5 – juillet 2022

En phase 2, les émissions seraient de 942 218 tCO₂e (avec 50 % de biomasse) ou de 883 629 tCO₂e (avec 80 % de biomasse). Le dossier indique que les émissions seraient négatives en phase 3, avec le stockage géologique du CO₂. Les hypothèses de calcul ne sont pas présentées, notamment le rendement de la captation et du transport de CO₂.

L'Ae recommande de présenter les hypothèses retenues pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre en phases 2 et 3.

Le dossier ne présente aucune mesure d'évitement. Certaines mesures de réduction sont très théoriques telle que : « *l'approvisionnement des intrants et sortants par des fournisseurs et des destinataires situés plus près de l'usine* », le reste du dossier n'étant pas cohérent avec cette mesure. Les mesures d'évitement et de réduction doivent présenter une assurance raisonnable de mise en œuvre.

Par ailleurs, le dossier considère qu'aucune mesure de compensation n'est nécessaire puisque le projet est bénéfique en ce qui concerne les émissions de GES. L'avis de l'Ae, pour cadrage préalable, indiquait : « *Il appartient au maître d'ouvrage, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, de compenser les écarts de ses émissions par rapport à la trajectoire prévue par la SNBC. Ces écarts seront probablement plus élevés pendant la phase transitoire, ce qui a pour conséquences la mise en place de mesures compensatoires qui évoluent en fonction de la trajectoire et de l'avancement du projet* ». Le dossier n'évalue pas l'écart entre le projet et la trajectoire prévue par la SNBC, par exemple au regard de la feuille de route « décarbonation » de la chaux si celle-ci donne des éléments pertinents, par exemple sur une trajectoire d'évolution du contenu carbone de la chaux, ou au regard des meilleures techniques disponibles pour la production de chaux dans des usines nouvelles, et ne démontre donc pas l'absence de nécessité de mesures compensatoires.

L'Ae recommande :

- ***de ne présenter que des mesures d'évitement et de réduction pour lesquelles il y a une assurance raisonnable de mise en œuvre ;***
- ***de calculer les écarts des émissions du projet en phase 1, 2 et 3 par rapport à la trajectoire prévue par la SNBC et d'en tirer, le cas échéant, les conséquences en matière de besoin de mesures compensatoires.***

2.3.3 Bruit, vibrations et santé

Le site s'implante dans une zone industrialo-portuaire marquée par la présence de plusieurs activités industrielles. L'étude d'impact n'a pas procédé à une évaluation des niveaux sonores et des vibrations en phase travaux tout en signalant d'éventuels impacts non significatifs notamment en ce qui concerne la réalisation du raccordement au réseau de gaz naturel.

La modélisation acoustique, réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur la phase d'exploitation, montre que les niveaux sonores et les émergences calculés sont inférieurs aux seuils réglementaires.

2.3.4 Eau et milieux humides

Les travaux prévus en phase 1, 2 et 3 nécessiteront des rabattements de nappe. Ces travaux sur le site et les raccordements ne sont pas décrits, le dossier indiquant uniquement un « *pompage en nappe pour la mise au sec de la fouille* ». Seul le rabattement de nappe sur le site est analysé.

L'Ae recommande de décrire l'ensemble des travaux nécessitant des rabattements de nappe.

Les besoins en eaux en phase d'exploitation (phase 1) sont de 1 600 m³/an d'eau potable et 18 700 m³/an en eau industrielle, notamment pour brumiser les stocks de pierres. Le dossier ne fait pas d'hypothèse pour les phases 2 et 3. Le projet ne semble pas utiliser d'eau pour hydrater la chaux vive ; la génération de vapeur d'eau par le procédé et son éventuelle utilisation sur le site ne sont pas décrites. Les mesures d'évitement présentées telles que l'« *utilisation de l'eau du réseau d'eau industriel du syndicat de l'eau du dunkerquois* » ou « *Surveillance / Maintenance préventive* » n'en sont pas. Ce sont tout au plus des mesures de réduction, la première étant une partie du projet. Par ailleurs des mesures similaires sont présentées pour la consommation en eaux superficielles, non utilisées pour le projet.

