AMELI
green lime solutions

# PROJET D'IMPLANTATION DE FOURS A CHAUX

## AMELI GREEN LIME SOLUTIONS

**GRAVELINES (59)**
**KA22.03.003 - VERSION N°1**

## Note de réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale

Kalies
ÉTUDES & CONSEILS EN ENVIRONNEMENT
ET RISQUES INDUSTRIELS

# REVISIONS

| Date | Version | Objet de la version |
|---|---|---|
| 18/04/2025 | 1 | Version finale |

Ce dossier a été réalisé par :

Agence Nord

16, rue Louis Néel

59260 LEZENNES

Rédigé par :

| | |
|---|---|
| **POCHOLLE Elodie** | **Cheffe de projet** |
| **ROSE Manon** | **Assistante chargée d'affaires** |

Autres contributeurs :

| Sujet | Société | Interlocuteurs |
|---|---|---|
| / | AMeLi Green Lime Solutions | CORVEZ Sébastien |
| Etude de danger | KALIES | RENAUD Charlotte |
| Faune-flore et zone humide | ALFA Environnement | ROUSSEL Alexis |

# TABLE DES MATIERES

I. Synthèse de l'avis ..... 7
II. Avis détaillé ..... 8
II.1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux ..... 8
II.1.1 Contexte et périmètre du projet ..... 8
II.1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés ..... 11
II.1.3 Procédure relatives au projet ..... 12
II.1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae ..... 13
II.2. Analyse de l'étude d'impact ..... 13
II.2.1 Etat initial ..... 14
II.2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu ..... 29
II.2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences ..... 31
II.2.4 Résumé non technique ..... 45
II.3. Etude de dangers / Etude de maîtrise des risques ..... 46
II.3.1 Le résumé non technique ..... 46
II.3.2 Prise en compte de l'état initial ..... 46
II.3.3 Organisation de l'établissement et gestion de crise ..... 47
II.3.4 Environnement naturel ..... 48
II.3.5 Description des installations et portée de l'étude de dangers ..... 48
II.3.6 L'analyse préliminaire des risques ..... 48
Annexes ..... 52

# LISTE DES FIGURES

Figure 1. Température moyenne par saison à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines .....15

Figure 2. Nombre annuel de jours de gel à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines .....16

Figure 3. Cumul des précipitations par saison à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines.....16

Figure 4. Evolution du niveau moyen de la mer à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines rattachée au port de référence de Calais .....17

Figure 5. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions maîtrisées .....17

Figure 6. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions modérées.....18

Figure 7. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions non réduites.....18

Figure 8. Graphique de la quantité d'émission atmosphérique de Nox de 2019 à 2023 .....20

Figure 9. Répartition des différentes technologies de fours à chaux utilisées en France .....21

Figure 10. Evolution de mix énergétique employé de 2005 à 2021 .....22

Figure 11. Graphique de l'évolution des émissions de CO2 dans le secteur de la chaux depuis 2005 .23

Figure 12. Leviers pour réduire les émissions de CO2 .....23

Source : Feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par UP'Chaux.....23

Figure 13. Localisation des watergangs .....25

Figure 14. Extrait de la base empreinte de l'Ademe .....34

Figure 15. Trajectoires des émissions par secteur .....39

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Concentrations mesurées aux stations de mesures ATMO à proximité du projet .....19

Tableau 2. Emissions atmosphériques, part d'ArcelorMittal pour différentes substances, et évolution en 5 ans.....20

Tableau 3. Extrait du rapport ANSES relatif à l'élaboration d'ERU pour les PM2,5.....32

Tableau 4. Expédition de la chaux .....36

Tableau 5. Estimation des bilan GES en phases 1, 2 et 3.....37

Tableau 6. Comparatif des émissions de CO2 entre les scénarios sans projet, avec projet 50 % biomasse et avec projet 80 % biomasse .....40

Tableau 7. Evaluation des pertes et des gains potentiels pour les espèces protégées.....42

Tableau 8. Extrait des incidences du projet sur le climat .....46

# PREAMBULE

En date du 30 septembre 2025, la société AMeLi Green Lime Solutions a déposé en Préfecture du Nord un dossier de demande d'autorisation environnementale pour son projet d'implantation de fours à chaux (référence KALIES – KA22.03.003).

Suite à l'instruction du dossier précédemment évoqué par les services de la DREAL, la DDTM, le SDIS et l'ARS, des remarques et demandes de compléments ont été formulées par l'administration, auxquelles le pétitionnaire s'est attaché à répondre.

L'autorité environnementale a été saisie et a rendu son avis en date du 27 mars 2025, auquel le pétitionnaire se doit de répondre, objet de la présente note.

Le pétitionnaire indique que l'Étude de Dangers (EDD) est une pièce à part autoportante de l'Étude d'impact. Elle présente des objectifs et une méthodologie différente de l'Étude d'impact. Par ailleurs, comme cela est indiqué en début de l'avis délibéré sur le projet de la société AMeLi Green Lime Solutions, l'avis ne porte que « sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet ».

# I. SYNTHESE 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'actionnariat est constitué par ArcelorMittal Global Holding, SigmaRoc et Carrières du Boulonnais.

Usuellement et en moyenne, une tonne de chaux produite émet une tonne de $CO_2$ 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 $CO_2$ (CSC). AMeLi vise à réduire ses émissions de $CO_2$ fossiles par recours à des combustibles renouvelables et à réduire ses émissions dans l'atmosphère par captation du $CO_2$.

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 $CO_2$ 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 $CO_2$ 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 $CO_2$ 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) pèche 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.

L'ensemble des réponses à cette synthèse sont apportées ci-dessous.

# II. AVIS DETAILLE

## II.1. CONTEXTE, PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

### II.1.1 CONTEXTE ET PERIMETRE DU PROJET

**Observation n°1**

L'Union des producteurs de chaux (Up'Chaux), association professionnelle, a produit une feuille de route « décarbonation » en juin 2023. 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 », 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).

[…]

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 décarbonation. En réponse à la demande de cadrage d'AMeLi, 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 ». Enfin, le dossier précise que le 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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°1

La société AMeLi et les trois groupes à l'origine de sa création (ArcelorMittal Global Holding, Sigmaroc et Carrières du Boulonnais) ne disposent actuellement d'aucun site de production de chaux en France et ne font donc pas partis de l'Union des producteurs de chaux (Up'Chaux). Toutefois, le projet AMeLi s'inscrit dans la feuille de route « décarbonation » de cette association professionnelle.

- La calcination avec fours régénératifs à cuves parallèles dits « Maerz » est la technologie retenue dès la phase 1.
- La biomasse sera utilisée comme combustible en phase 2.
- Une étude visant l'association de l'oxycombustion avec les fours régénératifs lors de la phase 3 est en cours.
- Enfin, le CO2 issu de la combustion de biomasse sera considéré comme biogénique et pourra par exemple être utilisé pour la production de e-carburant.

Comme présenté dans la description du projet, à ce jour, seuls les détails de conception de la phase 1 sont entièrement connus. Les caractéristiques de la 2e phase du projet sont en cours d'élaboration. Elles seront présentées dans ce dossier lorsqu'elles sont connues et précisées dans un nouveau dossier de demande d'autorisation environnementale. L'étude d'impact et l'étude de danger seront mises à jour lors de leur précision et intégrera les éléments de la troisième phase dès que les incertitudes relatives aux conditions de sa mise en œuvre seront levées.

Au vu des délais de mise en œuvre entre les différentes composantes du projet, le périmètre de l'autorisation environnementale et le périmètre de l'évaluation environnementale sont différenciés.

L'autorisation environnementale a pour périmètre la première phase du projet soit l'installation des fours à chaux calcique et dolomitique sur lesquels sera basé le classement ICPE du projet et l'étude de dangers. Lorsque cela est possible, des informations sur les phases 2 et 3 sont données.

Le périmètre projet pour l'évaluation environnementale est présenté en partie II.2.1.1 de l'étude d'impact.

Le périmètre de l'évaluation environnementale est :

- Pour l'état initial : celui de l'implantation des trois phases (installation des fours à chaux, unité de préparation des CSR et captation de $CO_2$) et de toute l'emprise projet lorsque cela est pertinent ;
- Pour l'évaluation des impacts : l'évaluation des impacts est menée pour toute l'emprise projet. Concernant l'usine AMeLi, l'évaluation des impacts est menée dans son intégralité la phase 1 et lorsque cela est possible, pour les phases 2 et 3 car des incertitudes entourent la construction de l'unité de préparation des CSR et de la biomasse ainsi que la canalisation de captation de $CO_2$ prévue au plus tôt en 2030. L'évaluation des impacts des phases 2 et 3 sera donc menée autant que possible au vu des données connues à ce jour (analyse des effets génériques à minima croisée avec l'état initial). Les impacts qui n'auront pas pu être évalués dans le présent dossier le seront dans un prochain dossier.

Concernant l'accès non inclus dans la notion de projet, un plan sans les accès fournis par le GPMD via le projet XTC-Orano dans le cas d'une non mise en place de leur projet sera réalisé. Il est disponible en annexe 3 de ce présent mémoire.

Le maitre d'ouvrage des réseaux d'eau est le Syndicat de l'Eau du Dunkerquois. Les maitres d'ouvrages relatifs aux raccordement (gaz naturel, électricité et eau) ont été contactés mais en l'absence de réponse, l'évaluation des impacts a été prise en charge par AMeLi.

Dans le cadre de la présente évaluation environnementale déposée, le projet est concerné par les catégories suivantes du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement :

| Composante du projet | Catégorie | Intitulé | Caractéristiques du projet | Évaluation environnementale systématique ou examen au cas par cas |
|---|---|---|---|---|
| Site AmeLi | 1 | Installations classées pour la protection de l'environnement (dans les conditions et formes prévues au titre Ier du livre V du code de l'environnement). | Site IED (rubriques 3110, 3310-2, 3520) | Évaluation environnementale systématique |
| | 39 | Travaux, constructions et opérations d'aménagement. | Travaux et constructions qui créent une surface de plancher sur 21 303 m² (pour les trois phases).<br>Pour la phase 1 : 2 509 m² de surface de plancher crée | Examen au cas par cas |
| Voies ferrées | 5 | Infrastructures ferroviaires (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures ferroviaires doivent être étudiés au titre de cette rubrique). | Aucune construction d'infrastructures ferroviaire. Le projet prend en compte l'emprise des voies ferrées existantes. | / |
| Raccordement eau | 22 | Installation d'aqueducs sur de longues distances | La canalisation d'eau a une surface inférieure à 2 000 m². | / |
| Raccordement électrique | 32 | Construction de lignes électriques aériennes en haute et très haute tension. | Les lignes électriques crées sont souterraines.<br>Non concerné. | / |
| Raccordement au gaz naturel | 37 | Canalisations de transport de gaz inflammables, nocifs ou toxiques, et de dioxyde de carbone en vue de son stockage géologique. | L'extension de la canalisation est de 570 m (soit inférieure à 2 km).<br>Le diamètre de la canalisation est de 168 mm, la surface occupée par la canalisation est de 95,8 m² (soit inférieur à 500 m²). | / |
| Quai | 9 | Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales. | Le quai permettant de charger les produits finis et décharger les matières premières (partagé avec d'autres entreprises). | **Le quai est déjà couvert dans les autorisations ICPE de QPO.** |

Pour son alimentation électrique, le projet de capture de CO2 en phase 3 pourrait faire l'objet d'une autorisation particulière qui dépendra de la technologie qui serait mise en place par RTE. Cette autorisation particulière serait notamment portée par RTE.

## II.1.2 PRESENTATION DU PROJET ET DES AMENAGEMENTS PROJETES

### Observation n°2

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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°2

Le plan des surfaces imperméabilisées en phase exploitation existe, et correspond au plan de masse. En effet, seules les zones de bâtiments et de voiries seront imperméabilisées. Le reste des surfaces sera préparé sous forme de plateforme perméable.

Il n'est pas prévu d'imperméabilisation supplémentaire en phase chantier.

Les surfaces imperméables de la phase 2 ont été prises en compte dans le dimensionnement des bassins de gestion des eaux pluviales.

### Observation n°3

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 $CO_2$ 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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°3

Le montant total de l'investissement est présenté dans la partie financière du projet qui a été classifiée comme confidentielle. Le projet pour ses phases 1 et 2 représente une enveloppe aux alentours de 120 M€. La phase 3 n'est pas encore chiffrée.

Le coût de la compensation à mettre en œuvre est estimé par CDC Biodiversité (opérateur de compensation) à 3 Millions d'euros sur 30 ans.

Le coût de la tonne de CO2 est lié de nombreuses contraintes externes, tel que les quantités de quotas gratuits attribués aux industriels. Pour l'ensemble du projet, une fourchette de prix d'une tonne de quota de CO2 de 70€ à 100€ a été retenue.

Le prix d'achat et de revient de la chaux sont des éléments confidentiels.

Le projet a une durée de vie estimée à 30 ans.

## II.1.3 PROCEDURE RELATIVES AU PROJET

### Observation n°4

L'ICPE relevant de la directive « IED », 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 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.

### Compléments et précisions à l'observation n°4

La notion d'opération d'aménagement de la rubrique 39 de l'annexe à l'article R.122-2 est à entendre au sens de l'article L.300-1 et suivants du code de l'urbanisme. A savoir « *Les actions ou opérations d'aménagement ont pour objets de mettre en oeuvre un projet urbain, une politique locale de l'habitat, d'organiser la mutation, le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques, de favoriser le développement des loisirs et du tourisme, de réaliser des équipements collectifs ou des locaux de recherche ou d'enseignement supérieur, de lutter contre l'insalubrité et l'habitat indigne ou dangereux, de permettre le recyclage foncier ou le renouvellement urbain, de sauvegarder, de restaurer ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels, de renaturer ou de désartificialiser des sols, notamment en recherchant l'optimisation de l'utilisation des espaces urbanisés et à urbaniser.*

*L'aménagement, au sens du présent livre, désigne l'ensemble des actes des collectivités locales ou des établissements publics de coopération intercommunale qui visent, dans le cadre de leurs compétences, d'une part, à conduire ou à autoriser des actions ou des opérations définies dans l'alinéa précédent et, d'autre part, à assurer l'harmonisation de ces actions ou de ces opérations.* »

Ainsi, la société AMeLi n'est pas concernée par la rubrique 39b de l'annexe à l'article R122-2.

Les futures procédures seront les suivantes :

- Demande d'autorisation environnementale pour la phase 2 : dépôt envisagée fin 2025 ;

- Demande d'autorisation environnementale pour la phase 3 : dépôt envisagée en 2026 ;
- Demande d'autorisation de construire et d'exploiter une canalisation de transport probable pour RTE et NAtran (ex-GRT Gaz) → à définir selon technologie.

### II.1.4 PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET RELEVES PAR L'AE

Pas de recommandation.

## II.2. ANALYSE DE L'ETUDE D'IMPACT

**Observation n°5**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°5**

Dans le tableau de synthèse en partie VIII de l'étude d'impact, un niveau est attribué à chaque incidence identifiée :

**Niveaux d'incidence :**

| | | |
|---|---|---|
| Nul ou négligeable | Modéré | Positif |
| Faible | Fort | |

Comme présenté au chapitre V.1 de l'étude d'impact, les incidences brutes du projet, en phase travaux d'une part et en phase d'exploitation d'autre part, sont évaluées en tenant compte des mesures de conception et d'évitement préliminaires, notamment au regard de la réglementation en vigueur (Meilleures Techniques Disponibles, arrêtés ministériels de prescriptions générales…). Sur la base de cette analyse, les mesures complémentaires visant à Éviter, Réduire, voire Compenser les incidences brutes du projet (séquence « ERC ») que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre, sont détaillées dans des encadrés spécifiques pour chaque thématique étudiée.

L'incidence résiduelle suite à la phase « ERC » est alors qualifiée. En cas d'incidence non significative, la séquence « ERC » s'interrompt. Dans le cas contraire, des mesures de compensation sont développées, conformément aux principes de la séquence ERC.

Ainsi dans l'étude d'impact d'AMeLi, lorsque l'incidence était significative après mise en place des mesures de conception et d'évitement préliminaires, des mesures ERC ont été proposées (pour le milieu naturel et pour le milieu air) visant à éviter, réduire ou compenser l'impact et à le rendre non significatif.

## II.2.1 ETAT INITIAL

### Observation n°6

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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°6

Comme indiqué en partie III.1, la prise en compte effective des différents enjeux préexistants au droit d'un secteur concerné par un projet nécessite d'identifier et de délimiter une zone d'étude. La taille de cette zone doit être adaptée d'une part au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et d'autre part aux différents paramètres analysés (géologie, eaux superficielles, milieu naturel, qualité de l'air, etc.) qui requièrent des niveaux d'analyse spécifiques. Ainsi, la taille de la zone d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des enjeux environnementaux.

Par soucis de proportionnalité et de lisibilité, les enjeux sont présentés par rapport au futur site AMeLi. La localisation des enjeux par rapport à tout le périmètre projet est tout de même présenté sur des cartographies.

Pour le milieu naturel, au vu des enjeux potentiels sur tout le périmètre projet, les enjeux seront présentés pour tout le périmètre projet.

