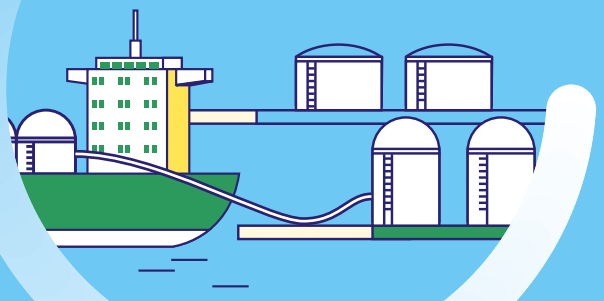
Un projet d'envergure pour la décarbonation des industries du Grand Ouest

DOSSIER DE CONCERTATION

FICHE 4/E

MONTOIR-DE-BRETAGNE



LE TERMINAL CO_2 DE MONTOIR-DE-BRETAGNE

Cofinancé par l'Union européenne

Elengy
étudie, sur le
site du terminal méthanier
de Montoir-de-Bretagne, une
installation dédiée à la liquéfaction
et au chargement du CO_2 en vue de
son transport maritime vers des sites de
stockage géologique permanent.
Ce terminal constitue un des maillons de la
chaîne de captage, transport et stockage
mise en œuvre dans le cadre du projet
$GOCO_2$, en complément des opérations
de captage réalisées sur les sites
industriels d'Airvault, de Saint-
Pierre-la-Cour et de Neau et de
transport opéré par NaTran
(ex-GRTgaz).

4e.1 Le terminal de Montoir-de-Bretagne aujourd'hui

Mis en service en 1980, le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne s'étend sur 73 hectares au sein du port de Nantes Saint-Nazaire (Loire-Atlantique). Il est implanté sur la façade atlantique, à l'entrée de l'estuaire de la Loire, et bénéficie d'un large chenal d'accès, à proximité d'infrastructures et de services portuaires.

Doté de trois réservoirs de 120 000 m³ chacun, le terminal a une capacité totale de stockage de 360 000 m³ de Gaz naturel liquéfié (GNL). Sa capacité de regazéification atteint 10 milliards de m³ de gaz par an, soit environ un quart de la consommation annuelle en France. Il dispose de deux appontements capables d'accueillir des navires méthaniers de différentes tailles, allant de 65 000 m³ à 267 000 m³. Il constitue ainsi une **infrastructure stratégique pour l'importation et la distribution de GNL en France et en Europe**[1].

Le terminal assure plusieurs services liés au GNL, dont le déchargement des navires, le rechargement, le transbordement de navire à navire, la regazéification du GNL et son injection dans le réseau de transport de gaz naturel et le chargement de camions-citernes pour la distribution terrestre.

Ces activités permettent d'assurer la logistique et la distribution de GNL à différentes échelles et vont faire l'objet d'un grand programme de rénovation dans le cadre du projet Ulysse[2] qui a pour objet de moderniser les installations industrielles et de se conformer à la réglementation européenne relative aux émissions de polluants. Les travaux du projet Ulysse se dérouleront en plusieurs phases sur la période 2025-2030.

À PROPOS D'ELENGY

Expert du gaz naturel liquéfié (GNL) et opérateur pionnier de terminaux méthaniers en France, Elengy mobilise pour ses clients plus de soixante ans d'expérience dans la conception, le développement, l'exploitation et la maintenance d'installations industrielles de haut niveau. Elengy détient et exploite les trois terminaux méthaniers régulés en France : Montoir-de-Bretagne, sur la façade atlantique, Fos Cavaou et Fos Tonkin en Méditerranée. Aujourd'hui, Elengy a l'ambition de transformer ses terminaux méthaniers en hubs multiservices de décarbonation, notamment pour les chaînes de capture et de stockage du carbone (CCS) ainsi que pour de nouvelles molécules : bio-GNL, hydrogène et ammoniac bas-carbone.

1 Voir : Le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne | Elengy
2 Délibération de la CRE du 9 janvier 2025 portant décision relative à la définition du budget cible du projet Ulysse d'Elengy

Terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne

En tant que site industriel Seveso seuil haut, le terminal est soumis à des réglementations strictes en matière de sécurité et de prévention des risques industriels.

