

**Dunkerque,
Territoire d'industrie et
de mobilité décarbonées**

LA DÉCARBONATION, C'EST LE TRIPTYQUE IDÉAL !

“

Le Dunkerquois est aujourd'hui clairement identifié à l'échelle nationale et internationale comme un territoire modèle de la réindustrialisation décarbonée de notre pays. Il est aussi reconnu pour la stratégie que nous avons menée collectivement, depuis 10 ans, en matière de transition énergétique.

Tout autant que les 20 000 emplois que nous allons créer, c'est cette audace collective, cette longueur d'avance que nous avons su prendre que je veux retenir. De grands projets sont engagés : Verkor, Prologium, Neomat nous ont rejoints ces deux dernières années. EDF et ArcelorMittal ont entamé une profonde transformation de leurs sites dunkerquois. Mais d'autres acteurs, moins imposants, mais tout aussi innovants et représentatifs de la révolution que nous menons, participent de cette transformation écologique du modèle économique de notre territoire, à l'image de Grain de Sail, pionnier du cargo à voile.

C'est cette longueur d'avance que l'Union européenne a salué en nous inscrivant dans son programme NetZeroCities, pour accompagner les « 100 villes climatiquement neutres et intelligentes d'ici 2030 », au côté de Barcelone, Anvers, Copenhague, Stockholm ou Amsterdam.

Il y a quelques mois encore, le Forum Economique mondial nous a retenus parmi 20 sites à l'échelle mondiale pour illustrer « les territoires qui sauvent la planète ».

Cette reconnaissance nous honore et nous oblige.

Le changement climatique s'accélère. Nous devons nous aussi accélérer ! Dans la recherche de nouvelles filières industrielles, de nouvelles solutions énergétiques, mais aussi pour emmener nos 200 000 habitants dans cette révolution du quotidien et faire en sorte qu'ils en soient les premiers bénéficiaires.

En ce sens, la décarbonation est le triptyque idéal qui permet de concilier le développement économique, la gestion de la crise climatique et les enjeux environnementaux du territoire.

Il s'agit à la fois de construire l'économie et la ville du XXI^e siècle.



Patrice VERGRIETE

Ancien ministre
Maire et Président de la Communauté urbaine
de Dunkerque

Ici, à Dunkerque, nous pensons bien entendu aux effets positifs que cette diminution drastique des émissions de gaz à effet de serre aura sur la qualité de vie de nos populations.

Cette décarbonation en marche, élément moteur d'un nouveau modèle de développement, irrigue l'ensemble de nos politiques publiques, de la gestion des ressources au logement ou à la formation notamment, où notre mobilisation collective nous a permis de décrocher de nouveaux cursus d'ingénieurs et la reconnaissance de notre Université comme le fer de lance national de la formation aux nouvelles filières de la décarbonation industrielle.

Dunkerque, capitale européenne du transport en commun gratuit, innove aussi en matière de mobilités décarbonées et fait le pari de nouvelles usines sans parking !

Ces engagements sont au cœur du « Climate City Contract » que la Communauté urbaine de Dunkerque porte auprès de l'Union européenne, avec le Grand Port Maritime, la Chambre de Commerce et d'Industrie et l'ensemble des acteurs économiques et institutionnels qui font notre écosystème dunkerquois ; cet « ÉcosystèmeD » qui a donné son nom à notre collectif et à un équipement dédié à notre nouveau modèle de développement décarboné que nous avons inauguré fin 2024.

Dix ans après nos États Généraux de l'Emploi Local qui ont initié la révolution industrielle, écologique et sociale du Dunkerquois, avec le soutien précieux et sans faille de l'État depuis 2017, le Dunkerquois confirme ainsi son ambition de mettre en œuvre le premier hub français dédié à la décarbonation.

”

-55% : Dunkerque ambitionne de réduire de 55% ses
émissions de CO₂ d'origine industrielle dès 2030

16 Mt/an

la quantité de CO₂ d'origine industrielle émise en 2021 sur le bassin de Dunkerque qui ambitionne la **neutralité carbone** dès 2050



600 MW

la capacité du champ éolien projeté au large des côtes de Dunkerque en 2028



Centrale de Gravelines :

5400 MW

la puissance installée de la centrale nucléaire

2 EPR2

soit 3340 MW, en projet dont la mise en service est programmée en 2038/2039

100 Kt/an de H₂

seront nécessaires à la concrétisation des projets de décarbonation sur le bassin industriel dunkerquois d'ici 2030



5,3 Mds d'€

seront investis ces prochaines années pour la décarbonation de l'industrie



Jusqu'à 20 000

emplois créés dans les 10 ans à venir



64 GWh

la puissance totale produite d'ici 2030 par la filière batterie représentant 8.5 Mds € d'investissements et près d'1 M de véhicules électriques équipés par an

Un territoire et une industrie fortement consommateurs d'énergies fossiles dont le mix de consommation énergétique sera profondément transformé



12 329 GWh

l'énergie consommée sur le territoire de Dunkerque en 2021 dont 18,5 % d'énergie électrique

Répartition des origines énergétiques :

81 % d'énergie d'origine fossile
10 % d'énergie issue du nucléaire
9 % d'énergie d'origine renouvelable

8 003 GWh

la consommation d'énergie de l'industrie dunkerquoise dont 18% d'énergie électrique, soit 64,9% de l'énergie du territoire de Dunkerque

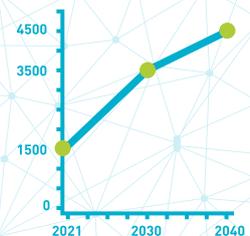
Répartition des origines énergétiques :

81 % d'énergie d'origine fossile
10 % d'énergie issue du nucléaire
9 % d'énergie d'origine renouvelable



1,5 Mds d'€

l'investissement de RTE sur le territoire dunkerquois pour adapter le réseau électrique



1500 MW

Consommation électrique de Dunkerque en 2021

3500 MW

Consommation électrique du territoire attendue en 2030 nécessitant la mise à disposition par RTE d'une puissance de 3500 MW

4500 MW

Consommation électrique du territoire attendue en 2040 nécessitant la mise à disposition par RTE d'une puissance de 4500 MW

SOMMAIRE

- ✓ UNE ÉNERGIE CRÉATIVE, MOTRICE DE PROJETS COLLECTIFS P6
- ✓ UNE IMPLICATION COLLECTIVE FORTE POUR CONSTRUIRE UN TERRITOIRE ET UNE FILIÈRE INDUSTRIELLE DÉCARBONÉE P8
- ✓ DUNKERQUE, PREMIÈRE PLATEFORME ÉNERGÉTIQUE D'EUROPE P9
- ✓ DES FORMATIONS D'EXCELLENCE POUR RELEVER LES DÉFIS DE L'INDUSTRIE BAS CARBONE P10
- ✓ GAZ, BIOGAZ, H₂ BAS CARBONE, DES VECTEURS ESSENTIELS DE LA TRANSITION P12
- ✓ DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE HYDROGÈNE P13
- ✓ LE DÉVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES PERMETTANT LA DÉCARBONATION P14
- ✓ LE HUB CO₂ DE DUNKERQUE, 1^{ER} HUB CO₂ DE FRANCE P16
- 04 ✓ ÉCONOMIE CIRCULAIRE, FER DE LANCE DE LA TRANSITION P19
- ✓ DES INDUSTRIELS ENGAGÉS POUR LA NEUTRALITÉ CARBONE P20
- ✓ DUNKERQUE, AU CŒUR DE LA VALLÉE DE LA BATTERIE FRANÇAISE P24
- ✓ GRÂCE À LA MISE EN PLACE D'UNE CHAÎNE COMPLÈTE DE DÉCARBONATION, DUNKERQUE AMBITIONNE DE RÉDUIRE DE 75% SES ÉMISSIONS DE CO₂ D'ORIGINE INDUSTRIELLE DÈS 2030 P30

- ✓ MOT DE BRUNO BONNEL, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL POUR L'INVESTISSEMENT EN CHARGE DU PLAN FRANCE 2030 P32
- ✓ CARTE 3D, DUNKERQUE, TERRITOIRE D'INDUSTRIE DÉCARBONÉE P34



André FIGOUREUX,
Président de la Communauté de Communes des Hauts de Flandre

“

La réduction des gaz à effet de serre, et plus spécifiquement du CO₂, est un enjeu majeur pour chacun de nous. La Communauté de Communes des Hauts de Flandre, dans son rôle essentiel d'animateur et d'aménageur sensibilise au quotidien les citoyens et entreprises de son territoire. La mise en place d'un grand plan de mobilité incitant les habitants à réduire au maximum l'usage de la voiture (développement du réseau cyclable, covoiturage, location de vélo longue durée...) ou encore la promotion des achats de proximité sont des actes simples, bons pour la planète, qui favorisent le développement de l'économie et l'emploi local et au-delà se révèlent intéressants en termes de coût et de santé. Nous avons également initié un cadastre solaire nous permettant ainsi de connaître le potentiel des toitures qui pourrait être valorisé en énergie photovoltaïque ou thermique. De la même manière, nous étudions avec les entreprises différentes pistes de valorisation de la chaleur ou encore la mise en place d'une économie circulaire de l'eau. Enfin, nous soutenons depuis longtemps la filière lin, une fibre locale, naturelle, durable et reconnue pour ses multiples propriétés. La CCHF, reconnue "**Territoire d'innovation engagé Rev3**" a par exemple financé une chaufferie biomasse alimentée aux anas de lin produits localement et qui chauffe des bâtiments collectifs comme le centre aquatique Linéo, le groupe scolaire Jean Moulin et l'EHPAD La Résidence du Clocher. **Autant d'initiatives qui participent à la réduction des émissions carbone de notre territoire et contribuent à la transition énergétique.**

”

Dunkerque, territoire pionnier de l'industrie décarbonée

L'Europe et la France se sont fixées des objectifs ambitieux pour répondre aux grands défis soulevés par le changement climatique : atteindre la neutralité carbone à horizon 2050.

Terre d'industrie historique, Dunkerque est aussi le premier émetteur national de CO₂ d'origine industrielle avec 20% des émissions (en 2020). C'est donc naturellement que le territoire se mobilise depuis plus de 10 ans sur le sujet de la décarbonation de ses activités.

Fer de lance de cette mobilisation, Dunkerque l'Énergie Créative a déjà permis la réalisation d'avancées majeures favorisant d'une part, des modèles de production

plus vertueux et l'économie circulaire, et d'autre part, soutenant le développement des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biogaz) ou bas carbone (EPR2).

La transformation du territoire s'accélère encore ces dernières années avec l'installation et la montée en puissance de la filière batterie, positionnant le bassin dunkerquois en véritable « **vallée de la batterie** » française. Au-delà, l'avenir se prépare à Dunkerque pour les générations futures avec la création des formations permettant d'accompagner et d'accélérer encore cette transition devenue vitale pour le territoire et plus largement pour la planète.



Maurice GEORGES

Président du Directoire de Dunkerque-Port



L'attractivité du port de Dunkerque est la preuve de la cohérence des décisions prises depuis plusieurs années pour développer le territoire dans une démarche de transition écologique et énergétique.

La neutralité carbone en 2050 est un travail d'équipe et Dunkerque Port, gestionnaire et aménageur d'une zone industrielle et portuaire majeure, agit au quotidien avec le territoire pour promouvoir et accompagner les projets de décarbonation :

- La décarbonation des industries, par la réalisation d'infrastructures de transport (H₂, CO₂, chaleur, électricité de puissance, gaz, eaux industrielles de process et de mer, ...) permettant le développement de l'économie circulaire et l'émergence de services communs entre les industriels. Mais aussi par l'implantation de nouvelles usines décarbonées, de projets de reconversion industrielle, et l'accueil de trafics liés au recyclage.

- La production d'ENR avec l'implantation prochaine de deux parcs photovoltaïques, d'une usine de production d'Hydrogène vert, le projet d'interconnexion électrique Gridlink, du plus grand parc éolien offshore français et de deux EPR2 amenés à être complétés par des projets de production de carburants de synthèse actuellement à l'étude.