### II.2.1.1 POLLUTION DE L'AIR ET SANTE

### II.2.1.2 CLIMAT, ENERGIE, EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

### Observation n°7

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 (Tracc) 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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°7

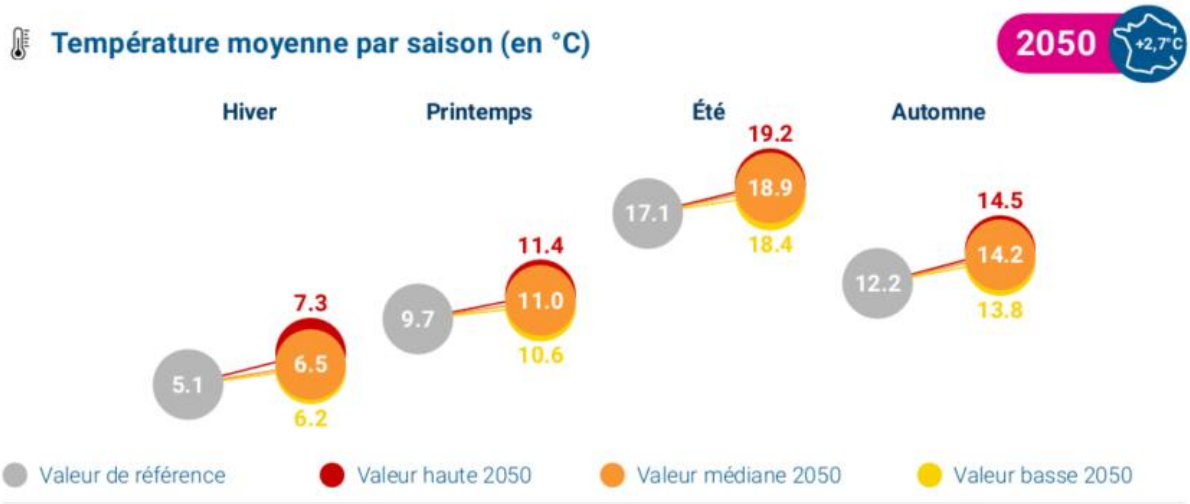
Alors que le réchauffement global a déjà dépassé +1.5°C, la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) décrit, sur l'hypothèse plus pessimiste, que la France métropolitaine devrait s'adapter progressivement à une hausse de température de +2°C d'ici à 2030, +2.7°C d'ici à 2050 et +4°C d'ici un siècle, cela par rapport à l'ère pré-industrielle. Gravelines, situées dans le Nord sur les côtes de la Manche, connait déjà une hausse des précipitations et des températures.

Climadiag permet d'accéder à des estimations climatologiques par commune. Le détail de ces estimations concernant la commune de Gravelines est en Annexe 1 et les principaux aspects sont étayés ci-après.

A noter que la valeur de référence de chaque thématique, excepté celle sur le niveau de la mer, est évaluée sur la période 1976-2005.

*Figure 1. Température moyenne par saison à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines*

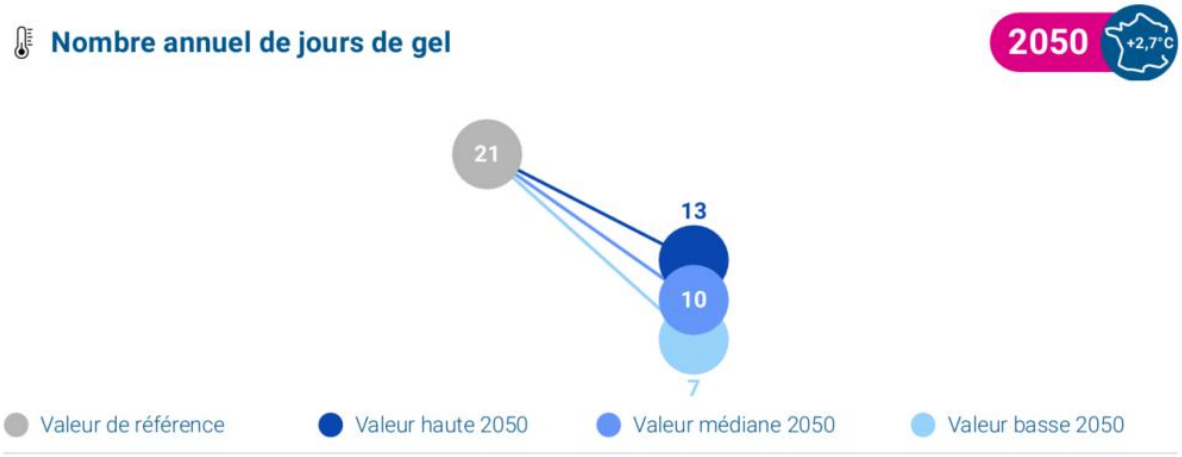
*Source : Climadiag, Annexe 1*




En Figure 1, sur les quatre saisons, les températures moyennes sont à la hausse. Il faudra donc s'adapter à la chaleur, notamment en été. Par conséquent, les estimations de Climadiag décrivent une apparition des vagues de chaleur jusqu'à 5 jours par an tandis que les jours de vague de froid stagnent ou diminuent de 3 à 1 selon la valeur médiane.

*Figure 2. Nombre annuel de jours de gel à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines*

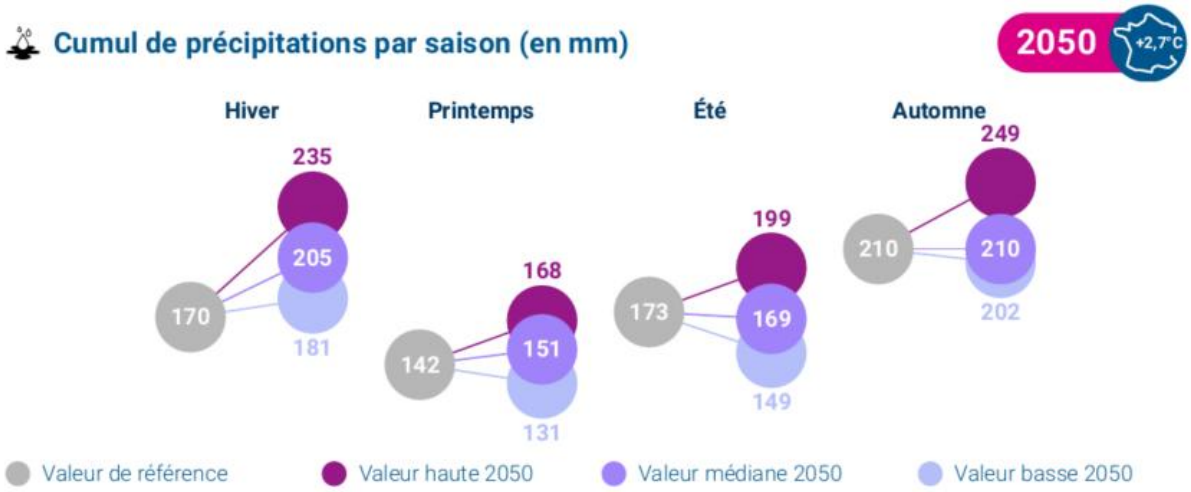
*Source : Climadiag, Annexe 1*




Les températures à Gravelines augmentant avec une moyenne en hiver médiane de 6,4°C contre 5,1°C en référence, les jours de gel se font de plus en plus rares pour les années futures, Figure 2.

*Figure 3. Cumul des précipitations par saison à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines*

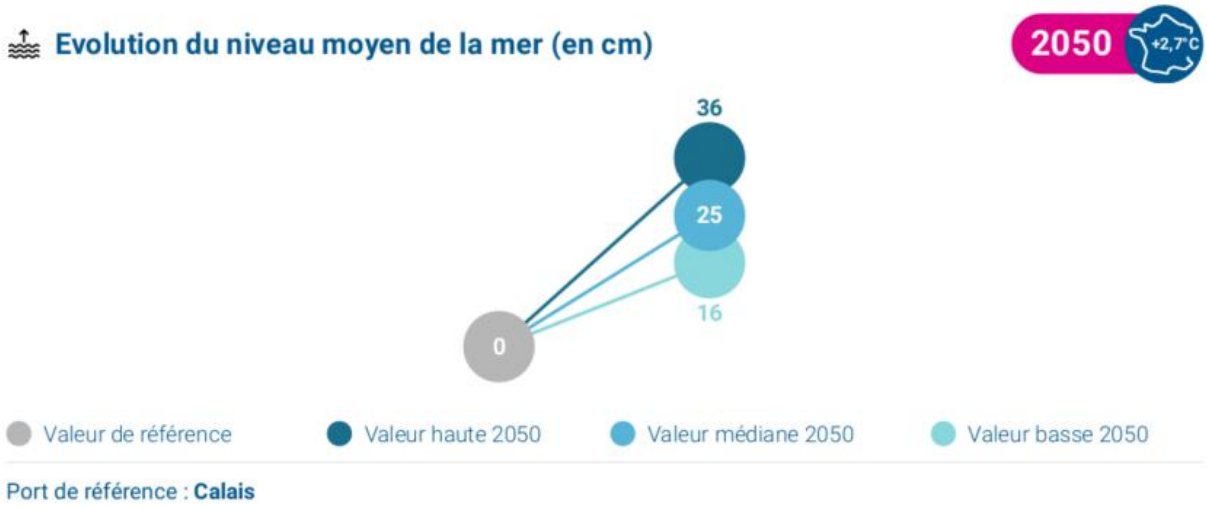
*Source : Climadiag, Annexe 1*




En Figure 3, une augmentation des précipitations en hiver est notable tandis que la valeur de référence pour les trois autres saisons reste incluse dans la fourchette des estimations à l'horizon 2050.

*Figure 4. Evolution du niveau moyen de la mer à l'horizon 2050 pour la commune de Gravelines rattachée au port de référence de Calais*

*Source : Climadiag, Annexe 1*




Pour l'évolution du niveau de la mer, Figure 4, la période de référence prise en compte et de 1995 à 2014. L'élévation du niveau de la mer découle du réchauffement climatique, et s'ensuit une élévation du risque de submersion marine au cours des prochaines années.

Enfin, l'évapotranspiration désigne le processus d'évaporation de l'eau au niveau du sol et des plantes dans l'atmosphère. L'estimation, par la DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement), de l'évapotranspiration réelle cumulée selon trois scénarios d'émissions différents au niveau de la France Métropolitaine, avec un seuil au-dessus duquel 95% des valeurs de l'ensemble sont situées, donne les résultats présentés ci-après.

*Figure 5. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions maîtrisées*

*Méthode : 95e centile de l'ensemble modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020*

*Source : Drias-Eau*

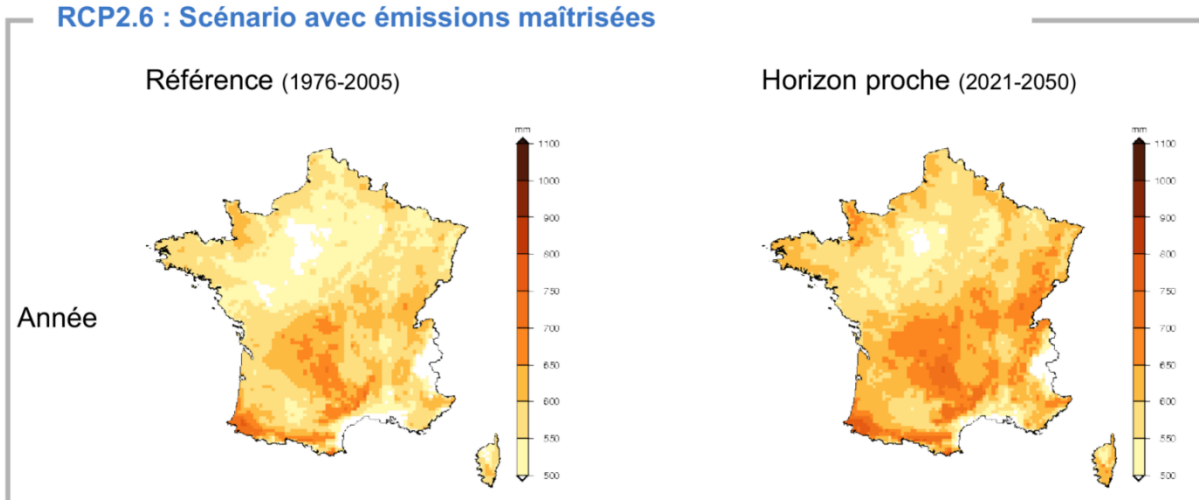


*Figure 6. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions modérées*

*Méthode : 95e centile de l'ensemble modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020*

*Source : Drias-Eau*

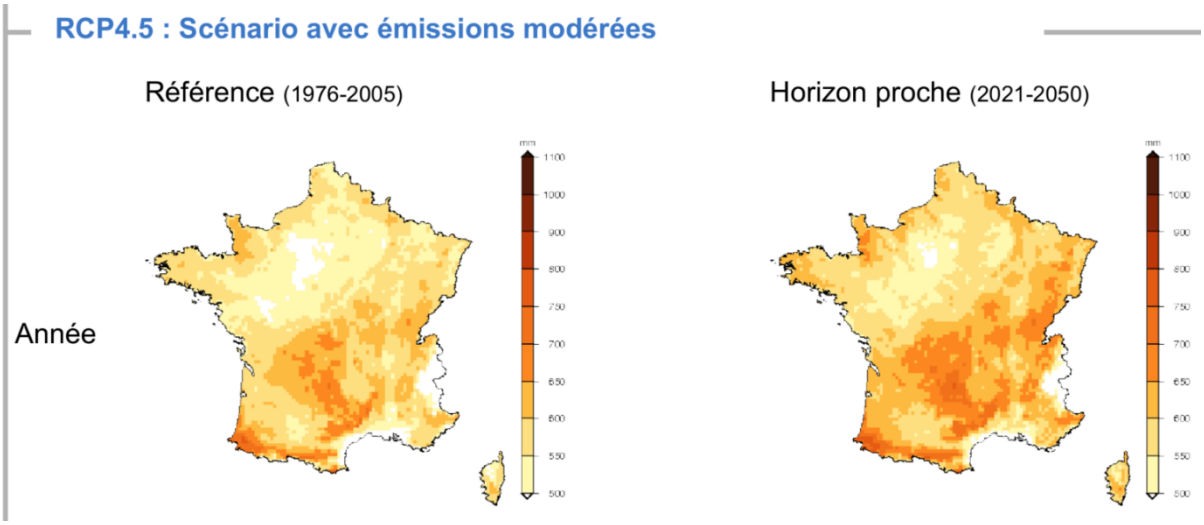
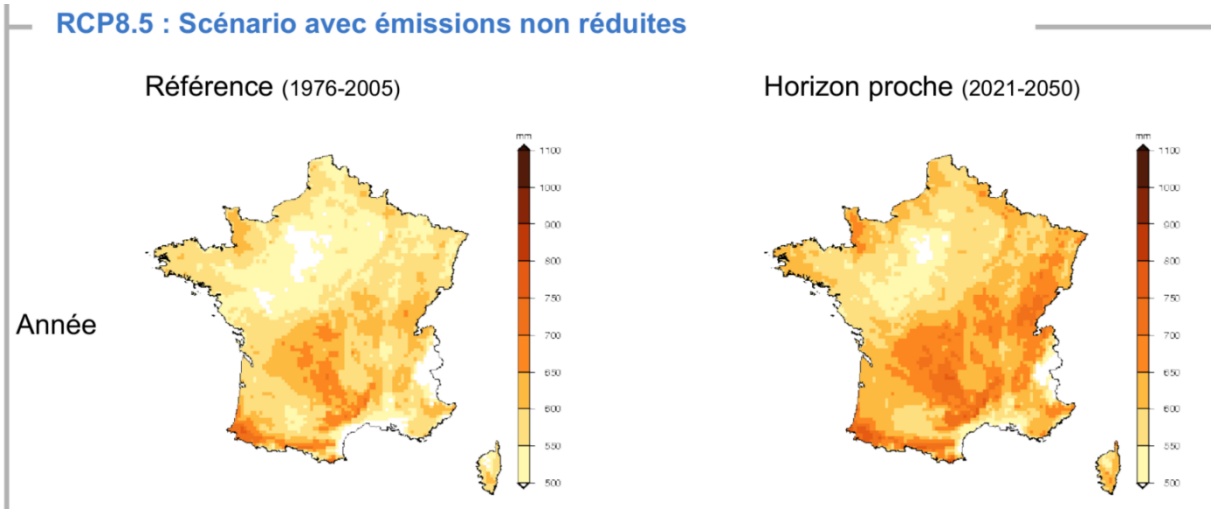



*Figure 7. Evapotranspiration réelle cumulée en mm en France à l'horizon 2050 avec des émissions non réduites*

*Méthode : 95e centile de l'ensemble modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020*

*Source : Drias-Eau*




La Figure 5, la Figure 6 et la Figure 7 montrent que l'évapotranspiration est vouée à augmenter à l'horizon 2050.

## Observation n°8

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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°8

La partie III.6.2 présente la qualité de l'air à proximité du futur site (émissions atmosphériques en $SO_2$, $NO_2$ et $PM_{10}$) et les émissions GES à l'échelle de la France métropolitaine. La partie « Evolution probable de l'environnement sans le projet et avec le projet » reprend le volet climat sur la base de données nationales.

Pour rappel, la qualité de l'air est présentée pour les stations de mesures gérées par Atmo Hauts-de-France les plus proches du projet de la société AMeLi Green Lime Solutions à savoir :

- La station de GRAVELINES à environ 2,2 km au sud-ouest du projet,
- La station de MARDYCK à environ 6 km à l'est du projet.

Les résultats sont présentés ci-dessous.

