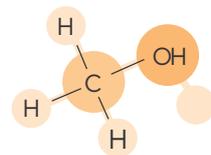


LE E-MÉTHANOL



Le méthanol est un alcool possédant plusieurs appellations : **alcool méthylique, alcool à brûler ou encore alcool de bois.**

LE MÉTHANOL AU QUOTIDIEN

Naturellement présent dans les organismes animaux et végétaux, le méthanol se retrouve dans l'alimentation et notamment dans les fruits et légumes frais, les jus de fruits, les boissons fermentées et les aliments contenant de l'aspartame (substance qui remplace le sucre). De fait, il se retrouve dans le corps humain une fois ces aliments ingérés.

En plus de le retrouver naturellement, il peut être synthétisé à échelle industrielle et ainsi être utilisé en tant que :

- **Solvant** pour la fabrication de nombreux objets du quotidien (industrie chimique : cosmétiques, peintures, produits d'entretiens).
- **Carburant** pour le transport maritime.

7H30

Produits capillaires, vêtements (tissus infroissables), vernis, aérosols, fragrances, solvants (produits ménagers).

8H40

Panneaux photovoltaïques, aliments pour animaux, peinture (vélo), mobilier de bureau, bouteille plastique PET, téléphone, éléments électriques.

18H00

Carrosserie, industrie pharmaceutique (médicaments, masques, désinfectant...) peintures, pare-brise (verre de sécurité), tableau de bord.

19H00

Colles, mobilier en bois composé (contreplaqué...), moquette, oreillers, boîtier d'écran de télévision, carburant pour transport maritime.

LE MÉTHANOL : UN COMPOSANT ESSENTIEL À LA CHIMIE

Le méthanol est une molécule utilisée pour synthétiser des composés à forte valeur ajoutée dans la plasturgie, le textile, la pharmacie ou l'agro-alimentaire. Il entre ainsi dans les procédés de fabrication de nombreux produits du quotidien comme les cosmétiques, les médicaments, les résines, les plastiques, peintures, silicones, ou la nutrition animale.

Difficilement substituable et présent pour des produits dont les utilisations sont au cœur de nos vies quotidiennes, le marché du méthanol est en croissance constante. La demande a ainsi augmenté de 38 millions de tonnes par an en 2000 pour atteindre près de 100 millions de tonnes en 2021 du fait de son utilisation dans de nombreux procédés de fabrication (réaction chimique). Les projections de l'IRENA (l'Agence internationale pour les énergies renouvelables) anticipent une poursuite de cette hausse avec près de 500 millions de tonnes en 2050.

LA PRODUCTION DU MÉTHANOL, UN ENJEU CLÉ DE LA DÉCARBONATION

Le méthanol est aujourd'hui produit presque exclusivement à partir de gaz naturel ou de charbon, des ressources fossiles. Au regard de son utilisation et de la croissance de sa production, la décarbonation de la production s'affirme comme un enjeu industriel majeur. Selon l'IRENA, la production de méthanol « conventionnel » serait responsable de l'émission d'environ 300 millions de tonnes de CO₂, soit 10 % environ des émissions combinées des secteurs de la chimie et de la pétrochimie¹.

Des alternatives à ces procédés s'affirment néanmoins depuis plusieurs années, en particulier la production de e-méthanol. Elles consistent à remplacer les ressources fossiles et carbonées par des ressources renouvelables, tout en produisant une molécule aux propriétés identiques, adaptées à l'infrastructure existante et directement utilisable.

LE MÉTHANOL, UN CARBURANT ALTERNATIF POUR LE TRANSPORT MARITIME

Le méthanol est considéré avec attention depuis la crise pétrolière des années 1970 comme une alternative crédible au pétrole comme carburant routier.

L'usage du méthanol comme carburant s'avère prometteur dans le transport maritime, en particulier pour les porte-conteneurs, les ferrys, les vraquiers ou les bateaux de croisière. Les navires propulsés au méthanol sont ainsi en tête des commandes de porte-conteneur en 2023, (plus de 200 navires en construction d'après l'agence Bloomberg)².