Compte tenu de sa localisation et de ses réserves foncières, le terminal de Montoir-de-Bretagne présente plusieurs atouts pour accompagner le développement d'une chaîne de valeur du CO_2 dans le cadre du projet GOCO$_2$.

LE TERMINAL MÉTHANIER DE MONTOIR-DE-BRETAGNE EN QUELQUES CHIFFRES

150
SALARIÉS

80
NAVIRES REÇUS PAR AN EN MOYENNE

360 000 m³
CAPACITÉ DE STOCKAGE DE GNL

4e.2 La place du terminal CO_2 dans le projet $GOCO_2$

$GOCO_2$ est un projet partenarial englobant plusieurs opérations de captage et de transport de CO_2 dans le Grand Ouest. Le terminal CO_2 développé par Elengy à Montoir-de-Bretagne serait l'exutoire du CO_2 capté sur les sites industriels d'Airvault (Deux-Sèvres), de Saint-Pierre-la-Cour (Mayenne) et de Neau (Mayenne également), puis transporté par canalisations souterraines jusqu'à Montoir-de-Bretagne.

Le terminal assurera la liquéfaction du CO_2 et son chargement à bord de navires dédiés en vue de son acheminement par voie maritime vers des sites de stockage géologique permanent.

L'objectif est de pouvoir liquéfier et charger jusqu'à 2,2 millions de tonnes de CO_2 par an à l'horizon 2031 avec, au-delà, des perspectives d'évolution pour prendre en charge d'éventuels volumes additionnels de CO_2 captés dans le Grand Ouest.

© Elengy

POURQUOI LIQUÉFIER LE CO_2 ?

En général, le transport de gaz par voie maritime se fait sous forme liquide : sous cette forme, les gaz occupent en effet un volume très réduit par rapport à la forme gazeuse.

Ainsi la liquéfaction du CO_2 permet de réduire son volume d'environ 600 fois, ce qui facilite son stockage temporaire et son transport maritime vers des sites de stockage géologique permanent. En outre, à l'état liquide, le CO_2 peut être manipulé plus facilement et chargé sur des navires spécialisés, en limitant les coûts logistiques et les emprises nécessaires.

4e.3 Le fonctionnement du terminal CO_2 : un parcours en quatre étapes

Étapes 1 et 2 : Réception, pré-traitement et liquéfaction du CO_2

À l'entrée du terminal, le CO_2 arrivera sous forme gazeuse. Un prétraitement permettra de purifier le gaz avant sa liquéfaction à basse pression (7 bar, -45°C). **Pour limiter les besoins énergétiques de la liquéfaction, les installations du terminal CO_2 fonctionneront en synergie avec celles du terminal méthanier existant.** En effet, le gaz naturel liquéfié qui arrive sur site doit être réchauffé pour être regazéifié avant d'être injecté dans le réseau de transport de gaz naturel, alors que c'est l'inverse pour le CO_2 qui doit être liquéfié par refroidissement avant chargement sur des navires. Des échanges thermiques entre les deux circuits (gaz naturel liquéfié et CO_2) pourront être mis en œuvre pour réduire les consommations énergétiques.

À noter que les installations de liquéfaction du CO_2 pourront aussi fonctionner de manière autonome, sans synergie avec le terminal méthanier, lorsque les opérations de regazéification du GNL sont à l'arrêt. La continuité du service de liquéfaction sera ainsi assurée.

Étape 3 : Le stockage temporaire du CO_2 dans des cuves

Après liquéfaction, le CO_2 sera stocké temporairement dans des réservoirs dédiés. Ces deux réservoirs, d'une capacité unitaire estimée à 18 000 m^3, (à mettre en regard des trois réservoirs GNL existants, d'une capacité unitaire de 120 000 m^3) réguleront les flux entre la liquéfaction du CO_2 acheminé en continu par les canalisations et les opérations de chargement maritime, en assurant la continuité de fonctionnement selon la fréquence d'arrivée des navires.

