



Edito

ENVISAGER L'APRÈS EN RESPIRANT MIEUX



« La transition écologique sera la meilleure stratégie de protection et de croissance au sortir de la crise sanitaire », estime Mme Elisabeth Borne, Ministre de la transition écologique et solidaire. Les questions du captage et de la valorisation du CO₂ font partie de cette transition écologique et sont à l'honneur de ce numéro spécial, avec plusieurs contributions de qualité de grands acteurs français ou internationaux. Nous les remercions chaleureusement pour avoir bien voulu apporter leur expertise aux

lecteurs de Pôlénergie. Equinor ouvre la newsletter avec le projet Northern Lights qui sera présenté lors d'un breakfast de l'énergie à l'automne. En cette période de déconfinement, prenons le temps d'explorer un sujet dont les enjeux sont complexes, à la charnière du technique et de l'économique, avec des investissements potentiels lourds qui engagent l'avenir. Le but n'est pas ici d'avoir une vue exhaustive du sujet mais plutôt de lancer le débat, se familiariser avec les problématiques soulevées par la diminution de l'empreinte CO₂ de notre industrie. Nous présentons également la démarche EnergieSprong à laquelle Pôlénergie contribuera dès ce printemps : une autre manière de décarboner l'économie.

Sommaire

Dossier du mois

Dossier du mois:

Northern Lights **p.1**

Pas de neutralité carbone sans le recours massif au captage et stockage de CO₂ **p.2**

Projet «3D» **p.3**

Le Bio-CO₂, une alternative au CO₂ fossile **p.4**

Valorisation chimique du CO₂ : quelles opportunités de développement pour une filière qui tarde à s'industrialiser ? **p.5**

Projet « Electrons to high value Chemical products » **p.6**

La technologie TERRAOSAVE **p.7**

Neutralité carbone et sites soumis aux quotas carbonés **p.8**

Actualité énergétique :

Conjuguer rénovation des logements et enjeux sociaux **p.9**

Appel à Projets **p.11**

@ Retrouvez-nous sur : polenergie.org

@POLENERGIE

@POLENERGIE

NORTHERN LIGHTS : un projet norvégien de captage et stockage carbone pour l'industrie européenne

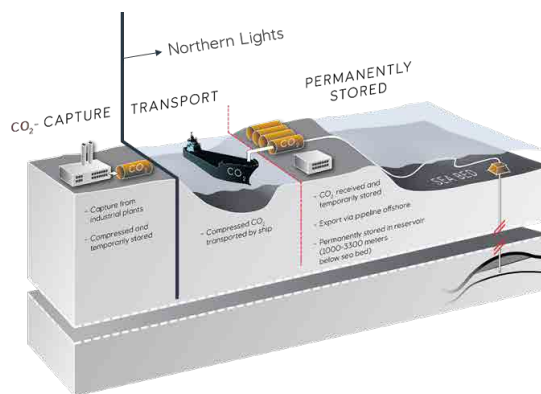
Traduction libre de la version originale

Northern Lights est un projet de captage et stockage du CO₂ (CSC) pour l'industrie européenne, porté par l'Etat norvégien via la société à capitaux publics Gassnova. Le projet est mené par une collaboration de trois énergéticiens majeurs que sont Equinor, Shell et Total.

Le projet intègre le transport, la réception et le stockage permanent du CO₂ dans un réservoir géologique sous-terrain en mer du Nord.

Northern Lights favorise le développement de la chaîne de valeur CSC en Europe en offrant un accès libre aux infrastructures de transport et stockage du CO₂, comme illustré dans le schéma ci-joint. Le projet ouvre la possibilité pour toute source industrielle de CO₂ capté, située à proximité des côtes, d'être stockée de manière permanente dans les fonds marins du plateau continental norvégien.

Le captage du CO₂ sur un site industriel est un procédé hautement spécifique. C'est la raison pour laquelle, à la



différence de développements antérieurs du CSC, le captage et la liquéfaction du CO₂ reste sous la responsabilité des clients industriels de Northern Lights. La prestation de Northern Lights débute à la collecte du CO₂ liquéfié par navire spécial à partir d'un port adapté tel que Zeebrugge ou Dunkerque. Le transport par bateau apporte une flexibilité qui permet de collecter plusieurs points en Europe et facilite l'extension du réseau de transport et stockage du CO₂.

Le CO₂ liquéfié d'un site industriel est expédié vers un terminal côtier près de Kollsnes pour un stockage temporaire. De là, il sera repris par pompage et acheminé

par pipes, 110 km plus loin sur un lieu de stockage offshore définitif à environ 2500m sous les fonds marins.

Le stockage souterrain permanent du CO₂ est une technologie éprouvée et mise en œuvre par Equinor depuis plus de 24 ans. Le CO₂ séquestré sous les fonds marins est surveillé de près et aucune fuite de CO₂ n'a jamais été observée ou détectée. La technologie CSC est fermement établie en Norvège et est soutenue par l'Etat norvégien mais également la société civile.

La décision finale d'investissements pour le projet Northern Lights est prévue pour 2020 et le

démarrage des opérations est planifié pour 2024. Déjà 7 protocoles d'intentions ont été signés avec des industriels européens comme Fortum, Air Liquide, ArcelorMittal et d'autres, prouvant ainsi le haut niveau d'intérêt suscité par le pro-

jet Northern Lights et pour le CSC plus globalement.

Northern Lights offre une solution de transport et stockage du CO₂, laissant le développement des technologies de captage aux

maines des industriels européens émetteurs. Cela crée un espace pour l'innovation, la collaboration et la création d'emplois au niveau régional.

[Article en version originale anglaise, disponible ici !](#)

Renseignements :
Christoph Schäfer
Equinor
chscha@equinor.com

Pas de neutralité carbone sans le recours massif au captage et stockage de CO₂

Par Valérie Czop, chef de projet Captage et Stockage de CO₂ à EDF pendant 12 ans.

Ancienne secrétaire du Club CO₂ et présidente de la Commission miroir française du Comité Technique ISO (International Standardization Organization) de normalisation sur le CCS (CO₂ Capture and Storage)

Avertissement : les propos ci-dessous n'engagent que leur auteure.

Après avoir été controversé pendant plusieurs années, le Captage et Stockage de CO₂ (CSC ou CCS en anglais) est maintenant unanimement reconnu comme indispensable pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

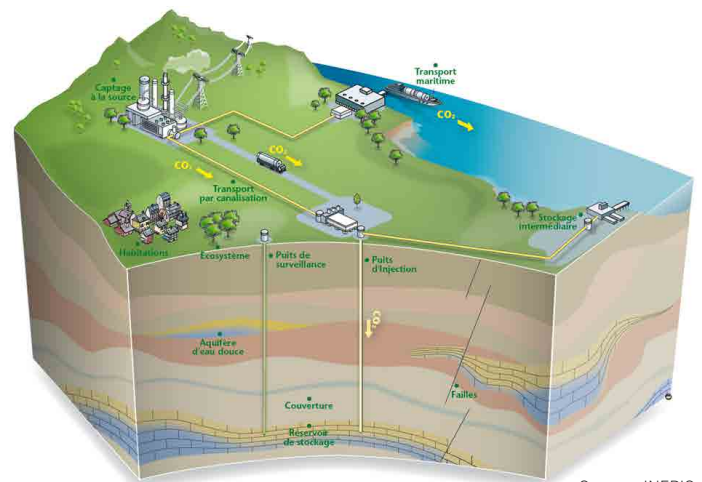
En effet, si le secteur électrique, premier émetteur de CO₂ dans le monde, peut s'affranchir du CSC en changeant de mode de production (en optant pour un mix Nucléaire+ ENR), en revanche pour des industries comme l'acier ou le ciment, la substitution de la source d'énergie ne permet d'éviter environ qu'une moitié des émissions, l'autre partie venant du procédé lui-même, comme l'illustre la figure ci-dessous, tirée de la publication de l'IEA (International Energy Agency) de 2019 'Transforming Industry through CCUS'.

En quoi consiste le CSC ?

