ÉNERGIE

DIX ACTEURS QUI COMPTENT DANS LE GAZ RENOUVELABLE

Pour s'affranchir du méthane fossile, ces dix PME industrialisent de nouvelles technologies de production locale de gaz vert. Elles attendent un soutien réglementaire.

Les gaziers français le promettent. Dès 2030, l'Hexagone pourra produire 20 % du gaz qu'il consomme… et 100 % d'ici à 2050. Engie, GRTgaz, Teréga et GRDF se démènent depuis des mois pour faire inscrire ces objectifs de gaz renouvelable dans la programmation pluriannuelle de l'énergie qui doit faire l'objet cette année d'une loi de programmation sur l'énergie et le climat. Un objectif très ambitieux. Fin 2022, les 1 705 unités de méthanisation en France ne produisaient que 2 à 3 TWh d'électricité par cogénération et 7 TWh de méthane injectable dans les réseaux, soit 1,6 % de la consommation de gaz (450 TWh). Or en 2030, *«ces 20 % de gaz renouvelables correspondront à 47 TWh de biométhane par méthanisation, 13 TWh de biogaz consommé en cogénération et 11 TWh de méthane produit par les filières innovantes»*, explique Robin Apolit, chargé de mission sur les gaz renouvelables au Syndicat des énergies renouvelables.

La méthanisation doit donc accélérer en valorisant des gisements de biomasse moins exploités, comme celui des décharges, des biodéchets ou des très petites exploitations agricoles. Les PME Waga Energy, Prodeval, Gaz de Ferme, Enerpro Biogaz, Bee&Co et Nénufar se développent sur ce créneau. Mais cela ne va pas suffire à sortir du gaz fossile. Pour atteindre l'autonomie énergétique, la France doit compter avec de nouveaux modes de production de gaz vert, qui valorisent d'autres types de déchets mais nécessitent encore de passer à l'échelle industrielle. La technologie la plus mature, la pyrogazéification, consiste à transformer des déchets solides en gaz. Une première unité industrielle, le projet Salamandre, doit être construite au Havre par Engie et CMA CGM. Des PME comme Charwood Energy ou Qairos Energies proposent aussi des solutions.

Pas encore de tarifs d'achat incitatifs

La voie de la gazéification hydrothermale, pouvant valoriser les effluents, est encore au stade de démonstrateur en France, avec Vinci Environnement et Leroux & Lotz Technologies, tandis qu'aux Pays-Bas, SCW Systems construit une unité industrielle. Plus émergente, la voie de synthèse pure, la méthanation, est explorée par des start-up comme Energo et Khimod. En réutilisant le CO_2 en excès du biogaz, elle permettrait de produire 70 % de biométhane supplémentaires sur une installation de méthanisation.

Si le gaz vert a été le parent pauvre de la loi d'accélération des énergies renouvelables de 2023, le gouvernement a décidé en juin de revaloriser son tarif d'environ 12 % et de réviser deux fois par an son indexation sur les variations des prix de l'énergie, contre une seule fois précédemment. # AURÉLIE BARBAUX

GLOSSAIRE

MÉTHANISATION
Processus biologique de dégradation par des micro-organismes de matières organiques en absence d'oxygène (digestion anaérobie). Il génère un biogaz dont il faut extraire l'eau et le CO_2 excédentaire qu'il contient pour produire du biométhane injectable dans les réseaux.

PYROGAZÉIFICATION
Procédé consistant à chauffer les intrants solides (déchets de bois, combustibles solides de récupération) à plus de 1 000 °C en présence d'une faible quantité d'oxygène. Il en sort un gaz de synthèse à purifier et un résidu, le biochar, fertilisant des sols.

GAZÉIFICATION HYDROTHERMALE
Procédé thermochimique utilisant l'eau comme réactif pour convertir à haute pression (210 à 350 bars) et haute température (400 à 700 °C) des intrants humides (boues des stations d'épuration, effluents agricoles, industriels ou urbains) en un gaz à purifier.

MÉTHANATION
Production d'un méthane de synthèse, ou e-méthane, par combinaison du dihydrogène (H_2) et du monoxyde (CO) ou dioxyde de carbone (CO_2) par réaction chimique, via un catalyseur généralement à base de nickel, ou biologique, via des bactéries, les archées.

