

Réalisation de diagnostics structuraux et fonctionnels d'un réseau d'Eau Industrielle

Janv.
2024



AAP ZIBAC - Projet DKarbonation - Bâtir
un territoire leader de la décarbonation
industrielle

1. Introduction

Depuis 1973, le service d'eau industrielle accompagne le développement industriel de la région dunkerquoise en assurant l'approvisionnement en eau des grandes entreprises du secteur portuaire. Ce réseau, alimenté par de l'eau brute prélevée dans le canal de Bourbourg, permet de substituer l'eau potable dans les procédés industriels, contribuant ainsi à la préservation de cette ressource. Géré par le Syndicat de l'Eau du Dunkerquois (SED), il dessert aujourd'hui 16 industriels de la zone industrielle et portuaire de Dunkerque, avec une production qui s'élève à 22,6 millions de m³ en 2024.

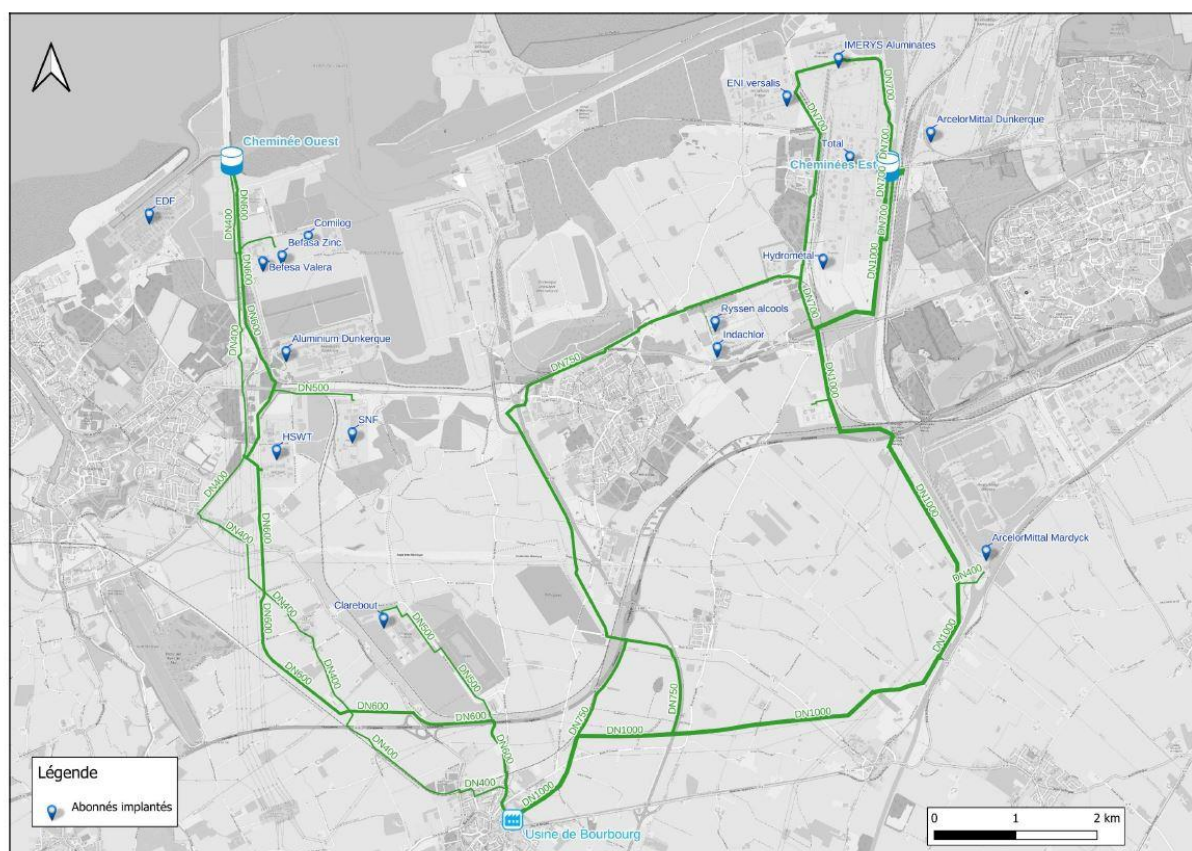


Figure 1 Réseau d'Eau Industrielle avec la Branche Est et la branche Ouest

2. Contexte et objectifs de l'étude

Le SED gère un réseau d'eau industrielle de 60 km, indépendant du réseau d'eau potable, alimentant 16 abonnés industriels majeurs du territoire. Ce réseau, datant des années 1970, affiche un rendement remarquable (97 % en 2023) mais fait face à des enjeux de vieillissement et d'augmentation des besoins. L'étude vise à approfondir la connaissance de l'état structurel et fonctionnel du réseau et à anticiper les actions futures afin de pérenniser ce réseau et garantir l'alimentation en eau des industriels du territoire.

Deux volets structurent l'étude :

- Réalisation d'un diagnostic structurel
- Réalisation d'un diagnostic fonctionnel

Pour identifier les pistes d'actions les plus appropriées répondant aux objectifs fixés, et également accompagner le SED dans le suivi et pilotage des diagnostics, un assistant maîtrise d'ouvrage (AMO) a accompagné le SED durant toute la phase d'étude.

3. Description du réseau d'alimentation et état des lieux

L'eau industrielle provient principalement du canal de Bourbourg (3 500 m³/h autorisés). L'usine située à Bourbourg assure le traitement minimal et la distribution via un ensemble de pompes et de canalisations principales (DN1000, DN750, DN600, DN400).