Il s'agit d'une chaîne complexe mettant en œuvre des compétences diverses que l'on trouve dans plusieurs filières industrielles :

Capter le CO₂ est de la compétence des grands équipementiers industriels, associés à des chimistes dans le cas du captage avec un solvant : on construit à proximité de la source de CO₂, une installation comportant une colonne dans laquelle on envoie un solvant et les fumées chargées en CO₂ et une seconde colonne dans laquelle le solvant chargé en CO₂ est chauffé pour libérer le CO₂ qui est ensuite comprimé autour de 100 bar.

Le CO₂ 'supercritique' est ensuite transporté par pipe, barge ou bateau jusqu'à un site de stockage, comme savent le faire les compagnies de transport de gaz.



Source : INERIS

Pourquoi le CSC ne se déploie-t-il pas ?

Les verrous au déploiement à grande échelle du CSC sont de plusieurs natures :

Economique d'abord : le coût estimé de la tonne captée, transportée et stockée est d'environ 100 €, très supérieur au prix du marché actuel. Les projets à grande échelle à travers le monde bénéficient pour la plupart d'aides publiques ou trouvent leur rentabilité dans l'EOR (Enhanced Oil Recovery) aux USA où le CO₂ est utilisé pour accélérer l'extraction de pétrole afin de prolonger la durée de vie du puits.

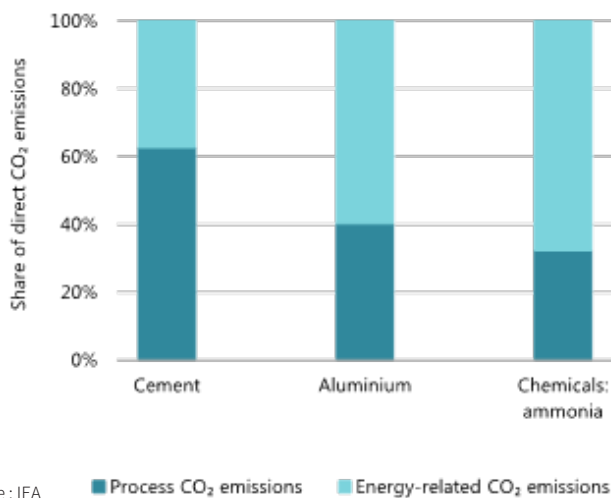
Social ensuite : même si des puits de stockage existent notamment au large de la Norvège (où Equinor stocke 0,9 Million de tonnes de CO₂ par an depuis 1996 à Sleipner et 0,7 Mt CO₂ par an à Snohvit depuis 2008), l'opinion publique doit être convaincue de la fiabilité des stockages. Ainsi, il paraît difficile voire impossible de stocker d'importantes quantités de CO₂ on-shore en Europe. Il en va de même pour le transport terrestre: à moins d'utiliser des parcours de gazoducs existants, il sera difficile (et long) de construire des canalisations.

Ainsi, les émetteurs situés à proximité d'un port maritime ou fluvial auront une voie d'évacuation pour leur CO₂ mais ceux situés au milieu des terres auront des difficultés.

N'est-il pas préférable de réutiliser le CO₂ plutôt que le stocker ?

En effet, pour un émetteur ne disposant pas de possibilité de transport du CO₂ vers un site d'injection, une alternative au stockage en aquifère consiste à le piéger dans un minéral (en reproduisant en accéléré un phénomène naturel très lent). Cette voie nécessite encore des recherches mais ne concernera que des quantités limitées de CO₂. D'autres voies de réutilisation du CO₂ existent notamment la combinaison avec de l'hydrogène pour faire du méthane ou du méthanol. Là encore cette voie ne s'adresse qu'à des émissions réduites, (vu les quantités d'hydrogène nécessaires). De plus, on parle ici de réutilisation et non de stockage, le CO₂ étant réémis, lors de la combustion du produit résultant.

Enfin, plusieurs niches de réutilisation du CO₂ existent, avec



Source : IEA

Pour en revenir au secteur électrique, pour certains pays comme les USA, où le gaz de schiste est très compétitif, ou la Chine, dont le parc charbon est très récent, le CSC reste la meilleure solution pour produire un électron neutre en carbone.

Enfin, le CO₂ est stocké dans des aquifères salins à environ 1000 mètres sous terre ou sous la surface de la mer, selon des techniques maîtrisées par les pétro-gaziers.

ou sans transformation chimique et les prévisions les plus optimistes indiquent qu'à l'horizon 2050, moins de 10% des émissions mondiales pourront être valorisées (en intégrant la portion utilisée pour l'EOR), laissant la part belle au stockage.

Mais, pour atteindre la neutralité carbone, on ne devra faire l'impasse sur aucune solution.

Réussirons-nous à capter tout le CO₂ ?

Etant donné le coût et la relative complexité du captage et du stockage ou de la valorisation, il est évident qu'il subsistera des émissions que les puits naturels (forêts, océans) ne suffiront pas à capter. Nous devons donc recourir aux 'émissions négatives', c'est-à-dire retirer le CO₂ de l'atmosphère. Pour ce faire, 2 voies sont envisagées :

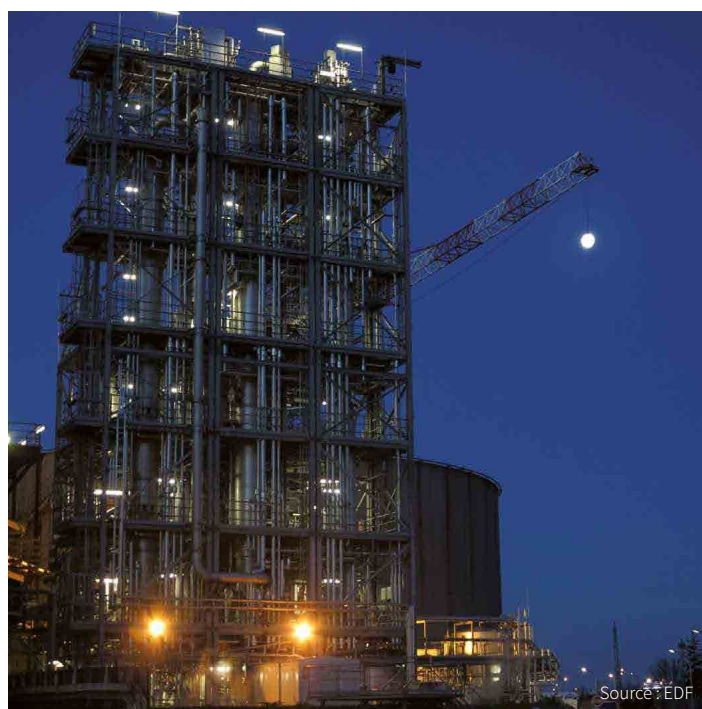
Le captage Direct dans l'air (Direct Air Capture ou DAC en anglais) actuellement étudié par plusieurs start-ups dans le monde mais qui conduit à un coût de la tonne de

CO₂ très élevé (du fait de la faible concentration de CO₂ dans l'air)

Les puits artificiels où le CO₂ issu de la combustion de biomasse est capté et stocké. Cette solution ne sera acceptable que si elle fait appel à de la biomasse non utilisable pour d'autres usages prioritaires (comme les bois traités par exemple).

Pour conclure, le CSC aujourd'hui n'est pas encore rentable ; il est difficile de prédire quand il le deviendra, tant l'évolution du prix du CO₂ à long terme reste incertain. Les choses peuvent en revanche évoluer très vite : certains acteurs sont moteurs pour faire avancer la filière, comme l'Oil and Gas Climate Initiative (OGCI, qui regroupe les plus grands pétroliers mondiaux) ou la Norvège qui finance un projet d'envergure : Northern Lights.

Les acteurs français ont leur place à prendre dans ce futur en valorisant leurs compétences : Total fort de son expérience à Lacq et acteur du projet Northern Lights, Arcelor-



Mittal et l'IFPEN sur le projet 3D, EDF avec un pilote sur la centrale à charbon du Havre. De son côté, le site de Dunkerque dispose

incontestablement d'une situation privilégiée pour transporter le CO₂ émis vers la mer du Nord.

