

## Etude de faisabilité d'une pomperie eau de mer pour le programme décarbonation d'ArcelorMittal DK

2034



AAP ZIBAC - Optimisation des usages de l'eau au cœur du programme de décarbonation du site de Dunkerque

### Contexte de l'étude

L'usine ArcelorMittal de Dunkerque est engagée dans une démarche de réduction de sa consommation d'eau douce. Ce programme, étalé sur 15 ans, vise une réduction de 10% de sa consommation à horizon 2025 et 25% à horizon 2034, par rapport à l'année 2019.

Dans le cadre de son programme de décarbonation, le projet initial du site de Dunkerque visait à réduire les émissions de gaz à effet de serre en remplaçant progressivement le charbon, historiquement utilisé dans les hauts-fourneaux, par un procédé de fabrication de l'acier reposant d'abord sur le gaz naturel, puis sur un mélange gaz naturel-hydrogène. Les nouveaux équipements prévus pour la production d'acier décarboné (une unité de réduction directe du fer et deux fours à arc électriques, deux fours poches) nécessitaient la mise en place de capacités supplémentaires de refroidissement, indispensables à leur bon fonctionnement. En incluant d'un côté la réduction de consommation d'eau douce consécutive aux arrêts des outils historiques et de l'autre, le besoin des nouveaux outils (refroidissement assuré par tour aéro-réfrigérante), le bilan faisait état d'une surconsommation de 260 m<sup>3</sup>/h par rapport à la cible 2025, et 380 m<sup>3</sup>/h par rapport à la cible 2034.

Devant ce constat, le choix a été d'étudier la possibilité de recourir au refroidissement par eau de mer prélevée dans la darse en lieu et place des tours aéro-réfrigérantes. Les pertes par évaporation ainsi supprimées, les cibles de consommation du site seraient respectées.

### Objectifs de l'étude

Sur la base d'un concept de circulation d'eau de mer en boucle ouverte, l'étude a consisté à définir les solutions techniques de pompage, les aménagements de berge ainsi que le transport et le rejet d'eau de mer puisée dans le bassin minéralier.

Les objectifs étaient donc de :

- Dégager les principales variantes d'implantation et de choix techniques
- En assurer la faisabilité technique
- Estimer un budget à +-30%
- Etablir un premier planning directeur du projet. Les études administratives (environnementales, ICPE, étude d'impact des nuisances sonores) étaient exclues de cette première phase de faisabilité.

## Détails de l'étude

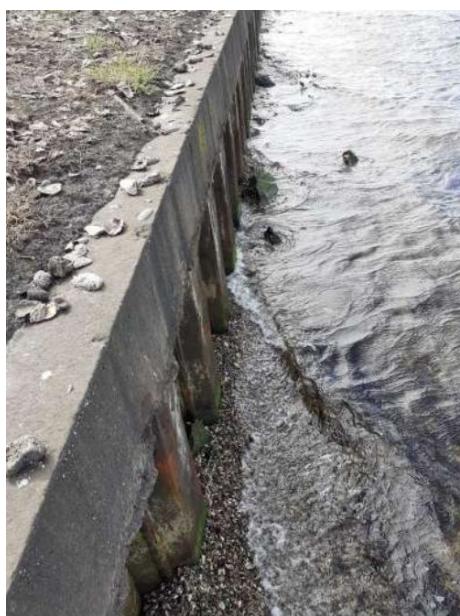
L'étude de faisabilité a été confiée à EKIUM.

Le dimensionnement de la pomperie d'eau de mer a tenu compte des limites réglementaires sur la température de l'eau, à savoir une température maximale de rejet dans la darse de 30°C et une différence de température entre l'aspiration et le rejet de 10°C maximum, ainsi que des besoins de refroidissement des nouveaux outils initialement prévus dans le projet de décarbonation. Au-delà de ces données d'entrée principales, ont également été considérées dans l'étude les contraintes de construction (réseaux enterrés, nature du sol, hydrologie, abords de voies ferrées), les préconisations du dossier d'études d'impact et IOTA, les règles de conception (pilotage, traitement d'eau, maintenabilité, secours stratégiques) et la politique de traitement des déchets (de construction et d'exploitation).

