

Concertation nationale sur l'énergie et le climat

CAHIER D'ACTEUR

N°82



ENOSIS, est une PME française, membre de la Greentech Innovation, créée en 2014 pour développer et déployer la technologie de la méthanation biologique afin de recycler le CO₂ pour produire dans les territoires des gaz renouvelables injectables dans les réseaux en substitution au gaz naturel fossile importé (e-méthane, issu de la méthanisation ; biométhane issu de la pyrogazeification de matériaux non réutilisables).

Contact :
Vincent Guerré, Président

Le point de vue de **ENOSIS** sur les documents de planification énergie climat soumis à la concertation

Power-to-Méthane (e-méthane)

EN BREF

Le Power-to-Methane (PtM) est un procédé qui convertit l'électricité renouvelable en méthane synthétique défossilisé (e-méthane) via l'électrolyse de l'eau pour produire de l'hydrogène renouvelable, suivie de la méthanation de cet hydrogène avec du CO₂ biogénique.

La méthanation biologique est aujourd'hui à maturité technologique (TRL8/9) et se déploie à l'échelle industrielle dans les territoires en France, mais également dans d'autres pays de l'UE (Danemark, Finlande, Espagne et Allemagne) en couplage à des unités de méthanisation pour augmenter de 50% la production de biométhane à biomasse constante injectable dans les réseaux de gaz en substitution au gaz fossile importé. Un démonstrateur industriel de méthanation biologique couplé à une unité de méthanisation agricole sera mis en service par ENOSIS au premier trimestre 2025 dans les [Hauts-de-France](#) et plusieurs projets à taille industrielle sont en cours de développement dans différents territoires.

A l'instar de l'ADEME, les acteurs de la filière PtM estiment qu'une cible de production en 2030 de 3 TWh/an et de 8 TWh/an en 2035 de e-méthane produit par méthanation est atteignable et doit être inscrite dans la PPE3 pour donner de la visibilité aux porteurs de projets. Selon les mêmes estimations, ce volume atteindrait 69 TWh/an en 2050.

Power-to-Méthane

Développement d'une technologie de rupture française

ENOSIS a développé au cours des 10 dernières années en collaboration avec des laboratoires du CNRS et de l'INRAe la méthanation biologique, une technologie PtM innovante de rupture française qui utilise des micro-organismes pour convertir l'hydrogène et le CO₂ en méthane, offrant une solution souveraine, durable et mature (TRL8/9) pour défossiliser les réseaux de gaz, les usages difficilement électrifiables directement (industrie, e-carburants gazeux pour les transports lourds) et stocker massivement l'électricité renouvelable et bas-carbone.

Rôle crucial dans la transition énergétique de la France et plus largement de l'Union Européenne.

Au carrefour des filières « énergie » et « traitement des déchets », répondant aux enjeux d'autonomie et de sécurité énergétique des territoires, la méthanation participe à la défossilisation du mix énergétique, ainsi qu'à celle des réseaux gaziers et des usages qu'ils desservent (le transport lourd, le transport maritime, les usages industriels), dans une démarche d'économie circulaire souveraine.

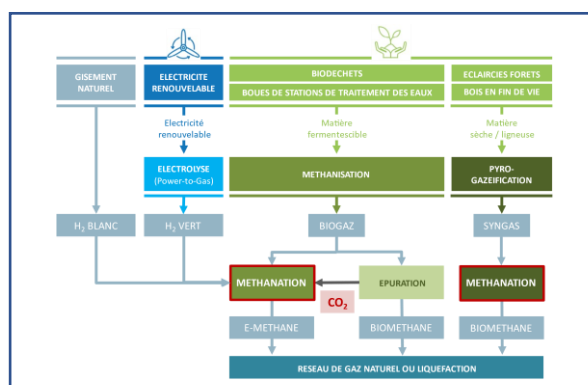
En particulier, la méthanation contribue aux objectifs de l'Union Européenne (cf. le plan REPowerEU prévoyant la production d'ici à 2030, de 35 milliards de m³ par an de méthane renouvelable injectable dans les réseaux de gaz naturel), de ceux des métropoles et des territoires ruraux français,

mais également des sites agricoles et industriels, en matière d'évitement des émissions de CO₂ et de production de gaz renouvelable ou bas-carbone, sans requérir l'utilisation de biomasse supplémentaire, alors que la disponibilité de cette dernière devrait limiter la production de biométhane par méthanisation.

En ce sens, la méthanation est un moyen de parvenir au bouclage biomasse de la PPE¹ à horizon 2030 : elle participe à l'atteinte des objectifs de production de biogaz, tout en garantissant la priorité donnée à l'alimentation et à la protection de l'environnement.