L'Ae recommande de présenter l'ensemble des besoins en eau ainsi que les quantités d'eau générées par le procédé et de reconsidérer les mesures d'évitement proposées.

Aucune incidence des raccordements n'est attendue sur les zones humides, celles-ci n'ayant pas été décrites dans l'état initial.

Le dossier considère que la totalité des zones humides présentes sur le site sera détruites, soit 27 646 m². Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est proposée, alors que ce devrait être un préalable à toute compensation, qui est de dernier recours²⁹. Le dossier affirme que les précautions prises pendant les travaux permettront d'éviter toute incidence sur les zones humides présentes en continuité de la zone humide du site (cf. figure 4). Une mesure de réduction est mise en place afin de permettre aux Crapauds calamites de sortir spontanément des zones de chantiers vers les zones où sont présentes des zones de reproduction favorables (et identifiées) lors du printemps et de l'été 2026, tout en les empêchant de revenir vers ces zones de chantier.

²⁹ Le dossier présente toutefois une mesure qualifiée d'évitement qui consiste à retirer environ 5 000 m² de la parcelle du site pour d'autres projet du GPMD. Ce n'est pas une mesure d'évitement, le maître d'ouvrage n'étant pas en capacité d'en garantir la mise en œuvre.



figure 4 : hachures rouges, zone humide détruite par le projet, zones bleues, zone humide extérieure au projet (source : dossier)

La compensation environnementale est assurée par la restauration de quatre sites (figure 5) ; trois sites assurent la compensation de la destruction de la zone humide de 2,8 ha (sites 1, 2 et 3 – 6,93 ha³⁰), sur la base d'un ratio de compensation fonctionnelle de 3 pour 1, les fonctionnalités des zones humides détruites étant faibles, et un site assure la compensation de l'atteinte aux espèces protégées et à leurs habitats (site 4, Crapaud calamite – 9,62 ha) :

- site 1 : Saint-Georges-sur-l'Aa, 1,79 ha, propriété du domaine public de l'État (aire de l'autoroute A 16) ;
- site 2 : Loon-Plage, 3,04 ha, propriété du domaine public de l'État (délaissé de l'autoroute A 16) ;
- site 3 (ou 6) : Armbouts-Cappel, 2,10 ha propriété de la communauté urbaine de Dunkerque ;
- site 4 : Grande-Synthe (« colline verte », ancien crassier, couvert d'une bâche de protection plus ou moins étanche), 9,62 ha propriété d'ArcelorMittal.

L'opérateur de compensation, pour le compte d'AMeli, est la CDC Biodiversité³¹ qui va acquérir les sites 1 et 2 (propriété actuelle : État). Il bénéficiera d'un bail emphytéotique ou d'une obligation réelle environnementale sur les sites 4 (propriété : ArcelorMittal) et 6 (propriété : communauté urbaine de Dunkerque). Les contrats de mise en œuvre des mesures ont une durée de 30 ans, à mettre en cohérence avec la durée de vie du projet quand elle sera précisée. Une analyse détaillée des équivalences fonctionnelles est présentée dans le dossier en ce qui concerne les zones humides et le Crapaud calamite. Les capacités de connexion entre différents groupes de crapauds ne sont

³⁰ Le dossier mentionne également une surface restaurée de 6,88 ha.

³¹ La CDC biodiversité est une société par actions simplifiée, filiale du groupe CDC, créée en 2008 par la Caisse des dépôts et consignations (source : [CDC biodiversité](#))

pas démontrées, la « colline verte », non située sur une carte générale, n'étant pas sur un couloir écologique entre habitats favorables à l'espèce.