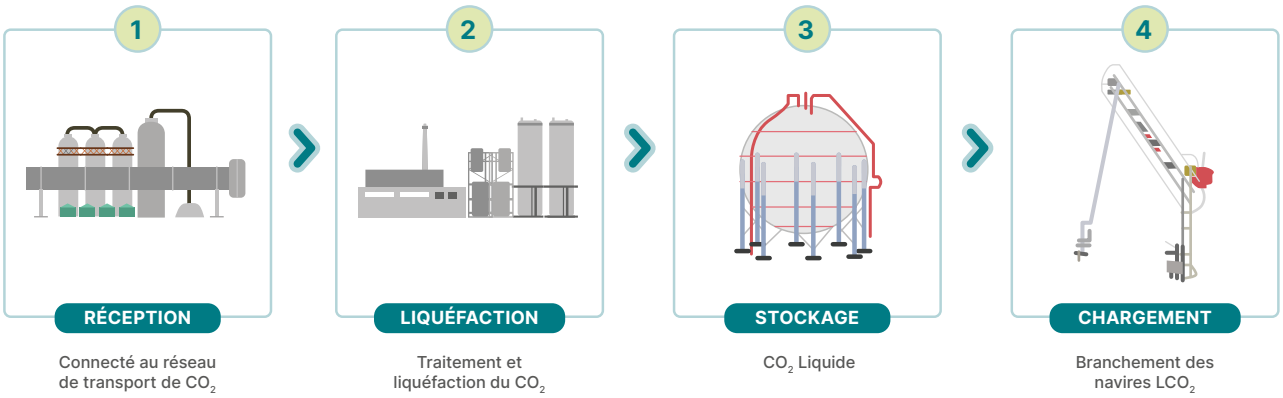
Étape 4 : Le chargement du CO_2

Le CO_2 sera ensuite transféré vers des navires spécialisés dits « LCO2 carriers » (« l » pour « liquide ») ou navires « carboniers » via une **nouvelle jetée dédiée**, spécialement conçue pour cette opération.

Le cas de base envisagé est un chargement sur des navires « basse pression » (7 bar, -45°C). Cependant, de manière à répondre au besoin de chargement « moyenne pression » (15 bar, -20°C), Elengy envisage d'installer des équipements (compresseurs, échangeurs) permettant de charger les deux types de navires.

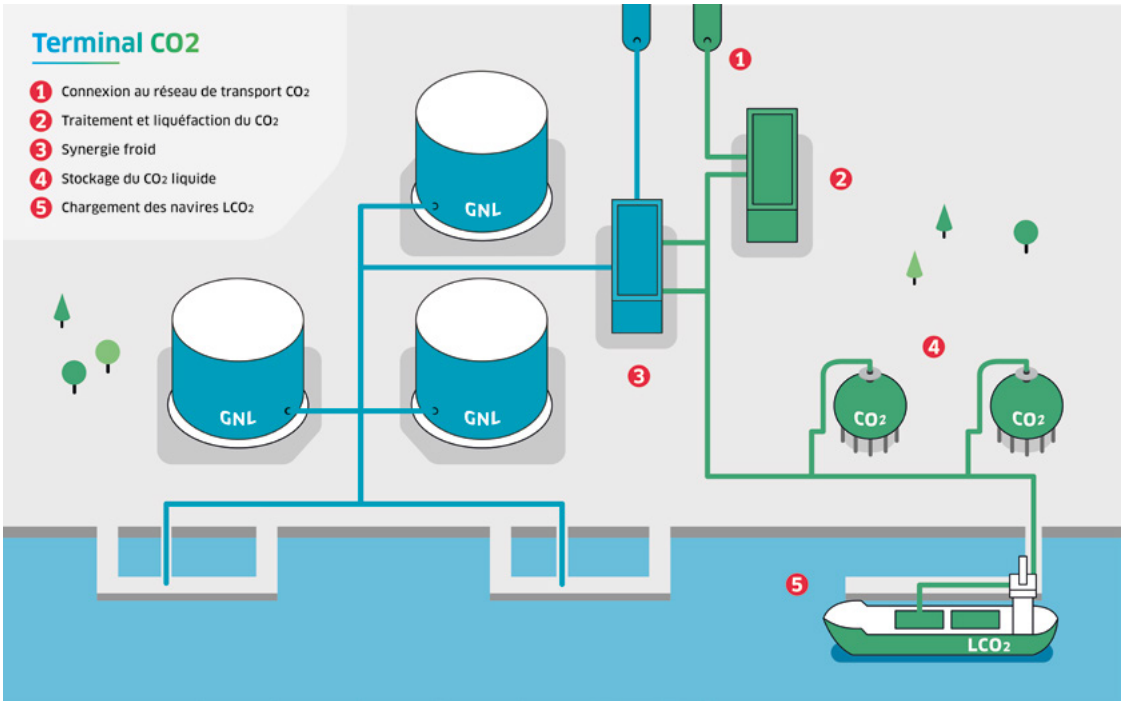
Cette étape marquera la dernière phase sur le site de Montoir-de-Bretagne, avant l'acheminement du CO_2 vers des sites de stockage géologique permanent.