Projet « 3D » - Un projet de démonstration d'un procédé innovant de captage de CO₂ sur le site d'ArcelorMittal à Dunkerque

Onze acteurs européens, dont ArcelorMittal, Axens, IFP Energies nouvelles (IFPEN) et Total, ont lancé en mai 2019 un projet de démonstration d'un procédé innovant de captage de CO₂ d'origine industrielle. Ce projet s'inscrit dans une étude plus globale consacrée au développement du futur pôle européen de captage-stockage de CO₂ de Dunkerque - Mer du Nord.

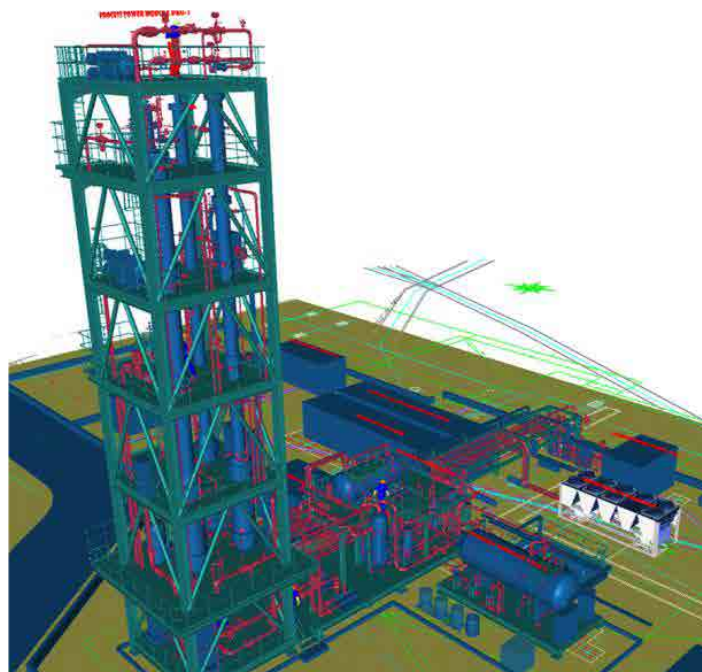
Le projet « 3D » (pour « DMX™ Demonstration in Dunkirk ») fait partie du programme pour la recherche et l'innovation de l'Union européenne, Horizon 2020. Coordonné par IFPEN, il regroupe 10 autres partenaires de la recherche et de l'industrie, issus de 6 pays européens : ArcelorMittal, Axens, Total, ACP, Brevik Engineering, CMI, DTU, Gassco, RWTH, Uetikon.

Le projet « 3D » vise un triple objectif :

Démontrer l'efficacité du procédé DMX™ à l'échelle du pilote industriel

Développé et breveté par l'IFPEN, le procédé DMX™ est

un procédé de captage du CO₂ émis par les installations industrielles (centrales thermiques au charbon, cimenteries, aciéries...). C'est un procédé par solvant plus performant que les procédés de référence aux amines qui présentent une forte consommation d'énergie pour la régénération du solvant. En effet la solution IFPEN repose sur un solvant à très grande capacité cyclique qui décante en deux phases, et dont seule la phase la plus riche en CO₂ est envoyée à la régénération. La stabilité chimique du solvant DMX™ permet également d'opérer cette régénération en température et donc de produire le CO₂ à pression plus élevée, ce qui se traduit par une économie de deux étages de compression par rapport aux procédés classiques. Par ailleurs, grâce à la valorisation de la chaleur produite sur le site d'ArcelorMittal, le procédé DMX™ tel que validé dans le projet « 3D » devrait conduire à une réduction de 30% du coût total du captage. Le pilote pour la démonstration du procédé, conçu par Axens, sera construit à partir de 2020 sur le site sidérurgique ArcelorMittal de Dunkerque et sera capable, de



capturer 0,5 tonne par heure de CO₂ issu du gaz sidérurgique.

L'étape de démonstration sur fumées industrielle, qui sera réalisée dans le cadre du projet « 3D », permettra de confirmer les performances du solvant et de la conception du procédé ainsi que d'obtenir les règles de mise à l'échelle et les estimations de

coûts pour une unité industrielle à grande échelle. Une fois le pilote validé, l'objectif sera en effet la préparation d'une première unité industrielle sur le même site, à l'horizon 2025.

Le second objectif du projet « 3D » est donc de **Préparer la mise en place d'une première unité industrielle**

sur le site ArcelorMittal de Dunkerque, qui pourrait être opérationnelle à partir de 2026

Cette unité devrait capter plus de 125 tonnes de CO₂ par heure, soit plus d'un million de tonnes de CO₂ par an.

Le projet « 3D » s'inscrit dans une étude plus globale consacrée au développement du futur pôle européen de captage-stockage de CO₂ de Dunkerque – Mer du Nord. Le troisième objectif est donc de

Concevoir le futur pôle européen de Dunkerque - Mer du Nord, qui pourrait capter, conditionner, transporter et stocker 10 millions de tonnes de CO2 par an et verrait le jour à horizon 2035

Ce pôle s'appuierait sur les infrastructures de conditionnement et de transport

pour le stockage du CO₂ en Mer du Nord mises en place via d'autres projets comme celui de Northern Lights.

Une partie du projet consiste à évaluer les solutions de transport de Dunkerque vers les sites de stockage en Mer du Nord. Des solutions de transport par pipeline et par bateau sont à l'étude, prenant en compte la compression du CO₂ requise pour le transport par pipeline, les dimensions du pipeline, la logistique (taille et nombre de navires) ainsi que les besoins de stockage intermédiaire.

Le projet « 3D » a l'ambition de valider des solutions techniques répliquables et de permettre le déploiement industriel de la technologie du captage-stockage à travers le monde. Il devrait jouer



un rôle majeur pour permettre aux industries fortement consommatrices d'énergie et émettrices de CO₂, telles que la sidérurgie, de réduire leurs émissions.

Renseignements :
Florence DELPRAT-JANNAUD
IFPEN - Consortium 3D
3d-ccus.com

Le Bio-CO₂, une alternative au CO₂ fossile

Le bio-CO₂ est un CO₂ qui provient de la biomasse ; il fait donc partie d'un cycle qui n'entraîne pas d'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Il se substitue avantageusement au CO₂ industriel qui provient du reformage du méthane ou d'hydrocarbures liquides.

La source principale de bio-CO₂, c'est le biogaz. Même si ce bio-CO₂ émis fait partie du cycle naturel de recyclage du CO₂ par la photosynthèse, utiliser ce bio-CO₂ en substitution du CO₂ provenant de la décomposition de combustibles fossiles constitue un double gain, puisqu'on utilise du CO₂ renouvelable en le substituant à une émission d'un composant fossile.

En séparant le biogaz en biométhane et en bio-CO₂ il est possible de faire coup double: production d'un combustible renouvelable et production d'un CO₂ renouvelable s'il est récupéré et mis au standard de qualité voulu. La séparation du bio-CO₂ peut se faire par la technologie des membranes ou les PSA (Pressure Swing adsorption), mais à condition d'épurer le gaz riche en sulfure d'hydrogène (H₂S), et de comprimer ou liquéfier le CO₂. L'autre solution consiste à capter directement le CO₂ dans le biogaz dans l'étape d'épuration, c'est ce que Cryo Pur effectue par captage cryogénique du CO₂ en le givrant à pression atmosphérique et en

le récupérant en phase liquide à -50°C (www.cryopur.com). Dans les 2 cas, la valorisation du CO₂ permet l'amortissement du système de récupération du CO₂ en phase liquide.

Les usages potentiels du bio-CO₂ sont nombreux. Un circuit court peut être mis en place pour alimenter les serres avec le CO₂ rejeté par les systèmes d'épuration du biogaz, à proximité d'une unité de méthanisation (gisement majoritaire de bio-CO₂). Un autre usage d'intérêt est la production de glace carbonique qui facilite grandement la logistique du CO₂ et ouvre de nouveaux marchés. Pour prendre un exemple lié à Cryo Pur : notre client en Irlande du Nord produit sur place du bio GNL pour alimenter des cogénérations et de la glace carbonique qu'il fournit à un distributeur spécialisé. A noter qu'en Irlande il n'y a pas de production de CO₂ industriel et que le CO₂ issu du biogaz présente une forte valeur potentielle. Le prix du CO₂ industriel est très variable selon la logistique et les distances entre production et utilisation.