*Tableau 1. Concentrations mesurées aux stations de mesures ATMO à proximité du projet*

| Concentrations mesurées aux différentes stations (µg/m³) | GRAVELINES | | | MARDYCK | | | **Objectif de qualité de l'air** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètres | Max | Moy 2013-2023 | 2022 | Max | Moy 2013-2023 | 2022 | |
| $SO_2$ | 4 | 2,6 (2018-2022) | 4 | 4 | 2,3 | 1 (2021) | **50** |
| $NO_2$ | ND | ND | ND | 15 | 13,9 | 12 | **40** |
| $PM_{10}$ | 23,6 | 21,03 | 21,5 | 24,1 | 22,2 | 19,6 (2021) | **30** |

ND : non disponible / - non suivi

Les valeurs maximales sur la période considérée ne dépassent pas la valeur cible.

La qualité de l'air de la communauté urbaine de DUNKERQUE pour les 2 stations de suivi les plus proches du projet peut être qualifiée de « bonne », avec des concentrations mesurées nettement inférieures aux valeurs limites réglementaires (art. R221-1).

Concernant les émissions de gaz à effet de serre décrites à l'échelle locale, un complément d'informations est apporté ci-après.

Le Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques Industriels (SPPPI) pour le territoire Côte d'Opale-Flandre fournies des données sur les rejets atmosphériques dans la commission « Air, Odeurs, Bruit » du 26 novembre 2024. Le Tableau 2 présente, pour différentes substances, les quantités émises dans l'atmosphère sur le territoire Côte d'Opale-Flandre en 2023, la part d'ArcelorMittal, situé non loin de la zone de projet à l'Ouest de Dunkerque, et l'évolution des émissions sur 5 ans.

*Tableau 2. Emissions atmosphériques, part d'ArcelorMittal pour différentes substances, et évolution en 5 ans*

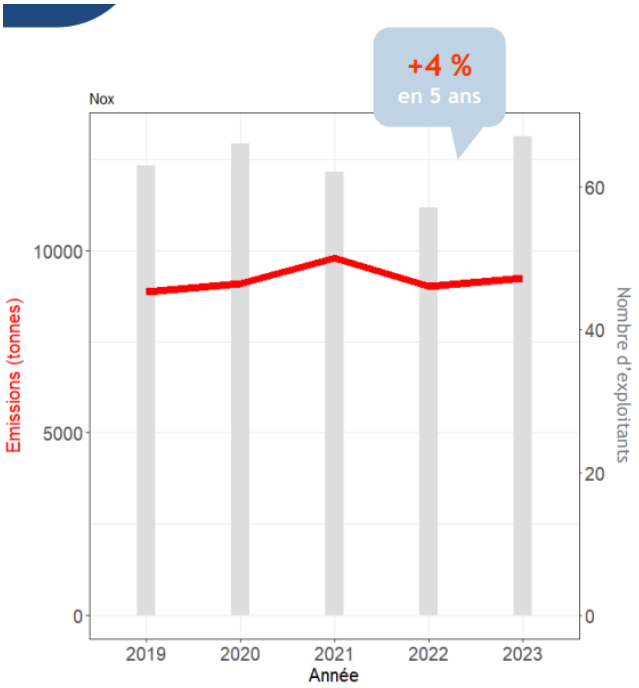
*Source : SPPPI Côte d'Opale-Flandre, Commission « Air, Odeurs, Bruits » du 26 novembre 2024*

| Substances | Quantité sur le territoire en 2023 | Evolution des émissions en 5 ans (2019-2023) | Part d'ArcelorMittal sur le territoire en 2023 | Evolution des émissions d'ArcelorMittal sur le territoire (2019-2023) |
|---|---|---|---|---|
| Dioxines et furanes | 2 109 mg | -15 % | 95 % | Constant |
| NOx | 9 231 t | +4 % | 40 % | -13 % |
| Plomb | 2 568 kg | -62 % | 80 % | -67 % |
| Poussières totales | 1 952 t | -39 % | 77 % | -46 % |
| SOx | 9 623 t | -19 % | 48 % | -26 % |
| CO2 non biomasse | 10,7 millions de t | -32 % | 50 % | -29 % |
| COVNM | 1 912 t | -37 % | 10 % | +8 % |

D'après le Tableau 2, les émissions atmosphériques, en l'absence du projet et dans l'état actuel, sont à la baisse, mis à part pour les NOx. En effet, les quantités de NOX émises oscillent mais restent globalement constantes depuis 2019 d'après la Figure 8 ci-après.

*Figure 8. Graphique de la quantité d'émission atmosphérique de Nox de 2019 à 2023*

*Source : SPPPI Côte d'Opale-Flandre, Commission « Air, Odeurs, Bruits » du 26 novembre 2024*




L'apport du projet en NOx est estimé à 979 kg/an, soit une augmentation d'environ 11% à l'échelle du territoire Côte d'Opale-Flandre.

## Observation n°9

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.*

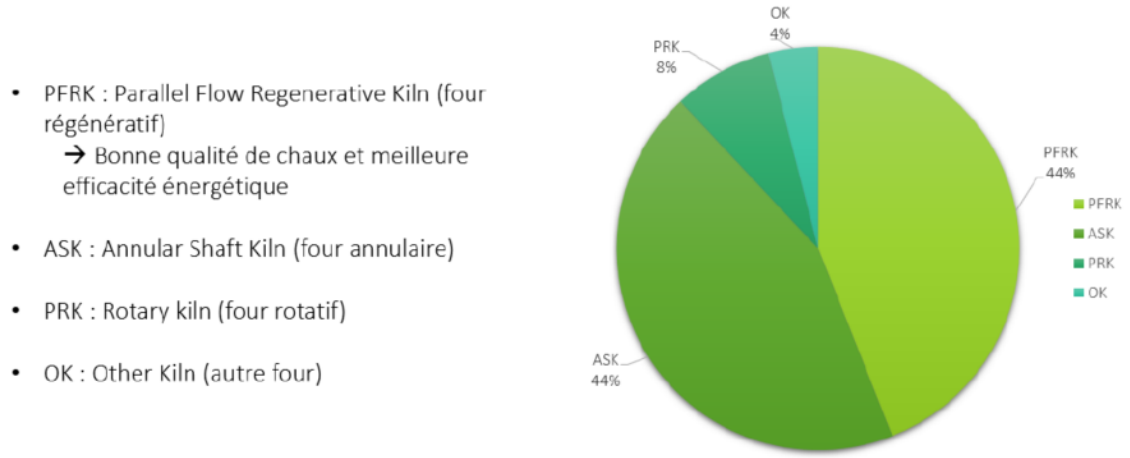
## Compléments et précisions à l'observation n°9

Selon la feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par l'Union des Producteurs de Chaux calcique (UP'Chaux), l'objectif pour 2050 est d'atteindre la neutralité carbone impliquant la nécessité pour les usines de capter leur $CO_2$.

En Figure 9, sont présentées les parts d'utilisation des différentes technologies de four à chaux en France. Ainsi, la majorité des producteurs de chaux utilise le four annulaire ou le four régénératif. Ce dernier présente une meilleure efficacité énergétique ainsi qu'une chaux de bonne qualité, ce qui est un point favorable autant sur plan économique et qualitatif que sur le plan environnemental.

*Figure 9. Répartition des différentes technologies de fours à chaux utilisées en France*

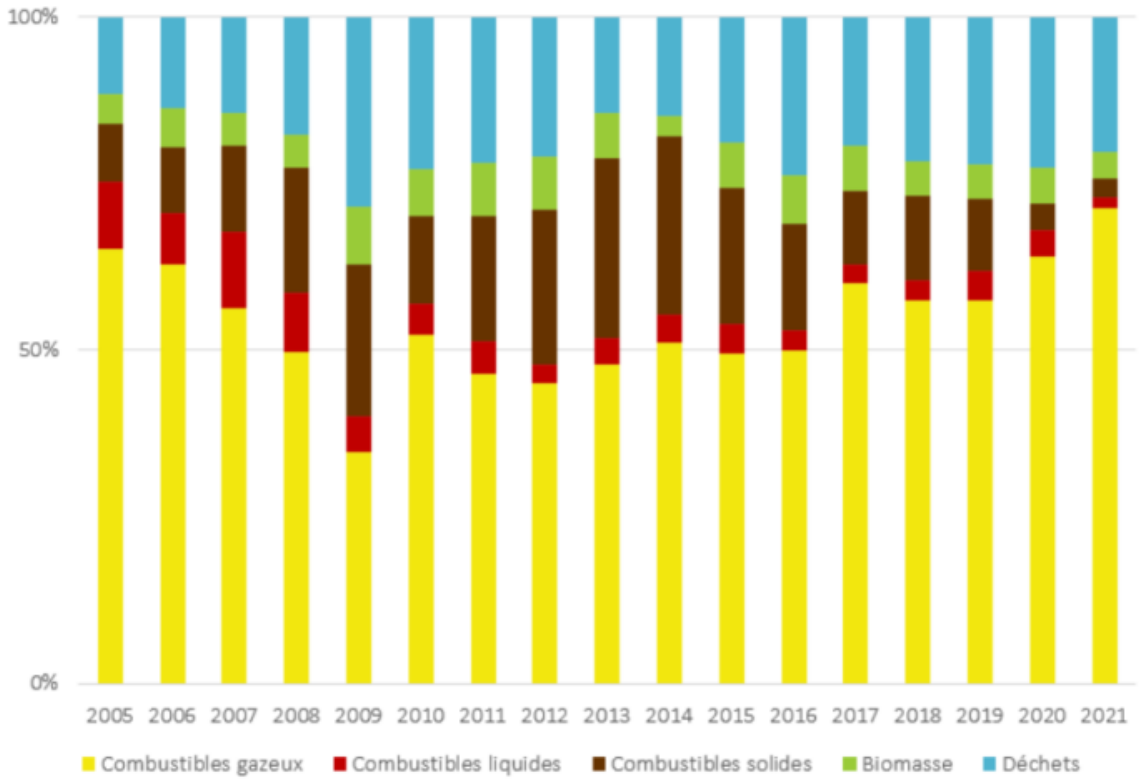
*Source : Feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par UP'Chaux*




Les combustibles utilisés pour produire de la chaux sont de différentes natures et origines : gazeux, liquides, solides, biomasse et déchets. D'après la Figure 10 ci-après, les combustibles les plus utilisés et en augmentation ces dernières années sont les combustibles gazeux. Les deuxièmes combustibles les plus utilisés aujourd'hui sont les déchets.

*Figure 10. Evolution de mix énergétique employé de 2005 à 2021*

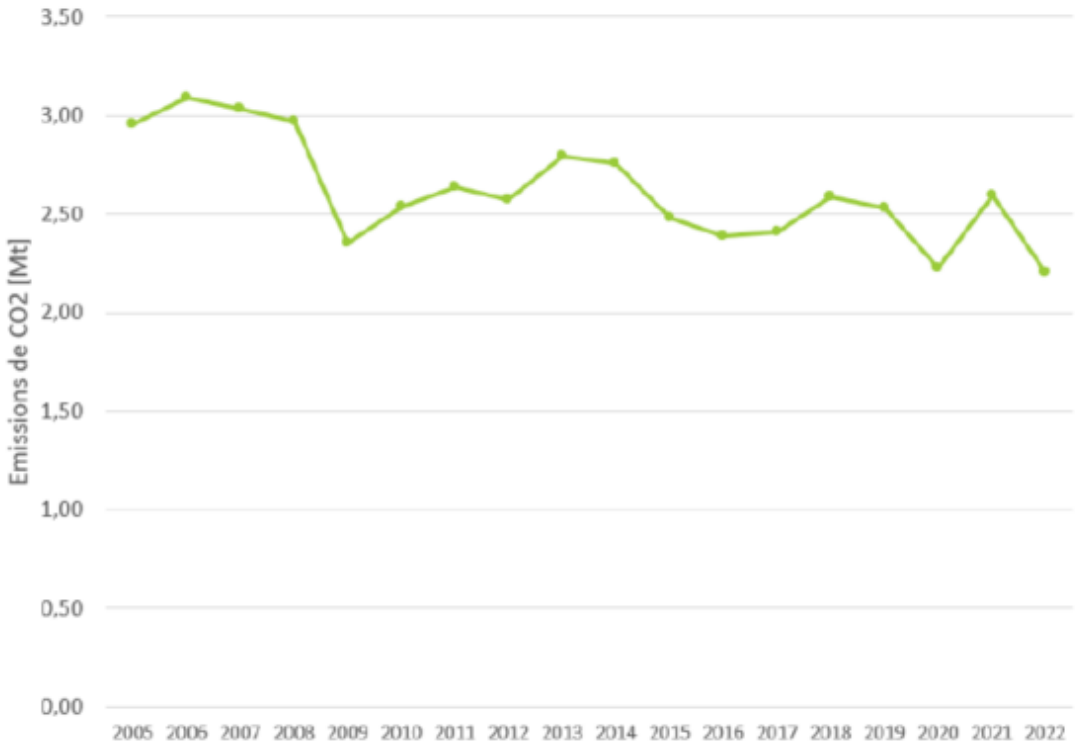
*Source : Feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par UP'Chaux*




La Figure 11 montre l'évolution des émissions de $CO_2$ pour le secteur de la chaux depuis 2005. Ces émissions, provenant majoritairement de la calcination de la pierre puis de la combustion, ont une tendance à la baisse. Cependant, l'association précise que cette diminution ne vient pas d'une maîtrise des émissions lors de la production mais plutôt d'une diminution du volume de production. En moyenne, la production d'une tonne de chaux génère une tonne de $CO_2$.

*Figure 11. Graphique de l'évolution des émissions de CO2 dans le secteur de la chaux depuis 2005*

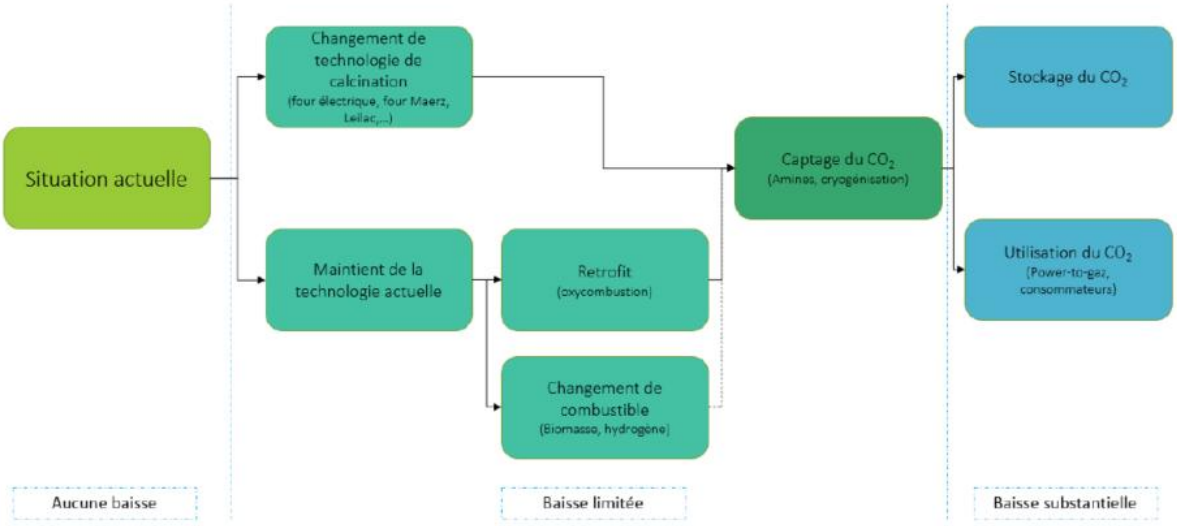
*Source : Feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par UP'Chaux*




La feuille de route détaille ensuite des leviers possibles pour la réduction des émissions de CO2 dans le secteur de production de chaux. Un résumé se situe ci-après, Figure 12.

*Figure 12. Leviers pour réduire les émissions de CO2*

*Source : Feuille de route de décarbonation 2030-2050 réalisé par UP'Chaux*




AMeLi a choisi une technologie de calcination Maerz (baisse limitée) ainsi que du combustible biomasse en phase 2. De plus, de par l'opportunité de sa localisation avec le projet de Natran (ex-GRT Gaz), un captage de $CO_2$ en phase 3 est aussi prévu. Ainsi, le projet est au cœur des leviers de réduction des émissions de $CO_2$ dans le secteur de production de chaux, présenté en Figure 12.

### II.2.1.3 BRUITS, VIBRATIONS ET SANTE

Pas de recommandation.

### II.2.1.4 EAU ET ZONES HUMIDES

**Observation n°10**

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 », sans les cartographier. Or le projet, notamment les raccordements, est susceptible de nécessiter des interventions sur les watergangs.