MÉTHANISATION

NÉNUFAR VALORISE LES FOSSES À LISIER

Il n'est pas forcément nécessaire d'investir des millions d'euros pour produire du biogaz à la ferme. Selon Rémy Engel, le fondateur et dirigeant de Nénufar, quelque 100 000 euros suffisent pour transformer une fosse à lisier en béton en source de biogaz qui, une fois purifié, servira à chauffer les installations de l'exploitation. La PME de 24 personnes, qui a déposé trois brevets, s'occupe de tout. Les couvertures de fosses sont découpées et cousues dans son atelier, près de Chartres (Eure-et-Loir). Les équipements, potences et rails en Inox, pour mettre en pression le biogaz et analyser sa qualité, sont réalisés en Bretagne. *«La seule chose que nous ne produisons pas, ce sont les armoires électriques et la chaudière, que nous achetons à Thermigas, situé à Lamballe»*, explique Rémy Engel. En dix ans, Nénufar a déjà équipé 120 fosses sur 70 000 en France. Avec la crise de l'énergie, la PME en installe maintenant une par semaine.

NÉNUFAR

MÉTHANATION

ENOSIS PRÉFÈRE LES CATALYSEURS BIOLOGIQUES

La start-up toulousaine a développé une technologie de méthanation biologique : *«Au lieu d'utiliser des catalyseurs chimiques, on utilise des catalyseurs biologiques* [pour synthétiser le gaz], explique Vincent Guerré, le président d'Enosis. *Ainsi, on a deux métiers, éleveur de micro-organismes non pathogènes et équipementier.»* L'avantage de la solution ? Traiter plus efficacement en amont les polluants associés au CO_2 biogénique, comme le H_2S.

La start-up de 7 personnes a conçu sa technologie avec l'Insa Toulouse pour la partie traitement du CO_2 et avec l'Insa Lyon pour la partie gaz de synthèse issu de déchets solides. Grâce à une levée de fonds de 3 millions d'euros, Enosis prépare un démonstrateur de taille industrielle.

WAGA ENERGY

GRDF

PURIFICATION DE BIOGAZ

WAGA ENERGY EXPLOITE LE GAZ DE DÉCHARGE

Pour les start-up du gaz renouvelable, Waga Energy fait figure de modèle. Ce champion français du gaz produit par les sites d'enfouissement de déchets a choisi l'indépendance, en opérant ses propres unités de production de méthane de décharge. Une introduction en Bourse en octobre 2021 lui a permis de lever 126 millions d'euros pour recruter 90 personnes et poursuivre son développement outre-Atlantique. Possédant déjà 15 installations en France et en construisant 14 autres, dont une en Espagne, quatre au Canada et une aux États-Unis, la PME créée en 2015 à Meylan (Isère) a réalisé 19 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2022. Elle continue à fabriquer dans sa région la partie cryogénique de son purificateur de biogaz.

MÉTHANATION

ENERGO INJECTE DU MÉTHANE DE SYNTHÈSE

Cette deeptech lilloise de 11 salariés est une pionnière. Issue de Chimie ParisTech, elle a été la première en France à injecter, en juillet 2022, du méthane de synthèse dans le réseau de gaz. Il était produit à partir du CO_2 extrait de biogaz provenant d'une ferme de Picardie.

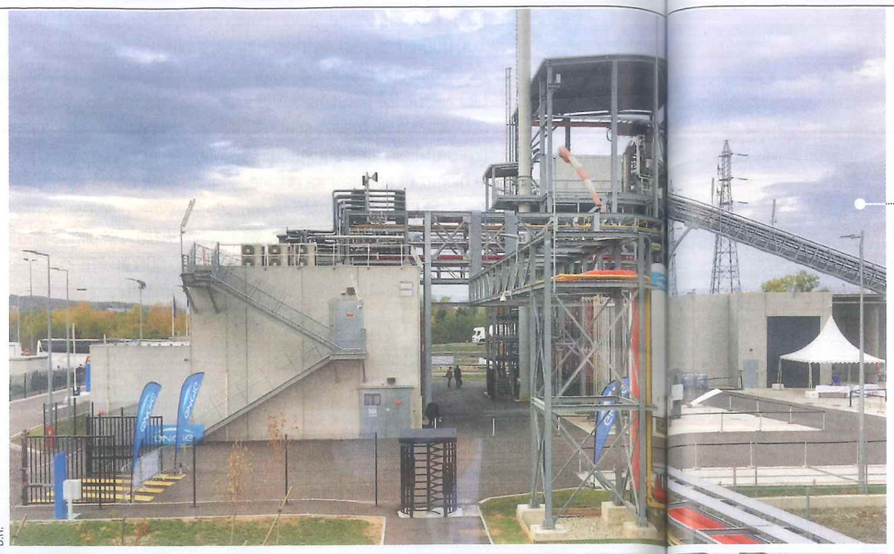
Si Energo a découvert plus de dix réactions chimiques de méthanation, protégées par huit brevets internationaux, il se concentre pour l'instant sur celles qui permettent d'optimiser la production des méthaniseurs agricoles.