LE E-MÉTHANOL, UNE ALTERNATIVE AU MÉTHANOL CONVENTIONNEL

Le e-méthanol est avant tout un méthanol, avec les mêmes propriétés chimiques que le méthanol fossile. La différence tient dans la méthode de production. Grâce à la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, alimentée par de l'électricité bas-carbone, et au recyclage du carbone issu de procédés industriels, le e-méthanol permet de produire une molécule en réduisant les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 70 % en cycle de vie, tout en permettant de relocaliser la production en contribuant à la réindustrialisation et à la souveraineté énergétique.

Le e-méthanol peut ainsi accompagner le secteur de la chimie, engagé depuis plusieurs années dans la décarbonation de ses activités. La réduction de ces émissions suppose néanmoins

de fournir à la filière des molécules bas-carbone, notamment le méthanol.

Le e-méthanol est considéré comme un carburant alternatif prometteur pour le secteur maritime, principalement en raison de sa capacité à :

- **Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) :** Les carburants marins traditionnels, comme le fioul lourd (Heavy Fuel Oil, HFO) ou le gasoil marin (Marine Gas Oil, MGO), sont issus de ressources fossiles et contribuent à des émissions nettes de CO₂ lors de leur combustion, sans capture en amont. Leur utilisation dans les moteurs de navires représente une source significative de GES. En conséquence, le e-méthanol pourrait **réduire les émissions de CO₂ jusqu'à 90 %** par rapport aux carburants fossiles, selon la manière dont il est produit et les sources d'énergie utilisées pour sa fabrication.
- **Réduire les polluants atmosphériques par rapport au fuel conventionnel (fioul lourd ou gasoil marin) :**
 - **Oxydes de soufre (SOx) :** Le e-méthanol ne contient pas de soufre, ce qui signifie qu'il n'émet pas d'oxydes de soufre lors de sa combustion. En revanche, les carburants marins traditionnels, notamment le fioul lourd, sont riches en soufre, ce qui contribue aux émissions de SOx, responsables de la pollution atmosphérique et de l'acidification des océans. Le passage au e-méthanol permet donc une réduction des SOx proche de 100 %.
 - **Oxydes d'azote (NOx) :** Les émissions de NOx lors de la combustion du méthanol sont également inférieures à celles des carburants fossiles, bien que le niveau de réduction dépende des technologies de combustion utilisées à bord des navires. En général, la combustion plus propre du méthanol peut **réduire les émissions de NOx d'environ 30 à 50 % par rapport aux fiouls lourds**.
 - **Particules fines (PM) :** Le méthanol brûle de manière plus propre que le fuel conventionnel et génère beaucoup moins de particules fines. **La réduction des émissions de particules fines peut atteindre 95 % comparé au fioul lourd**, ce qui est significatif pour la qualité de l'air, en particulier près des ports et des zones côtières.

Actuellement, la France dispose de très peu d'industrie produisant du méthanol. Avec des besoins s'élevant à 700 000 tonnes par an, la France importe depuis l'étranger cette molécule. Le projet NeoCarb décarbonerait une partie du marché existant grâce à sa production atteignant 50 000 tonnes de e-méthanol : cela compenserait en partie l'import de méthanol effectué par la France pour subvenir à ses besoins.

LE PROCÉDÉ DE FABRICATION DU E-MÉTHANOL

La production du e-méthanol consiste à utiliser de l'hydrogène bas-carbone produit par électrolyse de l'eau et du carbone valorisé de procédés industriels (chaufferie, biomasse, incinérateur, etc.).

Le captage de CO₂ et la production d'hydrogène reposent sur des procédés de fabrication aujourd'hui connus et maîtrisés qui bénéficient d'un important retour d'expérience.

Le carbone et l'hydrogène sont ensuite envoyés par canalisation dans une unité de production de méthanol pour être synthétisés dans un réacteur, puis distillés pour aboutir à la pureté recherchée. Cette unité de production est similaire à celle du méthanol conventionnel, la différence la plus importante étant la provenance et donc la composition du gaz. Ainsi, le procédé de fabrication du e-méthanol bénéficie de l'ensemble du retour d'expérience des unités de production de méthanol conventionnel, ce qui permet d'optimiser et sécuriser sa production.