La zone de rejet a été choisie à une distance d'environ 800 mètres de la zone d'aspiration, proche du futur site d'implantation du projet décarbonation, afin d'éviter des reprises d'eau chaude. Cependant, une étude hydraulique des mouvements d'eau dans le bassin sera à mener pour définir la position du rejet finale.



*Vue aérienne avec implantation zone pomperie et zone rejet*



*Photo du quai à l'aspiration des pompes*



*Photo du quai au rejet*

L'étude de faisabilité comprend la description de :

- La pomperie d'eau de mer, incluant :

- Les motopompes avec moteur d'entrainement électrique ou thermique
- Les ouvrages GC, canaux d'aspiration et de rejet
- Le bâtiment et ses servitudes

- Les équipements de process

- Filtration de l'eau de mer : dégrilleur, filtre rotatif
- Traitement de l'eau : cuve de stockage, mélange, injection, contrôle
- Les batardeaux d'isolement

- Les aménagements de berge, incluant :

- Terrassement et palplanches
- Fondations
- Radier
- Blindage de la zone
- Zones de roulement véhicules (zone béton sur quai, voie bitumée proche de la route)
- La protection incendie par PI
- Un bassin de récupération des eaux incendie
- Protections et Clôtures

- Les tuyauteries d'eau de mer

- Les tuyauteries aériennes de refoulement des pompes vers les nourrices, et les accessoires
- Les nourrices (collecteurs)
- Les réseaux enterrées (2 lignes d'alimentation et 2 lignes de retour), incluant terrassement, blindages si besoin
- La protection cathodique
- Les supports de tuyauterie
- La robinetterie
- L'instrumentation de contrôle et de pilotage

- L'électricité et l'automatisme, incluant

- L'arrivée HT
- Les transformateurs HT/MT et HT/BT
- Les variateurs de vitesses (Motopompes électriques)
- La distribution HT, BT et TBT
- La détection incendie
- L'automate de contrôle
- Les entrées/sorties vers le ou les systèmes de supervision général (ce dernier hors étude)
- L'onduleur et le réseau ondulé
- Les gestions d'accès
- La vidéosurveillance

- Les utilités diverses

- Cuve de stockage et pompes de transfert de Diesel pour les moteurs thermiques
- Le circuit de refroidissement des variateurs de vitesse, des paliers, et du moteur (circuit groupe froid)
- La production et la distribution d'air comprimé (air instrument et air de fonctionnement : tuyau à bulle et prises maintenance)

- La ventilation des locaux
- L'inertage des locaux électriques

### **Conclusion de l'étude**

L'étude menée par EKIUM a permis de valider la faisabilité technique d'une pomperie d'eau de mer pour assurer le refroidissement des nouveaux outils de décarbonation initialement prévus sur le site d'ArcelorMittal Dunkerque, et d'en estimer un budget à +/-30%.

Le coût très élevé de cette solution, supérieur à 150M€, a néanmoins conduit ArcelorMittal à envisager d'autres solutions pour atteindre les mêmes objectifs.

## RÉSUMÉ

L'usine ArcelorMittal de Dunkerque est engagée dans une démarche de réduction de sa consommation d'eau douce. Ce programme, étalé sur 15 ans, vise une réduction de 10% de sa consommation à horizon 2025 et 25% à horizon 2034, par rapport à l'année 2019. D'autre part, dans le cadre de son programme de décarbonation, le site de Dunkerque prévoit une réduction de ses émissions de gaz à effet de serre en s'appuyant sur de nouveaux outils de production d'acier décarboné qui vont nécessiter des capacités de refroidissement supplémentaires. Le bilan des besoins futurs en refroidissement fait état d'une surconsommation d'eau douce alors même que l'usine doit faire des économies d'eau. Face à ce constat, ArcelorMittal a décidé d'étudier la possibilité de recourir au refroidissement par eau de mer prélevée dans la darse en lieu et place des tours aéro-réfrigérantes classiques pour ses nouveaux outils de décarbonation initialement prévus. Les pertes par évaporation ainsi supprimées, les cibles de consommation du site seraient respectées. L'étude de faisabilité d'une pomperie à eau de mer, soutenue par l'Ademe, a permis de démontrer la faisabilité technique mais a mis en évidence un coût prohibitif pour le projet de décarbonation.

Ce document est diffusé par l'ADEME

**ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

**CITATION DE CE RAPPORT**

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.