Le bio-CO₂ peut également se substituer au CO₂ comme matière première. C'est le cas par exemple lorsque l'on recycle du CO₂ émis lors de procédés de fabrication comme celui du ciment en l'introduisant dans la fabrication du béton. Chaque tonne de ciment émet de 700 à 900 kg de CO₂ selon le combustible utilisé. Le ciment génère une émission fatale de



Bloc de enrichi en CO₂ produit par la société Solidia

CO₂ due à la décarbonation du calcaire pour produire le clinker. Dans une tonne de béton on trouve environ 12 % de ciment. Le procédé Solidia, dont on voit ci-joint à une poutre de son béton fortement enrichi en CO₂, réduit de 70 % l'impact CO₂ du ciment selon le fabricant, ce qui implique l'incorporation d'au moins 100kg de CO₂ par tonne de béton. Pour rappel la France consomme environ 90 millions de tonnes de béton par an. En prenant 10 % de ce marché, le potentiel représente 900 000 tonnes de CO₂ par an qui peuvent être recalciées dans ce béton.

La teneur en CO₂ très élevée dans le biogaz (typiquement 40%) comparativement aux fumées (typiquement 12%) rend la récupération du bio-CO₂ économiquement attractive. Les technologies pour mettre ce

bio-CO₂ à la norme d'utilisation existent. La généralisation de l'utilisation de ce bio-CO₂ est à portée de la main. En France, 2,2 TWh de biométhane ont été injectés dans le réseau, correspondant à environ 315 000 tonnes de bio-CO₂ non récupérées. Il y a donc un potentiel significatif pour substituer du CO₂ d'origine fossile par du CO₂ renouvelable pour les usages industriels et agricoles. Le CO₂ comme matière première est un enjeu technologiquement accessible et dont les conditions économiques doivent être établies par des règles donnant une valeur au CO₂ non émis à l'atmosphère du fait de son recyclage.

Renseignements :
Denis CLODIC
Fondateur et directeur technique de Cryo Pur

Valorisation chimique du CO₂ : quelles opportunités de développement pour une filière qui tarde à s'industrialiser ?

ENEA Consulting, cabinet de conseil en stratégie spécialisé dans la transition énergétique, réalisait en 2014 en collaboration avec EReIE, start-up spécialisée sur la valorisation innovante des gaz, un état des lieux sur la valorisation chimique du CO₂ pour le compte de l'ADEME. Cette étude avait alors permis de mener une évaluation économique et une quantification des bénéfices énergétiques et environnementaux pour trois voies de valorisation chimique d'intérêt. 6 ans plus tard, comment les conclusions de cette étude ont évolué ? quelles sont les perspectives 2020-2030 des filières de valorisation chimique du CO₂ ? Sebastian Escagües, manager au sein d'ENEA Consulting, nous répond.

En quoi consiste la valorisation chimique du CO₂ ?

Les grandes routes de valorisation chimiques du CO₂ reposent sur la synthèse de molécules à valeur ajoutée en partant d'une molécule thermodynamiquement stable. Cette synthèse s'obtient soit par ajout de nouvelles liaisons covalentes (synthèse organique, minéralisation) où l'énergie est apportée par les autres réactifs, soit par réduction du CO₂ vers des états plus riches en énergie avec le plus souvent ajout d'hydrogène (méthanol, syngaz, méthanol et carburants de synthèse) ; dans tous les cas, un apport d'énergie est nécessaire pour casser les liaisons C-O, par le biais d'énergie électrique, thermique ou phototonique.

Les grandes routes de valorisation chimiques du CO₂ reposent sur la synthèse de molécules à valeur ajoutée (hydrocarbures ou dérivés) en partant d'une molécule thermodynamiquement stable. On distingue deux principaux axes réactionnels pour cette conversion. D'un côté, la réduction du CO₂, le plus souvent par ajout d'hydrogène permet d'obtenir des molécules avec des états plus riches en énergie (méthanol, syngas, méthane). De l'autre, la fonctionnalisation passe par la formation de nouvelles liaisons covalentes (C-C, C-N, C-O) permettant l'obtention de molécule plus complexe

(minéralisation en carbonate, production d'urée, synthèse organique, etc.). On retrouve ces deux axes combinés pour la formation de chaînes complexes d'hydrocarbures (conversion du CO₂ et de l'hydrogène en chaînes C_nH_m). Compte tenu de la stabilité chimique du CO₂, un apport d'énergie est nécessaire pour casser les liaisons C-O, soit fourni par un réactif chimique, soit par le biais d'énergie électrique, thermique ou phototonique.

Quel panorama dressez-vous pour les technologies de valorisation du CO₂ ?

Il y a un intérêt très fort pour le sujet des CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage). Plus particulièrement sur le sujet des technologies de valorisation chimique, un certain nombre d'acteurs des secteurs de l'énergie (oil & gas) et de la chimie se positionnent, comme Linde, Air Liquide ou encore BASF, en collaboration avec de nombreuses start-ups issues de la recherche académique. La France n'est pas la mieux placée face aux géants industriels allemands, américains ou japonais, mais tire son épingle du jeu grâce à son très bon niveau académique.

De fait, comment expliquer que ces technologies ne se développent pas plus ?

La valorisation chimique, comme les autres voies des CCUS doivent répondre à trois défis, qui peuvent le plus souvent s'analyser aussi comme des freins à leur développement :

Le premier défi concerne la performance technique des technologies. La plupart sont des process innovants, leurs rendements et leur bilan énergétique ne sont donc pas optimisés. Cette performance pourra s'améliorer avec la sortie de démonstrateurs, puis de scale-up de la technologie, mais cela prend du temps.

Le second défi concerne la performance économique des technologies. Etant innovante, leur développement nécessite de forts CAPEX qui peuvent être dissuasifs. De plus, la chimie du CO₂ nécessite bien souvent de l'H₂, produit par électrolyse de l'eau pour être pertinent, et qui



coûte plus cher que l'H₂ classique produit par vaporeformage de gaz naturel, bien que l'écart tende à se resserrer, il est donc rare que les produits chimiques issus du CO₂ soient compétitifs par rapport aux modes de production conventionnels.

Le dernier défi concerne l'émergence conjointe d'un marché pour le CO₂ et pour ses produits de valorisation. D'un côté, il est nécessaire d'avoir en amont de gros volumes de CO₂ filtrable et purifiable à disposition, plus diffus en France qu'en Allemagne. De l'autre, les produits chimiques à substituer doivent avoir des tonnages annuels suffisamment importants pour absorber de grande quantité de CO₂.

Au regard de ces enjeux, quels sont les productions qui vous semblent les plus prometteuses ?

Il y en a plusieurs, par ordre de maturité :

La production de méthanol par hydrogénation du CO₂, qui peut être valorisé en tant que carburant vert pour alimenter des véhicules ou comme matières premières pour l'industrie chimique. Des démonstrateurs sont déjà existants (Carbon Recycling International en Islande, méthanex), et des entreprises s'y intéressent de près (Volvo, Mitsubishi, Etogas). De gros projets devraient sortir dans les 5 ans.

Le Concrete curing (durcissement du béton), qui consiste à utiliser le ciment en substitution de la vapeur d'eau comme agent de prise du béton. Cette technologie est à vu, dans les dernières années, des progrès importants en termes de maturité. Elle possède l'avantage

de pouvoir inclure du CO₂ peu épuré. Quelques entreprises sont positionnées sur cette question (Solidia, Carbonstone, Lafarge), et l'évolution des réglementations devrait permettre une montée en puissance de ce sujet.