Outil de flexibilité du système énergétique et de stockage massif

Couplée à la méthanisation et à la production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone par électrolyse, la méthanation constitue une passerelle essentielle entre le réseau électrique et le réseau de gaz.



Principales filières de production de gaz renouvelable

En effet, l'intégration de la méthanation selon l'architecture Power-to-Méthane permet de stocker massivement dans les infrastructures

¹ Voir le [document de travail](#) du SGPE en date du 12.06.2023 où un besoin de 5 TWh apparaît dès 2030 pour le bouclage biomasse gazeuse

gazières existantes (130 TWh de capacité de stockage souterrain), sous la forme de e-méthane, les surplus d'électricité renouvelable intermittente et non-pilotable qui provoquent des phénomènes de prix de l'électricité négatif en France et en Europe de plus en plus fréquent depuis 2023².

L'un des principaux défis des énergies renouvelables électriques, comme l'éolien et le solaire, est leur intermittence. Le Power-to-Méthane permet de stocker l'électricité excédentaire produite par ces sources sous forme de e-méthane, qui peut être utilisé plus tard lorsque la demande est plus élevée (production électrique « en pointe »).

Peu complexes à déployer, les installations Power-to-Méthane s'avèrent ainsi complémentaires des solutions de décongestion des réseaux de transport et de distribution d'électricité, que leurs gestionnaires devront mettre en œuvre pour répondre à la forte accélération du déploiement des énergies renouvelables fixée par la proposition de PPE3 à l'horizon 2030 (+97 TWh) et 2035 (+177 TWh).

Levier d'accélération du déploiement de l'hydrogène dans les territoires

En assurant la conversion en e-méthane de l'hydrogène renouvelable ou bas-carbone, le PtM facilite le transport de ce vecteur dans les infrastructures gazières existantes. Le PtM est ainsi un moyen pour gérer la transition vers les réseaux dédiés à l'hydrogène renouvelable, qui devrait prendre plusieurs dizaines d'années.

En contribuant à l'amélioration continue des performances des électrolyseurs et au développement des métiers de l'hydrogène,

les projets de PtM serviront de fait la mise en œuvre des projets massifs de production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone, souhaités par le Gouvernement au sein des grandes plateformes industrielles françaises (Dunkerque, Havre-Estuaire de la Seine, Fos-sur-Mer, « Vallée de la Chimie » à Lyon).

Des projets de taille industrielle de méthanation sont en développement par les acteurs dans différentes régions en France, tant couplés à des unités de méthanisation, comme en Bretagne ou les Hauts-de-France, qu'intégrés à des projets de production d'hydrogène renouvelable, comme en région Nouvelle-Aquitaine (Pau-Lescar), Occitanie, Centre Val de Loire ou en encore Auvergne Rhône Alpes, notamment en collaboration avec d'importants producteurs d'électricité renouvelable français.



Projet DENOBI-ENOSIS – Hauts-de-France

Ces projets, portés aussi bien par des collectivités ou leurs représentants (syndicats d'énergie, de gestion des déchets), que par des industriels (startup et grands groupes), constituent un vecteur d'ancrage, dans les territoires, de pôles de production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone de taille moyenne (600 à 1 200 tonnes par an), semi-centralisés, à même d'alimenter progressivement des usages industriels locaux selon leur rythme de croissance, et de créer un premier maillage pour la mobilité lourde.

² Voir notamment l'[analyse](#) de la CRE du 26.11.2024

Du point de vue du bilan énergétique, un objectif annuel de production par méthanation de 3 TWh de e-méthane en 2030 représenterait un besoin en hydrogène renouvelable ou bas-carbone de 97 kt/an³, soit une consommation d'électricité renouvelable ou bas carbone de 5 TWh, c'est-à-dire 0,8 % de la production d'électricité décarbonée projetée en 2030 selon la présentation des grandes lignes de la SFEC de novembre 2023 et du présent projet de PPE3 (560 TWh).

L'intégration d'un soutien au déploiement du PtM dans la PPE3 relève donc d'un choix sans regret pour accompagner la transition efficiente du système énergétique (électrique et gazier), comme certains Etats Membres de l'UE le démontrent déjà (Danemark en tête).

Focus usage du e-méthane pour le transport maritime

Le PtM participe à l'approche intégrée, à l'échelle nationale, du développement des e-carburants, en particulier pour la décarbonation du transport maritime.

Afin de répondre à un durcissement de la réglementation en matière d'émissions de gaz à effet de serre, des secteurs jusque-là non concernés, tels que le transport maritime, doivent engager et accélérer leur transformation. Gros consommateurs d'énergie, ne pouvant recourir à l'électrification direct ou indirect via l'hydrogène, ils renouvellent leurs flottes pour partie avec des navires fonctionnant au GNL moins émetteur que les fiouls lourds en se projetant à moyen terme sur une utilisation du méthane renouvelable en substitution (un

navire propulsé au GNL consomme en moyenne jusqu'à 10 000 t par an, soit 150 GWh).