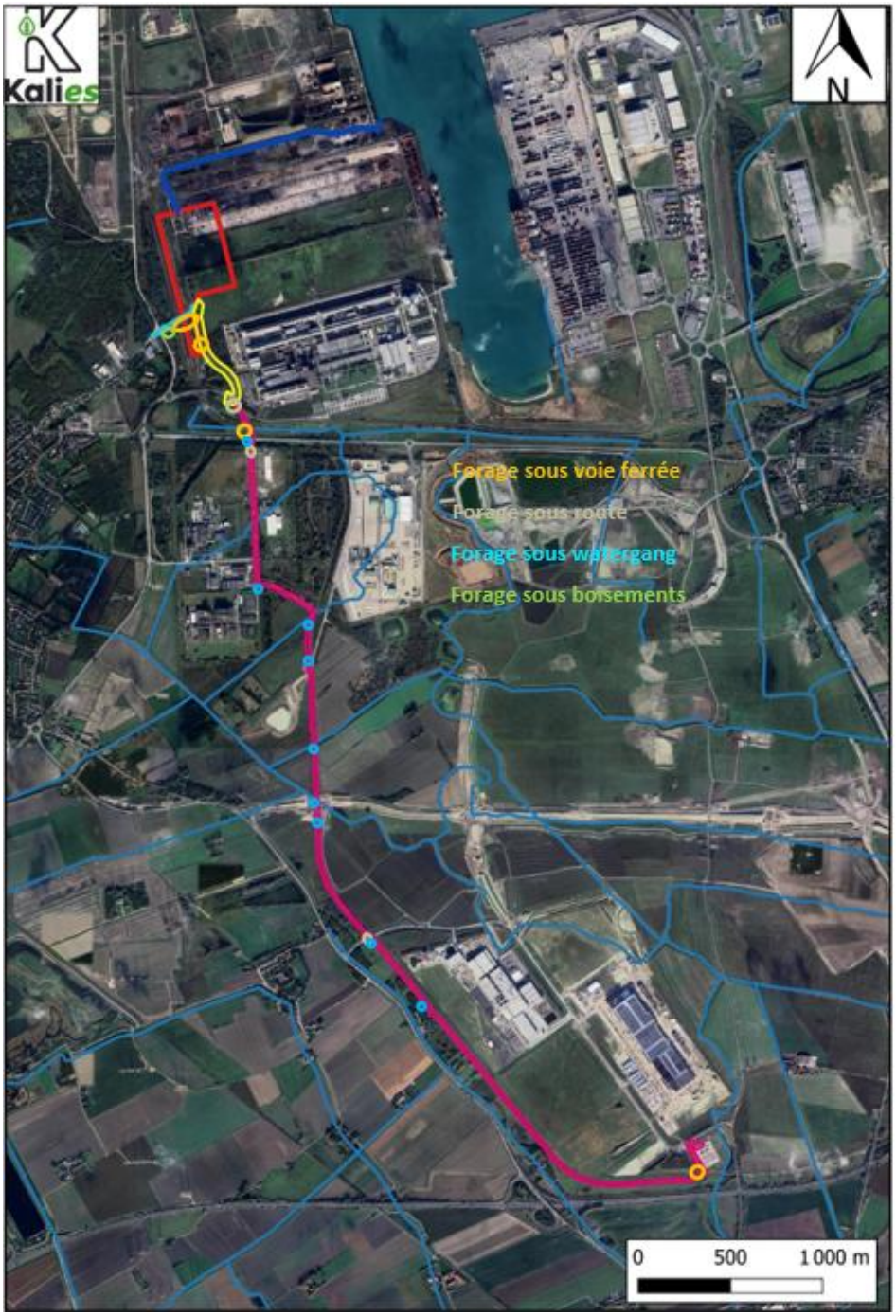
*L'Ae recommande de présenter une carte des watergangs sur une aire d'étude adaptée à l'examen des incidences probables des travaux.*

**Compléments et précisions à l'observation n°10**

Le projet précise que l'ensemble des travaux à proximité des watergangs se fera par forage dirigé.

Les watergangs sont présentés en bleu sur l'image ci-dessous.

*Figure 13. Localisation des forages*




## II.2.1.5 BIODIVERSITE

**Observation n°11**

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) 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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°11

La description des ZNIEFF issue de l'INPN est présentée ci-dessous.

- (Znieff) de type 2 « Plaine maritime flamande entre Watten, Loon-Plage et Oye-Plage » (310014024) :

De par son originalité géomorphologique, paysagère, historique et bien sûr écologique, la plaine maritime flamande représente un espace ouvert composé d'une multitude d'habitats naturels, semi-naturels et artificiels qui ont conservé une réelle valeur biologique, tant floristique et phytocoenotique que faunistique. A cet égard, elle représente certainement une des régions les plus caractéristiques des plaines du Nord de l'Europe et abrite, malgré son apparente homogénéité paysagère et son exploitation agricole de plus en plus intensive, de nombreuses espèces animales et végétales rares et des habitats tout aussi remarquables. Ceux-ci, pour la plupart, sont inféodés au réseau de drainage à ciel ouvert (fossés, canaux, « gracht » …), aux nombreuses mares parsemant ces plaines basses inondables et aux vestiges de systèmes prairiaux et marécageux subsistant en divers secteurs de cette plaine maritime. L'omniprésence de l'eau est certainement l'élément écologique le plus marquant, à l'origine de l'intérêt biologique actuel du site. Très localement, on observe une salinité résiduelle des eaux et des sols propices au développement de communautés végétales (et sans doute animales) originales. Certaines friches sableuses comportent quelques espèces végétales peu répandues dans la région. Nombreuses espèces végétales aquatiques et amphibies peu répandues ou protégées: Oenanthe lachenalii, Butomus umbellatus, Potamogeton pusillus, Acorus calamus... Nombreux habitats hygrophiles à aquatiques rares : herbiers à renoncules de Baudot, prairies inondables à oenanthe fistuleuse, roselière saumâtre à scirpe maritime, roselière à Acore… Grande diversité avifaunistique tant en ce qui concerne l'avifaune nicheuse, qu'hivernante ou en halte migratoire : nombreux limicoles, (Vanneau huppé, bécasseaux, courlis, chevaliers), podicipidés (Grèbe castagneux), anatidés (fuligules, Sarcelle d'Hiver…), rapaces (Busard des roseaux), fauvettes paludicoles (rousserolles, phragmite des joncs).

- Znieff de type 1 « Dunes de Gravelines » (310030011) :

Composé au nord d'un cordon dunaire en cours d'édification, ce milieu héberge de remarquables communautés pionnières sur sables mobiles relevant notamment de l'Euphorbioparaliae - Ammophiletum arenariae. On peut signaler entre autres l'existence d'une très importante population de Panicaut maritime (Eryngium maritimum), ainsi que celle d'une population d'Élyme des sables (Leymus arenarius). L'apparition de ces végétations est en lien avec une sédimentation active permettant la recréation naturelle de dunes embryonnaires et de dunes blanches au-devant ou parfois au sein d'espaces qui ont été profondément remaniés voire qui sont aujourd'hui artificiels. Cependant, il ne faut pas oublier qu'avant les aménagements portuaires et industriels qui se sont développés dès les années 1930, voire avant, un très vaste système dunaire avec dunes paraboliques, pannes et plaines arrièredunaires s'étendait de l'ouest de Gravelines à Grande-Synthe, celui-ci n'étant séparé d'un autre système de dunes fossiles paléocôtières plus anciennes (dunes flandriennes) mais déjà morcelées, que par quelques prairies et cultures. Ceci explique que les espaces semi-naturels qui ont subsisté jusqu'à aujourd'hui dans ce secteur peuvent être encore d'un grand intérêt écologique ou

biologique et présenter d'importantes potentialités de restauration, en particulier au niveau de toutes les zones sableuses héritées de ces vastes massifs dunaires. Ainsi, une mare située au sud du massif dunaire comporte également de nombreux éléments floristiques remarquables comme l'Epipactis des marais (Epipactis palustris) et la Renoncule de Baudot (Ranunculus peltatus subsp.baudotii). Depuis 2000, 53 espèces déterminantes (dont neufprotégées régionalement) ont été recensées sur le site, ce qui démontre son grand intérêt pour le maintien d'espèces plus ou moins inféodées au littoral. Notons la présence de troisespèces protégées au niveau national (Leymus arenarius, Viola tricolor subsp. curtisiiet Crambe maritima). Sur l'estran, trois communautés macrobenthiques intertidales sont présentes : - la communauté des sables envasés intertidaux dominés par les polychètes et bivalves (A2.24) des hauts niveaux de la plage de Gravelines (aussi aux Hemmes de Marck). Elle est caractérisée par des espèces à affinité sablo-vaseuses : les mollusques Peringia ulvae, Cerostoderma eduleet Macoma baltica; les crustacés Corophium arenarium, Bathyporeia pilosa, Eurydice affinis et les annélides polychètes Pygospio elegans et Hediste diversicolor. - la communauté des sables intertidaux fins à moyens à amphipodes et Scolelepis spp.(A2.223) depuis les hauts niveaux (zone de rétention) jusqu'aux bas niveaux (zone de résurgence) des plages. Elle est caractérisée par les amphipodes du genre Bathyporeia, les isopodes Eurydice spp et le polychète Scolelepis squamata - la communauté des sables fins intertidaux à polychètes et amphipodes (A2.23) située dans les bas niveaux de plage (zone de saturation) est caractéristique des bas niveaux de l'estran (zone de résurgence inférieure etzone de saturation) et s'étend vers la zone infralittorale. Les espèces rencontrées sont des amphipodes tels que Bathyporeia pelagicaet Pontocrates spp., des polychètes dont Nephtys cirrosa, Spio martinensiset Spiophanes bombyxprincipalement et des mollusques bivalves comme Donax vittatuset Ensis directus. L'estran, dans la partie nord, ne permet pas de nidification mais il peut être intéressant pour les limicoles en haltes et pour les hivernants. C'est un site élémentaire pour le wetland international, comptage annuel des oiseaux en hiver. L'estran et la mer prise en compte dans ce périmètre sont inclus dans une zone plus vaste constituée de l'ensemble du cordon littoral Flandre maritime,importante pour les haltes migratoires et l'hivernage en mer des oiseaux marins. Ce site, comme tout au long du littoral de la Plaine maritime flamande,est un site d'hivernage important (plusieurs centaines) pour le Grèbe huppé (Podiceps cristatus). Le bois situé à l'ouest constitue un dortoir de l'Aigrette garzette (Egretta garzetta) en hiver. Il peut être un site important pour la nidification de passereaux et comme zone refuge lors de la migration. Le territoire des Flandres maritimes,de par sa situation géographique,présente des enjeux aquatiques importants. En effet ce territoire présente un maillage hydrographique dense de par la présence de nombreux chenaux et fossé liés à l'ancienne plaine marécageuse de l'Aa. Malheureusement sous les pressions anthropiques fortes et récurrentes, ce territoire s'est transformé au fil des siècles. Dès lors, les milieux écologiques et la biodiversité qu'il pouvait hébergeront beaucoup régresser. Le triangle de la centrale est une petite zone arrière dunaire qui a été créée pour favoriser la nidification du Grand Gravelot (Charadrius hiaticula). Cette zone représente l'un des derniers sites où l'on observe des Traquets motteux (Oenanthe oenanthe) nicheurs. La prise en compte des dunes embryonnaires et des estrans découverts à marée basse permet d'inclure des zones de nidifications potentielles du Grand Gravelot (Charadrius hiaticula) voir du Pipit maritime (Anthus petrosus). La présence du cordon dunaire et du littoral permet aux deux espèces de gravelots « maritimes », le Grand Gravelot et le Gravelot à collier interrompu, d'être présentes en tant que nicheurs. Trois couples de Grand Gravelot ont par exemple été observés en parade en 2013 ; 4 juvéniles de Gravelot à collier interrompu ont été observés en 2014. Les linéaires de haies proches des usines et les buissons retrouvés sur la dune grise permettent à de nombreux passereaux déterminants ZNIEFF de nidifier. Des espèces comme la Fauvette grisette, l'Hypolaïs ictérine, le Pouillot fitis ou encore la Linotte mélodieuse s'y côtoient. D'autres espèces nicheuses au sol se retrouvent principalement dans les zones ouvertes, dont l'Alouette des champs et le Pipit farlouse qui sont observés régulièrement sur le site (indices de nidification probable ou certain). Les Hems Saint-Pol situées au sud de la ZNIEFF Dunes de Gravelines abritent à elles seules 20 espèces déterminantes ZNIEFF. D'un point de vue entomofaune, 3 espèces d'orthoptères sont

signalées sur le site, le Criquet marginé, le Tétrix des vasières et le Gomphoère tacheté. Ce dernier est inféodé aux milieux littoraux, où il privilégie, notamment dans les espaces dunaires, un substrat sec à végétation clairsemée. Dans une moindre mesure, la population du Criquet marginé est également observée le long de la frange littorale, avec toutefois quelques stations isolées à l'intérieur des terres. Le site héberge une des rares station de Leste fiancé, espèce quasi menacée d'après la liste rouge des odonates du Nord –Pas-de-Calais (Vanappelghem, 2013). Cette zone abrite une avifaune remarquable inféodées aux zones humides tel que la Mouette rieuse (au moins 60 juvéniles, 2015) et la Mouette mélanocéphale (au moins 22 juvéniles, 2015) nichant en colonie mixte. Les comptages étant difficiles à cause de la végétation, le nombre de couples est probablement sous-estimé. Ces colonies attirent d'autres espèces remarquables, dont le Grèbe à cou noir. Deux couples ont ainsi été dénombrés produisant 4 jeunes en 2015. Au moins deux couples d'Échasse blanche ont produit 6 juvéniles en 2015, espèces classées vulnérables d'après la liste rouge régionale (Tombal, 1996). L'Avocette élégante occupe également le site depuis 2013 avec une dizaine de couples observés en 2015. Concernant les amphibiens, une population importante de Crapaud calamite est présente à proximité du boisement situé au nord des Hems Saint-Pol. L'espèce fréquente les points d'eau peu profonds pauvre en végétation et occupe son habitat primaire constitué par les dunes et les marais arrière littoraux.

En ce qui concerne les Natura 2000, tous les éléments sont présentés dans l'étude d'incidence Natura 2000 qui a été jointe au DDAE.

## Observation n°12

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 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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°12

Le terme remarquable qualifie les espèces protégées et/ou patrimoniales.

Les espèces qui ne sont pas présentées (Gnaphale Jaune ou Chardonneret Elégant) sont bien remarquables. Elles ne sont pas présentées car non présentes dans l'emprise projet mais seulement présente dans l'emprise élargie.

## Observation n°13

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°13**

La carte est disponible dans le dossier de dérogation (carte 42).

Aux vues de la nature des travaux et de leur planification, qui respecte les enjeux des espèces tels que définis en MR2, le risque de dispersion n'existe pas pour les espèces identifiées. L'enjeu de dispersion est nul.

#### II.2.1.6 RISQUES NATURELS

Pas de recommandation.

#### II.2.1.7 SOLS ET SOUS-SOL

Pas de recommandation.

### II.2.2 ANALYSE DE LA RECHERCHE DE VARIANTES ET DU CHOIX DU PARTI RETENU

**Observation n°14**

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 dolomie 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 clients.

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°14**

La description des solutions de substitution raisonnables et indications des principales raisons du choix effectué sont présentés dans le chapitre XI de l'étude d'impact.

Concernant l'approvisionnement de dolomie, la proximité immédiate du site avec un bord à quai dédié aux matériaux en vrac, permet de limiter au maximum l'impact du transport routier.

Les 460 000 t pour ArcelorMittal Dunkerque représente 48% du volume produit par l'usine (premier client de l'usine).

Les 500 000 t restantes bénéficieront d'un emplacement idéal pour desservir de plus petits clients, notamment les clients des pays nordiques à proximité du bord à quai.

La proximité des infrastructures ferroviaires et dans une moindre mesure routière pour les autres sites d'ArcelorMittal et les autres clients est un atout dans le choix du terrain.

Concernant l'analyse multicritère, AMELI et les actionnaires d'AMELI ne possédant pas d'installations existante en France, il n'y a pas de possibilité de mettre à niveau une installation existante et donc cette étude ne peut être faite.

Concernant la présentation permettant la décarbonation de l'industrie de la chaux. Comme présenté en page 23, bien qu'AMELI ne fasse pas partie de l'union UP'chaux, les solutions techniques choisies sont en ligne avec la feuille de route de celle-ci mais aussi avec les feuilles de route des unions des producteurs de chaux à l'échelle européenne et mondiale. Notamment en intégrant la technologie des fours régénératifs à cuves parallèles dit « Maerz », ou encore en intégrant l'alimentation en biomasse, en prévoyant de s'installer à proximité d'un futur réseau de CO2 ou encore en implémentant une installation compatible avec une évolution vers l'oxycombustion.

Concernant la décarbonation des industries avales d'AMELI, AMELI n'est pas en mesure d'agir sur ces industries en dehors du scope 3.

Le choix des zones de raccordement n'est pas dépendant d'AMeLi. Les raccordements seront réalisés dans des couloirs techniques réservés par le Port pour mutualiser les zones de raccordements avec plusieurs entreprises.

# II.2.3 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DE CES INCIDENCES

## II.2.3.1 POLLUTION DE L'AIR ET SANTE (VOLET SANITAIRE)

### Observation n°15

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 acceptable, 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 PM2,5 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.

Le fait que dans les territoires, où la concentration de PM2,5 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 PM2,5 du projet.*

### Compléments et précisions à l'observation n°15

Le 12 janvier 2023 a été publié l'avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) relatif à la recommandation de VTR par voie respiratoire pour l'exposition à long terme aux particules de l'air ambiant extérieur (PM2,5) et à la faisabilité d'élaborer des VTR pour le carbone suie et les particules ultrafines.

Dans ce rapport, le Comité d'Experts Spécialisé (CES) recommande l'utilisation de l'ERU présenté ci-dessous (extrait du rapport de l'Anses), fondé sur les décès toutes causes non accidentelles, celui-ci étant le plus protecteur par rapport aux autres valeurs candidates.