La production d'acide formique par électro-réduction, qui possède des résultats très intéressants, avec une technologie mature et des productions déjà compétitives. Le marché de l'acide formique, bien que mondial, n'est cependant pas très conséquent (3Mt de CO₂ valorisable par an)

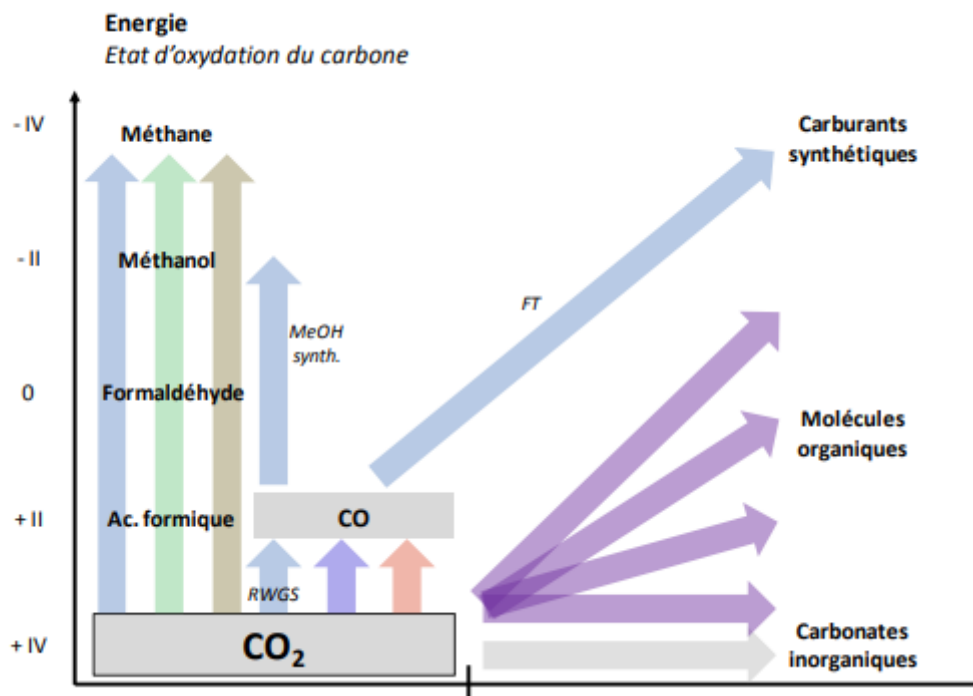
La production de biocarburants par la réaction de Fischer Tropsch (catalyse du CO et H₂) qui devrait se développer dans l'avenir, la société allemande Sunfire développe actuellement un démonstrateur de co-électrolyse de 10 MW.

La production de Polyols de polycarbonates, encore à l'étude, qui permettrait de produire des bioplastiques.

La méthanation, qui permet de produire du gaz naturel (CH₄) à partir de CO₂ et d'H₂. Cette technologie est très prometteuse pour le développement de gaz verts, mais reste encore chère; des démonstrateurs se voient le jour actuellement avec les projets Minerve à Nantes ou Jupiter 1000 à Fos-sur-Mer ; un développement industriel d'ampleur peut être envisagé à horizon 2030.

Quelles mesures seraient susceptibles d'accélérer le développement de ces technologies ?

Il y a plusieurs pistes envisageables. La première



consisterait à augmenter la taxe carbone pour faire grimper le prix du CO₂. L'étude réalisée pour l'ADEME (2014) montrait qu'un prix de 200€ la tonne pourrait assurer une compétitivité économique pour plusieurs produits. Ensuite une réglementation plus appropriée couplée à une forte volonté politique serait un plus (réglementation sur les déchets industriels, pénalités aux incinérateurs, par ex.). Le dernier levier concerne les consommateurs : s'ils étaient sensibilisés à l'intérêt de consommer des produits issus d'une valorisation du CO₂, il pourrait être plus enclin à acheter des produits affichant un prix plus cher.

Renseignements :
Sebastian Escagües
 Manager - ENEA Consulting
 sebastian.escagues@enea-consulting.com

Projet « Electrons to high value Chemical products »



Université de Lille

UCCS
 Unité de Chimie et de Catalyse

CRISTAL
 Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille

L'université de Lille et ses partenaires aux Pays-Bas, en Belgique et au Royaume-Uni se sont associés dans le cadre d'un projet interrégional européen «Electrons en produits chimiques à haute valeur ajoutée» (en anglais « Electrons to high value Chemical products, E2C»). Ce projet transfrontalier du programme Interreg 2 Mers porte sur la conversion du CO₂ en produits chimiques et en carburants, à l'aide d'électricité dite verte, car produite à partir d'énergies renouvelables.

Dans la zone des deux mers, qui couvre les zones côtières de France, d'Angleterre, de Belgique (Flandres) et des Pays-Bas, l'industrie est sous pression

croissante pour réduire ses émissions de CO₂, rendre les technologies plus durables et répondre aux nouveaux objectifs climatiques et énergétiques.

L'objectif du consortium composé de 7 universités et instituts de recherche (Université de Lille, TNO, VITO, TU Delft, Université d'Anvers, Université d'Exeter et Université de Sheffield) est d'accélérer le développement et la mise en œuvre des technologies innovantes de conversion Power-to-X (technologie de transformation d'électricité en un autre vecteur énergétique). 35 entreprises des secteurs de l'équipement, de l'énergie et de la chimie de la zone des deux mers se sont associées au projet en

tant que partenaires observateurs, apportant des contributions techniques, commerciales et de conseil pour le développement des installations pilotes.

Deux laboratoires UCCS et CRISTAL, unités associées au CNRS et localisées à la Cité Scientifique à Villeneuve d'Ascq, sont fortement impliqués dans ce projet. L'équipe de l'UCCS travaille sur la conception de nouveaux catalyseurs et la mise en œuvre des nouveaux procédés pour la conversion directe du CO₂ par hydrogénation en diméthyle éther. Le diméthyle éther est un carburant alternatif par rapport au diesel en raison de son indice de cétane élevé (> 55) et de ses faibles émissions (CO, NO_x et particules). En outre, le diméthyle éther est une molécule plateforme importante pour la synthèse des produits chimiques : acétate de méthyle, sulfate de diméthyle, oléfines légères, aromatiques BTX. La production d'hydrogène, nécessaire à l'hydrogénation du CO₂, joue un rôle essentiel dans la transition énergétique en permettant de réguler la production d'électricité produite par les énergies renouvelables intermittentes (solaire et éolien). Polytech Lille mène des activités de recherche reconnues au sein du laboratoire CRISTAL dans ce domaine. Dans le cadre du projet

E2C, l'équipe développe une interface homme machine pour la supervision et la validation d'algorithmes d'optimisation du surplus d'électricité issue des énergies renouvelables en produisant de l'hydrogène par électrolyse qui est ensuite stocké et utilisé dans une pile à combustible ou pour la conversion du CO₂. Les résultats de leurs travaux de recherche sont testés sur une plateforme pilote multi-sources présente à Polytech Lille.

La réalisation du projet E2C se traduira par la construction et la mise en valeur de deux installations pilotes démontrant les possibilités des technologies Power-to-X. Cette plateforme internationale d'innovation sera ouverte à d'autres partenaires industriels pendant et après le projet.

Renseignements :
Andrei Khodakov (andrei.khodakov@univ-lille.fr), **Belkacem Ould Bouamama** (Belkacem.ouldbouamama@polytech-lille.fr)

La technologie TERRAOSAVE : une nouvelle opportunité pour la revalorisation du CO₂

La valorisation du CO₂ se trouve toujours confrontée au problème du coût lié à la stabilité de cette molécule, quelle que soit la voie qui a été choisie pour sa valorisation. Au-delà de cet aspect, la pollution associée aux émissions du CO₂ vient généralement aggraver cette situation, surtout si l'investissement dans les installations n'a pour vocation que de valoriser le CO₂. Une manière de baisser les coûts serait de mutualiser la valorisation du CO₂ avec d'autres aspects de traitement des fumées, comme le recyclage de la chaleur fatale associée, d'une part, et le lavage de ces fumées d'autres part.