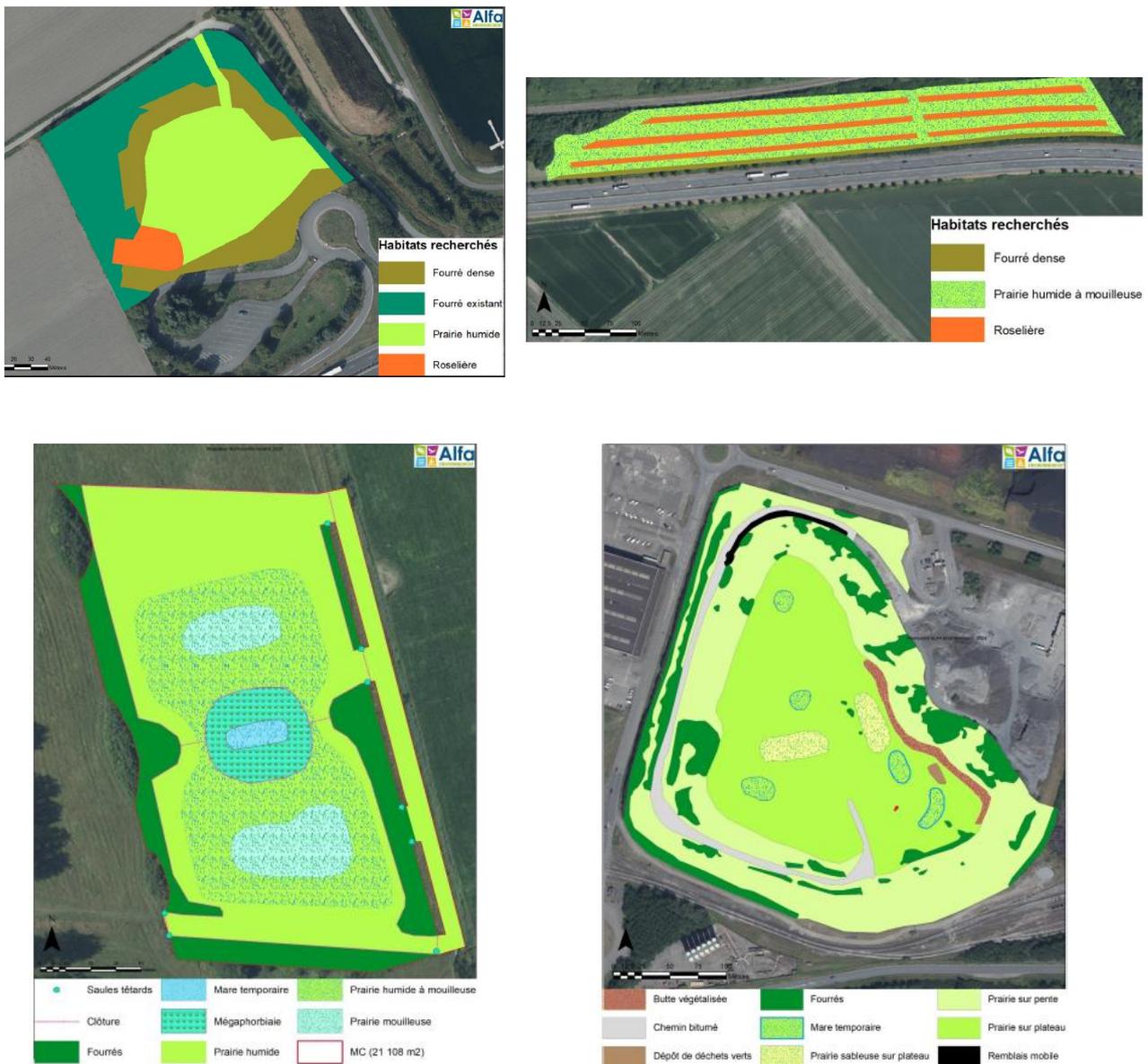


figure 5 : sites de compensation – en haut à gauche : site 1 – en haut à droite : site 2
en bas à gauche : site 6 – en bas à droite : site 4 (source : dossier)

2.3.5 Biodiversité

Les compensations ciblées sur les zones humides et le Crapaud calamite sont bien documentées. Le dossier analyse par ailleurs les incidences sur les autres espèces « remarquables ». Ce faisant, il omet de prendre en considération, par exemple, certaines espèces protégées. Ainsi les incidences sur le Chardonneret élégant, par exemple, ne sont pas examinées. L'Alouette des champs pourtant observée et « remarquable » est également omise de certains tableaux de synthèse.

L'Ae recommande de reconsidérer les listes d'espèces sur lesquelles les incidences du projet sont examinées et de les justifier.