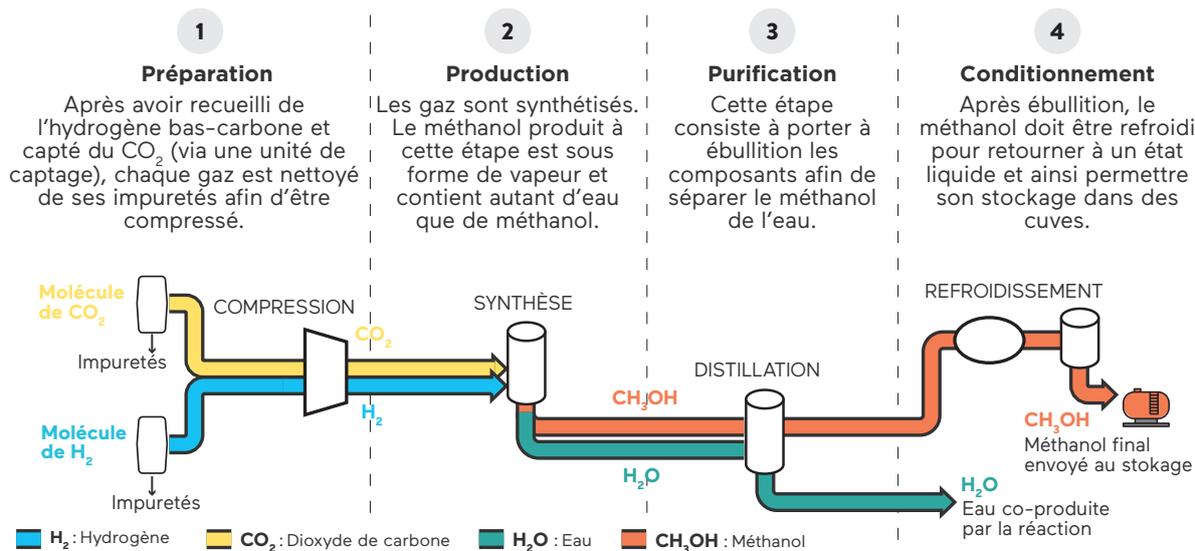


**POUR PLUS D'INFORMATIONS,
SE REPORTER AUX FICHES
THÉMATIQUES SUR L'HYDROGÈNE
ET LE CAPTAGE DE CO₂.**

1 - Source : [irena.org](https://www.irena.org)

2 - Source : [manifoldtimes.com](https://www.manifoldtimes.com)

SCHÉMA DU PROCÉDÉ DE FABRICATION DU E-MÉTHANOL



DES EXEMPLES DE PROJETS DE PRODUCTION DE E-MÉTHANOL

Shunli (Chine)
Carbon Recycling International

La société est pionnière dans la production d'e-méthanol (depuis 2012) pour ses clients européens et chinois.

En octobre 2022, Carbon Recycling International a achevé la mise en service d'une nouvelle usine de production d'e-méthanol en Chine. D'une capacité de production de 110 000 tonnes d'e-méthanol par an, il s'agit de la plus grande unité de production d'e-méthanol en opération.



Photographie de l'usine Shunli par Carbon Recycling International

FlagshipONE (Suède)
Ørsted

Le projet de production de e-méthanol FlagshipONE est situé au nord de la Suède à Örnsköldsvik à proximité d'une centrale de production combinée de chaleur et d'électricité alimentée en biomasse gérée par Övik Energi.

Le projet possèdera de nombreux liens avec la centrale et son exploitant :

- La vapeur et l'eau de refroidissement de la centrale seront utilisés par le projet. L'hydrogène sera produit par électrolyse de l'eau.
- La capture de 70 000 tonnes de CO₂ par an émis par la centrale.
- La chaleur produite par le projet sera réutilisée par Övik Energi pour être intégrée à leur système de chauffage urbain existant et proche de l'usine.

L'usine est en construction en 2023 et sera mise en service en 2025 afin de produire 50 000 tonnes de e-méthanol par an.

Deux autres projets ont été annoncés : FlagshipTWO et FlagshipTHREE, pour une production de 100 000 tonnes de e-méthanol chacun par an. Le projet a été initialement développé par l'entreprise suédoise Liquid Wind, dont Elyse Energy est actionnaire.



Image de synthèse du projet FlagshipONE (Ørsted)