- La décarbonation des mobilités : 1^{er} port multimodal français, Dunkerque poursuit sa stratégie multimodale avec le développement du trafic fluvial en lien avec le canal Seine Nord Europe, le déploiement d'un plan de transport combiné, le doublement de la capacité du Dry Port et la création d'un terminal de ferroutage.

- La distribution de carburants alternatifs à destination des navires, avec des bornes d'électricité à quai et à destination des services portuaires et des transporteurs avec des stations de recharge (GNL, H₂, gaz, électriques) pour l'alimentation de la mobilité lourde.

La décarbonation est un des leviers essentiels pour limiter le changement climatique et permettre à Dunkerque-Port de s'adapter aux enjeux de demain.



UNE ÉNERGIE CRÉATIVE, MOTRICE DE PROJETS COLLECTIFS



François LAVALLÉE

1^{er} Vice Président CCI région Hauts-de-France
Président de la CCI littoral Hauts-de-France

Président du port de Calais - Boulogne / Mer

Vice Président du Conseil de surveillance de Dunkerque-Port

“

Troisième plateforme industrielle de France, le littoral et le dunkerquois font partie des territoires précurseurs sur le sujet de la décarbonation.

Le travail d'équipe CCI, industriels, collectivités locales, ADEME engagé depuis de nombreuses années a permis à notre territoire de passer de 1^{er} émetteur de CO₂ à 1^{er} émetteur de solutions de décarbonation.

Cette dynamique, initiée avec rev3 autour de la décarbonation, est une belle illustration du collectif mobilisé pour faire du territoire un laboratoire expérimental sur le sujet du CO₂ et relever le défi majeur de transformer une contrainte en opportunité et ainsi montrer la vision avant-gardiste du Littoral Hauts-de-France.

Fort de la diversité et de la complémentarité de ses acteurs, le dunkerquois est aujourd'hui reconnu comme un territoire pionnier dans la recherche de solutions et leviers d'actions en matière d'efficacité énergétique, d'économie circulaire, de transformation des procédés...

Pour construire un avenir durable, il n'y a pas qu'une solution, il y aura un mix de solutions !

”

ÉcosystèmeD, le partenaire incontournable au service du développement et des transitions durables du territoire, de ses entreprises et de ses habitants.

Soutenu financièrement par la Communauté urbaine de Dunkerque, le Grand Port Maritime de Dunkerque, la Communauté de Communes des Hauts de Flandre, la CCI Littoral Hauts-de-France ainsi qu'un groupement de plus de 120 entreprises et partenaires, ÉcosystèmeD développe une offre de services permettant de favoriser un développement économique durable, d'améliorer l'attractivité du dunkerquois et faire rayonner le territoire comme acteur clef de l'industrie du futur et de la décarbonation. Constitué sous forme de groupement d'intérêt public, et grâce à une équipe pluridisciplinaire, ÉcosystèmeD anime d'une part la transition écologique et énergétique de la zone industrielle et portuaire dunkerquoise et accompagne d'autre part les entreprises dans leur projet d'implantation, d'innovation ou de développement sur le territoire.

• Dunkerque, Territoire d'innovation

Le dunkerquois compte parmi les 24 lauréats 2019 de l'action « Territoires d'innovation » dans le cadre du Grand Plan d'Investissement national visant à développer des innovations à grande échelle. Cette reconnaissance a permis de débloquer une aide de l'État de 37,5 M€ pour un budget total estimé à 288 M€ investis dans la concrétisation de projets en faveur de la transformation du territoire. Un dispositif financier animé et piloté par ÉcosystèmeD.

• Dunkerque, lauréat de l'appel à projet « Zones Industrielles Bas Carbone »

Dunkerque est lauréat de l'appel à projets « Zones industrielles bas carbone » (ZIBaC), initié par le ministère de l'Industrie via l'Agence de la Transition écologique (ADEME). Ce dispositif permet de réaliser des études d'ingénierie et de faisabilité en faveur de la réduction des émissions carbone avec un budget de 27,2 millions d'euros – dont une subvention allouée par l'ADEME à hauteur de 50%. Dunkerque souhaite ainsi devenir la première zone



industrielle bas carbone, et inspirer à l'échelle nationale, voire internationale d'autres territoires industriels. Ces deux programmes financiers sont animés et pilotés par ÉcosystèmeD.

◆ **Dunkerque, accueille les Rencontres Européennes de la Décarbonation, Industries et Territoires**

Créées en 2019 à l'initiative de la Communauté urbaine de Dunkerque (CUD), de Dunkerque-Port, de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) et des grands acteurs industriels de l'agglomération, les Rencontres Européennes Décarbonation, Industries et Territoires regroupent chaque année les acteurs économiques et institutionnels européens engagés vers la neutralité carbone de l'industrie. Organisées par ÉcosystèmeD, ces rencontres sont l'occasion d'échanger collectivement et de partager les bonnes pratiques afin d'accélérer la décarbonation de l'industrie au niveau européen.

La 6^e édition, organisée conjointement avec la 25^e édition des Assises Européennes de la Transition Énergétique en septembre 2024 connaît une montée en puissance de l'évènement avec la présence de grands dirigeants de l'industrie française, de représentants de territoires nationaux et internationaux (Belgique, Écosse, Québec...) ainsi que des représentants de l'État français et des institutions européennes.

◆ **Dunkerque rejoint le Club CO₂**

Regroupant des acteurs de la recherche et de l'innovation sur l'ensemble des briques de la chaîne de captage, stockage et valorisation du CO₂, le Club CO₂ constitue un lieu d'échanges, d'information, d'initiatives entre les acteurs du monde industriel et de la recherche de la filière. En intégrant ce club, Dunkerque affirme sa place d'acteur de niveau national sur ce sujet.

DUNKERQUE, PARTENAIRE DU WORLD ECONOMIC FORUM

Depuis 2022, Dunkerque s'inscrit dans une dynamique internationale en rejoignant le **Transitioning Industrial Cluster Toward Net Zero**.

Lancé par le Forum Économique Mondial et Accenture, cette initiative réunit une vingtaine de clusters industriels du monde entier avec pour objectif d'échanger et accélérer la transition en focalisant leur soutien et conseils aux secteurs industriels les plus émetteurs.

La Communauté urbaine de Dunkerque et ÉcosystèmeD ont répondu favorablement à cette adhésion internationale, qui permet au territoire d'envisager des synergies avec d'autres pays et acteurs internationaux. En tant que pilote de la feuille de route de décarbonation territoriale, ÉcosystèmeD anime un collectif d'industriels afin de les accompagner dans l'atteinte de leurs objectifs de réduction des émissions, notamment via le développement d'infrastructures collectives.

En 2024, Dunkerque renforce la collaboration avec cette organisation mondiale en participant, via le Grand Port Maritime de Dunkerque à un rapport portant sur le **rôle-clé des ports dans la transition** et la préservation des espaces naturels. **Il sera publié lors de la réunion annuelle du Forum économique mondial 2025 à Davos.**

ÉcosystèmeD, un bâtiment emblème de la transformation industrielle

L'espace d'innovation ÉcosystèmeD est un outil clé au service de la transformation du territoire et de la dynamique « *Dunkerque l'énergie créative* ». Il incarne la dynamique de transformation du territoire et son ambition d'être toujours à l'avant-garde sur les thématiques de la transition énergétique, de l'écologie industrielle, de l'économie circulaire et de la décarbonation de l'industrie. Il héberge, notamment grâce à ses deux halles technologiques, des fonctions de démonstration, de mise en réseau, d'enseignement, de recherche, d'animation et d'incubation et ainsi contribue au développement économique dunkerquois en lien avec les enjeux climatiques actuels.

Le bâtiment ÉcosystèmeD produit plus d'énergie qu'il n'en consomme grâce à sa couverture de panneaux photovoltaïques et est construit à l'aide de matériaux à faible impact carbone. Il accueille des acteurs publics et privés, une école d'ingénieur et un laboratoire de Recherche (IMT Nord Europe), un incubateur, un show-room et l'équipe ÉcosystèmeD qui porte symboliquement le même nom.



UNE IMPLICATION COLLECTIVE FORTE POUR CONSTRUIRE UN TERRITOIRE ET UNE FILIÈRE INDUSTRIELLE DÉCARBONÉE



Frédéric MOTTE
Conseiller régional
Hauts-de-France délégué
à la transformation de
l'économie. Président de la
Mission rev3.



Région industrielle, au cœur des échanges européens en matière d'énergie, de transports de marchandises et de

passagers, les Hauts-de-France constituent un territoire de choix pour massifier le déploiement de l'hydrogène décarboné. L'industrie doit en effet répondre à deux défis considérables inscrits au cœur de la dynamique rev3 : investir massivement pour réduire ses émissions carbonées, et préserver sa compétitivité sur plan mondial. Pour notre territoire, l'enjeu est donc de disposer d'un hydrogène décarboné, en quantités suffisantes pour répondre aux futurs besoins de nos acteurs économiques, à temps et à des coûts supportables. C'est en particulier le cas à Dunkerque, où les besoins en hydrogène décarboné seront très importants à l'avenir.

Le déploiement massif de l'hydrogène nécessite ainsi de déployer des infrastructures de transport et de distribution à l'échelle régionale, et cohérents avec les démarches en cours dans les régions voisines.

Au travers de sa dynamique Rev3, et aux côtés de la délégation régionale de France Hydrogène, le conseil régional des Hauts-de-France fédère les acteurs régionaux de l'hydrogène afin de construire une vision partagée du déploiement des infrastructures et faciliter le développement et la mise en œuvre des projets.

Les acteurs de la filière trouveront ainsi en Hauts-de-France un territoire résolument engagé dans la troisième révolution industrielle, en faveur de la transition énergétique et pour le développement économique régional.



La région Hauts-de-France est la 1^{ère} région française émettrice de CO₂. Aussi, la réussite de ce pari ambitieux de neutralité carbone d'ici 2050 nécessite l'implication collective de tous les grands décideurs concernés.

La Région Hauts-de-France et la Chambre de Commerce et d'Industrie ont initié Rev3, une dynamique collective qui vise à faire de la région l'une des plus avancées en Europe en matière de transition énergétique et de technologies numériques. Dans cette logique, la Région s'est dotée d'une feuille de route et d'un plan d'actions pour le développement de la filière hydrogène, notamment pour les transports, le bâtiment et l'industrie, trois piliers fondamentaux de l'économie des Hauts-de-France.

Reconnu Territoire démonstrateur Rev3, la **Communauté urbaine de Dunkerque** est également parmi les plus avancées en matière de transition énergétique dans l'Hexagone et en Europe. Engagée depuis de longues années dans la lutte contre la pollution atmosphérique et la baisse des émissions de CO₂, la CUD fait partie des rares collectivités à se voir renouvelée depuis 2013 l'obtention du Label Cit'ergie Gold®, décerné par L'ADEME, et évaluant le degré d'intégration des enjeux climatiques et énergétiques dans les politiques publiques des collectivités.