Sur les espèces retenues, le dossier constate que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas suffisantes, des incidences faibles (chauves-souris) et moyennes (Ophrys abeille, plusieurs espèces d'oiseaux, Crapaud calamite) perdurant à l'issue de leur mise en œuvre.

Le dossier prend l'hypothèse que les mesures de compensation réalisées au titre des zones humides et du Crapaud calamite seront satisfaisantes pour l'Ophrys abeille (déplacement des pieds non évités sur les sites 1, 2 et 4), pour les oiseaux ainsi que pour les chauves-souris. Les chances de survie des espèces déplacées et l'équivalence fonctionnelle des habitats sont présentées sous forme de « gain UC » (pour unité de compensation). La définition de cette notion et les hypothèses de calcul sont disponibles dans la dérogation à l'atteinte des espèces protégées et de leurs habitats. Pour la bonne compréhension du public, elles devraient être au moins synthétisées dans le dossier principal.

Pour la bonne compréhension du public, l'Ae recommande de décrire les hypothèses de calcul des gains écologiques permis par les mesures compensatoires dans le dossier principal.

2.3.6 Risques naturels

Le dossier considère que le projet n'a aucune incidence sur les risques naturels et qu'il n'y est pas vulnérable dans la mesure où il se trouve à une altitude de référence de + 5,6 m NGF³². Cette altitude de référence est cohérente avec l'état des lieux du plan d'adaptation au changement climatique du GPMD présenté au conseil de surveillance le 8 mars 2024.

2.3.7 Déchets

L'étude d'impact liste une partie des déchets qui seront produits en phase chantier, l'enrobé supprimé sur le site n'est, par exemple, pas cité. Le dossier précise que des zones de stockage des déchets seront mises en place pour permettre leur tri, leur collecte et leur élimination par des filières adaptées. Les éventuels déblais/remblais ne sont pas quantifiés.

L'Ae recommande d'identifier et quantifier l'ensemble des déchets produits en phase chantier, en intégrant un bilan déblais / remblais.

En phase d'exploitation, l'exploitant liste l'ensemble des déchets qui seront générés sur le site en mentionnant les quantités prévisionnelles, les modes de stockages et les filières d'élimination ou de valorisation envisagées. L'étude ne mentionne pas la production de cendres y compris en production mixte gaz/CSR alors que l'emploi de CSR est prévu ponctuellement dès la phase 1.

L'Ae recommande de préciser si le procédé est de nature à générer des cendres et dans un tel cas d'indiquer, au même titre que les autres déchets, leurs modalités de gestion.

2.3.8 Cumul des incidences avec les autres projets

L'étude d'impact identifie 40 projets, sur le territoire des communes concernées par le rayon d'enquête publique du projet. Il s'agit de projets, existant ou approuvés, qui ont été identifiés en consultant les informations mises à disposition à la date du 21 mai 2024 par les services de l'État dans un rayon de 3 km autour du site ou sur la circonscription du GPMD. Parmi ces projets, dix ont été retenus, de manière pertinente, dans l'analyse des effets cumulés :

³² Réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français métropolitain continental et la Corse, géré par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

- création d'une usine de production de sels et oxydes de métaux par utilisation de procédés hydrométallurgiques sur la commune de Dunkerque (59) ;
- capture et transport du CO₂ jusqu'à des sites de séquestration en mer du Nord, dit « Cap décarbonation » ;
- fabrication de matériaux et de recyclage de batteries électriques dans le Dunkerquois (XTC-Orano) ;
- plateforme industrielle « Zone Industrie d'Avenir » (ZIA) sur le port de Dunkerque ;
- entrepôts Weerts Logistic Park XXVIII sur la zone DLI du GPMD ;
- installation d'une unité de désorption thermique à Grande-Synthe (59) ;
- datacentre OVHCloud (régularisation et extension) à Gravelines ;
- création d'une butte paysagère à Gravelines ;
- CAP 2020 du GPMD ;
- aménagement de la zone grande industrie n°2 (ZGI 2) à Saint-Georges-sur-l'Aa, Bourbourg et Craywick.