En décembre, il a signé un partenariat avec Vinci Energies pour installer sa technologie sur une unité de méthanation de 40 kW sur le site BioBéarn de TotalEnergies, près de Pau. Energo s'attaque également à l'industrialisation de la transformation du CO_2 du biogaz en méthanol, brique essentielle des carburants maritimes durables, en lançant cet automne un démonstrateur dans une sucrerie du Grand Est. Avec l'objectif d'une première unité industrielle de 3 MW en 2024.

BIOGAZ

BEE&CO MÉTHANISE LES BIODÉCHETS À LA SOURCE

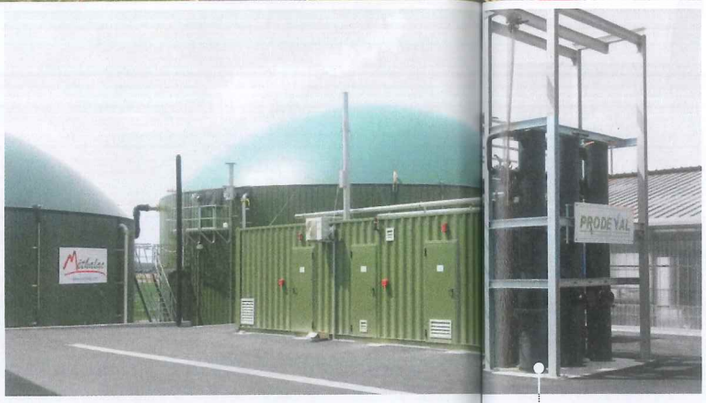
Plutôt que de collecter les biodéchets de nos poubelles, le bureau d'études de Floirac (Gironde) Bee&Co propose de les transformer en biogaz à la source. Ses fondateurs, Véronique Pérez, ingénieure process, et Philippe Brousse, spécialiste de l'automatisation, ont compacté dans six conteneurs une unité complète de méthanisation (broyage, digestins, cogénération et valorisation organique en compost et eau ultra-filtrée), pouvant traiter 30 à 30 000 tonnes de biodéchets par an. Après un démonstrateur sur le marché de gros de Bordeaux en 2017, leur BioBeeBox a été adoptée par le Syndicat mixte central de traitement des ordures ménagères (Syctom) de Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne). Une box sera mise en service aux Comores, à la fin de l'année, et deux autres sont prévues sur des centres commerciaux à Marseille et en Savoie. Bee&Co a déposé un dossier auprès de France 2030 pour ouvrir une usine. Son effectif passerait alors de 11 à 40 personnes.



D.R.

BEE&CO

KHIMOD



PRODEVAL

MÉTHANATION

AU HAVRE, ENGIE VEUT CHANGER D'ÉCHELLE

Habituellement agnostique en termes de technologie sur ses opérations de production d'énergie renouvelable, Engie va faire une exception. Après avoir investi pendant dix ans dans le démonstrateur de pyrogazéification Gaya, près de Lyon, l'énergéticien veut passer à l'échelle supérieure. En juin 2022, il annonçait un partenariat avec le transporteur CMA CGM dans le cadre du projet Salamandre de construction d'une usine de production de biométhane au Havre, d'une capacité de 20 MW. Grâce à un investissement d'environ 150 millions d'euros, elle produira graduellement, à partir de 2026, 11 000 tonnes de méthane par an à base de déchets de bois ou de combustibles solides de récupération. *« Ce sera la première réalisation mondiale d'une unité de ce type à une échelle industrielle, conçue pour fonctionner 8 000 heures par an en continu durant vingt ans »*, précisait alors Martin Jahan de Lestang, le responsable du projet Salamandre chez Engie. Mais la décision finale d'investissement se fait attendre.

