

Feasibility study of a CO₂ transport infrastructure in Dunkirk

Jul.
2025



CFP ZIBAC – Pilot project for CO₂ transport and compression for industrial decarbonization in Dunkirk

The French CCUS strategy, published and submitted for public consultation in June 2023 and finalized in July 2024, together with the review of decarbonization roadmaps for the 50 highest CO₂-emitting industrial sites, indicates that implementing CCS chains in France could reduce up to 8 Mt CO₂/year by 2030. The documents also show that major industrial-port zones, including the Dunkerque industrial-port area—which alone accounts for approximately 20% of France's industrial emissions—are priority regions where CO₂ transport logistics are expected. Key projects for CO₂ capture, export infrastructure to geological storage (notably in the North Sea), and CO₂ valorization (e-fuels, in particular) are already under development in these areas.

In this context, NaTran conducted a feasibility study for a CO₂ transport network in the Dunkerque industrial-port zone, targeting a capacity of approximately 4 Mt CO₂/year. This feasibility study, summarized in this public document, was carried out between July and December 2023 for the network component, and extended through May 2025 with a feasibility study of a compression station linking the network to an offshore “carboduc,” enabling large-scale direct connection of the collected CO₂ to storage sites developed in the Norwegian North Sea.

This study followed a market interest call, also known as an Open Season, aimed at confirming the economic interest in the proposed CO₂ pipeline infrastructure. This transparent and non-discriminatory call, open to all interested parties, ran from February 7 to April 7, 2023. Thirteen companies expressed interest in the infrastructure. The study was also conducted in partnership with the Norwegian company Equinor, allowing an assessment of the transport infrastructure required to enable offshore CO₂ export via pipeline to geological storage sites on the Norwegian continental shelf in the North Sea.

Présentation du projet

NaTran a réalisé de juillet à décembre 2023 une étude de faisabilité pour un projet de réseau de transport de CO₂ par canalisations sur le Port de Dunkerque, dont le présent rapport constitue la synthèse. Elle a été réalisée par les équipes techniques de NaTran et prend en compte les besoins de transport de CO₂ des émetteurs (Aluminium Dunkerque, ArcelorMittal Dunkerque, projet AMELI) et du projet de valorisation de CO₂ Reuze, et les points possibles d'export maritimes (terminal de transport par bateau et/ou canalisation offshore) CO₂. La signature en mars 2024 d'un accord de partenariat avec Equinor permet de considérer une solution d'export de CO₂ également par canalisation offshore depuis Dunkerque qui implique le conditionnement du CO₂ (compression) pour son injection dans la canalisation. DKHARBO est désormais un projet incluant le réseau de canalisations terrestre de collecte et d'une station de compression de CO₂ connectée à la vanne d'atterrissage de la canalisation offshore de CO₂ dense développé par la société norvégienne Equinor. L'étude présentée dans cette synthèse comprend donc à la fois l'étude du réseau de CO₂ gazeux sur la zone du Port de Dunkerque, pouvant s'interfacer avec un terminal d'export de CO₂ par bateau, ainsi que l'étude de la compression de CO₂ à l'interface entre ce même réseau de CO₂ gazeux et la canalisation offshore de CO₂.

Principes de conception de l'infrastructure de transport

La conception de l'infrastructure de transport proposée est conforme à la réglementation applicable au transport de CO₂ : les canalisations neuves en acier, enterrées, seront inspectables par des pistons spécifiques.

Dimensionnement et pression maximale d'exploitation du réseau

Les simulations de réseaux et les études techniques effectuées lors de l'étude de faisabilité ont permis de déterminer le dimensionnement des canalisations principales du réseau ainsi que la pression maximale d'exploitation pour un besoin de transport de CO₂ compris entre 3 et 4 Mt CO₂/an.