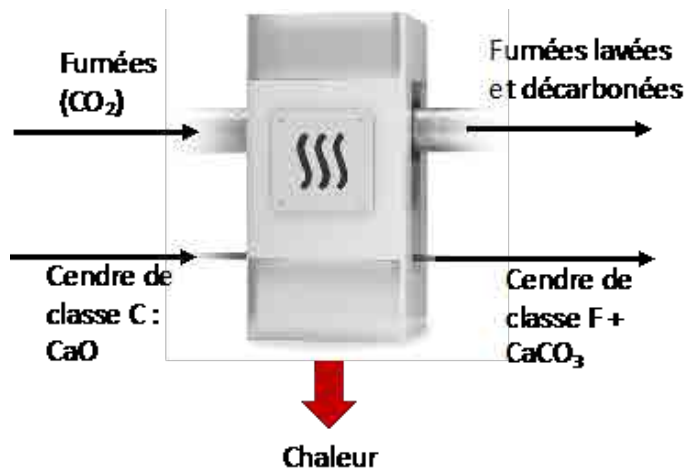
La technologie TERRAOSAVE est utilisée depuis 2015 pour capter la chaleur fatale des fumées issues de chaufferies gaz, de chaufferies biomasses ou de process industriels. Le même système est également utilisé pour laver les fumées : TERRAOSAVE capte plusieurs types de pollutions comme les particules fines, les acides, les SOx, les NOx et, plus récemment, les composés organiques volatils en lieu et place des oxydateurs thermiques, très

gourmands en consommation de gaz. Le CO₂ est naturellement capté lorsque l'eau présente dans TERRAOSAVE a un PH basique.

Dans ces conditions, quelle valeur ajoutée pourrait apporter la technologie TERRAOSAVE à la valorisation du CO₂ ?

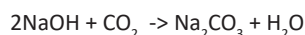
La valeur ajoutée la plus immédiate est la réduction des coûts de lavage des fumées liée à la taille très compacte du système TERRAOSAVE. Ce coût se trouvera fortement réduit, si l'industriel dispose d'un exutoire utilisant la chaleur des fumées car cette récupération de chaleur et le traitement des fumées seront réalisés par la même installation.

Dans le cas où la voie de valorisation du CO₂ serait sa minéralisation, en produisant du bicarbonate de sodium ou du bicarbonate de calcium, cette opération pourrait être associée aux deux premières (récupération de chaleur et lavage des fumées). En effet, l'aspect remarquable de la technologie TERRAOSAVE est la possibilité d'utiliser des produits en suspension comme de la chaux par exemple même si celle-ci est mélangée à des produits annexes.

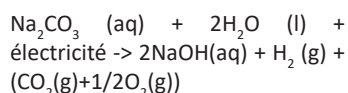


Ce principe de minéralisation de CO₂ par un déchet basique est adapté à tout type de déchets qu'il soit liquide ou solide. Naturellement, cette carbonatation conduira à un produit de haute qualité si la solution basique est initialement de haute qualité.

Cette approche 3-en-1 pourrait encore être complétée par un autre apport ouvrant la voie à une valorisation économiquement acceptable du CO₂. Cette quatrième opération consiste à réaliser l'opération de « Power to Gaz ». Plusieurs schémas sont possibles, dont l'électrolyse de la solution de bicarbonate permettant d'isoler le CO₂ en état gazeux tout en produisant de l'hydrogène et de la soude. La réaction du captage du CO₂ s'écrit de la façon suivante si le pH de la solution aqueuse dépasse 11 :



La régénération de la Soude par électrolyse s'accompagne de la séparation du CO₂.



L'hydrogène est naturellement séparé du CO₂ et de l'oxygène. D'autres scénarii ont été envisagés et peuvent également être explorés. Il est bien connu que l'électrolyse de Na₂CO₃ est moins efficace que celle de l'eau, mais son association aux autres opérations simultanées pourrait être intéressante. Nous projetons de réaliser un démonstrateur d'ici 2022 pour valider la pertinence économique de l'opération dans sa globalité.

Une autre voie de réduction des coûts serait de remplacer les laveurs classiques, de captage par les amines par exemple, par la technologie TERRAOSAVE. La compacité de TERRAOSAVE réduirait fortement l'encombrement et les coûts de génie civil habituellement très importants. Cette voie sera bientôt explorée en collaboration avec les acteurs de ce domaine.

Enfin, la voie de revalorisation du CO₂ dans les serres agricoles est aussi prometteuse, dès lors que les conditions de sécurité et d'efficacité sont réunies :

La proximité de la serre et de la source de CO₂ L'assainissement des fumées avant leur envoi dans la serre (absence de SOx, de NOx et de métaux lourds) La déshumidification des fumées avant leur envoi dans la serre.

La technologie TERRAOSAVE permet de répondre à ces trois points, sachant qu'en plus elle permet de capter la chaleur des fumées afin qu'elle soit utilisée pour chauffer la serre.

En conclusion, la technologie TERRAOSAVE ouvre de nouvelles perspectives pour valoriser le CO₂ des fumées, même dans le cas où celles-ci sont fortement polluées. Nous allons démontrer que la technologie TERRAOSAVE permettrait de valoriser le CO₂ à grande échelle en respectant les contraintes économiques.

Renseignements :

Pr. Jaouad Zemmouri

Laboratoire PhLAM, Université de Lille Starklab Sas

jz@terrao-exchanger.com



Installation sur une Chaufferie Gaz de 80 MW

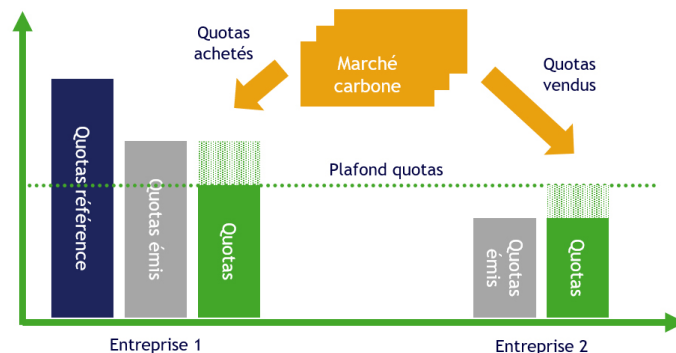
Neutralité carbone et sites soumis aux quotas carbone : initier une démarche de performance environnementale globale

L'évolution du système d'échanges de quotas d'émissions CO₂ de l'Union Européenne

Créé en 2005, le système d'échanges de quotas d'émissions de l'Union Européenne (EU ETS) est le premier système européen d'échange international de quotas carbone. Il couvre 45% des émissions des gaz à effet de serre (GES) de l'Union Européenne et repose sur un principe de plafonnement et d'échanges. Le système définit des volumes d'émissions de GES maximaux par les installations concernées, sous forme de quotas gratuits d'émissions. Le plafond diminue progressivement au fil des années pour inciter les sites à diminuer leurs émissions : -1,74% par an de 2013 à 2020 et -2,2% par an de 2021 à 2030. Afin de compenser les émissions situées au-delà ou en deçà de leur plafond, les entreprises doivent acheter des quotas supplémentaires, utiliser leur éventuelle réserve de quotas excédentaires des années précédentes ou les vendre sur le marché.

Le prix des quotas carbone a oscillé sur la période 2013 - 2020 entre 4 et 25 euros la tonne d'équivalent CO₂. A partir de 2021, nous entrerons dans la phase 4 de l'EU ETS, qui s'annonce tout aussi volatile que les précédentes. La diminution des quotas alloués (-2,2% par an) contraindra bon nombre d'industriels à acheter des quotas carbone sur le marché EU-ETS... Sauf s'ils réussissent à réduire leurs émissions !

Pour favoriser la baisse des émissions de CO₂ par des actions de performance énergétique, le dispositif des Certificats



d'Economies d'Énergie (CEE) s'est ouvert, depuis la loi Pacte du 22 mai 2019, aux sites soumis à quotas CO₂ !

L'ouverture du dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie aux sites ETS

Le dispositif des CEE demande aux fournisseurs d'énergie (également appelés « obligés ») de promouvoir et d'investir dans des travaux d'efficacité énergétique pour le compte de leurs clients. Par ces investissements, les fournisseurs d'énergie achètent aux bénéficiaires des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) en contrepartie d'une prime (calculée selon l'opération d'économie d'énergie réalisée, le volume d'économies d'énergie qu'elle permet d'obtenir et le prix du marché).