DKARBONATION DUNKERQUE, 1^{er} ÉMETTEUR DE SOLUTIONS



DUNKERQUE, PREMIÈRE PLATEFORME ÉNERGÉTIQUE D'EUROPE

Le territoire de Dunkerque accueille des installations de production ou d'échanges d'énergies multiples (électricité, biocarburants, hydrogène, GNL, méthane, BioGNV, chaleur, frigorifiques, vapeur...). **L'agglomération propose aussi une part croissante d'ENR et dispose d'un mix électrique faiblement émetteur de CO₂.**

- **5400 MW**, la capacité de la centrale nucléaire EDF de Gravelines, la plus puissante d'Europe de l'Ouest. Potentiellement complétée par 2 réacteurs EPR2 d'une capacité totale supplémentaire de 3 340 MW.
- **28,8 TWh**, la production d'électricité sans émission de CO₂ de la centrale nucléaire de Gravelines en 2023.
- **600 MW**, la capacité du champ éolien projeté au large des côtes de Dunkerque en 2027.
- **N°2**, Dunkerque LNG est le 2^e terminal méthanier le plus important d'Europe continentale avec une capacité de stockage de 600 000 m³ de GNL à -162°C.
- Dunkerque est un point majeur d'import de gaz en France avec l'atterrissage de **l'un des plus grands gazoducs sous-marins du monde.**
- **40 MW**, la capacité de production des centrales photovoltaïques développées à terme sur les espaces portuaires de Dunkerque.
- **1,4 GW : GridLink** est un nouvel interconnecteur électrique haute tension de 1,4 GW entre le Royaume-Uni et la France projeté pour 2030, qui constituera une avancée majeure pour répondre aux besoins énergétiques futurs des deux pays.
- Dunkerque accueille aussi le plus puissant site français de **stockage d'électricité par batteries de TotalEnergies**. Situé dans l'Etablissement des Flandres et d'une puissance de 61 MW, il permettra d'assurer la stabilité du réseau électrique entre consommation et production.
- **Dunkerque dispose d'une énergie décarbonée disponible et compétitive, un atout indéniable pour les industriels soucieux de leur empreinte carbone et la fabrication d'hydrogène décarboné.**
Les grands énergéticiens sont présents localement : Air Liquide, EDF, Engie, Gassco, GRTGaz, Fluxys, RTE, TotalEnergies, ...



© Quentin Pruvost-Lightmotiv.

Mathias POVSE
Directeur Action régional
d'EDF Hauts-de-France

“

Aujourd'hui plaque industrielle émettrice de CO₂, le Dunkerquois à vocation à devenir une référence en matière de décarbonation. Le Dunkerquois peut devenir demain une référence en matière de décarbonation.

C'est l'ambition que nous partageons avec la CUD et les acteurs économiques. Les études de potentiel réalisées dans le cadre de la démarche Epiflex portée par EDF avec l'ADEME montrent l'intérêt de créer des symbioses énergétiques entre industriels du port pour diminuer, in fine, le CO₂ émis.

Côté mobilité, les besoins potentiels en hydrogène sont importants : transports publics, bateaux... Nous avons ainsi dans ce cadre une première construction avec notre filiale Hynamics et la CUD, d'un électrolyseur en aval du centre de valorisation des déchets. Il permettra dès la fin 2024 d'alimenter en hydrogène décarboné les bennes à ordures et une dizaine de bus et ainsi, de réduire chaque année d'environ 1 100 tonnes l'émission de CO₂. Mais ce qui sera déterminant pour la décarbonation c'est le remplacement des énergies fossiles par des énergies décarbonées, comme l'électricité produite par la centrale nucléaire de Gravelines, le parc solaire du port ou le parc éolien offshore allié à des solutions d'efficacité énergétique.

”



DES FORMATIONS D'EXCELLENCE POUR RELEVER LES DÉFIS DE L'INDUSTRIE BAS CARBONE

Depuis les années 2000, **collectivités, entreprises, l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) et les acteurs locaux de l'appareil de formation sont partenaires de la transformation du territoire afin de structurer** les filières de formations d'avenir.

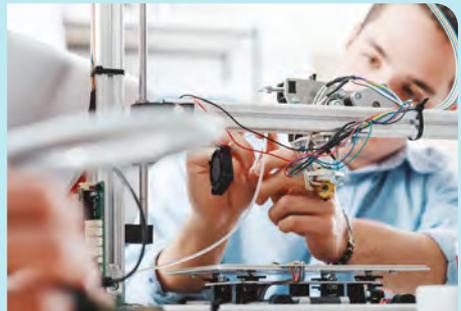
Aujourd'hui, le dunkerquois propose de nombreuses formations liées à l'industrie. Pour accompagner la transition du territoire vers la neutralité carbone, certaines formations, déjà existantes, sont complétées de modules liés à l'efficacité énergétique, l'électrification des procédés, etc. D'autres sont quant à elles créées de toutes pièces et font suite à la signature du Pacte éducatif local et sont développées en lien direct avec les grands donneurs d'ordre locaux, les centres de formations (AFPA, EPID Vauban, AFPI, Greta Grand Littoral) et les besoins en compétences prévisionnels.



Dunkerque accueille 2 formations d'ingénieurs en génie énergétique depuis 2020

• L'IMT Nord Europe :

- propose 1 formation d'ingénieur en génie énergétique par la voie de l'apprentissage
- prépare l'ouverture d'un titre dédié à la filière nucléaire en septembre 2025.
- implante un nouveau laboratoire au sein du bâtiment ÉcosystèmeD dès 2025, avec une nouvelle équipe d'enseignants-chercheurs



• L'EILCO :

Le cycle ingénieur Génie Énergétique et Environnement proposera désormais trois parcours de dernière année, accessibles sous statut étudiant, apprenti ou dans le cadre d'un contrat de professionnalisation :

Parcours Décarbonation (en lien avec le projet C-DéCIDé - Centre de Développement de Compétences pour une Industrie Décarbonée), Génie Nucléaire (partenariat avec l'Université de Métiers du Nucléaire) et Filière Batterie.

La Côte d'Opale, territoire d'excellence en matière de formation à la décarbonation de l'industrie.

Pour poursuivre ses actions en faveur de la réduction des gaz à effet de serre, le territoire a candidaté à l'Appel à Manifestation d'Intérêt Compétences et Métiers d'Avenir via le projet C-DéCIDé (Centre de Développement de Compétences pour une Industrie Décarbonée).

Le projet a remporté un financement de **l'État à hauteur de 16 M€, dont 8 directement financés par l'ANR** (Agence Nationale de la Recherche).

Porté par l'ULCO, en collaboration avec les différents acteurs académiques, territoriaux (Communauté urbaine de Dunkerque, CCI Hauts-de-France et ÉcosystèmeD), l'AFPA et des industriels locaux (ArcelorMittal France, TotalEnergies Raffinage Chimie, Verkor), ce projet a l'ambition de faire de la Côte d'Opale la référence nationale en matière de formation à la décarbonation de l'industrie. **Cette "Décarbo Industrie Académie", unique en France**, s'adresse à toutes personnes en formation initiale, en alternance ou continue ainsi qu'aux professionnels souhaitant se reconvertir via le développement de compétences transversales en parallèle des compétences techniques, de Bac -3 à Bac +8.

6 nouvelles plateformes technologiques de transfert de compétences

6 nouvelles plateformes technologiques de formation, appelées chantiers-écoles, seront interconnectées entre elles : l'espace d'innovation ÉcosystèmeD, le centre de formation OLEUM, le Digital Lab, l'AFPA, l'ULCO et Verkor.

Objectif : permettre aux collaborateurs des industries partenaires de se former et obtenir des micro-certifications sur des sujets précis tels que la capture du CO₂, la maintenance de systèmes multi-énergies, la valorisation des déchets... À terme, de nouveaux titres nationaux dédiés aux industries décarbonées verront le jour.

Les 6 grands domaines de formation portés par C-DéCIDé

- Les technologies de capture, d'utilisation et de stockage du carbone
- L'électrification
- Les énergies renouvelables
- La récupération des chaleurs
- La digitalisation et l'optimisation des processus industriels
- L'économie circulaire



Arnaud CUISSET,

Vice-Président de l'Université du Littoral Côte d'Opale, Délégué aux grands projets et porteur du projet C-DéCIDé.



Un projet d'une telle ambition ne pouvait se déployer qu'à Dunkerque ! Depuis des années nous unissons nos forces pour porter collectivement de grands projets pour notre territoire. Nous allons, grâce à cette belle dynamique collective, pouvoir former plusieurs dizaines de milliers d'étudiants et de professionnels à toutes les compétences dont le territoire a besoin, du CAP au bac +8 (Doctorat en recherche). Nous avons 5 ans pour réussir ce pari et faire de ces nouvelles formations, des formations incontournables pour l'avenir de l'industrie du territoire, mais aussi et surtout, l'avenir de l'industrie nationale.



GAZ, BIOGAZ, H₂ BAS CARBONE, DES VECTEURS ESSENTIELS DE LA TRANSITION

• Le Biogaz

À Dunkerque, le gaz naturel représente 1/3 des consommations d'énergies des secteurs industriel et résidentiel (selon ADEME).

A titre de comparaison, les émissions de CO₂ par type d'énergie consommée :

- 227 grammes de CO₂/kWh de gaz consommé (CH₄)
- 80 grammes de CO₂/kWh pour l'électricité
- 44 grammes de CO₂/kWh pour le biogaz

Issus de différentes sources (agriculture, industrie agroalimentaire, restauration collective, collecte des déchets verts, d'ordures ménagères...), le biogaz et autres gaz renouvelables constituent une énergie de substitution au gaz fossile.

Les gaz renouvelables apportent des réponses aux enjeux économiques et environnementaux via la valorisation de déchets et soutiennent la décarbonation de l'industrie et les transports.

Le remplacement à terme du gaz naturel fossile par le biométhane (biogaz épuré et traité pour avoir les mêmes caractéristiques que le gaz naturel) permettra de réduire par 5 le poids des émissions de CO₂.

À Dunkerque, les ressources de production de gaz verts sont abondantes grâce, notamment, aux nouveaux modes de production de gaz verts tels que la pyrogazéification, la gazéification hydrothermale et la méthanation, en cours d'industrialisation.

Un potentiel de 40 mégawatts de gaz verts peut être valorisé sur le territoire du Dunkerquois, ce qui constitue un levier majeur à l'atteinte des objectifs ambitieux de neutralité carbone et une opportunité pour l'indépendance énergétique française.

GRDF (gestionnaire du réseau de distribution de gaz naturel) et GRTgaz (transporteur) accompagnent l'ensemble des acteurs de la filière en Hauts-de-France au travers de la démarche Métha'morphose REV3 et contribuent à 3 études sur les gaz verts au périmètre de l'agglomération Dunkerquoise :

- Pilotage d'une étude au sujet de la pyrolyse du méthane afin de convertir le méthane en hydrogène sans émission de CO₂ (sous forme de carbone solide) ;
- Pilotage d'une étude de chaudière à oxycombustion qui permettrait de capter et valoriser du CO₂ issu de la combustion ;
- Contribution à l'étude Gisement d'intrants de production de gaz verts, pilotée par Pôlenergie.

FOCUS SUR DES PROJETS LOCAUX DE PRODUCTION DE BIOGAZ :

- **Ch. Daudruy Van Cauwenberghe & fils :** L'entreprise a développé un important projet de biométhanisation, sous le nom de Nord-Métha, inauguré en juillet 2023. Son process de raffinage d'huiles produit des boues et terres grasses usées tandis que le processus de fabrication du biodiesel génère de la glycérine à fort pouvoir méthanogène. A terme, l'unité pourra injecter 750 nm³/h de biométhane dans le réseau GRDF, soit près de 66 000 000 kWh /an, l'équivalent de la consommation annuelle de 5 800 foyers. **Ce projet permettra ainsi d'éviter le rejet de 12 000 t de CO₂ par an.** Un projet de valorisation du CO₂ biogénique est également à l'étude.
- **Flandre Biogaz :** L'entreprise produira dès 2024 du biogaz à partir d'effluents d'élevage et de végétaux (vives, maïs, fane de pois ...) issus de la production de 4 éleveurs et agriculteurs locaux. **Les volumes d'injection de biogaz dans le réseau GRDF sont prévus entre 160 et 190 m³/heure.**

DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE HYDROGÈNE

L'hydrogène jouera, comme les autres filières de gaz renouvelables et bas-carbone, un rôle majeur pour contribuer à l'atteinte de l'objectif de neutralité carbone de manière abordable.

Cet hydrogène peut remplacer les combustibles fossiles utilisés dans certains procédés industriels carbo-intensifs notamment dans les secteurs de la chimie et de l'acier, mais également dans le raffinage. L'hydrogène peut aussi être utilisé comme un vecteur d'énergie pour de nombreux usages de mobilité, en particulier la mobilité lourde, le transport collectif de personnes, ou encore la mobilité ferroviaire...

Au-delà, avec le développement de la production d'électricité renouvelable variable en Europe, l'hydrogène fournira avec la technologie Power to Gas une solution d'intégration massive de ces énergies renouvelables en couplant les différents réseaux électriques, hydrogène et gaz.