Le dimensionnement du réseau a été aussi évalué en considérant les contraintes de flexibilité pour gérer d'éventuels déséquilibres entrées/sorties temporaires et les souplesses de gestion de l'équilibrage du réseau. L'objectif sera de définir le besoin de réactivité des expéditeurs, et donc des émetteurs et consommateurs/terminal d'export indispensable pour maintenir le réseau dans les conditions opérationnelles.

Station de compression

Cette partie de l'étude a pu être réalisée à travers un partenariat avec Equinor afin de prendre en compte les conditions opératoires nécessaires à la canalisation sous-marine de CO₂ projetée par Equinor.

Les normes et réglementations prises en compte sont identiques à celles du réseau de transport de CO₂.

La station a été évaluée de manière à recevoir et conditionner des quantités de CO₂ sous forme gazeuse depuis le réseau de NaTran mais également sous forme dense depuis d'autres réseaux. Les installations de réception des canalisations en entrée, de surveillance et de comptage sont incluses. Il est supposé que le CO₂ est correctement traité en amont de la station de compression, conformément aux spécifications requises. Deux configurations ont été envisagées dans cette étude.

Plusieurs configurations d'équipements de pompage et compression du CO₂ ont été évaluées de manière à choisir la conception optimale.

NaTran est actuellement en discussion avec le GPMD pour développer la station de compression à proximité immédiate de la station de vanne d'atterrissage de la canalisation offshore.

CO₂ quality specification

NaTran proposes, at this stage non-binding, to adopt its own CO₂ specification. This specification is expected to evolve as technical knowledge in the sector advances, based on laboratory tests assessing the effects of certain impurities, ongoing standardization work, emerging regulatory requirements, and specifications related to downstream CO₂ export chains to geological storage, including offshore pipeline transport.

Route feasibility

The feasibility study determined a route of approximately 30 km along the southern part of the port, connecting sites across the Dunkerque industrial-port zone (ZIP) from east to west. The route was optimized to minimize complex crossings, reduce environmental impacts, and mitigate human-related risks, while respecting pipeline right-of-way constraints.

The density of infrastructure in the port and the presence of numerous networks represent significant technical risks and cost uncertainties, with many crossings of different structures expected over a relatively short distance. Environmental challenges are also considerable, with the presence of ZNIEFF zones, waterways, wetlands, and proximity to areas requiring compensatory environmental measures. It will therefore be crucial to continue route studies and environmental impact assessments during the Front-End Engineering Design (FEED) phase, while maintaining ongoing coordination with authorities to minimize impacts and optimize required compensations.

Administrative procedures

All necessary administrative procedures, dossiers, and permit applications required for construction and operation of the infrastructure have been identified.

Planning

The feasibility study allowed an estimation of the preliminary commissioning date for the infrastructure. The investment decision will depend on the signing of contracts by clients. Once made, this decision will trigger the submission of the construction and operation permit application to the authorities. A faster administrative review could shorten the commissioning timeline through coordinated actions among all hydrogen ecosystem stakeholders.

Cost estimation

The feasibility study produced an initial estimate of the CAPEX and OPEX for implementing the CO₂ transport network in the Port of Dunkerque as studied, including the compression station connecting to Equinor's offshore pipeline.

The combined network and compression station studies enabled estimation of CO₂ transport and compression costs for clients, specifically for:

- Transport of CO₂ across the Dunkerque zone;
- Compression services at the inlet of the offshore pipeline, for both gaseous CO₂ from the network and dense CO₂ from a separate dense CO₂ network.

RÉSUMÉ

NaTran conducted a feasibility study for a CO₂ transport network in the Dunkerque port area, with a capacity of approximately 4 Mt/year, including a compression station for an offshore pipeline to the North Sea in partnership with Equinor. The project aligns with the French CCUS strategy and aims to reduce major industrial emissions in the region. The 30 km onshore route was optimized to minimize environmental and technical impacts. The study defined the pipeline sizing, CO₂ specifications, and provided an initial estimate of costs and the expected commissioning schedule.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Study conducted by the technical teams of NaTran for this project, co-financed by ADEME.

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.