Le parcours du CO_2 dans le terminal de Montoir-de-Bretagne



© Elengy

Représentation simplifiée du terminal CO_2



© Elengy

Le raccordement électrique

Le développement du terminal CO_2 pourra s'accompagner de nouveaux besoins énergétiques, notamment électriques liés au fonctionnement des équipements de compression, refroidissement et transfert du CO_2. Le besoin de puissance additionnel pourrait atteindre environ 60 MW avec la mise en œuvre du projet GOCO$_2$.

4e.4 Les effets attendus

Le développement du terminal CO_2 de Montoir-de-Bretagne s'inscrit dans une démarche de transition industrielle, tout en soulevant des enjeux environnementaux, sociaux et territoriaux qu'il convient d'anticiper dès les phases amont. Conformément à la réglementation en vigueur, le projet sera soumis à autorisation environnementale, et fera l'objet d'un dossier de Demande d'autorisation environnementale (DAE). Dans ce cadre, la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC) sera appliquée : les impacts négatifs sur l'environnement seront évités autant que possible, réduits lorsqu'ils ne peuvent être évités, puis, en dernier recours, compensés par des mesures appropriées, proportionnées et durables.

Le foncier, le milieu naturel et le paysage

Le site Elengy de Montoir-de-Bretagne est situé sur la rive droite de l'estuaire de la Loire, au sein de la zone industrialo-portuaire de Saint-Nazaire, l'un des principaux pôles industriels de l'ouest de la France. Cette zone accueille des activités portuaires, énergétiques, navales et logistiques, dans un environnement fortement aménagé.
Le futur terminal CO_2 sera implanté au sein du terminal méthanier existant, sur une **zone déjà artificialisée et dédiée aux activités industrielles.** Ses installations occuperont un espace de l'ordre de 5 hectares.

Simulations de manœuvre réalisée en 2025

© Elengy

Compte tenu de la situation existante des terrains, les enjeux environnementaux sont a priori limités. Toutefois, des inventaires écologiques permettront de le vérifier.

De nouveaux équipements techniques, aujourd'hui non présents sur le site, mais fréquents dans les zones industrielles similaires, seront mis en place : compresseurs, ballons, échangeurs thermiques, etc. Parmi les équipements hauts, le terminal prévoit des colonnes de distillation d'environ 18 mètres de hauteur, et des sphères de stockages pouvant atteindre 35 mètres de hauteur.

Un nouveau quai dédié aux activités CO_2 sera également créé, au sud-est du site existant, dans une zone côtière déjà dédiée aux activités industrialo-portuaires.

Le cadre de vie

Avec un fonctionnement reposant essentiellement sur des équipements électriques, et compte tenu de sa situation géographique, **le terminal CO_2 devrait présenter des impacts limités pour son voisinage :**

> **Le bruit** : le niveau sonore des nouvelles installations ne devrait pas être augmenté par rapport à la situation actuelle. Une étude acoustique sera réalisée dans le cadre des demandes d'autorisation pour le vérifier et mettre en œuvre, le cas échéant, des mesures de réduction ;
> **Les vibrations** : les activités ne devraient pas entrainer d'augmentation des vibrations, les installations prévues n'étant pas une source significative de vibrations ;
> **Les odeurs** : les installations n'émettront pas d'odeurs.