Cette liste a été établie en tenant compte des effets cumulés sur les émissions de GES, sur les besoins en puissance électrique, sur le trafic, sur les impacts sur les enjeux écologiques, sur la qualité de l'air. L'étude mentionne également « Cap décarbonation » dont la mise en œuvre concomitante avec la phase 3 du projet aura un effet cumulé positif sur la réduction des émissions de CO₂ du secteur du ciment et de la chaux, de manière générale.

Sur la qualité de l'air, l'évaluation des risques ayant montré pour certaines substances (le formaldéhyde et le chrome VI) des niveaux proches du seuil de risque acceptable, la contribution des projets identifiés comme étant susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air aurait dû être traitée dans l'analyse des effets cumulés.

L'Ae recommande d'inclure les risques sanitaires dans l'analyse des effets cumulés.

2.3.9 Sols et sous-sol

Pour tenir compte des résultats d'analyse des pollutions de sols présentes, l'exploitant envisage de privilégier la valorisation des déblais générés sur site et de conserver la mémoire des diagnostics de pollution des sols, conformément aux préconisations de la méthodologie actuelle pour la gestion des sites et sols pollués.

2.4 Résumé non technique

Outre une mise à jour tenant compte des recommandations formulées dans le présent avis, et compte-tenu de la nature d'AMeLi, le résumé non technique gagnerait à présenter un bilan des émissions de GES sur l'ensemble de la durée de vie du projet, à préciser. Ce bilan détaillera les émissions liées à la construction et identifiera les émissions de CO₂ non captées ou non captables au cours des trois phases de sa réalisation.

L'Ae recommande, dans le résumé non technique, de :

- ***présenter un bilan des émissions des gaz à effet de serre du projet sur sa durée de vie prévisionnelle (construction, phases 1, 2 et 3)***

- *prendre en compte les conséquences des recommandations du présent avis.*

3. Étude de dangers / Étude de maîtrise des risques

L'étude de dangers présentée ne concerne que le site.

3.1 Le résumé non technique

Le résumé non technique de l'étude de dangers, succinct, comprend la description des installations et de leur fonctionnement, les méthodes d'élaboration de l'étude de dangers ainsi que la liste des phénomènes dangereux retenus et les distances d'effets calculées. Il mentionne l'existence d'effets létaux ou irréversibles hors du site et précise les mesures de prévention retenues.

3.2 Prise en compte de l'état initial

Dans un rayon de trois kilomètres autour du site, on dénombre cinq établissements relevant de la directive Seveso³³ (quatre sites Seveso seuil haut, un site Seveso seuil bas). Trois de ces établissements³⁴ font l'objet d'un plan de prévention des risques technologiques. Aucun de ces périmètres n'affecte le site.

L'étude de dangers mentionne également la présence de la centrale nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Gravelines et l'existence d'un plan particulier d'intervention (PPI) dédié. Ce plan vise à diriger les opérations de secours et de mise à l'abri des populations.

L'Ae recommande de préciser si le projet est également concerné par les périmètres des plans particuliers d'interventions des établissements Seveso voisins du futur projet : Aluminium Dunkerque, BASF Agri Production et Total Energie Raffinage France

3.3 Organisation de l'établissement et gestion de crise

L'étude de dangers décrit l'organisation de l'établissement pour prévenir les risques et faire face aux situations de crise. Le site étant localisé dans le périmètre d'évacuation immédiate du PPI du CNPE de Gravelines, l'étude de dangers précise que des comprimés d'iode seront mis à disposition des employés sur site pour être pris sur instruction des autorités. Elle indique également que des modalités d'arrêt ou de continuité d'activité seront définies pour répondre à des consignes d'évacuation. Le dossier ne précise rien concernant les établissements Seveso seuil haut situé autour du site et ne précise pas non plus leur articulation avec les mesures prévues dans le cadre du plan d'opération interne (POI).

L'Ae recommande de préciser que les consignes d'arrêt et de mise en sécurité des installations pourront également être mises en œuvre, en cas de besoin, dans le cadre du déclenchement des

³³ Nom de la ville italienne où eut lieu en 1976 un grave accident industriel mettant en jeu de la dioxine. Ce nom qualifie la directive européenne de 1982 relative aux risques d'accidents majeurs liés à des substances dangereuses. Elle a été révisée à deux reprises, le 9 décembre 1996 par la directive 96/82/CE dite « Seveso 2 » et le 4 juillet 2012 par la directive 2012/18/UE dite « Seveso 3 ». Elle impose d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs classés en « Seveso seuil haut » ou en « Seveso seuil bas » selon leur aléa technologique, dépendant des quantités et des types de produits dangereux qu'ils accueillent.