● H2V :

Situé au cœur du domaine portuaire, le projet H2V Dunkerque se fera en deux temps et sur deux sites :

- **Phase 1 (200 MW) :** a obtenu en novembre 2022 toutes les autorisations nécessaires à sa mise en exploitation pour la produire 28 000 t par an d'hydrogène vert par électrolyse dès 2027.
- **Phase 2 (300 MW) :** prévue en 2029, cette phase est cours d'études pour produire 42 000 t par an d'hydrogène vert par électrolyse et permettra d'éviter 420 000 t de CO₂ chaque année.

● SHYMED - HYNAMICS :

- Station de production et de distribution d'hydrogène vert Aux côtés d'Hynamics (filiale hydrogène du groupe EDF),

la Communauté urbaine de Dunkerque et la Caisse des Dépôts et des Consignations développent le projet Shymed pour la réalisation d'une station de production et de distribution d'hydrogène renouvelable d'une puissance d'1,25 MW à côté du Centre de Valorisation Energétique de Dunkerque. L'hydrogène produit par électrolyse de l'eau permettra d'avitailer les premiers véhicules propulsés à l'hydrogène de la Communauté urbaine de Dunkerque (bus électriques fonctionnant à l'hydrogène et bennes à ordures ménagères (BOM)).

Elle produira jusqu'à 540 kg d'hydrogène par jour et permettra d'économiser chaque année l'émission d'environ 1 137 t CO₂/an.



© TDMA / Claire-Lise Havet

UN RÉSEAU DE TRANSPORT HYDROGÈNE OUVERT, PREMIER PAS DU HUB H₂

DHUNE (*Dunkirk Hydrogen Universal Network*) :

Développé par GRTgaz : Projet d'infrastructure hydrogène au sein de la zone industrielle de Dunkerque, avec une extension prévue vers la Belgique.

- **Phase 1 :** Réseau de transport d'hydrogène par pipeline sur le port de Dunkerque pour connecter les projets de production et de consommation d'hydrogène bas-carbone (mise en service prévue fin 2027).
- **Phase 2 :** Extension du réseau vers la Belgique et intégration d'un terminal hydrogène sur le port de Dunkerque, d'environ 50 km au total, envisagé à horizon 2029. L'usage de cette infrastructure serait majoritairement industriel (remplacement du coke et du gaz naturel par de l'hydrogène renouvelable ou bas-carbone) mais pourrait être complété pour la mobilité lourde sur les routes et les voies d'eau.

L'équivalent de 1 GW de puissance d'électrolyse installée ou importée pourrait être développé et permettrait d'éviter l'émission de 11,1 Mt CO₂ eq/an.



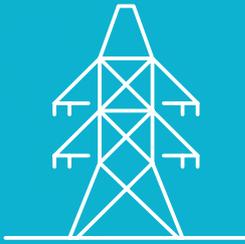
LE DÉVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES PERMETTANT LA DÉCARBONATION

La réduction des émissions carbone nécessite la mise en place d'infrastructures de grande ampleur autour desquelles les acteurs institutionnels et industriels se mobilisent.

Localement, les infrastructures soutenues par le dispositif ZIBaC se portent sur 6 piliers majeurs : l'électricité, l'eau, l'hydrogène, le CO₂, la chaleur fatale et le gaz (voir page 20).

Roland Lescure, Ministre délégué chargé de l'Industrie, a déclaré lors de l'annonce des lauréats au projet « Zone Industrielle Bas Carbone », évoquant Dunkerque comme territoire " pionnier " : **"Demain, l'attractivité se mesurera à la présence des infrastructures indispensables pour l'industrie décarbonée : l'électricité, l'hydrogène vert, la capture de CO₂. Je suis sûr que la mise en place de zones industrielles bas carbone sur tous les grands bassins industriels français permettra de faire de la France le pays le plus attractif du monde pour les industries vertes."**

> L'électrification

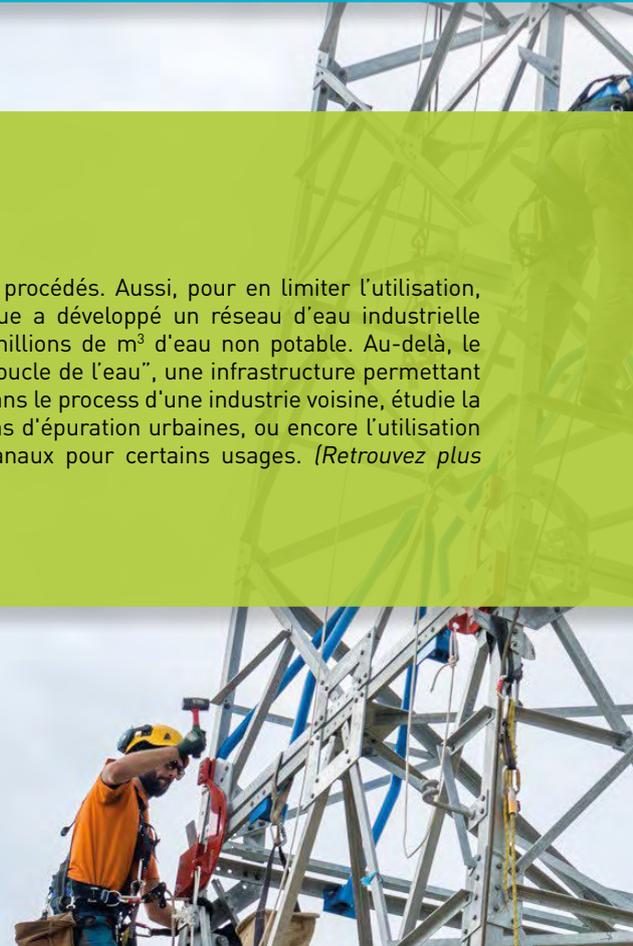


Afin de réduire l'usage des énergies fossiles, le bassin industriel dunkerquois fera davantage appel à l'électricité, augmentant de fait considérablement ses consommations électriques. Les besoins supplémentaires sont évalués à 3 500 Mégawatts en 2030 et 4 500 Mégawatts en 2040 (selon RTE). Renouvelable et bas carbone, la production électrique suivra également une croissance importante. Des centrales photovoltaïques développées sur les espaces portuaires devraient apporter 40 MW d'électricité supplémentaires, un champ éolien offshore permettra de produire 600 MW dès 2027. Enfin, deux nouveaux EPR2 produiront 3 340 MW supplémentaires à l'horizon 2038-39. Afin de pouvoir répondre à l'ensemble des demandes des clients industriels et à l'augmentation des moyens de production tout en conservant une qualité d'alimentation électrique optimale, RTE doit renforcer son réseau électrique en optimisant ses installations ou en construisant de nouvelles infrastructures de type postes et lignes électriques qui alimentent la zone. D'ici 2030, RTE prévoit d'investir 1,5 milliard d'euros sur le territoire.

> L'eau



L'industrie a souvent besoin d'eau pour ses procédés. Aussi, pour en limiter l'utilisation, notamment celle de l'eau potable, Dunkerque a développé un réseau d'eau industrielle dès les années 1970 d'une capacité de 22 millions de m³ d'eau non potable. Au-delà, le territoire soutient le développement d'une "boucle de l'eau", une infrastructure permettant la réutilisation d'eaux industrielles rejetées dans le process d'une industrie voisine, étudie la réutilisation des eaux usées issues de stations d'épuration urbaines, ou encore l'utilisation de l'eau de mer à la place de l'eau des canaux pour certains usages. (Retrouvez plus d'informations en page 19).



> L'hydrogène

L'atteinte des objectifs de réduction des émissions de CO₂ nécessite de faire appel à l'usage massif de l'hydrogène. L'hydrogène renouvelable et bas carbone peut se substituer aux énergies fossiles, améliore la qualité de l'air et permet l'émergence d'une nouvelle filière industrielle française. A la suite d'une étude d'opportunité lancée en septembre par GRTgaz, 11 entreprises du bassin dunkerquois se sont déclarées intéressées par une infrastructure de transport d'hydrogène dans la zone industrialo-portuaire. Qu'il s'agisse de consommateurs ou producteurs d'hydrogène, la nécessité de développer une infrastructure de transport collective fait sens. GRTgaz en partenariat avec les décideurs du territoire travaillent à la mise en place du Hub H₂ dunkerquois, connecté à terme au réseau belge voisin. Le pôle hydrogène autour de Dunkerque, bénéficiera d'énergies renouvelables et bas carbone mais aussi de la proximité avec la "dorsale européenne de transport hydrogène" (European hydrogen backbone), réseau de transport par gazoduc dédié, réutilisant largement les infrastructures gazières déjà existantes. *(Retrouvez plus d'informations en page 13).*



> La chaleur fatale

En France, 70% de la consommation d'énergie dans l'industrie (environ 230 TWh en 2021) sont dédiés à la production de chaleur, dont environ 1/3 pour des basses températures (<100°C), 1/3 pour des niveaux de température compris entre 100°C et 400°C et 1/3 dépassant les 400°C. Quelques procédés font appel à de la chaleur à plus de 1000°C, par exemple dans la sidérurgie ou la construction (production de clinker, fabrication de briques en terre cuite). *Localement, pour compléter le réseau de chaleur urbain déjà très développé, le Grand Port Maritime de Dunkerque porte, avec ÉcosystèmeD, un projet d'autoroute de la chaleur pour valoriser 635 GWh. Cette canalisation d'une vingtaine de kilomètres deviendrait le plus grand réseau de France partagé entre des industriels. A l'horizon 2025, il transporterait la chaleur fatale émise par des industriels tels que Befesa, Comilog ou Ferroglobe pour la redistribuer chez d'autres tels que Verkor, évitant ainsi de consommer de l'énergie et d'émettre du CO₂.
*source : Polénergie et je-decarbone.fr



> Le CO₂

Le territoire dunkerquois et son arrière-pays se sont fixés comme objectif de baisser de 55 % les émissions en 2030 et atteindre la neutralité carbone en 2050. Pour y parvenir, le développement d'infrastructures collectives de grande ampleur est en cours. L'activation de nombreux moyens (efficacité énergétique, sobriété, économie circulaire, remplacement des énergies fossiles, transformation des procédés...) permettront de réduire entre 60 et 75% des émissions carbone tandis que les émissions restantes seront évitées grâce à la mise en place de technologies de capture, transport pour stockage ou utilisation du CO₂ (CCUS). C'est dans ce cadre que le territoire travaille collectivement à la mise en place d'un Hub CO₂ ouvert. *(Plus d'informations en page 16)*



60 à 75 %

de réduction des émissions grâce à la décarbonation des procédés

25 à 40 %

de captage des émissions résiduelles pour utilisation ou stockage

LE HUB CO₂ DE DUNKERQUE, 1^{ER} HUB CO₂ DE FRANCE

Représentant un niveau d'émissions de près de 16 MT de CO₂, le grand bassin dunkerquois travaille à la création d'un Hub CO₂. **Cette infrastructure permettrait d'accélérer la décarbonation de la plateforme industrialo-portuaire de Dunkerque et de son arrière-pays** et, ainsi, atteindre les objectifs de baisse des émissions de CO₂ le plus rapidement possible.

La première phase du Hub CO₂, le projet D'Artagnan, porté par Air Liquide France Industrie et Dunkerque LNG a reçu le label PCI (Projet d'Intérêt Commun) de l'Union européenne et plusieurs projets liés à la captation du CO₂ dans les usines ont été lauréats du Fond pour l'Innovation de l'UE, notamment CalCC de Chauv et Dolomieu du Boulonnais (Lhoist) et K6 d'Eqiom.

Premier projet d'infrastructures de CO₂ en France à obtenir le soutien de l'Union Européenne, D'Artagnan bénéficierait d'une subvention de plus de 160 millions d'euros dans le cadre du programme de financement CEF-E (Connecting Europe Facility for Energy) en cas de réalisation du projet.

Les maillons du Hub CO₂ dunkerquois

Ce projet serait constitué d'un réseau de canalisations pour le transport du CO₂ et d'un terminal de réception, liquéfaction puis stockage avant expédition ou réemploi.