*Tableau 3. Extrait du rapport ANSES relatif à l'élaboration d'ERU pour les PM2,5*

| Effet (étude clé) | Fonction concentration-excès de risque ou concentration(s) équivalente(s) | VTR |
|---|---|---|
| Décès toutes causes non accidentelles<br><br>Strak *et al.* (2021) : analyse *poolée* de 8 cohortes européennes réalisée dans le cadre du projet ELAPSE | Fonction non linéaire *d'hazard ratio** | **ERU = 1,28.10$^{-2}$ (µg.m$^{-3}$)$^{-1}$**<br><br>Pour affiner, utiliser la fonction paramétrique ci-dessous :<br>ELR = 2,19.10$^{-5}$ x [$PM_{2,5}$]$^3$ - 1,51.10$^{-3}$ x [$PM_{2,5}$]$^2$ + 3,61.10$^{-2}$ x [$PM_{2,5}$] - 8,83.10$^{-2}$ |
| | | Niveau de confiance :<br>Fort |

[$PM_{2,5}$] : concentration moyenne annuelle en $PM_{2,5}$. ELR : excès de risque vie entière (*excess lifetime risk*), autrement appelé excès de risque individuel (ERI) en évaluation quantitative des risques sanitaires. * Fonction SCHIF - *Shape-Constrained Health Impact Functions*, modèle « ensemble ».

Toutefois, le rapport indique qu' « *en l'absence de consensus ou de recommandations sur des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant, et contrairement à de nombreuses substances chimiques pour lesquelles un niveau acceptable de risque de cancer de 10-4 à 10-6 est souvent utilisé dans l'élaboration de valeurs réglementaires,* ***l'Anses n'a pas accompagné sa proposition de VTR par des valeurs de concentrations équivalentes à des niveaux acceptables d'excès de risque individuel (ERI)***.

*A titre d'information, les niveaux d'ERI calculés pour une concentration d'exposition aux PM2,5 équivalente à la valeur guide de l'OMS s'établissent à 5,7.10-2 pour les décès anticipés, et à 5,3.10-3 pour l'incidence de cancer du poumon. Ces niveaux d'ERI sont calculés pour une concentration se situant à la limite du domaine de validité de la VTR et doivent donc être interprétés avec prudence. En effet, la valeur de l'OMS se situe parmi les valeurs basses des concentrations PM2,5 mesurées dans l'air ambiant. Aussi, les données épidémiologiques et le modèle utilisés pour dériver la VTR sont inévitablement empreints d'incertitudes plus importantes à ces faibles concentrations. Comme autre élément de comparaison, l'Agence indique que dans le domaine des rayonnements ionisants et du radon dans l'air, une exposition pendant 70 ans à la valeur limite réglementaire pour l'exposition du public correspondrait à un niveau estimé de risque de cancer de l'ordre de 10-3 - 10-2, d'après les relations exposition-risque disponibles (Hunter et al. 2015; ICRP 2022) et sous l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil entre exposition et risque.* »

De plus, les VTR de mortalité (effets sans seuil) par inhalation pour les poussières, établis par l'ANSES en 2024 (avis complémentaire), ne sont applicables que pour une gamme de concentration de 4,9 à 30 µg de poussière par m$^3$ d'air. En dehors de cette gamme, le calcul du risque sanitaire n'est pas réalisable et seule une comparaison aux valeurs guides est effectuée.

**Sur la base de ces éléments, cette VTR n'est pas retenue dans la présente étude pour la quantification des risques sanitaires.**

## Observation n°16

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°16**

Les déchets seront contrôlés à leur admission sur site. AMeli mettra en place une procédure d'acceptation des déchets pour l'entrée des déchets sur son site conformément à la réglementation.

Seuls les déchets confirmés comme conformes seront transformés. Dans l'attente des résultats, les déchets seront stockés. L'espace prévu est adapté à ce mode de fonctionnement.

Il faut noter que les CSR ne seront pas réceptionnés sous forme de poussières (déjà transformés).

### II.2.3.2 ÉNERGIE, CLIMAT, EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

**Observation n°17**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°17**

La construction du site AMeLi a bien été prise en compte dans le bilan GES dans la partie Immobilisation. Pour évaluer les émissions liées à la construction des bâtiments, une approche par les surfaces construites à l'aide de ratio moyens a été retenue.

Ainsi, la surface construite de 21 303 m² en tant que « bâtiment industriel » a été considérée, en considérant une durée d'amortissement de 50 ans. De même, les parkings et voiries construits dans le cadre du projet ont également été intégrés au bilan GES.

Cette approche est proposée dans la documentation des jeux de données monocritères issus de la Base Carbone® (https://base-empreinte.ademe.fr/documentation/base-carbone). Un extrait de la base empreinte de l'Ademe expliquant cette approche est présenté ci-dessous.

*Figure 14. Extrait de la base empreinte de l'Ademe*

Une étude a été réalisée par le CNRS (programme ECODEV) en 1998[592] qui donne la répartition des bâtiments mis en chantier en 1990 par nature d'utilisation et qui donne aussi les dépenses énergétiques globales par nature de bâtiment. Les consommations intermédiaires (transports, fabrication des matériaux, etc.) sont prises en compte dans cette étude.

Les bâtiments sont censés être soit à structure béton (par exemple un immeuble de bureaux), soit à structure métallique (par exemple un hangar ou un bâtiment d'exploitation agricole). Une estimation de la répartition entre les 2 a été faite par le CNRS.
Enfin, les logements et les bureaux considérés dans l'étude ne sont pas reportés ci dessous car traité dans le paragraphe ci dessus.

| Type de bâtiment | m² totaux | Milliers de tonnes équivalent pétrole correspondant à la construction | % en structure métallique |
|---|---|---|---|
| Bâtiments agricoles | 12 733 000 | 2 056 | 50% |
| Bâtiments industriels | 17 495 000 | 2 825 | 70% |
| Garages | 1 854 000 | 299 | 50% |
| Commerces | 5 553 000 | 897 | 30% |
| Enseignement | 2 536 000 | 410 | 0% |
| Santé | 2 599 000 | 420 | 0% |
| Loisirs | 2 213 000 | 357 | 20% |

**Dépenses énergétiques pour la construction de bâtiment selon leur activité.**

Sur la base de ces données, on peut reconstituer la dépense énergétique au m² des bâtiments construits (tableau ci-dessous).

| Type de bâtiment | m² totaux | m² métalliques | m² béton | kep/m² métal | kep/m² béton |
|---|---|---|---|---|---|
| Bâtiments agricoles | 12 733 000 | 6 366 500 | 6 366 500 | 81 | 242 |
| Bâtiments industriels | 17 495 000 | 12 246 500 | 5 248 500 | 101 | 303 |
| Garages | 1 854 000 | 927 000 | 927 000 | 81 | 242 |
| Commerces | 5 553 000 | 1 665 900 | 3 887 100 | 67 | 202 |
| Enseignement | 2 536 000 | 0 | 2 536 000 | 54 | 162 |
| Santé | 2 599 000 | 0 | 2 599 000 | 54 | 162 |
| Loisirs | 2 213 000 | 442 600 | 1 770 400 | 62 | 186 |

**Dépense énergétique pour la construction des bâtiments par matériaux**

Pour cela, la méthode qui a été suivie est décrite ci-dessous :

- le CNRS donne des consommations énergétiques en tep par secteur d'activité,
- le CEREN donne, pour chaque code NAF, la proportion d'électricité dans l'énergie totale utilisée,
- en rapprochant les données CEREN et CNRS, nous obtenons une valeur de la proportion d'électricité dans chaque branche (ci-dessous),
- nous supposons que les émissions de $CO_2$ associées à la production de l'électricité sont négligeables (ce qui est acceptable face au reste),
- le solde, qui consiste en des combustibles fossiles, se voit affecter la valeur standard de 2,79 tonne $CO_{2e}$ / tep* ce qui permet d'obtenir les émissions énergétiques,
- des émissions non énergétiques sont rajoutées dans le ciment (ratio de 1,35 pour un), et dans les métaux non ferreux (ratio 1 pour 1, pour l'aluminium).

* Contenu carbone découlant du mix énergétique moyen de l'industrie pour les combustibles fossiles.

Cela donne le tableau ci-dessous :

| Produits | Consommation amont en tep | part de l'électricité | tep combustible | $tCO_{2e}$/tep pour le solde | t CO2e énergie | t $CO_{2e}$ non énergie | total t $CO_{2e}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Métaux non ferreux | 330 000 | 50% | 165 000 | 2,79 | 459 800 | 459 800 | 919 600 |
| Métaux ferreux | 1 427 000 | 20% | 1 141 600 | 2,79 | 3 181 259 | | 3 181 259 |
| Matériaux de construction | 3 020 000 | 15% | 2 567 000 | 2,79 | 7 153 373 | 9 657 054 | 16 810 427 |
| Verre | 358 000 | 40% | 214 800 | 2,79 | 598 576 | | 598 576 |
| Travail des métaux | 1 088 000 | 50% | 544 000 | 2,79 | 1 515 947 | | 1 515 947 |
| Plastiques | 206 000 | 25% | 154 500 | 2,79 | 430 540 | | 430 540 |
| Matériel électrique | 992 000 | 50% | 496 000 | 2,79 | 1 382 187 | 1 382 187 | 2 764 373 |
| Machines | 3 864 000 | 50% | 1 932 000 | 2,79 | 5 383 840 | | 5 383 840 |
| Biens ménagers | 131 000 | 50% | 65 500 | 2,79 | 182 527 | | 182 527 |
| Parachimie | 140 000 | 50% | 70 000 | 2,79 | 195 067 | | 195 067 |
| Bois | 263 000 | 80% | 52 600 | 2,79 | 146 579 | | 146 579 |
| TOTAL | 11 819 000 | | 7 403 000 | | 20 629 695 | 11 499 041 | 32 128 735 |

**Émissions par secteur d'activité (en France) engendrées par la phase de construction d'un bâtiment.**

On voit donc que les émissions sont de 32.129.000 tonnes de $CO_{2e}$ (incluant une partie des gaz mineurs) pour une consommation de 11.819.000 tep, donc en première approximation cela nous amène, pour la suite du raisonnement, à 2,71 $tCO_{2e}$ / tep utilisée dans le bâtiment.

On voit donc que les émissions sont de 32.129.000 tonnes de $CO_{2e}$ (incluant une partie des gaz mineurs) pour une consommation de 11.819.000 tep, donc en première approximation cela nous amène, pour la suite du raisonnement, à 2,71 $tCO_{2e}$ / tep utilisée dans le bâtiment.

On peut alors assez facilement obtenir des facteurs d'émission par m² à partir des données ci-dessus, en affectant aux "contenus en énergie" du tableau 1 le facteur d'émission de 2,71 tCO2e / tep utilisée dans le bâtiment

| Type de bâtiment | kg équivalent CO2 par $m_2$ | |
|---|---|---|
| | Construction métallique (hangar...) | Construction béton (immeuble de bureaux) |
| Bâtiments agricoles | 220 | 656 |
| Bâtiments industriels | 275 | 825 |
| Garages | 220 | 656 |
| Commerces | 183 | 550 |
| Enseignement | 147 | 440 |
| Santé | 147 | 440 |
| Loisirs | 169 | 506 |

**Facteurs d'émission au m² des bâtiments en fonction de leur type et de leur activité.**

Cette méthode, certes rudimentaire, permettra cependant de modéliser, en ordres de grandeur, les émissions liées à la construction d'une nouvelle infrastructure et celles liées à l'amortissement. Le facteur d'incertitude par défaut est estimé égal à 50%.

Le DDAE porte sur la phase 1 du projet AMeLi. Des premières approches des bilans GES en phases 2 et 3 sont présentées, le détail de ces bilans GES sera précisé dans les prochains DDAE liés à chacune des phases.

## Observation n°18

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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°18

Dans le cadre de son projet, la société AMeLi envisage d'expédier la chaux soit :

- par train, à hauteur de 60 % de la production,
- par bateaux via camions ou convoyeurs pour environ 40 %. Une faible part pourra être expédiée par camion.

*Tableau 4. Expédition de la chaux*

| | Volume annuel | Mode de transport |
|---|---|---|
| Chaux pour ArcelorMittal Dunkerque | 220 000 t de chaux calcique | 65 trains par mois soit 2,2 trains par jour |
| | 240 000 t de chaux dolomitique | |
| Chaux calcique pour les autres sites d'ArcelorMittal ou d'autres clients | Environ 200 000 t | Transport par voie ferroviaire (33,7 trains par mois soit 1,2 train par jour) |
| Chaux calcique pour les pays scandinaves | 300 000 t | 20 bateaux par an soit 1,7 bateau par mois |

Les autres sites ArcelorMittal ou autres clients qui seront desservis par AMELI n'étant pas encore produit il a été considéré pour simplifier l'approche que l'ensemble des volumes associés seraient également délivré à ArcelorMittal Dunkerque.

Au regard de l'impact faible du transport (3%) dans l'impact GES, cette hypothèse prise pour l'ensemble des scénarii comparatifs ne semblent pas en mesure de fausser l'approche présentée.

Cette approche est cohérente avec les chiffres présentés par Up'Chaux dans sa feuille de route qui indique que 74% des émissions sont liées à la réaction chimique et 26% sont liés à l'énergie. Cette feuille de route ne considère pas la partie logistique jugée comme négligeable au regard des émissions liés à la réaction chimique et à l'énergie.

## Observation n°19

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 calcule, 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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°19

Le scénario de référence considère les hypothèses qui ont conduit à la création du projet AMELI, à savoir, la possibilité pour ses actionnaires de proposer une chaux à empreinte carbone réduite en lieu et place des approvisionnements existants. Sans cette hypothèse, le projet n'existe pas. Il est donc logique de basé le bilan CO2 sur cette hypothèse.

Le bilan soumis considère qu'une partie des fournisseurs actuels modifieront les installations, sur la base des éléments communiqués publiquement. A ce stade, seul un site a indiqué avoir un projet de captage de CO2.

Comme précisé dans la réponse à l'observation 17, le bilan GES intègre bien la quantité de gaz à effet de serre émise par la phase construction et par la phase exploitation.

### Observation n°20

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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°20

Le DDAE porte sur la phase 1 du projet AMeLi. Des premières approches des bilans GES en phases 2 et 3 sont présentées sous la forme d'un graphique dans le DDAE et sont reprises dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 5. Estimation des bilan GES en phases 1, 2 et 3*

| Kg CO2e | Phase 1 : 100% gaz naturel | Avec Projet 50% Biomasse | Avec Projet 80% Biomasse |
|---|---|---|---|
| 2026 | 1 039 862 543 | | |
| 2027 | 1 039 862 543 | | |
| 2028 | | 942 218 301 | 883 616 158 |
| 2029 | | 942 218 301 | 883 616 158 |
| 2030 | | 942 218 301 | 883 616 158 |
| 2031 | | - 133 564 439 | - 237 475 715 |
| 2032 | | - 133 564 439 | - 237 475 715 |
| 2033 | | - 133 564 439 | - 237 475 715 |

Le seul paramètre qui évolue entre le calcul GES de la phase 1 et de la phase 2 est la consommation de combustible (100% gaz ou 50% gaz/50% biomasse ou 20% gaz/80% biomasse). Les facteurs d'émissions sont présentés en annexe du bilan GES.

Pour la phase 3, il est considéré que les meilleures technologies de concentration du cO2 et de captage du CO2 seront mise en place. Ces technologies devraient avoir une efficacité de capture supérieure

ou égale à 99%. Pour la partie pipeline, hors incident, il n'est pas considéré de perte de CO2. Pour les calculs, il a été retenu une hypothèse d'efficacité de la capture et transport de 100%.

Le facteur d'émission brute de la combustion de la biomasse est considéré à 0,367 kgCO2e/kWh, alors que le facteur d'émission intégrant le cycle de vie de la biomasse (capture de CO2 durant la croissance est de 0,058 kg CO2e /kg.

A noter : Le bilan n'intègre pas, le CO2 recapturé par la chaux au cours de son cycle de vie.

Le détail de ces bilans GES sera précisé dans les prochains DDAE liés à chacune des phases.