Les besoins en eau et les rejets

Le procédé de liquéfaction du CO_2 nécessitera un circuit de refroidissement de l'installation, avec un prélèvement maximal de l'ordre de 10 000 m^3 par heure d'eau de Loire. L'eau prélevée sera intégralement rejetée dans la Loire, réchauffée de quelques degrés, en respectant les seuils réglementaires en vigueur. Dans le cas de chargement de navire en moyenne pression, il faudra passer le CO_2 liquide de conditions basse pression à moyenne pression. Cela nécessitera un circuit de réchauffage de l'installation avec un prélèvement maximal de l'ordre de 7 000 m^3/h d'eau de Loire.

Ces circuits de refroidissement ou de réchauffage pourront être optimisés et utiliseront les moyens de pompage existants du site ou prévus dans le cadre d'Ulysse pour la regazéification du GNL, sans augmentation de la capacité de pompage globale du site soit 42 000 m^3 par heure actuellement et jusqu'à 32 000 m^3 par heure une fois le projet Ulysse réalisé.

Les rejets atmosphériques

La fonction du terminal sera de liquéfier le CO_2 arrivant sous forme gazeuse pour pouvoir le charger sur des navires spécialisés. Lors de l'étape de liquéfaction, le CO_2 sera séparé des incondensables, c'est-à-dire des autres molécules qui resteront sous forme gazeuse aux conditions de température et de pression pour la liquéfaction du CO_2. Les incondensables seront rejetés à l'atmosphère. Les volumes et compositions rejetées dépendront de la qualité du CO_2 arrivant au terminal. Ce rejet pourrait contenir divers composés tels que l'azote, l'oxygène, l'hydrogène ou encore l'argon, présents à des concentrations de l'ordre du ppm (partie par million). En fonction des concentrations et volumes émis, des dispositifs de traitement pourront être mis en place si les études à venir révèlent un risque de dépassement des seuils réglementaires en vigueur.

Les simulations montrent en outre qu'une fraction de CO_2 serait piégée parmi les incondensables. C'est pourquoi le procédé prévoit une étape dite de « post-traitement » pour limiter et réduire les émissions de CO_2 dans l'atmosphère à moins de 0,5 % du CO_2 total reçu et traité.

© Elengy

Les effets socio-économiques

Le développement du terminal CO_2 de Montoir-de-Bretagne s'inscrit dans la dynamique industrielle et portuaire du territoire, en permettant :

> La création de quelques dizaines emplois directs. Des emplois indirects seront également générés dans les secteurs de l'ingénierie, de la logistique, de la maintenance industrielle ou encore dans les services portuaires ;

> L'augmentation du trafic maritime dans le Port de Nantes-Saint-Nazaire (de l'ordre de 2 navires par semaine). À noter que les navires de transport du CO_2 sont de petite taille (jusqu'à 180 m pour une capacité de l'ordre de 20 000 m^3) comparativement aux navires méthaniers pouvant être réceptionnés (jusqu'à 345 m et 267 000 m^3) ;

> L'utilisation des services maritimes (capitainerie, remorquage, maintenance, etc.) du port de Nantes Saint-Nazaire ;

> La diversification des activités du port, dans un contexte où des activités traditionnelles comme le transport de combustibles fossiles devraient diminuer ;

> Un soutien et un renforcement de l'attractivité économique du Grand Ouest, en mettant à disposition une infrastructure de liquéfaction du CO_2. Le terminal d'Elengy pourrait attirer des industries désireuses de bénéficier d'une solution de captage-stockage, et ainsi contribuer à leur tour à la décarbonation industrielle ;

> Le développement potentiel de nouvelles filières : à terme, la présence d'un terminal dédié au CO_2 pourrait encourager la mise en place de projets de valorisation du CO_2, créateurs de valeur ajoutée et d'emplois.