Le Hub CO₂ offrirait des capacités de collecte, transport, liquéfaction, stockage intermédiaire à des industriels locaux, régionaux voire nationaux et pourrait évoluer en fonction des acteurs qui souhaiteraient s'y connecter grâce à des "nœuds".

Le terminal portuaire de conditionnement et d'exportation du CO₂ serait installé à proximité immédiate du terminal méthanier de Dunkerque exploité par Dunkerque LNG

(filiale du groupe Fluxys) dont la localisation offre une proximité avec de nombreux industriels locaux et un accès direct à la mer. Le CO₂ stocké, pourrait alors être soit chargé sur des navires adaptés, en vue de son expédition vers des puits de stockage naturels en Mer du Nord, soit réutilisé.

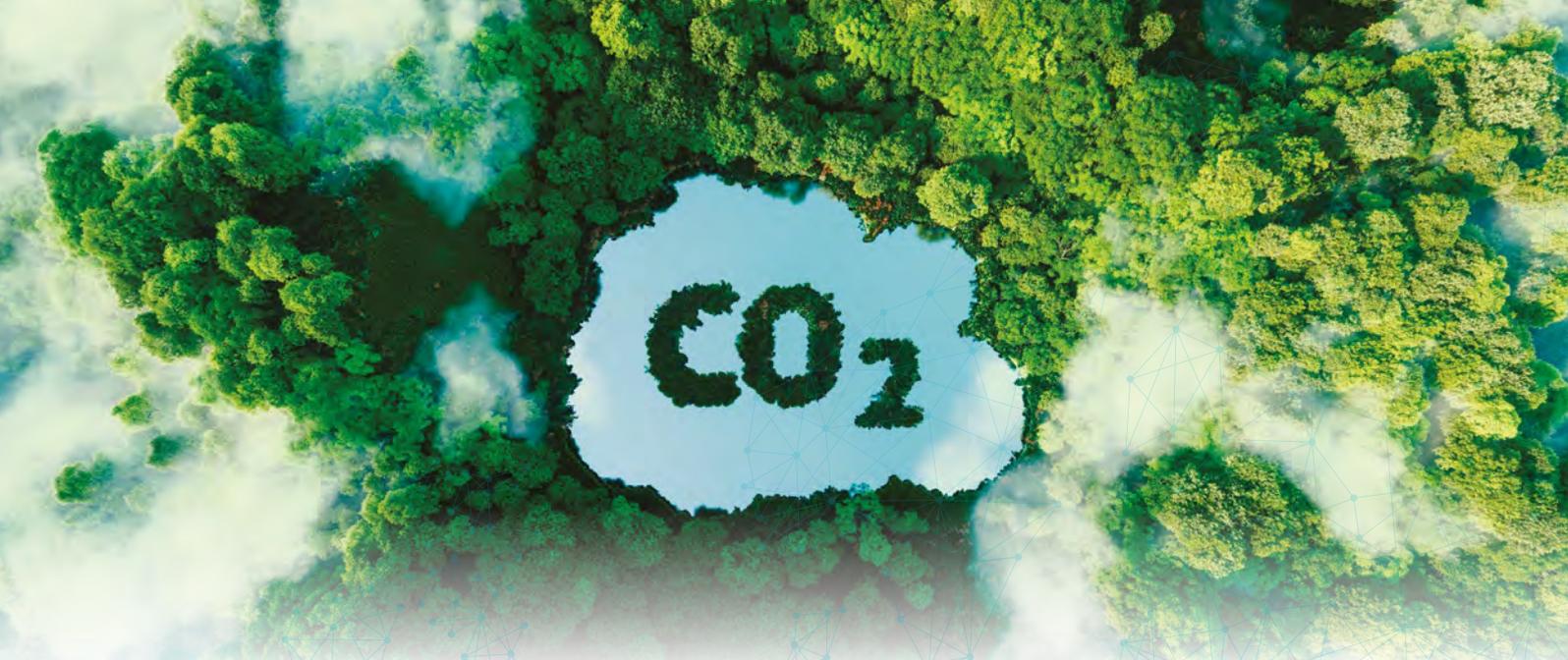
La capacité projetée du terminal CO₂ est de 1,5 MT/an de CO₂ collecté et expédié dans un premier temps (volumes CO₂ d'Eqiom et de Chauv et Dolomieu du Boulonnais du groupe Lhoist). **Des capacités supplémentaires pourraient être envisagées** en fonction des besoins exprimés par les industriels du bassin et des financements. Les travaux pour les premiers tronçons pourraient être lancés à partir de 2025 pour une mise en service du réseau fin 2027.

Maillon essentiel de la chaîne de décarbonation, **les projets de stockage définitif dans des puits de carbone géologiques** (des formations géologiques sous-marines profondes) **font notamment partie des leviers validés par le GIEC** et soutenus par l'État dans le cadre de la décarbonation de l'industrie nationale et européenne. Il existe aujourd'hui d'importants sites et projets de stockage en Mer du Nord accessibles via les installations maritimes du Port de Dunkerque.

Des procédés fiables et efficaces depuis plus de 50 ans

Les procédés de captation, transport et stockage de CO₂ ont fait la preuve de leur fiabilité et de leur efficacité. Ils sont en effet utilisés depuis plus de 50 ans dans une trentaine de puits à CO₂ dans le monde et ont déjà transporté et stocké définitivement environ 300 millions de tonnes de CO₂.





CO₂



Isabelle CZERNICHOWSKI-LAURIOL

Spécialiste internationale du captage et stockage de CO₂, Présidente émérite de CO₂GeoNet (réseau d'excellence européen sur le stockage géologique de CO₂), ancienne collaboratrice du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).



Le captage, le transport et le stockage de CO₂ dans des couches géologiques profondes représentent une technologie incontournable de lutte contre le réchauffement climatique. C'est le "puits de carbone géologique", un moyen supplémentaire à notre disposition pour tenter de ne pas dépasser l'augmentation

de 1,5°C comme visé par l'Accord de Paris. En effet, malgré tous les efforts réalisés par les industriels et les technologies innovantes mises en place pour réduire les émissions de CO₂ dans l'atmosphère, du CO₂ résiduel persiste. Il faut alors le capter pour éviter qu'il ne s'échappe dans l'air et n'augmente encore l'effet de serre. Renvoyer le CO₂ sous terre est en quelque sorte remettre le carbone là où on l'a pris, puisque nous avons extrait sous terre du carbone fossile (charbon, gaz naturel, pétrole) qui, en brûlant pour nos besoins énergétiques, a libéré du CO₂.

Dans le cas du hub CO₂ de Dunkerque, le CO₂ serait stocké temporairement dans des containers en surface avant d'être transporté en bateau vers les sites de stockages géologiques sous le plancher de la mer du Nord, en Norvège notamment, où des sites de stockage existent depuis 1996.



Le CO₂, une matière valorisable

Le CO₂ est une matière première réutilisable. Le procédé, qui consiste à le capter directement en sortie d'usine, permet d'éviter que le CO₂ ne rejoigne l'atmosphère. Stocké temporairement, il peut alors être exporté afin d'être stocké dans des puits de carbone naturels ou être valorisé. Des solutions soutenues par le GIEC et l'ADEME.

En effet, les éléments chimiques qui composent le CO₂ (deux atomes d'oxygène et un atome de carbone) peuvent être valorisés soit directement (neige carbonique, liquides réfrigérants...) ou transformés biologiquement (culture de micro-algues par photosynthèse...) ou chimiquement. Le CO₂ est en effet utilisé dans de nombreux procédés industriels (solvant, traitement des eaux, procédés agroalimentaires, carbonatation...), néanmoins la valorisation chimique par réaction avec un autre composant est la voie la plus prometteuse avec de

nombreux usages possibles : production d'urée utilisée en agriculture comme engrais azoté, d'acide salicylique dont dérive l'aspirine.

Le CO₂ entre aussi dans le processus de fabrication des polycarbonates, une matière plastique très performante (verres optiques, CD et DVD, lentilles...), et des polyméthanés (mousses, caoutchoucs...). Des recherches sont avancées en matière de minéralisation et carbonation, notamment pour durcir le béton. Mais surtout, les chercheurs mettent beaucoup d'espoir dans la production de produits à valeur énergétique, c'est-à-dire du méthanol, de l'acide formique et en bout de chaîne des carburants, grâce à un large éventail de procédés (hydrogénation, reformage, électrolyse, photo-électro-catalyse, thermochimie).

Usages du CO₂ avec le plus large potentiel



Électrocarburants, Chimie, Matériaux

VALORISATION



TROIS VOIES POSSIBLES DE VALORISATION DU CO₂ CAPTÉ POUR LA BRIQUE ESSENTIELLE DE LA CHAÎNE CCU

Directe

Biologique

Chimique

Source : ADEME

À Dunkerque, plusieurs pistes et projets sont à l'étude.

Un exemple de projet de valorisation du Co₂ :

- **Critical Polymers**

Critical Polymers développe des procédés innovants combinant le recyclage des plastiques et la réutilisation du CO₂ émis par l'industrie.

Le premier procédé mis au point par Critical Polymers utilise le CO₂ dans son état supercritique (haute pression et température modérée) comme solvant pour décontaminer des plastiques tels que le PVC souple. L'empreinte carbone de ce procédé est au moins 50% inférieure à celle des de la production de plastique vierge.

Après 4 années de mise au point, Critical Polymers vise à présent le passage à l'échelle semi-industrielle en 2025 grâce à la mise en service d'une unité pilote d'une capacité annuelle de plusieurs centaines de tonnes qui sera installée à proximité du port de Dunkerque.

Cette jeune entreprise a pour but de contribuer à la mise en place d'une économie circulaire permettant de valoriser des gisements de plastiques actuellement non-recyclés et d'ouvrir la voie à de multiples projets de réutilisation du CO₂.



ÉCONOMIE CIRCULAIRE, FER DE LANCE DE LA TRANSITION

L'économie circulaire

Le territoire Flandre Dunkerque a engagé très tôt des réflexions sur l'écologie industrielle et territoriale. Aujourd'hui, il démontre son expertise et les exemples de valorisation de co-produits et utilités sont nombreux. Ces partenariats durables sont autant d'atouts et d'opportunités à saisir pour toute entreprise en recherche de solutions de décarbonation de ses activités ou process. C'est aussi une source de compétitivité.

En voici quelques exemples :

- ✓ **Ecocem** valorise les laitiers d'ArcelorMittal,
- ✓ **Aquanord** et **Dunkerque LNG** bénéficient des eaux tièdes de la centrale nucléaire,
- ✓ **Le réseau de chaleur urbain** permet de chauffer plus de 16 000 logements ou équipements publics grâce aux calories issues des industries locales,
- ✓ **La centrale à cycle combiné DK6** valorise les gaz de haut fourneau et de cokerie d'ArcelorMittal,
- ✓ **Ryssen Alcools collabore avec l'usine IndaChlor** qui livre de la chaleur fatale sous forme de vapeur, permettant à Ryssen de mettre à l'arrêt tout ou partie de ses chaudières à gaz,
- ✓ **Le Dunkerquois a été le premier territoire** à se doter d'une **Toile industrielle**® (Agur),
- ✓ **Le territoire Dunkerquois est également pionnier**, en France, dans l'écologie industrielle et territoriale, notamment grâce à la création d'une structure spécialisée nommée **Ecopal**.

VERS UNE BOUCLE DE L'EAU

Le domaine de l'eau n'est pas en reste dans la démarche d'Écologie Industrielle du territoire, et la prise en compte de la **ressource en eau** revêt un enjeu majeur depuis plus de 50 ans.

Pionnier au niveau international, le territoire s'est doté dès les années 1970 d'un réseau spécifique d'eau dite "industrielle" (non potable). Prélevée dans les canaux, l'eau industrielle permet à 14 entreprises du tissu industriel-portuaire d'utiliser 22 millions de m³ d'eau non potable.