Selon le III de l'article L122-1-1 du code de l'environnement, « *I.-Les incidences sur l'environnement d'un projet dont la réalisation est subordonnée à la délivrance de plusieurs autorisations sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation.*

*Lorsque les incidences du projet sur l'environnement n'ont pu être complètement identifiées ni appréciées avant l'octroi de cette autorisation, le maître d'ouvrage actualise l'étude d'impact en procédant à une évaluation de ces incidences, dans le périmètre de l'opération pour laquelle l'autorisation a été sollicitée et en appréciant leurs conséquences à l'échelle globale du projet. En cas de doute quant à l'appréciation du caractère notable de celles-ci et à la nécessité d'actualiser l'étude d'impact, il peut consulter pour avis l'autorité environnementale. Sans préjudice des autres procédures applicables, les autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 donnent un nouvel avis sur l'étude d'impact ainsi actualisée, dans le cadre de l'autorisation sollicitée.* »

## Observation n°21

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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°21

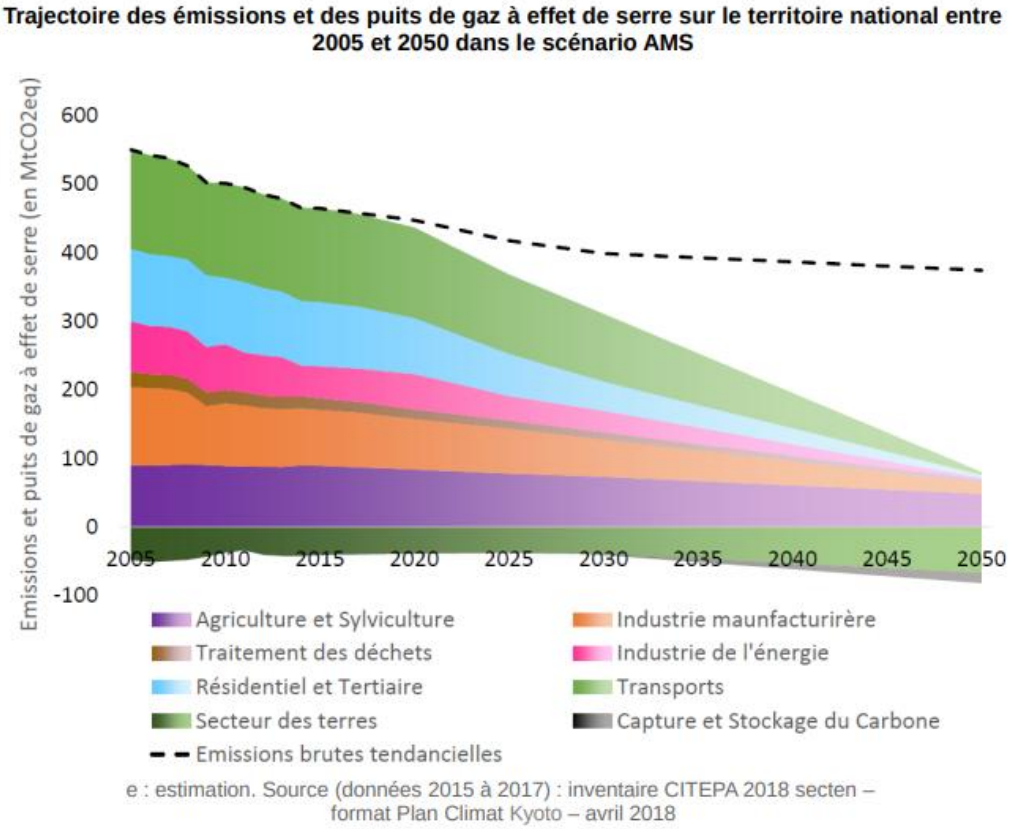
Pour le volet climat et le volet trafic, des mesures de conception et d'évitement préliminaires sont proposées (chapitres V.2.2.2 et V.4.5.1.2) relatives à la favorisation des transports à faible émission et au report modal. Ces mesures seront mises en œuvre.

Les mesures de compensation liées aux GES sont déjà mises en place via la partie quotas.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) révisée prévoit des trajectoires d'émissions et des quotas par secteur d'activité. Les différentes trajectoires sont présentées dans la Figure 15 ci-dessous.

*Figure 15. Trajectoires des émissions par secteur*

*Source : SNBC révisée*




Les émissions qui seront générées par les activités d'AMeLi feront partie de la part annuelle du secteur de l'industrie. Les quotas des 3ème et 4ème budgets carbones pour l'industrie sont les suivants :

- 3ème budget carbone : le quota annuel 2024-2028 pour l'industrie est de 62 Mt $CO_2$éq.
- 4ème budget carbone : le quota annuel 2029-2033 pour l'industrie est de 51 Mt $CO_2$éq.

Pour l'industrie, il s'agit donc d'une diminution de 16 % des émissions de $CO_2$éq entre la période 2024-2028 et la période 2029-2033.

Or, d'après le bilan GES d'AMeLi, la présence du projet sur le marché de la chaux permettrait déjà, en phase 1, de réduire de 6 % les émissions par rapport à un scénario sans projet. En 2028, lors du début de la phase 2, une réduction de 15 % des émissions serait obtenue pour le scénario avec projet avec 50 % de biomasse par rapport à un scénario sans projet. Bien que les industries actuelles de production de chaux prévoient de se décarboner en 2029, la phase 3, toujours avec 50 % de biomasse, prévue pour 2031, permettrait d'atteindre un bilan GES négatif et donc une réduction de 136 % des émissions de $CO_2$éq par rapport à un scénario sans projet décarboné. Par conséquent, le projet AMeLi montre qu'il peut à l'avenir s'inscrire dans les trajectoires de la SNBC à l'horizon 2033 : notamment

pour un scénario avec 80 % de biomasse qui permettrait de réduire de 22 % les émissions sur la période 2026-2033 par rapport au scénario sans projet. Le tableau ci-dessous reprend le détail de ces éléments ainsi que les pourcentages de diminution des émissions sur la période 2026-2033 par rapport à un scénario sans projet.

*Tableau 6. Comparatif des émissions de CO2 entre les scénarios sans projet, avec projet 50 % biomasse et avec projet 80 % biomasse*

| Années | Avec projet | | | | Sans projet |
|---|---|---|---|---|---|
| | CO2 (kg) | Taux par rapport au scénario sans projet | CO2 (kg) | Taux par rapport au scénario sans projet | CO2 (kg) |
| | 100 % gaz | | 100 % gaz | | |
| 2026 | 1 039 862 543 | -6 % | 1 039 862 543 | -6 % | 1 105 836 310 |
| 2027 | 1 039 862 543 | -6 % | 1 039 862 543 | -6 % | 1 105 836 310 |
| | 50 % biomasse | | 80 % biomasse | | |
| 2028 | 942 218 301 | -15 % | 883 616 158 | -20 % | 1 105 836 310 |
| 2029 | 942 218 301 | +154 % | 883 616 158 | +139 % | 370 325 470 |
| 2030 | 942 218 301 | +154 % | 883 616 158 | +139 % | 370 325 470 |
| 2031 | -133 564 439 | -136 % | -237 475 715 | -164 % | 370 325 470 |
| 2032 | -133 564 439 | -136 % | -237 475 715 | -164 % | 370 325 470 |
| 2033 | -133 564 439 | -136 % | -237 475 715 | -164 % | 370 325 470 |
| Pourcentage de diminution par rapport au scénario sans projet sur la période 2026-2033 | -13 % | | -22 % | | |

## II.2.3.3 BRUIT, VIBRATIONS ET SANTE

Pas de remarque.

## II.2.3.4 EAU ET MILIEUX HUMIDES

### Observation n°22

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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°22

Les travaux pour les phases 1, 2 et 3 nécessiteront des rabattements de nappe mais les travaux liés aux raccordements ne nécessiteront pas de rabattements de nappe.

Ainsi, les travaux réalisés dans le cadre des rabattements de nappe (pour le site) sont présentés dans le rapport de la société GINGER BURGEAP en annexe 2.

**Observation n°23**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°23**

Le bilan est déjà exhaustif. Aucune consommation en eau supplémentaire pour les besoins industriels des phases 2 et 3 n'est attendue.

Aucune hydratation de la chaux n'est prévue dans le procédé.

Les mesures citées sont des mesures de conception et d'évitement préliminaires et non des mesures ERC visant à Éviter, Réduire, voire Compenser les incidences brutes du projet.

### II.2.3.5 BIODIVERSITE

**Observation n°24**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°24**

Le chardonneret élégant n'est pas repris car non présent dans l'emprise du projet, seulement dans l'environnement élargi.

Bien que l'impact sur l'alouette des champs soit total, celle-ci n'est pas protégée et n'apparait donc pas dans le dossier de dérogation. Toutefois l'impact sur l'alouette des champs correspond à l'impact sur le Cisticole des joncs (même habitat, le Cisticole des joncs agit comme une espèce parapluie), la compensation calibrée pour le Cisticole des joncs correspond donc à la compensation pour l'alouette des champs.

**Observation n°25**

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.*

## Compléments et précisions à l'observation n°25

Les hypothèses de calcul des gains écologiques permis par les mesures compensatoires issues du dossier de dérogation sont présentées ci-dessous. Cette méthode a été vu avec CDC Biodiversité qui sera l'opérateur de compensation du projet.

*Tableau 7. Evaluation des pertes et des gains potentiels pour les espèces protégées*

| | |
|---|---|
| **Principe général** | Evaluation des pertes et des gains potentiels pour les espèces protégées via :<br>- la définition de cortèges de même affinité écologique par groupe ;<br>- l'évaluation du niveau fonctionnel des habitats pour une espèce donnée (ou un cortège donné) ;<br>- la valorisation quantitative des mesures de réduction ;<br>- la projection de l'habitat à atteindre en fonction de la mesure de compensation et a fortiori de la fonctionnalité de l'habitat |
| **Approche** | Approche par groupe, cortège d'espèces ou espèce avec une grille de lecture croisée en fonction des habitats et des espèces/cortèges devant faire l'objet d'une compensation.<br>- sur une base d'une analyse botanique, attribution du type et de la catégorie de l'habitat d'espèces<br>- définition du/des cortèges cibles du site de compensation<br>- attribution du niveau fonctionnel pour le/les cortèges en fonction du référentiel avec possibilité de dégradation du niveau fonctionnel en fonction du contexte (fréquentation, surface restreinte, isolement…)<br>Les pertes et les gains s'évaluent en **UC (Unité de compensation)** : Surface fonctionnelle d'un habitat permettant de réaliser tout ou partie du cycle biologique d'une espèce/cortège.<br>Les pertes sont la différence entre le niveau fonctionnel d'un habitat d'espèces initial (avant-projet) et d'un habitat d'espèces final (après projet), multiplié par la surface que représente celui-ci. (Surface de l'habitat initial X (Niveau d'intérêt de l'habitat après projet – Niveau d'intérêt de l'habitat initial).<br>Les gains sont la différence entre le niveau fonctionnel d'un habitat final (après mesures de compensation) et d'un habitat d'espèces initial (avant mesure) multiplié par la surface que représente celui-ci. (Surface de l'habitat de compensation X (Niveau d'intérêt de l'habitat après mesure – Niveau d'intérêt de l'habitat avant mesure).<br>Les pertes et les gains s'évaluent en UC par cortèges avec la distinction des habitats impactés/habitats restaurés. Pour la compensation, il est avant tout recherché la restauration d'une ou plusieurs fonctionnalités écologiques sur une surface avec les différents types d'habitats générés par la mise en œuvre des mesures de compensation. |
| **Prise en compte de la connectivité, taille, insertion territoriale et paysagère** | Prise en compte éventuelle de la taille et/ou connectivité via une dégradation des notes à dire d'expert. Le niveau fonctionnel de l'habitat est alors dégradé de 1 niveau en fonction de la surface de l'habitat, de son insertion paysagère, d'un dérangement éventuel, etc… ; qui indique que l'optimum du référentiel ne peut correspondre. Cela entraine a fortiori une diminution du nombre des UC. |

| | |
|---|---|
| **Prise en compte de la temporalité** | Distinction sur les impacts temporaires et permanents.<br>La dette résiduelle de compensation peut donc être réduite en partie pour ces impacts temporaires. |
| **Avantages** | - respect de l'approche du dimensionnement de la compensation écologique<br>- quantification d'une dette et d'un gain par espèce ou cortège considéré avec une visualisation des grands types d'habitats impactés<br>- valorisation des mesures de réduction en fonction du type d'impact<br>- visualisation du gain apporté sur chaque habitat d'espèce en fonction de chaque mesure ou association de mesures de compensation visant à restaurer un habitat<br>- suivi de l'efficacité des mesures de compensation par le biais d'un suivi des travaux (obligation de moyens) et d'un suivi écologique (obligation de résultats de l'habitat - fonctionnalité) et des espèces (présence, dynamique de populations). En fonction des besoins, des mesures correctives pourront être mises en œuvre. |
| **Postulats pris** | Les autres espèces protégées de biodiversité ordinaire sont celles ayant une plasticité écologique et pour lesquelles les mesures projetées seront bénéfiques par effet cascade (ou effet parapluie).<br>Le dimensionnement des mesures de compensation ne remet pas en cause les espèces à enjeu déjà présentes sur site ; dans le cas contraire, il aurait été nécessaire d'adapter la mise en œuvre pour éviter tout impact supplémentaire liés aux travaux de génie écologique.<br>Une espèce peut se retrouver au sein de plusieurs cortèges en lien avec ses exigences écologiques (elle a besoin de plusieurs milieux pour la chasse ou reproduction par exemple). |

Il s'agit donc d'une **méthode d'équivalence par écarts de milieux, en fonction du niveau fonctionnel que chacun représente pour une espèce (ou un cortège)**. Cette méthode consiste à quantifier séparément, mais avec les mêmes indicateurs, les pertes et les gains de biodiversité, puis à en vérifier l'équivalence. Les calculs s'effectuent en comparant : l'état ou la capacité d'accueil des milieux avant et après impact, pour le(s) site(s) concerné(s) par les travaux (delta « pertes »), et, l'état ou la capacité d'accueil des milieux avant et après réalisation des travaux de génie écologique, pour le(s) site(s) de compensation (delta « gains ») pouvant également intégrer un certain nombre de critères de pondération (efficacité, temporalités, pérennité…). Elle permet de considérer toutes les composantes de la biodiversité : espèces, habitats et fonctions écologiques.

Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les surfaces ou linéaires à compenser peuvent être déduits de la formule suivante : Métrique à compenser = métrique affectée x (|Δ pertes / Δ gains|)

NB : la métrique à compenser et affectée est ici **l'Unité de Compensation (UC)**. Il s'agit de la surface fonctionnelle d'un habitat permettant de réaliser tout ou partie du cycle biologique d'une espèce ou d'un cortège d'espèces.

La méthode employée fait appel à chaque étape au guide du Ministère de la Transition Écologique (2021).

Sur la base de la caractérisation des enjeux sur les espèces protégées et patrimoniales, il a été décidé de les regrouper en cortèges de même affinité écologique. Les espèces plus communes et ayant une certaine plasticité écologique et capacité d'adaptation seront tout de même prises en compte par « effet parapluie », conditionnées par les espèces patrimoniales à l'écologie plus spécifique.

Chaque catégorie d'habitat en fonction de son enjeu écologique (voir synthèse des enjeux) se voit alors appliquée un niveau fonctionnel (NF) compris entre 0 et 4, applicable à la fois sur les sites impactés et sur les sites de compensation. La grille, ci-dessous, est une aide à la qualification du

niveau fonctionnel de chaque type d'habitat d'espèce. Elle se base sur plusieurs critères qui ont permis de le qualifier :

- son utilisation (habitat de reproduction, déplacement, alimentation, hivernage, migration), c'est-à-dire le rôle (et son importance) que joue cet habitat dans le cycle de vie d'une espèce ;
- l'état de conservation de l'habitat (dégradé, dérangé, moyen, bon, optimal) et la capacité de celui-ci à assurer les fonctions nécessaires pour permettre d'accomplir le cycle de vie d'une espèce donnée ;
- son contexte ;
- la diversité et la densité d'espèces observées ;
- la gestion mise en place ;
- la pression du dérangement et l'utilisation du site par l'homme.

### II.2.3.6 RISQUES NATURELS

### II.2.3.7 DECHETS

**Observation n°26**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°26**

Les travaux sont susceptibles de générer des déblais. 100 % des déblais seront réutilisés sur site.

Les autres déchets seront non significatifs.

**Observation n°27**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°27**

Il n'y aura pas de déchets de type cendres du fait de la combustion directe avec la pierre. Les potentielles cendres qu'il pourrait y avoir sont mélangées avec la chaux ou les poussières de fumées. A noter que les poussières de chaux issues des filtres à manches sont stockées dans des silos puis vendues. Il ne s'agit pas d'un déchet mais de co-produits.

### II.2.3.8 CUMUL DES INCIDENCES AVEC LES AUTRES PROJETS

**Observation n°28**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°28**

La partie IX de l'étude d'impact a permis d'identifier les projets pouvant avoir des effets cumulés avec le projet AMeLi, notamment sur la qualité de l'air. Les GES et les poussières sont les paramètres identifiés pouvant se cumuler entre les projets en cours et le projet AMeLi.

D'après la question 26 du guide « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » de l'Ineris de septembre 2021, « ***Doit-on additionner le risque lié au « bruit de fond » à celui attribuable à l'installation ?***

*L'évaluation des risques attribuables à une seule installation ne permet pas de caractériser le risque global encouru par les populations du fait de l'ensemble des sources de pollution. Cette question, aussi légitime soit-elle, ne fait pas partie des objectifs de l'étude d'impact d'une ICPE. En effet, l'objectif de l'étude d'impact est d'évaluer les risques attribuables à un projet, et non pas le risque total encouru par les populations autour de l'installation. Dans cette logique, la circulaire du 9 août 2013 fixe des critères de décision basés sur les indicateurs de risque attribuables aux émissions de l'installation (voir la partie 3 §1 « Autorisation : critères d'acceptabilité »). La question de l'exposition et des risques attribuables à un ensemble de sources d'émission sur un territoire peut être traitée dans une démarche menée localement, telle que l'étude de zone ou l'étude d'imprégnation (voir l'Annexe 5 « Prise en compte du contexte local et évaluation de l'impact cumulé de plusieurs activités polluantes »). En outre, l'intégration des données de fond local ne suffit pas pour caractériser l'exposition globale. En effet, l'exposition peut aussi intégrer des sources d'exposition non prises en compte parmi les valeurs de fond local : l'alimentation, l'utilisation de produits de consommation, les pollutions intérieures, les expositions professionnelles… Dans la démarche décrite dans le guide, c'est l'IEM qui permet de caractériser l'éventuelle dégradation actuelle des milieux, qui peut ainsi être prise en compte pour adapter les mesures de gestion des émissions (voir §3.5 « Conclusions de l'IEM »).* »

### II.2.3.9 SOLS ET SOUS-SOL

## II.2.4 RESUME NON TECHNIQUE

**Observation n°29**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°29**

Le résumé non technique de l'étude d'impact présente les éléments suivants pour la partie climat :

*Tableau 8. Extrait des incidences du projet sur le climat*

| Thème | Incidence | | | Mesures ERC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Description | Phase | Niveau | Description | Estimation des dépenses | Niveau |
| Climat | Rejet de gaz d'échappement par les camions non susceptible d'avoir une incidence sur le climat. | Travaux | | / | / | |
| | Rejets de GES par l'installation et par les poids-lourds en phase 1 estimés à 1 039 863 $tCO_{2eq}$.<br>La comparaison des scénarios avec et sans mise en œuvre du projet montre que les émissions de CO2 seront réduites d'au moins 6 % avec la mise en œuvre du projet d'AMeLi en phase 1. | Exploitation | | / | / | |
| | Sur le long terme, la mise en œuvre de la phase 3 du projet permettra de capter les émissions de CO2 émises par AMeLi. | Exploitation | | / | / | |

La phase construction avait bien été intégrée dans le bilan GES. Comme déjà précisé, des premières approches de bilans GES en phases 2 et 3 sont présentées dans le DDAE, ces bilans GES seront affinés au moment de l'élaboration des dossiers d'autorisation pour les phases 2 et 3 (et repris dans les résumés non techniques associés).