L'ouverture du dispositif des CEE aux sites industriels soumis à quotas carbone s'opère dans un contexte où le volume de l'obligation CEE des fournisseurs d'énergie par l'Etat augmente de période en période alors que les gisements d'économies d'énergie, eux, diminuent. Par conséquent, le prix d'échange des CEE ne cesse d'augmenter depuis mi-2016, les obligés acceptant de payer toujours plus cher les

CEE à mesure que leur objectif de collecte devient difficile à atteindre. Toutefois, la pénalité de 15€/MWhc (MWh cumulé actualisé) pour les volumes non déposés par les obligés en fin de période permet de fixer un prix plafond au-dessus duquel les obligés cesseront la collecte de CEE, et donc la promotion et l'investissement dans des projets d'économies d'énergie.

La loi Pacte permet donc de faciliter les investissements des industriels dans des projets qui induisent une diminution des émissions de GES des sites ETS ayant un temps de retour sur investissement supérieur à 3 ans. Pour bénéficier des primes liées au dispositif des CEE, le site doit être certifié ISO 50 001, et instruire un dossier d'opération CEE spécifique présentant les économies prévues, mesurées et prouvées après travaux.

Parmi les travaux envisageables et éligibles dans le cadre du dispositif des CEE, les fiches standardisées de CEE peuvent servir de référence, avec dans certains cas des adaptations prévues aux sites ETS. Cependant, il n'y a pas de limite autre que celle de travailler sur des projets de performance énergétique dont l'économie d'énergie sera démontrable, ce qui souligne l'importance d'un plan de comptage soigneusement établi. Concrètement, les projets les plus courants sont les opérations de récupération de chaleur pour valorisation interne ou externe au site, les renouvellements d'équipements plus performants que la référence de marché (séchoir, four, chaudière, etc.) ainsi que des projets de régulation d'équipements consommant des énergies fossiles (variateur de vitesse, brûleur micro modulant, etc.).

Sites ETS : comment bénéficier du dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie ?

Dans le cadre de l'adaptation du dispositif CEE aux sites ETS, une démarche d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) ou une démarche clé en main plus globale de conception et d'installation bas carbone sont souvent nécessaires. Ces démarches comprennent les différentes phases de mise en œuvre d'un projet : pré-étude, avant-projet sommaire (APS), avant-projet détaillé (APD), consultation d'entreprises, assistance au contrat de travaux (ACT), direction d'exécution des travaux (DET), assistance à la réception (AOR) et exploitation/maintenance. Elles peuvent s'inscrire dans un contrat de performance énergétique (CPE) offrant la garantie d'un niveau d'économies d'énergie, l'assurance que la performance attendue soit la performance réelle, l'optimisation de la rentabilité de l'opération et la sécurisation de la mise en œuvre de l'ensemble du projet.

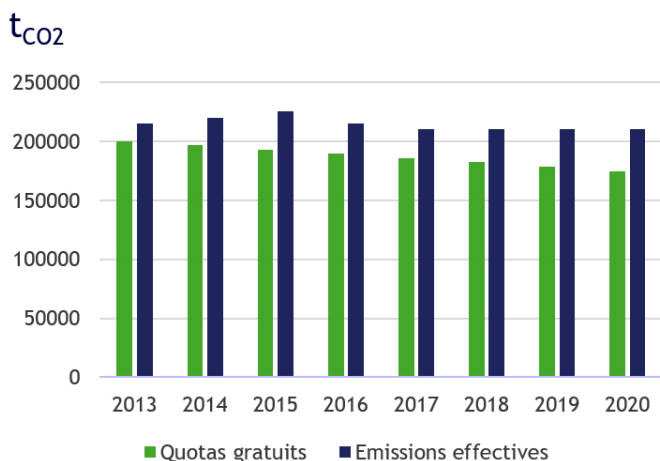


GreenFlex, filiale du Groupe Total, accompagne les sites ETS à atteindre la neutralité carbone par une démarche structurée en 8 étapes :

1. Réaliser un état des lieux des consommations actuelles et identifier les gisements (énergie, CO₂, eau)
2. Définir sa feuille de route et les objectifs à atteindre
3. Définir des indicateurs & digitaliser le projet pour suivre l'amélioration de la performance et l'avancée du plan d'actions
4. Réduire les consommations d'énergie à court et long terme via le management de l'énergie
5. Autoconsommer en maximisant le potentiel d'ENR&R et en valorisant les capacités de flexibilité du site
6. Décarboner les fournitures d'énergie résiduels
7. Partager sa production d'énergie pour la valoriser via des boucles énergétiques locales
8. Créer de nouveaux puits de carbone

Renseignements : Mathieu Dancre,

Business Development Greenflex,
mdancre@greenflex.com





Conjuguer rénovation des logements et enjeux sociaux



Initiée aux Pays-Bas par des bailleurs sociaux, des acteurs de la construction, EnergieSprong propose de nouveaux standards de rénovation qui alignent les intérêts de l'ensemble des acteurs de l'écosystème (bailleurs, maîtres d'œuvres et fournisseurs de solutions, occupants, collectivités locales). EnergieSprong, cela veut dire « saut en énergie » et la démarche se développe sur le marché français, dont les Hauts de France. Explications.

EnergieSprong a pour objectif de déployer à grande échelle des rénovations énergétiques zéro énergie en partant du logement social pour s'étendre aux bâtiments éducatifs, administratifs et logements privés. Il apporte de la performance sur une zone ou un territoire donné en optimisant l'investissement et la réduction des kWh consommés.

Les rénovations EnergieSprong respectent un cahier des charges orienté sur les résultats plutôt que sur les moyens. La démarche s'articule autour de quatre piliers : Zéro énergie : après rénovation, le bâtiment produit autant d'énergie qu'il en consomme ; cela, grâce aux travaux de mise en place d'une isolation performante pour les murs et toitures, la rénovation des installations énergétiques et ventilation puis par l'introduction d'ENR, le plus souvent du photovoltaïque en toiture, mais aussi par des mesures de compensation via la participation à des projets de biogaz produit localement.

Industrialisation : EnergieSprong n'impose a priori aucune préconisation technique si ce n'est que l'isolation des murs se fait par l'extérieur pour faciliter l'industrialisation de la production. Les travaux sont réalisés en site occupé, sur une durée très courte. Le grand nombre de logements permet la standardisation et le lean management, tous deux facteurs de réduction des coûts.

Durée 30 ans : Les travaux sont réalisés par un groupement d'entreprises qui garantit le niveau zéro énergie, tous usages confondus, sur une durée de 30 ans. L'investissement de départ est financé par les économies d'énergie générées sur les 30 ans, auquel s'ajoute une redevance annuelle incluant la maintenance et la couverture des opportunités et risques identifiés au départ dans un cadre de coopération signé avec l'occupant.

Accompagnement de l'occupant : il s'agit de donner à l'occupant du bâtiment une expertise d'usage afin que lui aussi devienne acteur de sa consommation énergétique

Ainsi par exemple, une maison consommant 12000 kWh annuels passera grâce à l'isolation à 6000 kWh dont 3000 kWh pour ses besoins en chauffage, ventilation et eau chaude sanitaire et 3000 pour ses consommations d'appareils domestiques. Ces 6000 kWh seront compensés par la pose de panneaux photovoltaïques installés sur son toit. Ainsi, la facture énergétique passe de 1800 euros annuels à 600 euros. Un véritable bouclier énergétique est mis en place pour les occupants, qui contribue à les éloigner durablement de la précarité énergétique.

La démarche EnergieSprong est pilotée en France par une équipe dédiée intégrée au sein de GreenFlex, Greenflex est mandaté



par le ministère de la Transition Énergétique, via un programme CEE, pour accompagner les acteurs de la filière intéressés. L'équipe Energiesprong France travaille ainsi à agréger une demande significative de bâtiments, fédérer les entreprises pour aboutir à une solution de qualité et à prix hyper compétitif, accompagner la mise en œuvre des pilotes et aider à trouver les financements des opérations.