4e.5 La gestion des risques

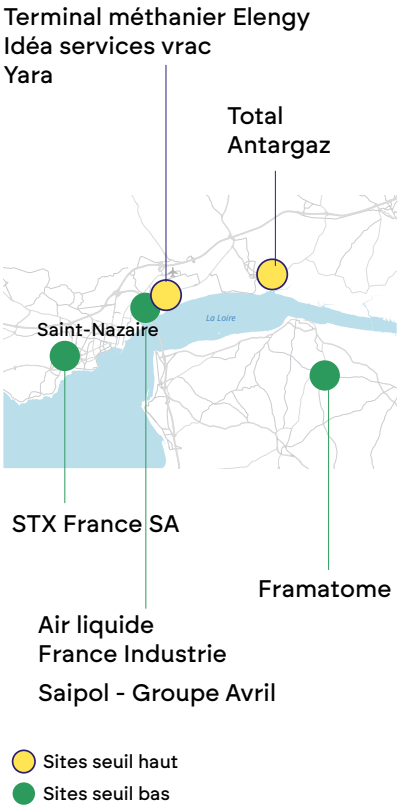
Le terminal CO_2 sera développé dans l'enceinte du terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne, et opéré par les équipes d'Elengy. Il s'inscrit ainsi dans un environnement industriel, à proximité immédiate d'autres installations classées (dont le terminal méthanier existant). **Elengy fera appel au savoir-faire acquis grâce à plusieurs décennies d'exploitation de sites Seveso seuil haut pour réduire les risques au maximum, et en prévoyant toutes les mesures nécessaires à la maîtrise des risques résiduels.**

Le site actuel est classé Seveso seuil haut, ce qui implique des exigences règlementaires renforcées en matière de maîtrise des risques technologiques, de prévention des accidents majeurs et de constitution de plans d'urgence tels que le Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) et le Plan particulier d'intervention (PPI). Ces éléments seront actualisés dans le cadre du processus d'autorisation du terminal CO_2.
Ce processus inclura la réalisation d'une **étude de dangers** pour évaluer les risques induits par le terminal CO_2.

Pour en savoir + sur les procédures administratives —> voir Fiche 5

Cette étude de dangers identifiera les phénomènes dangereux susceptibles de survenir sur le site, évaluera leur probabilité d'occurrence ainsi que la nature et l'extension des effets qu'ils peuvent générer. L'étude de dangers définira ensuite les **Mesures de Maîtrise des Risques** (MMR) qui devront être mises en place afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou aussi bas que raisonnablement possible. Les mesures de maîtrise des risques prises devront permettre, d'une part, d'éviter que les évènements étudiés dans l'analyse des risques se produisent, et d'autre part d'en limiter les conséquences et/ou de protéger les employés du site, les personnes vivant à proximité et l'environnement.

Les sites classés Seveso de l'Estuaire[3]



3 Source : DREAL Pays de la Loire

4e.6 La mise en œuvre

Les études de faisabilité (pre-FEED) du Terminal CO_2 ont été conduites en 2024-2025. Elles alimenteront les études d'ingénierie de base et les dossiers de demandes d'autorisations nécessaires à l'obtention des autorisations environnementales et administratives. La décision d'investissement, concomitante avec celles des autres partenaires de $GOCO_2$, est attendue en 2028. Si l'opération est confirmée, les travaux dureront environ trois ans pour une **mise en service envisagée en 2031.**

L'investissement prévisionnel pour le terminal est estimé **à 400 millions d'euros +/- 30 %.** Le terminal CO_2 bénéfice d'ores et déjà de soutiens européens pour la conduite des études au titre du Mécanisme pour l'Interconnexion en Europe (MIE, ou CEF – *Connecting Europe facilities*).

Pour en savoir + sur les enjeux économiques —> voir Fiche 6

4e.7 L'évolutivité potentielle du terminal CO_2

Dans le cadre du projet $GOCO_2$, et à la suite des résultats de l'appel à manifestation d'intérêt mené en 2024, le terminal CO_2 sera développé pour une capacité annuelle de 2,2 millions de tonnes.

Cela étant, la capacité du terminal pourrait être augmentée jusqu'à environ 4 millions de tonnes par an si de nouveaux émetteurs y étaient raccordés en particulier. Des investissements seraient alors requis pour des équipements additionnels (unité de liquéfaction, réservoirs de stockage, etc.) qui ne font pas partie du projet $GOCO_2$ à ce stade.