# II.3. ETUDE DE DANGERS / ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

## II.3.1 LE RESUME NON TECHNIQUE

## II.3.2 PRISE EN COMPTE DE L'ETAT INITIAL

**Observation n°30**

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

### Compléments et précisions à l'observation n°30

Le site Total Energie Raffinage France est en cours de cessation d'activité et sera donc arrêté.

Le site BASF Agri Production est dispensé de Plan Particulier d'Intervention (PPI) selon l'arrêté préfectoral de dispense du 19 octobre 2015. Il en est de même pour le site *Aluminium Dunkerque* selon l'arrêté préfectoral de dispense du 16 mai 2013.

## II.3.3 ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT ET GESTION DE CRISE

### Observation n°31

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 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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°31

Comme précisé ci-dessus, le futur site AMeLi n'est pas concerné par les différents PPI des sites SEVESO à proximité. Cependant, comme précédemment évoqué, les consignes en cas d'incident sur le site du CNPE de Gravelines seront intégrés au POI de AMeLi. De plus, les installations seront mises en sécurité dans le cadre d'accident nucléaire.

### Observation n°32

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.*

### Compléments et précisions à l'observation n°32

En cas d'abandon du projet de XTC-Orano, AMeLi prendra contact avec le GPMD pour clarifier ce point. Le site se raccordera aussi aux voiries existantes au nord et au sud. L'accès au nord contourne les effets torches. Le plan avec cet accès est disponible en annexe 3.

## II.3.4 ENVIRONNEMENT NATUREL

## II.3.5 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET PORTEE DE L'ETUDE DE DANGERS

**Observation n°33**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°33**

Les éléments du dossier sont applicables à la phase 1 et seront complétés par la suite soit par AMELI, soit par un tiers dans le cadre des phases 2 et 3 tel que précisé page 17 de la description du projet :

*A ce jour, seuls les détails de conception de la phase 1 sont entièrement connus. Les caractéristiques de la 2e phase du projet sont en cours d'élaboration. Elles seront présentées dans ce dossier lorsqu'elles sont connues et précisées dans un nouveau dossier de demande d'autorisation environnementale. L'étude d'impact et l'étude de danger seront mises à jour lors de leur précision et intégrera les éléments de la troisième phase dès que les incertitudes relatives aux conditions de sa mise en œuvre seront levées.*

*Au vu des délais de mise en œuvre entre les différentes composantes du projet, le périmètre de l'autorisation environnementale et le périmètre de l'évaluation environnementale seront différenciés.*

*L'autorisation environnementale aura pour périmètre la première phase du projet soit l'installation des fours à chaux calcique et dolomitique sur lesquels sera basé le classement ICPE du projet et l'étude de dangers. Lorsque cela est possible, des informations sur les phases 2 et 3 sont données.*

Ce paragraphe a été repris dans le résumé non technique de l'EDD.

## II.3.6 L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

### II.3.6.1 MODELISATION

**Observation n°34**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°34**

La modélisation d'un feu torche résultant d'une rupture franche et de l'inflammation immédiate du gaz (sans coupure de l'alimentation) est effectué dans le cadre de la méthodologie EDD. Ce scénario est extrêmement improbable et la représentation de ces effets sont très majorants. En cas de survenu d'une rupture franche, générant un jet enflammé en direction de la réserve d'eau, ses effets seraient moins étendus que la représentation cartographique présentée dans l'étude (intégrant une rupture tous le long de la canalisation). Ainsi, en cas de survenu (improbable) d'un tel événement, la cuve de réserve serait effectivement exposée aux flux thermiques, mais les autres moyens de défense (poteaux incendie du site) seraient disponibles.

Pour rappel, cette cuve n'a pas été prise en compte pour le dimensionnement de la DECI. Toutefois à la demande du SDIS elle pourra être utilisée en complément, des branchement et aires d'aspiration correctement dimensionnés sont prévus.

De plus, en cas d'accident majeur de type feu torche, les modalités de gestion ne consiste pas en l'extinction du jet enflammé. En effet, la première étape avant intervention est de supprimer ce jet, en coupant l'alimentation de gaz.

Enfin, il est à noter que les effets pour cet accident majeur en scénario réduit et plus réaliste (coupure l'alimentation générale en gaz), n'atteignent pas la réserve.

Dans tous les cas, AMeLi cherchera à enterrer au maximum la canalisation pour réduire les effets en cas d'incident.

## II.3.6.2 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

**Observation n°35**

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'inertage 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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°35**

Il sera recherché en priorité la réduction des causes initiatrices d'accidents majeurs. Pour cela il est prévu de maximiser l'enfouissement de la canalisation et la mise en place de protection mécanique (structures métalliques protectrices pour la canalisation).

Concernant la réduction des effets des accidents majeurs, il sera mis en place des barrières techniques automatiques selon guide Omega 10 de l'INERIS :

- BTS1 détection d'arrêt de flamme et coupure automatique de gaz : barrière instrumentée de sécurité sans action humaine nécessaire. La chaine de traitement comprend la prise d'information par les détecteurs au niveau des brûleurs, le traitement de l'information (absence de flamme) et le déclenchement de l'action adaptée ; la coupure de l'alimentation en gaz,
- BTS2 coupure de l'alimentation en gaz en cas de détection de variation de pression : barrière instrumentée de sécurité sans action humaine nécessaire. La chaine de traitement comprend la prise d'information par les détecteurs au niveau des canalisations de gaz, le traitement de l'information (variation de pression) et le déclenchement de l'action adapté ; la coupure de l'alimentation en gaz,
- BTS3 : protection contre la foudre et mise à la terre : dispositifs de sécurité passifs, sans action humaine nécessaire.
- BTS4 détection automatique de hots-spots et inertage : barrière instrumentée de sécurité sans action humaine nécessaire. La chaine de traitement comprend la prise d'information par les caméras thermique, le traitement de l'information (présence de point chaud) et le déclenchement de l'action adaptée ; l'inertage,
- BTS5 clapet anti-retour : dispositifs de sécurité actifs, sans action humaine nécessaire.

### II.3.6.3 MOYENS DE PROTECTION ET INTERVENTION

**Observation n°36**

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.*

**Compléments et précisions à l'observation n°36**

Les éléments du dossier sont applicables à la phase 1 et seront complétés par la suite soit par AMELI, soit par un tiers dans le cadre des phases 2 et 3 tel que précisé page 17 de la description du projet :

*« A ce jour, seuls les détails de conception de la phase 1 sont entièrement connus. Les caractéristiques de la 2e phase du projet sont en cours d'élaboration. Elles seront présentées dans ce dossier lorsqu'elles sont connues et précisées dans un nouveau dossier de demande d'autorisation environnementale. L'étude d'impact et l'étude de danger seront mises à jour lors de leur précision et intégrera les éléments de la troisième phase dès que les incertitudes relatives aux conditions de sa mise en œuvre seront levées.*

*Au vu des délais de mise en œuvre entre les différentes composantes du projet, le périmètre de l'autorisation environnementale et le périmètre de l'évaluation environnementale seront différenciés.*

*L'autorisation environnementale aura pour périmètre la première phase du projet soit l'installation des fours à chaux calcique et dolomitique sur lesquels sera basé le classement ICPE du projet et l'étude de dangers. Lorsque cela est possible, des informations sur les phases 2 et 3 sont données. »*

AMeLi ne dispose pas assez d'informations sur le stockage de biomasse à ce stade (phase 2 du projet). Le calcul D9 du stockage de biomasse sera mis à jour lors de l'avancement de la phase 2 si ce stockage est bien maintenu.

## Observation n°37

L'étude de dangers précise que l'exploitant disposera d'un plan de défense incendie qui définira, entres 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).*

## Compléments et précisions à l'observation n°37

AMeLi disposera dans son Plan d'Opération Interne (POI) d'un mode opératoire pour réaliser la potentielle vidange du silo de 300 $m^3$.

A noter que les aires de stockage de déchets concernent la phase 2. Les mesures seront étudiées avec le SDIS pour la mise en place de la phase 2.

# ANNEXES

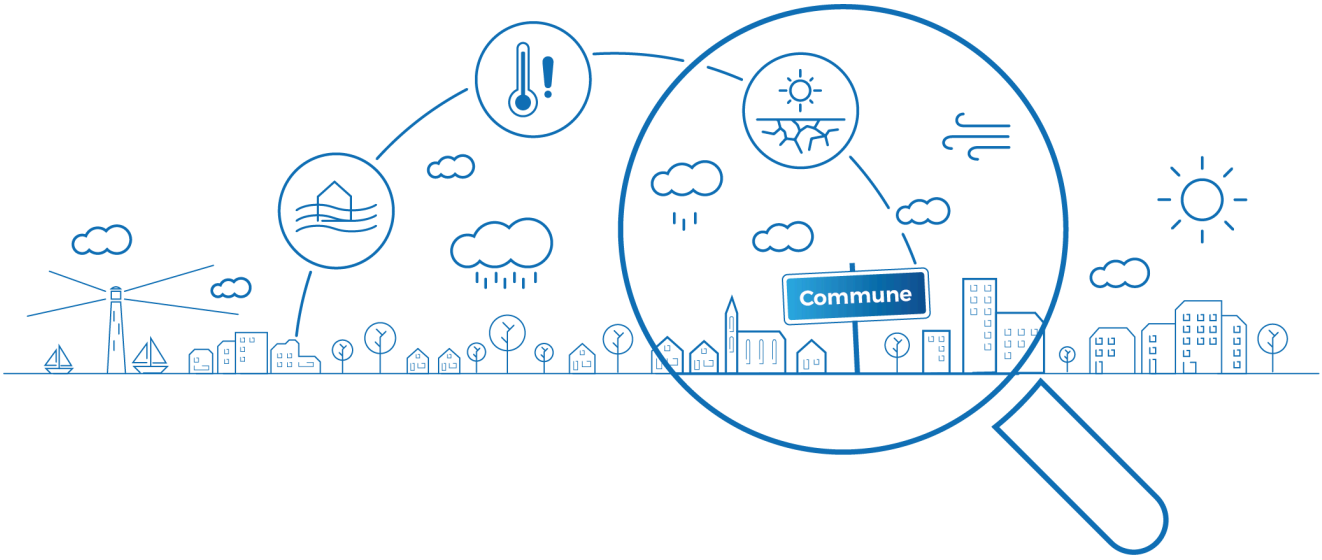
Annexe 1. Estimations météorologiques par Climadiag pour la commune de Gravelines

Annexe 2. Dossier Loi sur l'eau Rabattement de nappe

Annexe 3. Plan des accès d'AMeLi

# ANNEXE 1. ESTIMATIONS METEOROLOGIQUES PAR CLIMADIAG POUR LA COMMUNE DE GRAVELINES

Estimation à l'horizon 2050 dans une France à +2,7°C




# À QUOI MA COMMUNE DEVRA-T-ELLE S'ADAPTER ?

Horizon 2050 : dans une France à +2.7°C

2050 +2,7°C

## GRAVELINES

03-04-2025

COMMUNE climadiag

LA FRANCE S'ADAPTE Vivre à +4°C

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité

METEO FRANCE

# Comprendre

## Pourquoi Climadiag Commune ?

L'urgence climatique est là. Pour agir, il est indispensable de connaître avec précision les évolutions climatiques auxquelles il faut s'adapter. La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), mise en place par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, en est le fil conducteur : la France doit être en mesure de s'adapter à un réchauffement, par rapport à l'ère pré-industrielle, de +2.0 °C d'ici 2030, de +2.7 °C d'ici 2050 et de +4.0 °C d'ici la fin du siècle.

Pour chacun de ces trois niveaux de réchauffement et donc pour chacun des trois horizons temporels correspondants, Climadiag Commune propose une synthèse des informations indispensables à l'adaptation via une liste d'indicateurs climatiques ciblés pour votre commune.

Les indicateurs sont calculés à partir de projections climatiques de référence sur la métropole (DRIAS2020-EXPLORE2).

Les indicateurs climatiques sont organisés en cinq familles :

- Climat
  Quatre indicateurs météorologiques généraux susceptibles d'intéresser toutes les communes (température moyenne, jours de gel, cumul de pluie, jours avec pluie) ;

- Risques naturels
  Cinq indicateurs concernant les risques naturels liés à des événements intenses (jours avec pluies intenses, pluie exceptionnelle, sécheresse du sol, risque de feu de forêt, niveau de la mer) ;

  *Note : L'indicateur présenté pour le niveau de la mer émane de travaux du GIEC pour des horizons et niveaux de réchauffement proches de ceux de la TRACC. Des travaux sont actuellement menés par le BRGM pour documenter l'évolution des niveaux de la mer selon la TRACC. Les résultats seront intégrés dans Climadiag Commune dès leur disponibilité.*

- Santé
  Quatre indicateurs concernant des risques spécifiques pour la santé (jours très chauds, nuits chaudes, vagues de chaleur, vagues de froid) ;

- Agriculture
  Quatre indicateurs concernant l'agriculture (jours consécutifs sans pluie, reprise de la végétation, disponibilité thermique pour le blé, jours échaudants) ;

- Tourisme
  Trois indicateurs concernant le tourisme (jours estivaux, enneigement à basse altitude, enneigement à haute altitude) ;

Les indicateurs systématiquement proposés (cochés en bleu) peuvent être complétés en sélectionnant un ou plusieurs indicateurs complémentaires (en vert).

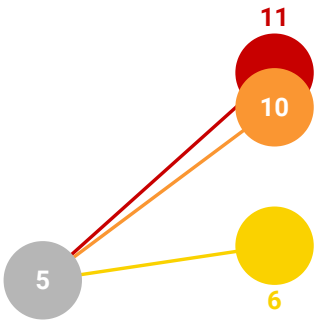
Les vulnérabilités vis-à-vis de certains risques naturels identifiés aujourd'hui par le service Géorisques (www.georisques.gouv.fr) sont rappelées dans la rubrique "Caractéristiques de la commune" ainsi qu'en regard des indicateurs climatiques correspondants (précipitations fortes pour le risque inondations... etc).

## Comprendre les infographies

La synthèse mise à votre disposition a été élaborée à partir d'un ensemble de projections climatiques régionales, ce qui permet de décrire le champ des possibles quant à l'évolution de chaque indicateur, en encadrant la valeur médiane attendue autour de l'horizon temporel retenu par une fourchette correspondant à un intervalle de confiance.

Chaque indicateur est présenté sous forme d'une infographie résumant de façon synthétique son évolution : quatre valeurs de l'indicateur sont presque systématiquement présentées :

- La valeur pour la période de référence (1976-2005)
- Pour L'horizon temporel retenu :
  - La valeur médiane attendue
  - Les deux bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 90% pour la plupart des indicateurs




**Valeur de référence**
Période de référence (1976 -2005)

**Valeur haute 2050**
Valeur haute des projections climatiques autour de 2050

**Valeur médiane 2050**
Valeur médiane des projections climatiques autour de 2050

**Valeur basse 2050**
Valeur basse des projections climatiques autour de 2050

En fonction de l'indicateur choisi, on propose la valeur pour l'ensemble de l'année ou pour chaque saison.