Le réseau se divise en trois branches (Ouest, Est, Centrale), constitué de canalisations principales en acier (DN1000, DN750, DN600, DN400), avec des équipements de régulation (cheminées d'équilibre, by-pass, vannes, capteurs). L'âge moyen du réseau est de 32 ans, mais certains tronçons atteignent 50 ans et nécessitent une attention particulière.

Le réseau traverse un environnement rural, agricole et industriel complexe (présence du port de Dunkerque, centrale nucléaire, voies ferrées, sols corrosifs, voisinage de nombreux réseaux tiers). Ces facteurs accroissent les risques de corrosion et de défaillance.

En 2024, la consommation annuelle atteint 22 millions de m³, principalement par ArcelorMittal (66 %), Versalis (15 %) et Clarebout (6 %). Les besoins futurs (projets industriels en cours) pourraient porter la demande annuelle à 25 millions de m³.

4. Programme d'investigations

À l'issue de l'état des lieux, différentes méthodes de diagnostic ont été identifiées permettant de bâtir un programme d'investigations. Les actions suivantes ont été retenues :

- Campagnes de mesures de pression (classiques et haute fréquence)
- Recherche de fuites par l'intérieur (technologie PIPERS®)
- Diagnostics structurels externes (ondes de pression, scans)
- Curage ciblé des conduites encrassées
- Analyses environnementales et ponctuelles sur les tronçons critiques

Une première campagne d'investigations, détaillée ci-après, a été réalisée.

5. Résultats des diagnostics

5.1 Campagne de mesures de pression et analyse des phénomènes transitoires

Les mesures sur les principales conduites montrent un encrassement généralisé (réduction du diamètre intérieur de 15 à 20 %), mais les pertes de charge restent faibles du fait des faibles vitesses d'écoulement rencontrées. Le gain énergétique d'un curage généralisé serait limité, mais certains tronçons méritent une attention particulière.

Des phénomènes transitoires (coups de bélier) sont fréquents, surtout sur la branche Ouest, principalement dus aux variations de débit de certains abonnés (Clarebout, Aluminium DK, HSWT, BEFESA). Ces phénomènes, bien que d'amplitude modérée, sont très répétitifs (>50/jour pour Clarebout) et pourraient affecter la pérennité du réseau à moyen terme. Des recommandations spécifiques sont faites pour atténuer ces phénomènes (audit des installations, dispositifs anti-bélier, protocoles de fermeture de vannes).