Toujours à l'avant-garde et avec l'enjeu de protection de la ressource globale en eau, les acteurs du territoire

(industries, services de l'état, GPMD, collectivités) se sont mobilisés pour anticiper les impacts du dérèglement climatique et les besoins nécessaires aux nouvelles implantations et la décarbonation de l'industrie (notamment pour la production d'hydrogène) :

- en accompagnant **l'optimisation des consommations** de chaque client industriel qu'il soit implanté, en cours ou en projet d'implantation (portages GPMD, Syndicat de l'eau du Dunkerquois, ÉcosystèmeD) ;
- en favorisant la création d'**une économie circulaire de l'eau avec la réutilisation d'eaux rejetées de chaque industriel** pour le process d'une industrie voisine (portages Syndicat de l'eau du Dunkerquois et GPMD) ;
- en diversifiant **les sources d'eaux non conventionnelles** avec des perspectives à court - moyen terme de réutilisation des eaux usées issues des stations d'épuration urbaines, en étudiant l'utilisation de l'eau de mer en lieu et place de l'eau des canaux pour certains usages (portages CUD, GPMD, ÉcosystèmeD) ;

Par ces actions, le territoire industrialo-portuaire dunkerquois souhaite devenir la référence et le démonstrateur à taille industrielle du bon usage et du développement innovant des eaux non conventionnelles au niveau européen.

1,02 Mt de CO₂ évité chaque année sur le territoire dunkerquois grâce à l'écologie industrielle et territoriale.



DES INDUSTRIELS ENGAGÉS POUR LA NEUTRALITÉ CARBONE

Dunkerque et son arrière-pays rassemblent les secteurs industriels qui, par la nature de leur procédé, sont parmi les plus émetteurs de CO₂ : la production de ciment représente 5% des émissions, l'industrie chimique 4,1%, l'industrie du fer et de l'acier 4%, la production d'aluminium et autres métaux 1,2% (source : étude le World Resource Institute, niveau mondial).

Il est donc naturel que les acteurs locaux de ces secteurs se mobilisent fortement et activent tous les leviers à leur disposition.

- ✓ L'efficacité et la sobriété énergétique
- ✓ L'économie circulaire
- ✓ L'électrification et la transformation des procédés
- ✓ L'utilisation de l'hydrogène ou de biogaz
- ✓ Le captage, transport, stockage du CO₂
- ✓ L'utilisation et la valorisation du CO₂

PANORAMA DE QUELQUES PROJETS LOCAUX

ARCELORMITTAL

● Projet Smart Carbon

L'élément central de l'initiative Smart Carbon est le remplacement partiel du charbon dans un haut fourneau par d'autres sources de carbone circulaire provenant de flux de déchets, tels que la biomasse durable issue de déchets agricoles ou de déchets plastiques.

La filière Smart Carbon permet également d'intégrer des technologies de capture et de réutilisation du carbone (CCU) ou de stockage (CCS). Le carbone émis au cours du processus de fabrication de l'acier est capturé, rendant ainsi potentiellement la filière neutre en émission de carbone.

En outre, ce carbone capturé en fin de processus pourra être recyclé et utilisé par d'autres industries, ce qui contribuera à la production de biomatériaux neutres en carbone.

● Recyclage Acier

Récupérer l'acier usagé (boîtes de conserve, voitures, matériaux de construction, navires...) et le refondre dans le processus de production. A terme, l'acier produit par ArcelorMittal en France contiendra jusqu'à 25 % d'acier recyclé.

Objectif : -1 Mt de CO₂ par an.

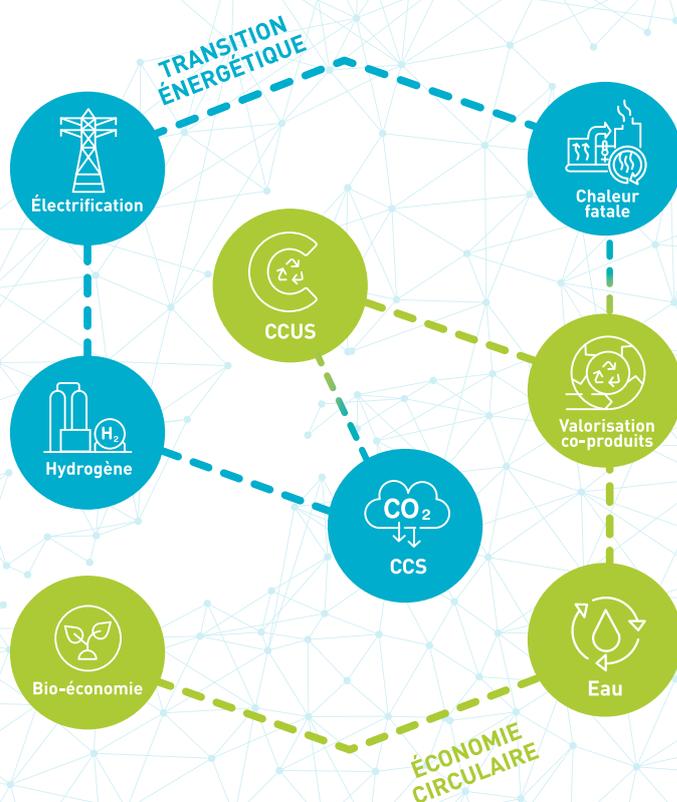
● Projet décarbonation

Remplacer le procédé du haut fourneau générateur de CO₂, par celui des fours électriques alimentés par du minerai de fer pré-réduit DRI (réduction directe du fer ou direct réduction of iron) et des aciers recyclés. A ce propos, ArcelorMittal collabore avec les acteurs du territoire pour transformer le procédé de production de l'acier par le développement de solutions innovantes impliquant l'usage d'électricité et des technologies de captage de CO₂ pour atteindre la neutralité d'ici 2050.

Objectif : - 4,6 Mt de CO₂ par an.



Pilote industriel DMXTM - IFPEN



PROJET AMELI GREEN LIME SOLUTIONS

Produire de la chaux de très haute qualité avec un impact environnemental minimal.

Le projet AMELI rassemble ses partenaires autour d'une stratégie commune de réduction de l'empreinte carbone et vise à s'inscrire dans l'écosystème industriel de décarbonation dunkerquois. Le site bénéficiera des dernières technologies en matière de sobriété, d'une implantation au plus près des infrastructures énergétiques et de ses clients, et d'un potentiel de minimisation de son empreinte carbone grâce à l'utilisation de biomasse et la captation puis valorisation du CO₂ dès que les infrastructures seront existantes.

Objectif : A terme une chaux 0 carbone.

ALUMINIUM DUNKERQUE

L'électrification des procédés mais aussi la suppression des plastiques à usage unique engendre une demande croissante d'aluminium. Grâce à ses qualités de recyclabilité et légèreté, l'aluminium sera de plus en plus utilisé dans les secteurs de l'automobile et de la transition (structures de panneaux photovoltaïques, batteries...). Aussi, Aluminium Dunkerque, qui émet déjà 4 fois moins de gaz à effet de serre que la moyenne mondiale de son secteur, augmentera sa production tout en poursuivant la réduction de ses émissions carbone : -30% en 2030 et -70% en 2050 (scope 1,2,3).

● Projet LowCAL

Nouveau four de fusion - Recycler chaque année plusieurs milliers de tonnes d'aluminium et produire jusqu'à 20kt de métal supplémentaire dès 2025 dont l'impact environnemental (émissions de CO₂ et consommation d'énergie) sera significativement réduit.

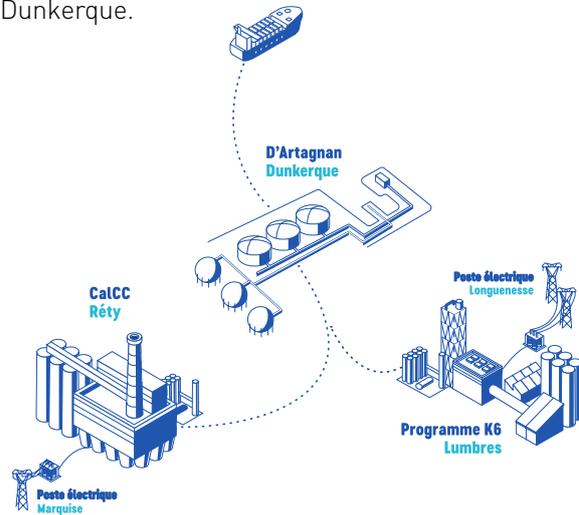
Objectifs : -10% d'émission de CO₂ en moyenne pour la production de lingots et 96 GWhs de consommation électrique évités par an dès 2025.



©Michel Guilbert

CAP DECARBONATION

“Cap Décarbonation”, est le nom de la démarche commune de réduction des émissions carbone rassemblant trois projets complémentaires : la Phase 2 du Programme K6 sur la cimenterie de Lumbres, le projet CalCC sur l'usine de production de chaux de Réty et le projet D'Artagnan avec les canalisations de transport de CO₂ et le terminal situé sur le port de Dunkerque.



Elle implique cinq maîtres d'ouvrages : Eqiom, Lhoist (Chaux et Dolomies du Boulonnais), Air Liquide France Industrie, Dunkerque LNG et RTE. Il s'agit de capter le CO₂ résiduel inévitablement émis par Eqiom et Lhoist dans leurs processus industriels, de le purifier grâce à la technologie Cryocap™ d'Air Liquide, et de le transporter via un réseau de canalisations souterraines de 80 km vers un terminal CO₂ (envisagé à proximité du terminal méthanier Dunkerque LNG) situé sur le port de Dunkerque. Ce CO₂, stocké temporairement, serait ensuite chargé sur des navires adaptés en vue de son expédition vers des puits de stockage naturels en Mer du Nord.

Objectif de cette démarche collective : - 1,5 M de t de CO₂ par an.

IMERYS

Le site fabrique des liants spéciaux (ciments d'aluminates de calcium) à destination des marchés de la chimie du bâtiment et du marché réfractaire pour une production de 280 kt de clinker et 170 à 180 kt de ciments par an. Un agrandissement du site est prévu pour accueillir de nouveaux projets en lien avec la décarbonation :

- **AGGLO** pour diversifier les matières premières
- **FIT** : un nouveau four visant à réduire les émissions de CO₂ via l'utilisation de matières premières décarbonées et l'utilisation de sources d'énergie plus sobres (gaz naturel, hydrogène). La validation de phases d'essais pilotes et des paramètres de faisabilité et dimensionnement de la future installation semi-industrielle a été finalisée en 2022. Suite à la réception du financement DEMIBaC (ADEME)
- **PRECIZE** : essais de production et validation de qualité du ciment via l'utilisation de l'hydrogène (en projet pour 2025).

Ces deux investissements représentent au total plus de 30 millions d'euros.

Résultat : Un potentiel de réduction de 40 000 tonnes de CO₂ par an (50% de réduction CO₂ par rapport à un clinker produit de forme traditionnelle) a été identifié pour le site de Dunkerque. De plus, dans le cadre du projet FIT, une réduction supplémentaire d'environ 40 000 tonnes sera obtenue à volume de production constant (100% de réduction CO₂ par rapport à un clinker produit de forme traditionnelle).



DILLINGER FRANCE

Depuis 2013, Dillinger France est engagée dans l'amélioration de sa performance énergétique avec la mise en place de l'ISO 50001. Des actions sont menées afin de réduire les consommations énergétiques telles que la variation électronique de vitesse sur la quasi-totalité des moteurs électriques, l'optimisation de la consommation d'air comprimé, le relamping LED des ateliers et des bureaux, la récupération de chaleur sur les fours de réchauffage, l'optimisation des « talons » de consommation sur les postes creux.

Dillinger France est lauréate de l'aide de l'ADEME s'élevant à 1,8 millions d'euros dans le cadre de l'appel à projets de l'État « Efficacité énergétique des procédés et utilités dans l'industrie ». Il s'agit du seul projet dunkerquois retenu parmi les 16 projets du territoire national.

Résultat : Cette aide a permis de soutenir la rénovation de l'un des deux fours poussants pour lequel l'investissement de Dillinger France s'élève à 10 millions d'euros et permet de réduire de 2,7 % leurs émissions de CO₂.

D'autres projets sont en cours de réflexion, comme l'intégration d'hydrogène dans le gaz naturel alimentant les fours, ou le captage d'une partie des émissions de CO₂ à des fins de stockage.