³⁴ Aluminium Dunkerque, BASF Agri Production et Total Energie Raffinage France

plans particuliers d'interventions des établissements Seveso seuil haut situé autour du site. Elle recommande aussi d'intégrer ces consignes au plan d'opération interne défini par ailleurs pour faire face à des événements internes au site.

L'étude de dangers précise que l'accès permettant l'intervention des services d'incendie et de secours est le même que l'accès principal. Or les modélisations des phénomènes dangereux montrent que cet accès est situé dans les zones d'effets thermiques d'éventuels incendies, ce qui le condamne en cas de risque. L'exploitant a donc prévu un second accès mais celui-ci, sous maîtrise d'ouvrage du GPMD, est subordonné à la réalisation d'un autre projet industriel (XTC-Orano). En cas d'abandon du projet, l'exploitant prévoit un accès alternatif sur son propre site qui consiste à longer les installations du côté de la voie ferrée. L'Ae relève que si cet accès contourne la zone des effets létaux produits par un incendie, il reste exposé aux effets dits irréversibles d'une explosion de four. L'exploitant précise en outre que cette voie qui sert en temps normal à l'exploitation du site aura potentiellement besoin d'être dégagée en cas de sinistre, ce qui impliquera d'exposer des salariés à un danger.

L'Ae recommande, y compris au grand port de Dunkerque, de préserver la possibilité alternative d'accès dans le futur aménagement du port indépendamment du devenir du projet XTC-Orano.

3.4 Environnement naturel

Le risque Natech qui qualifie le risque d'accident technologique engendré par un événement naturel est traité au travers des thématiques foudre, neige et vent, inondations, retrait et gonflement d'argile, séisme et cavités souterraines. S'agissant du risque de submersion marine, l'aléa à l'horizon 2100 intégrant une hausse du niveau marin lié au changement climatique est bien pris en compte.

3.5 Description des installations et portée de l'étude de dangers

Cette partie reprend sommairement les éléments de la description des installations de l'étude d'impact en rappelant les trois phases de développement du projet. La description est claire et détaillée pour les parties d'installations de la phase 1, un peu moins pour les installations constitutives de la phase 2 et totalement absente pour les installations dont la mise en service est prévue en phase 3 (captation du gaz carbonique).

L'Ae recommande de préciser de manière explicite dans le préambule de l'étude de dangers ainsi que dans le résumé non technique que l'évaluation des risques liés au projet est partielle et, tout comme pour l'étude d'impact, devra également être complétée dès que les détails techniques de phases 2 et 3 seront connues.

3.6 L'analyse préliminaire des risques

3.6.1 Modélisation

L'exploitant présente dans son étude de dangers une description illustrée et pédagogique de chaque phénomène dangereux et précise les méthodes utilisées pour les modéliser. Ces méthodes sont celles couramment employées en matière d'élaboration d'étude de dangers.

La modélisation de la rupture de canalisation principale de gaz fait apparaître que la réserve incendie est exposée à des flux thermiques compris entre 3 kW/m² et 8 kW/m² (rupture de la canalisation d'alimentation) sans que, par ailleurs, il soit mentionné dans l'étude la manière dont sera conçue cette réserve.

L'Ae recommande à l'exploitant de préciser quels impacts peuvent avoir des flux thermiques sur le fonctionnement et l'accessibilité de la réserve incendie en cas d'accident majeur.