3 projets pilotes ont déjà été livrés en France, dont, dans les Hauts-de-France, 10 logements individuels à Hem avec Vilogia et 12 à Longueau avec ICF Habitat. 160 logements sont en cours de rénovation à Wattrelos avec Vilogia. Un potentiel de plus de 10 000 logements est identifié dans les Hauts-de-France pour un programme de rénovation qui démarrera à l'automne. C'est la massification du programme qui est l'élément clé pour s'assurer qu'une baisse du coût des rénovations vienne contrebalancer un programme de rénovation ambitieux.

En France, certaines grandes entreprises, et beaucoup de PME, du bâtiment se sont déjà manifestées pour prendre en charge les travaux et assurer la garantie de performance trentennale ; en Hollande, les ETI et PME sont

autant présentes que les grands groupes. L'enjeu pour les Hauts-de-France sera donc de mobiliser encore plus ses PME. Pôlénergie, en tant que fédérateur d'entreprises spécialistes de l'énergie, et Fibois, l'association interprofessionnelle de la filière forêt bois de la région Hauts-de-France, participeront à l'animation, avec le soutien de l'équipe Energiesprong France, de la montée en compétences des entreprises qui le désirent pour les aider à se regrouper et se qualifier sur les prochains appels d'offres. Des ateliers vont voir le jour d'ici octobre pour permettre aux PME de prendre connaissance de la démarche EnergieSprong, de son cahier des charges, vérifier ses capacités techniques, se regrouper avec d'autres entreprises et travailler sur le chiffrage des offres.

En ce temps de relance de notre économie, EnergieSprong peut ainsi participer au maintien du tissu économique local, aider à œuvrer contre la précarité énergétique et surtout permettre une réduction massive de l'émission des GES des bâtiments.



Info Twitter :

La Voix du Nord met à l'honneur les agents de maintenance de Dalkia au sein de ses pages. Les techniciens sont mobilisés dès le 1^{er} jour de la crise du COVID-19 qui touche notre pays depuis le début de cette année.



Info AMI :

Dans le cadre de l'AMI « Projets innovants d'envergure européenne ou nationale sur la conception, la production et l'usage de systèmes à hydrogène », H2V a déposé 4 dossiers de réponse. Plusieurs entreprises de la région Hauts-de-France ont également déposé plusieurs dossiers. Le gouvernement a comptabilisé près de 150 dossiers spécialisés.



Info CCI Hauts-de-France :

Suite à la crise du COVID-19, l'État, la Région Hauts-de-France et la Chambre de Commerce et d'Industrie Hauts-de-France viennent de mettre en ligne une plateforme d'échange et de partage à destination des entreprises : <https://entraide.hautsdefrance.cci.fr/>

Nouveaux adhérents



Eco-Tech Ceram® est une entreprise souhaitant mettre à disposition une innovation au service de la communauté. Afin de lutter contre la pollution et le gaspillage industriel, ils apportent une solution technique et financière afin de valoriser les gisements de chaleur et les co-produits.



GreenFlex, société spécialisée en solutions environnementales est convaincue que les entreprises doivent contribuer positivement à la mutation du monde en se transformant. GreenFlex favorise l'accélération des transitions environnementale, énergétique et sociétale des entreprises et contribue ainsi à amener notre économie vers un nouveau modèle vertueux, celle de l'économie régénérative.

Calendrier

8 avril 2020 : REPORTÉ au 25 juin 2020 - Assemblée Générale

Pôlenergie organise son assemblée générale annuelle, plus d'informations prochainement.

27 mai 2020 : Webinar Stockage de l'énergie

Avec RTE, Pôlenergie organise un webinar sur le thème du stockage de l'énergie. Pour vous inscrire, [cliquez-ici](#)

NOUVELLE DATE : 8 octobre 2020 : Journée CO₂ et Territoires

Appel à Projets - Production de chaleur à partir de l'énergie solaire

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

L'appel à projets « Grandes surfaces solaire thermique » permet aux entreprises d'être soutenues pour financer les installations de production de chaleur moyenne température (<110°C) à partir d'énergie solaire. Il concerne les installations dont la production énergétique est supérieure à 200 MWh/an ou ≥ 500 m² de capteurs pour l'industrie, les secteurs tertiaires et agricoles, et 700 MWh/an ou ≥ 1500 m² de capteurs pour les installations couplées à un réseau de chaleur avec stockage.

Le solaire thermique offre la particularité d'être très performant pour de la production d'eau chaude et a un impact carbone des plus faibles. Il permet d'apporter des économies de combustibles de l'ordre de 30 à 50%. C'est une technologie qui se couple particulièrement bien à la biomasse et à la récupération de chaleur.

La date limite de dépôt des dossiers est le 14 mai 2020

[Plus d'infos, cliquez ici](#)

Appel à Projets - Production de chaleur à partir de biomasse

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

L'appel à projets « Biomasse Chaleur Industrie Agriculture et Tertiaire » permet aux entreprises d'être soutenues pour financer les installations de production de chaleur à partir de biomasse ayant une production annuelle supérieure à 12 000 MWh¹.

et bocagers issus de l'exploitation durable de forêt, sous-produits de l'industrie du bois, produits bois en fin de vie, issus principalement du secteur du bâtiment, du mobilier et de l'emballage, qui trouvent ainsi une valorisation réduisant l'enfouissement ou l'exportation vers d'autres pays ou encore sous-produits agricoles issus des différentes filières de transformation, à l'exemple des coques de tournesol ou des issues de céréales.

La date limite de dépôt des dossiers est le 14 mai 2020

[Plus d'infos, cliquez ici](#)

La biomasse est une énergie renouvelable de proximité, accessible à de nombreux sites. Compétitive et peu sensible aux fluctuations des prix pétroliers, elle s'appuie sur des technologies éprouvées répondant aux différents besoins (vapeur, basse et haute pression, eau chaude, air chaud, ...). Les ressources en biomasse sont importantes sur le territoire national sous différentes formes : sous-produits forestiers

Appel à Projets - Production de chaleur à partir de Combustibles Solides de Récupération

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Les combustibles solides de récupération (CSR) désignent des déchets non dangereux, issus d'un tri et non recyclés dans les conditions technico-économiques actuelles, qui ont été préparés en vue d'être utilisés à des fins de valorisation énergétique en substitution d'énergies fossiles. Il s'agit d'entrer dans une logique de préparation d'un combustible, même si les CSR gardent leur statut de déchet.

installations utilisant des combustibles très émetteurs de CO₂, comme le charbon par exemple. Elle priorisera également les projets répondant à l'approvisionnement en CSR local, produits à partir de refus de tri de déchets d'activités économiques (DAE) après extraction maximale de la matière recyclable.

Cet appel à projets porte aussi sur la production d'électricité : les unités de cogénération à haute performance sont autorisées dès lors que l'électricité est autoconsommée ou vendue sur le marché libre aussi bien en Métropole que dans les Outre Mers.

La date limite de dépôt des dossiers est le 14 mai 2020

[Plus d'infos, cliquez ici](#)

L'appel à projets « Energie CSR » permet aux entreprises d'être soutenues pour le développement d'unités permettant la valorisation de combustibles solides de récupération (CSR). L'ADEME donnera la priorité aux projets qui proposent des solutions de substitution à des

Appel à Projets collaboratifs d'innovation Industrie du Futur 2020



Activateur d'innovations

Permettre à des entreprises, centres techniques et laboratoires de recherche situés en région Hauts-de-France de travailler ensemble sur des projets à fort degré d'innovation, portant sur les grands leviers de compétitivité de l'industrie, tels

- nouvelle approche de l'homme au travail / organisation et management innovants,
- usines et lignes/îlots connectés, pilotés et optimisés.
- nouveaux modèles économiques et sociétaux (intégration de considérations environnementales et sociétales).

La date limite de dépôt des dossiers est le 31 juillet 2020

[Plus d'infos, cliquez ici](#)

que décrits dans le référentiel national Industrie du futur:

- objets connectés et internet industriel,
- technologies de production avancées (dont robotique, fabrication additive...),

Pôlenergie peut vous accompagner pour répondre à ces AAP, contactez-nous : polenergie@polenergie.org

Pôlenergie

2508 route de l'Ecluse Trystram - 59140 Dunkerque. Tél : 03.28.61.57.15.