Une étude est également menée afin de réduire l'impact du process sur les ressources en eau.

BALL PACKAGING



Ball a des objectifs ambitieux en termes de décarbonation.

Objectif : 55% de réduction des émissions globales de CO₂ à horizon 2030 (par rapport à 2017, scope 1,2,3).

Pour le site de Bierne, gain de 30% à date, soit près de 40 000 t de CO₂/an, notamment grâce à :

- Changement de métal (d'acier vers aluminium)
- Allègement des canettes
- Economies d'air comprimé
- Installation de compresseur avec variateurs de fréquence (soutenu par l'ADEME)
- Isolation des tuyauteries (soutenu par l'ADEME)
- Récupération de chaleur (soutenu par l'ADEME)
- Optimisation des réglages process
- Utilisation du biodiesel pour le fret routier

D'autre part, économie d'eau de 40% par rapport à 2017, soit près de 55 000 m³/an. D'autres projets sont en cours ou à l'étude, pour continuer à progresser sur ces deux sujets.



COCA-COLA EUROPACIFIC PARTNERS

Objectif de CCEP : - 30 % d'émissions de CO₂ d'ici 2030 (par rapport à 2019).

Sur le site de Socx :

- Réduction de consommation de gaz (CH₄) via une boucle de récupération de chaleur sur les groupes froids et compresseurs 40 bar,
- Substitution de la consommation de CO₂ dans certains process de production par de l'azote (N₂G),

Résultat : Réduction de 15% de l'empreinte carbone du site tout en augmentant les capacités de production.

- Réduction du poids des emballages et de la distance de transport des produits et mise en place prochainement d'une flotte de chariots 100% électrique.
- A l'étude avec un consortium d'industriels : oxycombustion de brûleur de chaufferie avec captation/filtration du CO₂ en cheminée.

KUBOTA FARM MACHINERY EUROPE

Kubota Farm Machinery Europe (KFME) s'est engagé dans une démarche d'optimisation énergétique afin de réduire ses consommations :

- Mise en place d'un plan de comptage énergétique par équipement avec une supervision digitalisée (suivi de la consommation de 13 équipements fonctionnant au gaz et de 29 armoires électriques) permettant d'être alerté en cas d'anomalie, connaître les équipements les plus énergivores et prioriser les actions d'améliorations.
- Limitation du débit d'air des Centrales de Traitement d'Air aux besoins réels en termes de ventilation. (Retour sur investissement de 1,3 an).
- Reformulation des peintures pour réduire le temps de séchage des pièces.



SITE COCA-COLA EUROPACIFIC PARTNERS

ASTRAZENECA

Le laboratoire anglo-suédois augmentera ses capacités de médicaments aérosols et en profitera pour décarboner son activité avec des gaz propulseurs améliorés. Il s'agit d'**un nouveau plan d'investissement d'environ 365 millions d'euros** pour l'usine de Dunkerque qui produit quatre médicaments inhalés, présentés sous formes d'aérosols, indiqués dans les traitements de l'asthme et de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Le projet devrait mener à la création d'une centaine d'emplois.



©Michel Guilbert

DUNKERQUE, AU CŒUR DE LA VALLÉE DE LA BATTERIE FRANÇAISE



L'enjeu majeur pour atteindre la neutralité carbone de la France en 2050 est de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs les plus émetteurs que sont l'énergie (41% des émissions), les transports (24%) et la construction (24%) - Source : AIE, 2021, échelle mondiale.

Le développement du véhicule électrique apparaît comme l'une des solutions de réduction de ces gaz. Cependant, la question des métaux stratégiques nécessaires à la fabrication des batteries électriques et leur recyclage en fin de vie se pose. En juillet 2023, le Conseil Européen a adopté un nouveau règlement qui vise à promouvoir une économie circulaire en réglementant les batteries tout au long de leur cycle de vie. Des objectifs de rendement du recyclage précis ont été fixés à 80% pour les batteries

nickel-cadmium et à 50% pour les autres déchets de batteries d'ici à la fin de 2025.

Le sujet du réemploi et du recyclage de ces métaux, et donc plus largement de l'économie circulaire, est au cœur de l'électro-mobilité. La Région Hauts-de-France, première région automobile de France avec sept sites de constructeurs, 800 établissements et 55 000 emplois dans la filière, et plus particulièrement Dunkerque, s'inscrit dans cette direction avec plusieurs projets industriels de grande ampleur.

7 grands projets sur le territoire : de la production au recyclage des batteries

En quelques années, Dunkerque est devenu le centre de la **Vallée de la batterie française**, avec l'installation de la gigafactory Verkor pour la production de modules de batteries (d'ici 2025), de l'usine de recyclage et de production de cathodes Neomat (d'ici 2026), de l'usine de fabrication batteries céramiques au lithium ProLogium (d'ici 2027) et, plus récemment l'annonce de l'installation d'Enchem pour la production d'électrolyte, la création d'une activité de conversion du lithium pour Borax France et d'un projet de recyclage porté par Suez. Ces implantations viennent compléter la filière régionale : ACC à Douvrin et Envision à Douai et Tiamat à Amiens situées respectivement à moins de 200 km de Dunkerque..

Au total, près de 8,5 Mds d'€ seront investis dans les prochaines années dans la zone industrialo-portuaire pour produire et recycler des batteries électriques (puissance totale d'environ 64 GWh d'ici 2030).



Dunkerque, un écosystème propice à l'émergence de la filière batteries.



LES ATOUTS DU TERRITOIRE SONT NOMBREUX :

- **3^{ème} port français**, excellent raccordement aux réseaux logistiques
- **Une culture industrielle forte**, un écosystème dynamique
- **Des sites clefs en main** permettant d'envisager une mise en exploitation rapide
- **Une coopération efficace** entre tous les acteurs sur le terrain
- **Des matières premières** (acier, aluminium) et de l'énergie bas carbone

170 000 tonnes par an d'aciers dits "électriques" seront produits par ArcelorMittal sur le site de Mardyck à partir de 2025, un projet de 500 M€ d'investissement. Ces aciers sont destinés aux moteurs électriques en général et se caractérisent par leurs propriétés magnétiques et mécaniques.

60 000 tonnes de lingots d'alliage pour le secteur automobile à partir de 2025 seront produits par Aluminium Dunkerque. L'utilisation de l'aluminium contribue à l'allègement des véhicules.

“ **Emmanuel Macron**, président de la république, lors de sa venue à Aluminium Dunkerque en 2023

Pour leur production, les véhicules électriques nécessitent plus d'aluminium que les véhicules thermiques. L'utilisation de ce métal, très léger et conducteur, est encore renforcée et devient prépondérante dans la construction du bloc moteur et des batteries. Aluminium Dunkerque produit aujourd'hui 40 000 tonnes de lingots d'alliage pour le secteur automobile et a pour projet d'accroître cette capacité de 50%. Parmi ces 20 000 tonnes supplémentaires, un tiers sera composé d'aluminium recyclé à partir de véhicules en fin de vie. »

Chaîne de valeurs pour l'électrification des véhicules





Thomas BRION

Directeur du projet pour les usines de P-CAM et CAM à Dunkerque

“

Dans un contexte de développement très important des véhicules électriques en Europe, nous sommes très heureux chez Neomat que notre projet ait été retenu par Dunkerque-Port pour accueillir trois usines de fabrication de P-CAM, de fabrication de CAM, et de recyclage. Ce beau projet devrait non seulement répondre aux besoins des constructeurs automobiles et des gigafactories mais aussi contribuer à la mobilisation d'emplois qualifiés et valorisants vis-à-vis des grands enjeux climatiques et d'autonomie industrielle.

”

NEOMAT :

Co-entreprises de Orano et XTC New Energy

Expertise : Orano, opérateur international reconnu dans le domaine des matières nucléaires.

Reconnu comme l'un des leaders mondiaux dans la production de matériaux de stockage d'énergie, XTC New Energy s'engage à fournir des solutions matérielles avancées pour contribuer aux objectifs de neutralité carbone.

Projet : Orano et XTC New Energy ont signé des accords en vue de créer deux co-entreprises dédiées à la production des matériaux actifs de cathode (CAM) et leurs précurseurs (P-CAM) pour les batteries de véhicules électriques, ainsi qu'un laboratoire de Recherche & développement commun. Pour ces deux usines qui seront implantées à Dunkerque sur une superficie de 50 hectares, les deux groupes industriels prévoient une participation et une gouvernance en miroir : l'usine P-CAM sera détenue par Orano (51%) et XTC New Energy (49%), celle de CAM par (51%) et Orano (49%). Ces usines utiliseront principalement la technologie NMC (Nickel Manganèse Cobalt), majoritairement utilisée en Europe et essentielle pour la production et la performance des batteries de véhicules électriques. Orano prévoit aussi l'implantation et l'exploitation d'une usine de recyclage de batteries à proximité des installations de fabrication de P-CAM/CAM sur le même site. Ce projet global doit permettre de contribuer à créer une chaîne de valeur complète et pérenne en France et répondre aux objectifs de décarbonation de la France et de l'Europe.

Echéances : Mise en production des usines de CAM, 2027.

3 usines

1 laboratoire de R&D

50 hectares

1,5 milliards d'€ d'investissements

1 700 emplois créés



Getty images, juan.maria.pazos.alfonso



Orano - Cyril Crespeau

PROLOGIUM :

Expertise : Leader mondial dans le développement et la fabrication de batteries céramiques au lithium.

Projet : Implantation d'une gigafactory dédiée à la production des batteries céramiques au lithium pour véhicules électriques.

Echéances : Démarrage des travaux en 2025, démarrage de l'activité en 2027.