3.6.2 Analyse détaillée des risques

Dans la partie « *analyse détaillée des risques* », l'exploitant évalue en gravité et probabilité les accidents qui peuvent se produire en tenant compte des mesures de maîtrise des risques (barrières) techniques ou organisationnelles qu'il envisage de mettre en place. Le document présente la méthode et les références bibliographiques utilisées pour évaluer la probabilité d'occurrence des événements et les fréquences de défaillance des barrières. La présentation graphique sous forme de « nœud papillon »³⁵ permet de visualiser facilement les conséquences des événements et le rôle des barrières principales (barrières référencées BTS 1 à 5). Ces dernières sont décrites de manière sommaire et leurs modalités de mise en œuvre demeurent imprécises. À titre d'exemple, concernant l'inertage³⁶ des silos invoqué dans le scénario d'explosion de silos, il n'est pas précisé de quelle manière cet inertage sera réalisé, si l'exploitant s'est doté de moyens spécifiques ou s'il envisage de faire appel à des moyens externes, ce qui a une influence sur la réactivité de la mesure et, in fine, sur son efficacité. Dans le même esprit, les barrières physiques prévues pour réduire les effets des accidents majeurs AM3/3bis et AM4/4bis sont évoquées dans leur principe sans être détaillées.

L'Ae recommande de détailler la nature des barrières figurant dans les graphiques en précisant notamment s'il s'agit de barrières purement techniques ou si elles nécessitent l'intervention d'un opérateur ou de moyens externes.

Concernant les barrières physiques de protection prévues pour réduire les effets des accidents majeurs, l'Ae recommande de préciser leur nature, leur dimensionnement, leur localisation et leur effet atténuateur.

Parmi les accidents susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur du site figure l'incendie du stockage de bois nord-est. L'étude de dangers précise que le dimensionnement du stockage et son positionnement sont en cours de définition et seront précisés dans la phase 2 du projet. En guise d'exemple, l'étude présente une configuration alternative qui permet de contenir les effets dans l'emprise du site. L'Ae note que ce résultat est obtenu notamment en rapprochant le stockage de l'aire de dépotage du bâtiment de préparation de la biomasse, ce qui peut avoir un impact en termes de propagation de l'incendie, de dimensionnement de la réserve d'eau d'incendie et des moyens de collecte de ces eaux.

³⁵ La représentation des scénarios d'accidents sous la forme de nœud papillon permet de représenter, en amont de « l'évènement redouté central », les évènements initiateurs et les risques de défaillances des barrières de prévention mises en place et, à l'aval, les phénomènes dangereux consécutifs à l'évènement examiné (source : [Ineris](#)).

³⁶ L'inertage consiste à supprimer ou maîtriser un incendie dans un silo en injectant un gaz inerte dans le but de supprimer l'oxygène qui s'y trouve et priver ainsi le feu de comburant.

3.6.3 Moyens de protection et d'intervention

L'exploitant détaille les moyens de protection qu'il a prévus en cas d'incendie. Les besoins en eau pour l'extinction d'un incendie et les capacités de rétention nécessaires pour le confinement des eaux d'extinction, ainsi que pour la gestion des eaux pluviales, ont fait l'objet d'un calcul conformément au guide de référence du Centre national de prévention et de protection (D9 et D9A) (édition de juin 2020). Le calcul a été réalisé pour l'ensemble des bâtiments projetés à l'exception du stockage de bois nord-est et des installations dont la mise en service est prévue en phase 3. L'Ae note qu'il y a encore des discussions sur le stockage de biomasse en termes de dimension et de localisation.

L'Ae recommande de préciser si les réserves d'eau évaluées à ce stade permettent de couvrir les besoins en eau dans le cas d'un incendie du stockage nord-est tel que modélisé dans l'étude de dangers.

L'étude de dangers précise que l'exploitant disposera d'un plan de défense incendie qui définira, entre autres, des aires d'épandage de la biomasse. L'accidentologie recense, dans le secteur de la biomasse, plusieurs interventions qui ont nécessité l'épandage de granulés ou de plaquettes de bois pour mettre fin à des incendies de silos ou de stockages. Les aires d'épandages demandées par le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) sont donc utiles et pertinentes en matière d'intervention. Elles n'ont véritablement d'intérêt que si l'exploitant dispose de son côté de modes opératoires pour procéder à la vidange des silos et des stockages en mode dégradé (en cas d'indisponibilité des équipements d'exploitation).

L'Ae recommande à l'exploitant de disposer dans son plan d'opération interne d'un mode opératoire de vidange des silos ou des bâtiments de stockages y compris en cas d'indisponibilités des moyens habituels de transports utilisés en exploitation (convoyeurs mécaniques ou pneumatiques).