PURIFICATION DE BIOGAZ

GAZ DE FERME EXTRAIT LE CO_2 BIOGÉNIQUE

Le nom de la start-up de Romain Casadebaig est trompeur. Gaz de Ferme n'installe pas de digesteur, mais vient purifier le biogaz produit sur les petites unités de méthanisation de fermes existantes pour le transformer en méthane carburant ou bioGNC. L'opération, réalisée via un carboséparateur développé depuis la création de la société en 2016, produit également du CO_2 biogénique, c'est-à-dire capturé par les plantes, contrairement au CO_2 anthropique, émis par l'exploitation des matières fossiles. Gaz de Ferme conditionne ensuite ce CO_2 bio en bouteilles pour le livrer en circuit court, notamment aux brasseries de la région. La PME située à Vic-en-Bigorre (Hautes-Pyrénées) va mettre en service sa première unité dans un élevage près de Pau d'ici à la fin de l'année.

MÉTHANATION

KHIMOD INNOVE DANS LE GAZ DE SYNTHÈSE

Filiale du groupe Alcen, exploitant une innovation issue du programme de fusion nucléaire Iter en partenariat avec le CEA, Khimod est à la pointe de la méthanation. *« Notre spécificité est d'avoir un réacteur à échangeur de chaleur. Nous sommes les seuls en France à faire ça »*, explique Nicolas Serrie, le président du directoire de la start-up parisienne créée il y a quatre ans. Une technologie permettrait aussi de produire des carburants de synthèse ou e-fuels. Khimod participe déjà à des démonstrateurs en Italie, en Autriche, en Pologne et en France, sur le projet power-to-gas Jupiter 1000. La PME innovante de 30 personnes vient de signer un partenariat avec Elyse Energy pour le projet Avebio de production industrielle de kérosène de synthèse dans les Landes. Elle devrait également produire du méthane de synthèse pour une application industrielle dans le luxe aux États-Unis.

MÉTHANISATION

PRODEVAL PURIFIE AUSSI LE CO_2

Précurseur du biométhane en France il y a dix ans, Sébastien Paolozzi, le PDG de Prodeval, a commencé dans le gaz de décharge avant de s'attaquer à la purification du biogaz issu de la méthanisation, en adaptant la technologie de membrane Sepuran de l'allemand Evonik. Il l'a standardisée dans des conteneurs, les Valopur, construits avec 30 fournisseurs locaux. En misant sur le service et la qualité de sa maintenance, l'entreprise de Valence (Drôme) est devenue l'un des leaders du secteur, avec quelque 120 installations par an. Pour surmonter la crise que connaît la filière biométhane française à cause de tarifs d'achat réduits et de l'inflation, Sébastien Paolozzi mise sur l'international. *« On vient de signer les premiers projets en Pologne et on aura 20 références en Amérique du Nord d'ici à la fin de l'année. »* Prodeval mise aussi sur la valorisation du CO_2 biogénique, avec un système de liquéfaction et purification du CO_2 en conteneur, qui a déjà été installé dans trois unités de méthanisation agricoles.

PYROGAZÉIFICATION

CHARWOOD ENERGY FOURNIT L'INDUSTRIE EN GAZ DE BOIS

Spécialiste des chaufferies biomasse et des réseaux de chaleur, le breton Charwood Energy est entré en Bourse en 2022 et a levé 12,4 millions d'euros pour se diversifier dans la pyrogazéification sur la base d'une technologie allemande. Après une unité en République démocratique du Congo, il a lancé deux projets industriels en France. L'un en Bretagne, en cogénération, l'autre pour le site Terreal de Colomiers (Haute-Garonne), en substitution d'une bonne part de gaz fossile utilisé dans son four. *« L'objectif est de construire un site que nous détiendrons et de leur vendre de l'énergie avec un contrat à long terme »*, explique Adrien Haller, le dirigeant de la PME de Saint-Nolff (Morbihan).