Des actions correctives sont dès-à-présent définies.

5.2 Recherche de fuites et anomalies (technologie PIPERS)

L'inspection interne de la conduite DN1000 n'a révélé aucune fuite réelle ni poche d'air, mais a identifié des segments encrassés (début et fin de la conduite) et quelques anomalies magnétiques ponctuelles (potentielle perte d'épaisseur). L'état général de la conduite est jugé rassurant.

6. Conclusions

6.1 Points positifs relevés

- Le réseau inspecté est en bon état général, aucune fuite n'a été relevée.
- Le système de protection cathodique est efficace
- La surveillance du fonctionnement du réseau est efficace grâce à la sectorisation et à la télégestion mise en place.

6.2 Points de vigilance

- Vieillesse de certains tronçons
- Encrassement généralisé, mais impact hydraulique limité à ce stade
- Phénomènes transitoires fréquents sur la branche Ouest, nécessitant des actions correctives

6.3 Recommandations principales

- Poursuivre les investigations sur les autres conduites non inspectées à ce stade (recherche de fuites, diagnostics structurels...)
- Mettre en place des dispositifs anti-bélier et auditer les abonnés générant des variations de débit importantes et enclencher les actions correctives
- Adapter les protocoles de fermeture de vannes (motorisation, paliers de fermeture...)
- Préparer des opérations pilotes de curage sur les tronçons identifiés comme les plus encrassés

- Renforcer la surveillance des phénomènes transitoires, notamment lors du raccordement de nouveaux abonnés
- Réaliser des analyses ponctuelles sur les anomalies magnétiques détectées
- Adapter la planification des investissements pour anticiper le renouvellement des tronçons les plus anciens et critiques

7. Perspectives

Le rapport souligne la nécessité d'une gestion proactive et d'une adaptation continue du réseau d'eau industrielle face à l'évolution des besoins industriels et aux contraintes environnementales. Les recommandations issues des diagnostics visent à garantir la pérennité, la sécurité et la performance du réseau d'eau industrielle à moyen et long terme.

Les diagnostics réalisés permettent de confirmer la qualité du réseau de distribution de l'eau industrielle et d'envisager les actions futures pour le pérenniser. Ceci aux bénéfices de la ressource en eau et de la décarbonation du territoire Dunkerquois.

RÉSUMÉ

Le Syndicat de l'Eau du Dunkerquois (SED) exploite un réseau d'eau industrielle de 60 km alimentant 16 industriels majeurs du territoire dunkerquois. Mis en service dans les années 1970, ce réseau présente un rendement élevé (97 % en 2023) mais doit faire face au vieillissement des infrastructures et à l'augmentation des besoins.

L'étude a évalué l'état structurel et fonctionnel du réseau afin d'anticiper les actions nécessaires à sa pérennité. Elle repose sur l'analyse de l'état des canalisations (corrosion, encrassement) et du fonctionnement hydraulique (pression, phénomènes transitoires, fuites).

Les résultats montrent un encrassement généralisé réduisant le diamètre des conduites de 15 à 20 %, avec un impact hydraulique limité. Des phénomènes de coups de bélier sont toutefois fréquents, notamment sur la branche Ouest, en lien avec les variations de débit des abonnés. Les inspections internes n'ont révélé ni fuites ni poches d'air, et l'état global du réseau reste satisfaisant grâce à une protection cathodique et une surveillance efficace.

Les recommandations portent sur le suivi des tronçons vieillissants, la maîtrise des phénomènes transitoires, des curages ciblés et une surveillance renforcée afin de garantir la durabilité et la performance du réseau.

Ainsi, cette étude met en évidence l'importance d'une gestion anticipative et d'une adaptation permanente du réseau, indispensables pour assurer la sécurité, la performance et la pérennité de l'alimentation en eau industrielle, tout en participant à la préservation de la ressource et à la décarbonation du territoire dunkerquois.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

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

CITATION DE CE RAPPORT

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>