Afin de satisfaire cette demande massive, l'ensemble des molécules renouvelables, biométhane de méthanisation et e-méthane, sera alors nécessaire d'ici à 2030.

Le e-méthane pouvant être liquéfié, ce dernier viendra remplacer directement le GNL fossile actuellement utilisé dans les navires construits pour fonctionner avec cette énergie, ainsi que les futurs navires.

Dans la feuille de route de décarbonation de la filière maritime française, les acteurs français de cette filière identifient bien les e-carburants, dont le e-méthane, comme un des leviers majeurs matures pour atteindre les objectifs de décarbonation fixés au niveau international, européen et national.

Un cadre réglementaire et de soutien public non stabilisés

La France dispose de dispositifs de recherche très avancés dans le domaine de l'innovation technologique, qui ont permis de développer des projets pilotes semi industriels de PtM sur les 10 dernières années, mais connaît des difficultés à voir émerger une filière industrielle compétitive par manque d'un cadre de soutien stabilisé nécessaire au passage à l'échelle industrielle.

Certes, des avancées ont été obtenues dans le cadre de la Loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables promulguée le 10 mars 2023 puisque, désormais, selon l'article 98, qui introduit un nouveau chapitre dans le Code de l'énergie consacré à la commercialisation des gaz bas-

³ En considérant un rendement moyen des électrolyseurs à date de 55 kWh/kg H₂

carbone (cf. Chapitre VII : Dispositions générales relatives aux gaz bas-carbone injectés dans le réseau de gaz naturel - Articles L447-1 à L447-7), d'une part les gaz bas-carbone sont éligibles aux mêmes dispositifs que le biométhane injecté dans le réseau de gaz naturel en vue de sa commercialisation et, d'autre part, la technologie de méthanation peut bénéficier du « contrat d'expérimentation » (nouvel article L 447-5 du Code de l'énergie). Depuis 20 mois, les acteurs attendent toujours l'arrêté ministériel nécessaire à sa mise en œuvre.

Certes, le décret n° 2023-809 du 21 août 2023 portant diverses dispositions relatives à la vente de biogaz injecté dans le réseau de gaz naturel prévoit qu'une « installation de production du biométhane injecté dans un réseau de gaz naturel et produit par méthanation » peut bénéficier du contrat d'achat pour tout ou partie du biogaz injecté mentionné à l'article R. 446-12-19, à savoir après une procédure d'appel d'offres par l'autorité administrative (article L. 446-5 du code de l'énergie).

Pour autant, les grandes lignes de la Stratégie Française Energie Climat présentées le 22 novembre 2023 ainsi que le projet de PPE3 2025-2035 mis en consultation ne prennent toujours pas en compte les technologies innovantes de production de gaz renouvelable et bas-carbone, dont la méthanation.

Conclusion

Le Power-to-Méthane représente une opportunité significative pour la France de diversifier son mix énergétique, de réduire ses émissions de CO2 et de renforcer sa sécurité énergétique. En continuant d'investir dans cette technologie et en complétant les premières politiques de soutien, la France

peut accélérer sa transition vers un système énergétique plus durable et résilient.

Ainsi, les acteurs de la méthanation estiment qu'une cible de 3 TWh de e-méthane produit par méthanation est atteignable dès 2030 avec les projets existants dans les territoires ; à condition que :

- L'objectif de 44 TWh pour injection dans les réseaux de gaz naturel fixé par le projet de PPE 3 soit élargi du biométhane au biométhane et aux autres gaz renouvelables et bas-carbone, et notamment qu'un **objectif spécifique de 3 TWh pour injection de e-méthane produit par méthanation soit inscrit dans la 3ème révision de la PPE (article 6) ;**
- Le mécanisme de « contrat d'expérimentation », tel que prévu par le législateur avec la Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, soit effectivement mis en œuvre dès 2025, avec des appels à projets dédiés à la méthanation, permettant ainsi de soutenir le foisonnement des premières références industrielles nécessaires aux acteurs français de la filière pour se développer en France et à l'international ;
- Le e-méthane produit par méthanation, comme le gaz renouvelable produit par d'autres technologies innovantes, bénéficie des **Certificats de Production de Biogaz (CPB)**, dispositif de soutien extra budgétaire pour l'heure réservé uniquement au biométhane issu de la méthanisation. Il s'agit ici de s'assurer que le e-méthane produit par méthanation puisse basculer, à moyen terme, sur des mécanismes de marché hors aides d'Etat.