5,2 milliards d'€
d'investissements

3 000 emplois directs

130 hectares

À terme l'usine déploiera une
capacité annuelle de
48 GWh



Vincent YANG

Fondateur et Président
de ProLogium

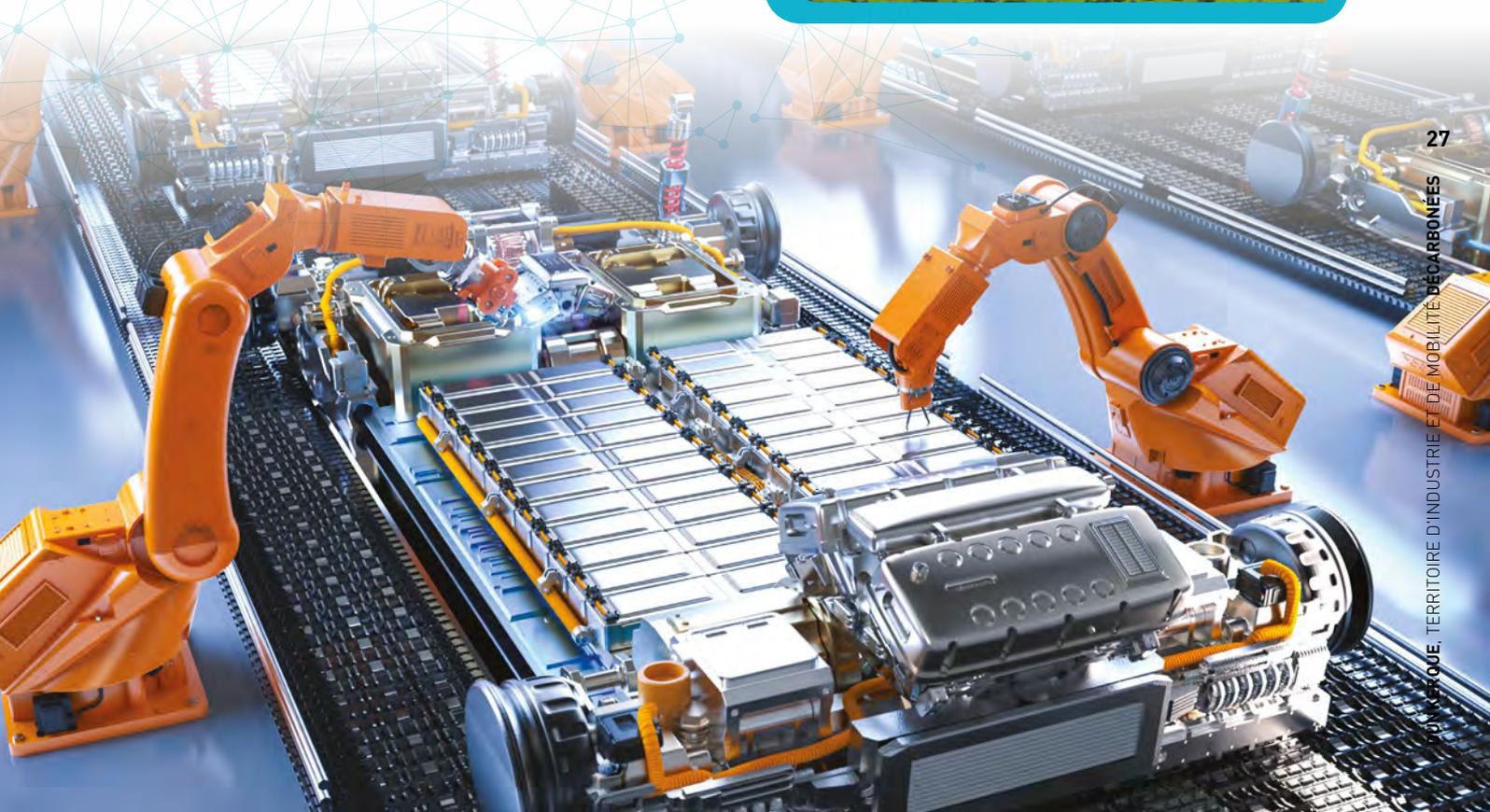
“

Afin d'accélérer la transition vers une mobilité décarbonée, ProLogium s'engage à introduire dans la vie quotidienne du grand public des batteries céramiques au lithium alliant performance exceptionnelle, viabilité commerciale et une empreinte environnementale réduite. Le projet d'implantation d'une gigafactory à Dunkerque est la clé de cet objectif, et ce centre de production située dans la vallée des batteries du Nord de la France pourra profiter d'énergies décarbonées et en même temps de la puissance de cet écosystème de la batterie avec des talents dans la région des Hauts-de-France.

”



Retrouvez
la totalité du
témoignage
en flashant le
QR code



VERKOR :

Expertise : Production de batteries bas-carbone et haute performance.

Projet : Implantation d'une unité de production de modules pour batteries électriques à destination du secteur automobile principalement.

Echéances : Démarrage progressif de l'activité en 2025 (1^{ère} phase), échéance finale 2027.

1,5 milliard d'€ d'investissements

1 200 emplois directs

150 hectares

16 GWh la puissance développée de 16 GWh d'ici 2027

300 000 véhicules par an alimentés en batterie électrique

4 à 5 fois une empreinte carbone quatre à cinq fois inférieure aux batteries fabriquées en Chine



Benoit LEMAIGNAN
Co Founder & CEO Verkor

“

Depuis juillet 2020, Verkor s'est donné une mission : accélérer la production de batteries haute performance et bas carbone en Europe. Portée par des équipes talentueuses et des partenaires engagés, nous sommes fiers de valoriser un modèle de mobilité plus respectueux de l'environnement et ainsi favoriser la transition énergétique. Après l'inauguration de notre Verkor Innovation Centre à Grenoble, c'est un nouveau chapitre qui s'ouvre avec la construction de notre première Gigafactory à Dunkerque dont les travaux ont débuté fin 2023. Notre implantation dans les Hauts-de-France nous permet de participer à la création d'un nouvel écosystème lié à l'industrie de la batterie en intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur depuis les matériaux et équipements industriels jusqu'au recyclage.

”



BORAX FRANÇAIS :

Expertise : Entreprise historique de Dunkerque, Borax France transforme des oxydes de bore en borates de spécialité.

Projet à l'étude : Sur l'activité historique, le site a développé un acide borique pour le marché des cathodes et étudie l'installation d'une nouvelle ligne dédiée.

Le groupe étudie la faisabilité d'ouvrir une ligne de production d'hydroxyde de lithium à hauteur de 12 000 t/an, un composant indispensable à la fabrication de batteries électriques. L'étude en cours considère les meilleures options d'intégration de la nouvelle unité afin d'optimiser la consommation d'eau et de satisfaire les critères de réduction des émissions de CO₂.



SUEZ :

Expertise : Recyclage de batteries lithium-ion.

Projet : SUEZ, leader dans les solutions circulaires dans l'eau et les déchets, a choisi Dunkerque pour une usine de recyclage de batteries de véhicules électriques lithium-ion. SUEZ dispose en effet d'une expertise en matière de collecte, tri, préparation, démantèlement et recyclage des matières issues des batteries.

Le projet prévoit d'accueillir sur le site de Dunkerque une installation de démantèlement et de production de blackmass, un concentré métallique de nickel, cobalt, manganèse, lithium et graphite.

Echéances : Le démarrage cible est prévu pour 2026.

50 kt équivalent à
de modules de batteries par an 200 000 batteries de
voitures électriques.

5 hectares



ENCHEM :

Expertise : Leader dans la production d'électrolytes.

Projet : Implantation d'une usine de production d'électrolytes pour les batteries, de production de suspension de cathode, et de recyclage de NMP*

** Solvant essentiel pour la production de batteries lithium-ion, favorisant la cohésion des composants de la batterie et la performance des séparateurs.*

Echéances : La production d'électrolytes et de suspension de cathode, le recyclage de NMP prévues pour 2027.

5 hectares

150 000 tonnes
d'électrolytes



57 millions d'€
d'investissements

100 emplois directs

GRÂCE À LA MISE EN PLACE
D'UNE CHAÎNE COMPLÈTE DE
DÉCARBONATION,
DUNKERQUE AMBITIONNE
DE RÉDUIRE DE 55% SES
ÉMISSIONS DE CO₂ D'ORIGINE
INDUSTRIELLE DÈS 2030

16 MT de CO₂
d'origine industrielle

16 MT

Neutralité

-55% d'émissions de CO₂

Neutralité
carbone

2021

2024

2030

2050

2021 > 2026

 **ÉCONOMIE CIRCULAIRE**

 **EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE**

 **AUTOROUTE DE LA CHALEUR**

 **ADAPTATIONS DE PLUSIEURS POSTES ÉLECTRIQUES**

2027 > 2029

 **ELECTRIFICATION DES PROCÉDES INDUSTRIELS**

 **PRODUCTION D'HYDROGENE BAS CARBONE**

 **CAPTAGE DU CO₂ RÉSIDUEL**
(TRANSPORT, STOCKAGE, RÉUTILISATION)

 **PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES**
(ÉOLIEN, PHOTOVOLTAÏQUE)

 **OPTIMISATION DE LA GESTION DE L'EAU**

 **MISE EN SERVICE D'UN NOUVEAU POSTE ÉLECTRIQUE**

2035 > 2050

 **DEUX EPR 2**

2050 > NEUTRALITÉ CARBONE



Bruno BONNEL

Secrétaire général pour l'investissement en charge du plan France 2030



“ Zone industrialo-portuaire française qui émet plus de 15 millions de tonnes de CO₂eq par an, soit environ 20% des émissions de CO₂eq des industries manufacturières et de construction françaises, le territoire de Dunkerque porte de nombreux projets de décarbonation de l'industrie. C'est le cas du projet Dkarbonation déposé dans le cadre de l'appel à projets « ZIBaC - Maturation et Accompagnement des Zones Industrielles Bas Carbone (ZIBaC) ». Portée et soutenue par l'État dans le cadre de France 2030, ce dispositif ambitionne d'accélérer la décarbonation des dix premières zones industrielles les plus émissives, en leur apportant un soutien pour consolider les consortiums, animer les travaux collaboratifs afin de dégager des synergies entre les industriels, identifier les infrastructures requises et réaliser des études nécessaires à l'élaboration d'un plan d'action commun de décarbonation.

Le projet Dkarbonation répond particulièrement aux objectifs fixés par ZIBaC, notamment en traitant de la question difficile des développements des infrastructures énergétiques, des réseaux d'hydrogène et de dioxyde de carbone, qui doivent être synchronisés

avec les projets de décarbonation et les investissements des industriels.

Cette ambition mobilise de nombreux acteurs sur l'ensemble du territoire (industriels, collectivités locales, gestionnaires d'infrastructures, acteurs du développement économique, etc...) et permet de mener une stratégie coordonnée, y compris sur l'utilisation du foncier, notamment grâce à des infrastructures mutualisées, tout en assurant une cohérence des projets industriels sur le territoire. Cela permet enfin de renforcer l'attractivité économique du territoire et garantit l'emploi local grâce à un important volet formation assuré en amont.

D'abord avec le programme « Territoires d'innovation de grande ambition (TIGA) », puis avec le programme ZIBaC et demain avec les projets de gigafactory, le soutien des pouvoirs publics, à travers France 2030, à ces multiples ambitions du territoire Dunkerquois s'inscrit dans le temps : ces innovations sauront très probablement inspirer d'autres bassins industriels à l'avenir.



Le défi de la décarbonation et surtout de la neutralité carbone est majeur. Les efforts et les investissements engagés pour la transformation radicale des modes de production commencent à porter leurs fruits. Grâce à la mise en place d'une chaîne complète de décarbonation, Dunkerque ambitionne de réduire de 55% ses émissions de CO₂ d'origine industrielle. Dunkerque pose ainsi dès aujourd'hui les jalons qui lui permettront d'être au rendez-vous de la neutralité en 2050.

Ces dernières années, le territoire s'est imposé comme l'un des pionniers de l'industrie européenne du futur. En proposant un écosystème dynamique autour de la transition et des solutions opérationnelles de décarbonation, Dunkerque attire une nouvelle typologie d'industries (chimie fine, hydrogène vert, batterie électrique...) mais aussi les talents de demain, soucieux de vivre sur un territoire au cœur des enjeux climatiques et de la transition écologique.

*Ainsi, Dunkerque et son **“Énergie Créative”** font figure de modèle et encouragent les autres territoires industriels à tester et partager les innovations. Le collectif est indéniablement une force.*

Qu'il s'agisse des formations, des infrastructures, des politiques publiques, Dunkerque se veut, plus que jamais, un laboratoire de toutes les transitions.

Dunkerque, l'Énergie Créative !



Dunkerque, territoire d



- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------|
| 1 ArcelorMittal Dunkerque | 10 Dillinger France | 20 SNF Flocryl | 30 CUE |
| 2 DK6 Engie | 11 Suez | 21 Aluminium Dunkerque | 31 EDF EPR2 |
| 3 Ecocem | 12 Eni Versalis | 22 Ameli Green Lime | 32 EMD-RTE |
| 4 EQIOM | 13 H2V59 | 23 Neomat | 33 AstraZeneca |
| 5 Borax | 14 ArcelorMittal Mardyck | 24 Comilog Dunkerque | |
| 6 Ferroglobe | 15 Prologium | 25 Centrale Nucléaire Gravelines | |
| 7 Air Liquide | 16 Uerkor | 26 Dunkerque LNG | |
| 8 Total Energies | 17 Clarebout Potatoes | 27 Terminal Conteneurs | |
| 9 Imerys Aluminates | 18 HSWT France | 28 Daudruy | |
| | 19 BASF | 29 Enchem | |

d'industrie décarbonée



DUNKERQUE ACCUEILLE LES FILIERES INDUSTRIELLES DE LA DECARBONATION, DE LA PRODUCTION D'HYDROGENE ET DE LA MOBILITE ELECTRIQUE

- ✓ Des industriels en quête de solutions de décarbonation technico-économiques optimales
- ✓ Des gisements de co-produits à valoriser
- ✓ Des infrastructures déjà existantes
- ✓ L'accès à une énergie bas carbone et renouvelable
- ✓ Des symbioses industrielles éprouvées
- ✓ Un territoire dynamique et ambitieux tourné vers le développement autour de la Transition énergétique
- ✓ Une filière batterie en développement

écosystème 

contact@ecosysteme-d.fr
www.dunkerquelenergiecreative.fr