# Caractéristiques de la commune

Commune : **Gravelines (59820)**

Département : **Nord**

Altitude minimum : **0 m**

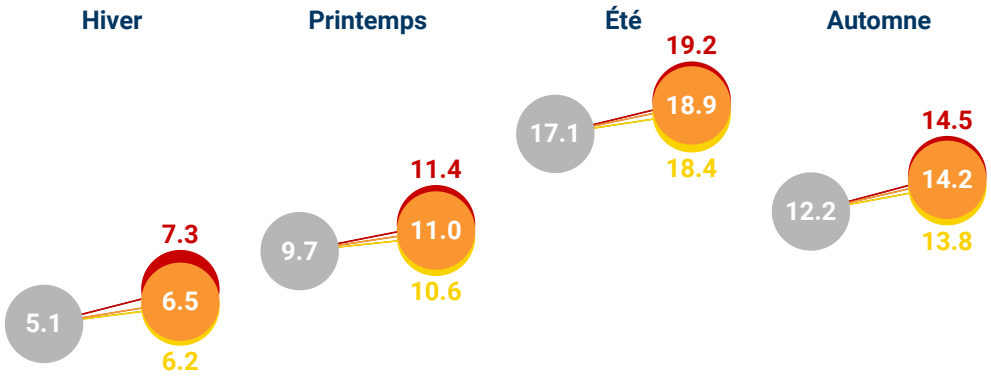
Altitude maximum : **25 m**

Population : **11132 habitants environ**

# Indicateurs “Climat”

## Température moyenne par saison (en °C)

2050 +2,7°C



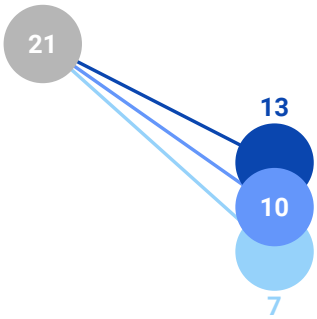

Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

A l’échelle de la France, la température moyenne annuelle augmentera de plus de 2.0 °C d’ici l’horizon 2050 par rapport au climat récent, ce réchauffement étant plus marqué l’été que l’hiver.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente, saison par saison, l’évolution de la température moyenne entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Nombre annuel de jours de gel

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

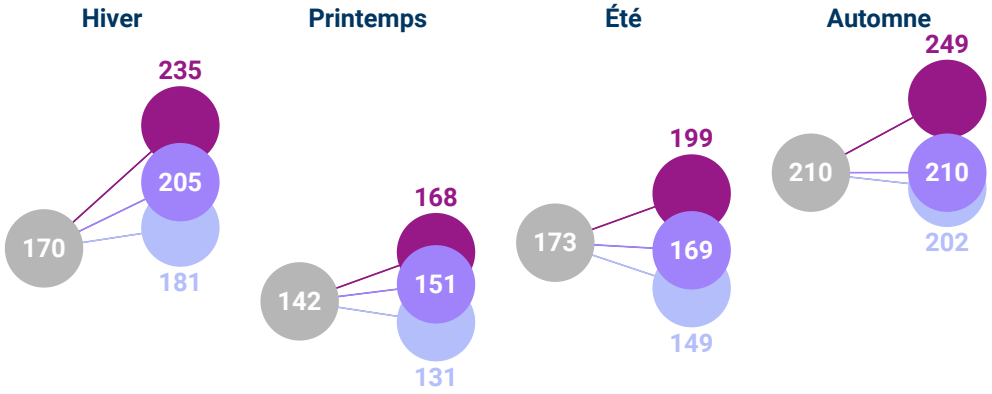
Est considéré comme jour de gel un jour où la température descend en dessous de 0 °C.

A l’échelle de la France, le nombre annuel de jours de gel baissera fortement dans le climat futur.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l’évolution du nombre annuel de jours de gel, entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Cumul de précipitations par saison (en mm)

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

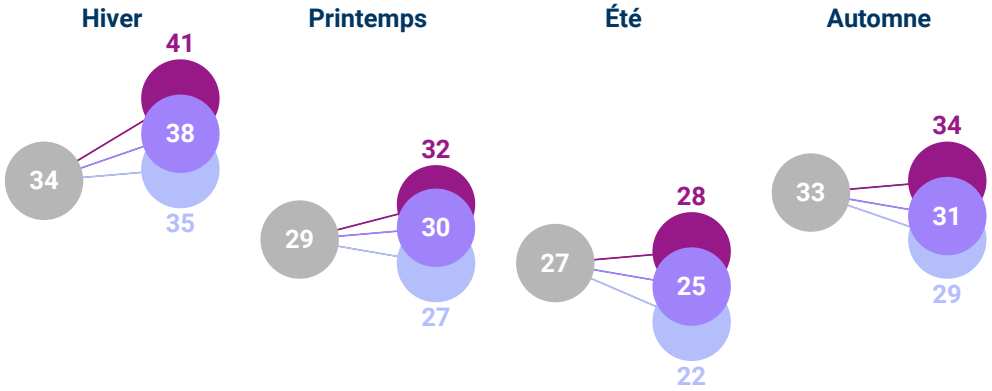
Les cumuls de précipitations sont calculés en mm : 1 mm de précipitations correspond au recueil d'un litre d'eau par mètre-carré de surface au sol.

A l'échelle de la France, les cumuls annuels de précipitations évolueront peu d'ici l'horizon 2050, mais une baisse modérée en été et une hausse modérée à forte en hiver sont cependant probables sur la majorité du pays.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente, saison par saison, l'évolution des cumuls de précipitations entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

## Nombre de jours par saison avec précipitations

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

Un jour est considéré avec précipitations si la quantité d'eau recueillie est supérieure à 1 mm (c'est-à-dire supérieure à un litre d'eau par mètre-carré).

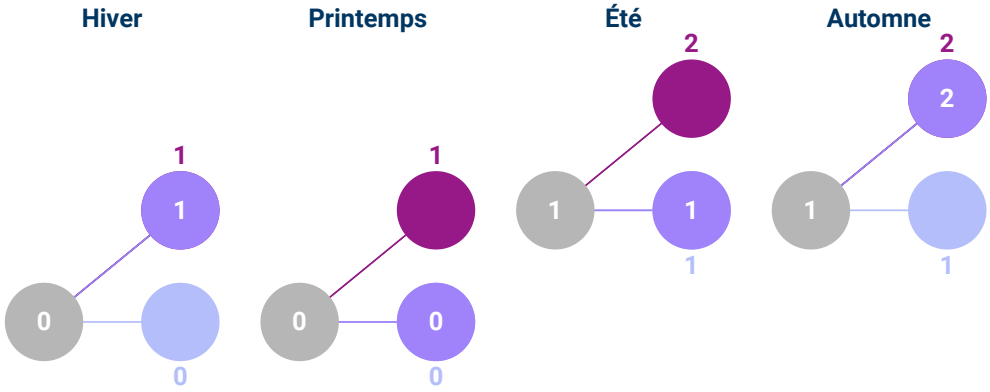
A l'échelle de la France, le nombre annuel de jours avec précipitations évolue peu d'ici l'horizon 2050, mais une légère baisse en été et une légère hausse en hiver sont cependant probables sur la majorité du pays.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente, saison par saison, l'évolution du nombre de jours avec précipitations entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

# Indicateurs “Risques naturels”

## Nombre de jours par saison avec fortes précipitations

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

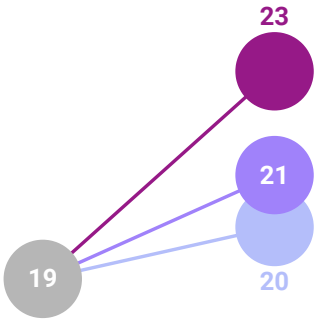
Un jour pluvieux est considéré jour avec fortes précipitations dès lors que la quantité d’eau recueillie est supérieure à 20 mm (c’est-à-dire supérieure à 20 litres d’eau par mètre-carré).

Hors reliefs et zone méditerranéenne, le nombre de jours avec fortes précipitations était assez faible en climat récent et évoluera peu d’ici l’horizon 2050. Toute augmentation, même faible, est à considérer cependant comme une aggravation potentielle du risque d’inondation par ruissellement.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente, saison par saison, l’évolution du nombre de jours avec fortes précipitations, entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Cumul de précipitations quotidiennes remarquables (en mm)

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

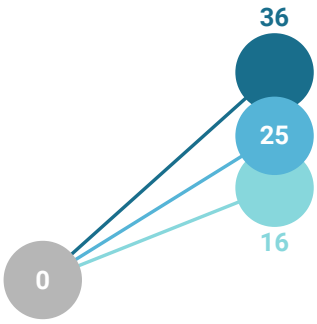
Le cumul de précipitations quotidiennes remarquables correspond à la valeur qui n’est dépassée en moyenne qu’un jour sur 100, soit 3 à 4 jours par an.

Sur l’ensemble du territoire, les cumuls de précipitations quotidiennes remarquables augmenteront légèrement d’ici l’horizon 2050. Toute augmentation, même faible, est à considérer toutefois comme une aggravation potentielle du risque d’inondation par ruissellement.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l’évolution du cumul de précipitations remarquables, entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Evolution du niveau moyen de la mer (en cm)

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

Port de référence : **Calais**

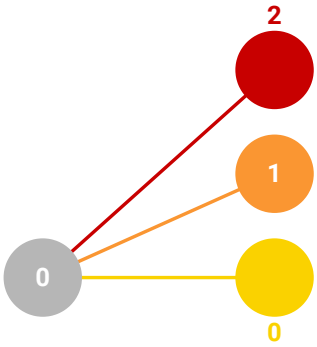
On considère ici l'évolution depuis la période de référence 1995-2014 du niveau moyen de la mer. C'est pourquoi la valeur de référence est à zéro. L'élévation du niveau moyen de la mer d'ici l'horizon 2030 a été simulée pour un ensemble de ports de référence en France métropolitaine. Chaque commune littorale de métropole a été rattachée à l'un de ces ports, permettant ainsi d'appréhender l'élévation du niveau de la mer la concernant.

Toutes les communes aujourd'hui sujettes au risque de submersion marine verront ce risque augmenter au cours des prochaines décennies, en lien avec le réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer qui en découle.

Pour le port disposant de données et auquel est rattachée votre commune, la figure ci-dessus représente l'élévation du niveau moyen de la mer, entre le climat récent et l'horizon 2050.

## Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

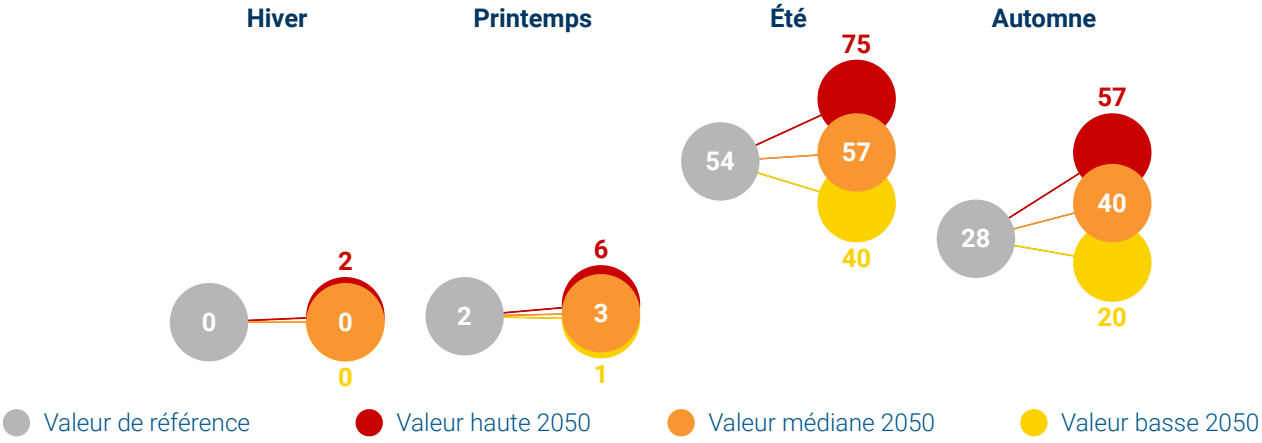
Un jour est considéré à risque significatif de feu de végétation lorsque l'Indice Forêt Météo (IFM) est supérieur à 40. Cet indice permet d'évaluer dans quelle mesure les conditions météorologiques sont favorables au déclenchement et à la propagation des feux

D'ici l'horizon 2050, les conditions climatiques plus sèches conduiront à une augmentation du nombre de jours avec un risque significatif de feu de végétation : ce risque se renforcera là où il était déjà présent et apparaîtra dans de nouvelles régions.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l'évolution du nombre annuel de jours en situation de risque significatif de feu de végétation, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

## Nombre de jours par saison avec sol sec

2050 +2,7°C




Un jour est considéré avec sol sec lorsque l'indice d'humidité des sol superficiels (SWI) est inférieur à 0,4.

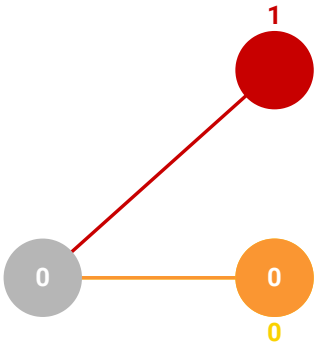
D'ici l'horizon 2050, l'élévation de la température sur l'ensemble du territoire entraînera l'augmentation du nombre de jours avec sol sec. Une conséquence parmi d'autres sera l'aggravation des risques de dommages aux bâtiments en lien au retrait/gonflement des argiles.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l'évolution, saison par saison, du nombre moyen de jours avec sol sec, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

# Indicateurs “Santé”

## Nombre annuel de jours très chaud (>35°C)

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

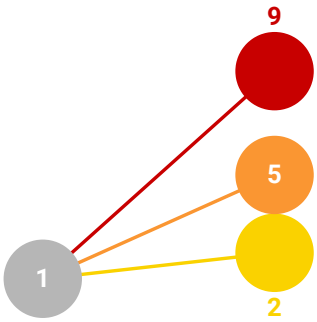
Un jour est considéré comme très chaud si la température dépasse 35 °C au cours de la journée.

Dans beaucoup de régions, les jours très chauds étaient relativement rares dans le climat récent. A l’horizon 2050, ce nombre de jours augmentera fortement induisant un accroissement des risques sanitaires.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l’évolution du nombre annuel de jours très chauds, entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

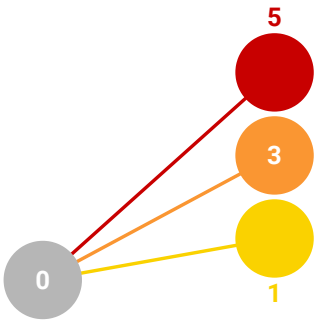
Une nuit est considérée comme chaude si la température durant cette nuit ne descend pas en dessous de 20 °C.

D’ici l’horizon 2050, ces nuits deviendront beaucoup plus fréquentes dans de nombreuses régions. Dans les villes, souvent sujettes au phénomène d’îlot de chaleur urbain, l’accroissement du nombre de nuits chaudes exacerbera les problèmes sanitaires.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l’évolution du nombre annuel de nuits chaudes, entre le climat récent et celui attendu à l’horizon 2050.

## Nombre annuel de jours en vague de chaleur

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

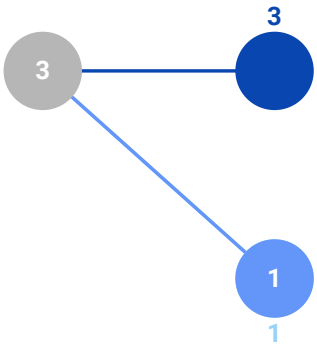
Un jour est considéré en vague de chaleur s'il s'inscrit dans un épisode, se produisant l'été, d'au moins cinq jours consécutifs pour lesquels la température maximale quotidienne excède la normale de plus de cinq degrés.

L'augmentation du nombre de jours en vagues de chaleur est déjà perceptible et se poursuivra sur l'ensemble du pays d'ici l'horizon 2050.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l'évolution du nombre annuel de jours en vague de chaleur, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

## Nombre annuel de jours en vague de froid

2050 +2,7°C




Valeur de référence | Valeur haute 2050 | Valeur médiane 2050 | Valeur basse 2050

Un jour est considéré en vague de froid s'il s'inscrit dans un épisode, se produisant l'hiver, d'au moins cinq jours consécutifs pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure de plus de cinq degrés à la normale.

La diminution du nombre de jours en vagues de froid est déjà perceptible et se poursuivra sur l'ensemble du pays d'ici l'horizon 2050.

Pour votre commune, la figure ci-dessus représente l'évolution du nombre annuel de jours en vague de froid, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2050.

## Quelques autres services climatiques de Météo-France

### L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN - COMPRENDRE ET S'ADAPTER

Météo-France a développé des compétences reconnues en modélisation à très haute résolution du climat et des milieux urbains pour proposer une offre de diagnostic d'îlot de chaleur urbain à l'échelle de la commune et d'études de l'impact de politiques d'adaptation sur cet ICU.

https://services.meteofrance.com/changement-climatique/ilot-de-chaleur-urbain

### DRIAS - LES FUTURS DU CLIMAT

Drias met à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat.

http://www.drias-climat.fr/

### DRIAS-EAU - LES FUTURS DE L'EAU

Drias-Eau a pour vocation de mettre à disposition des projections hydrologiques des eaux de surface et souterraines sous forme de cartes, au plus près des territoires.

https://www.drias-eau.fr/

### CLIMADIAG ENTREPRISE - TESTER LA SENSIBILITÉ CLIMATIQUE DES ENTREPRISES

L'outil Climadiag Entreprise a pour objectif de permettre aux entreprises de France métropolitaine d'effectuer une première estimation de leur sensibilité au changement climatique et de faciliter l'identification de premières pistes en matière d'adaptation au changement climatique.

https://meteofrance.com/climadiag-entreprise

### CLIMAT HD - VISUALISER LES EVOLUTIONS DU CLIMAT ET SES IMPACTS

Climat HD permet de visualiser les évolutions du climat passées et futures à l'échelle nationale et pour les régions françaises. Climat HD synthétise les derniers travaux des climatologues par des graphiques simples et des messages clés.

https://meteofrance.com/climathd

# ANNEXE 2. DOSSIER LOI SUR L'EAU RABATTEMENT DE NAPPE

# ANNEXE 3. PLAN DES ACCES D'AMELI