

20 DOSSIER

Biométhane : Une réglementation à rebours des ambitions

18 DOSSIER
*Une filière en manque
de visibilité*

20 DOSSIER
*Les nouveaux réseaux
gaziers expérimentés*

Vos projets
d'économies
d'énergie

&

Notre expertise
pour les
concrétiser

Ensemble, optimisons vos projets d'économies énergie.

ACT France, filiale d'un des leaders mondiaux du négoce de matières premières environnementales, met à profit toute son expertise en efficacité énergétique pour tirer le maximum de vos travaux d'économies d'énergie : votre interlocuteur dédié identifiera avec vous le véritable potentiel de vos projets, vous accompagnera dans des choix d'investissements pour réaliser d'importantes économies d'énergie et vous proposer des primes CEE parmi les plus compétitives du marché.

Demandez dès maintenant une évaluation de votre projet au 01.73.03.04.30

Conseil | Valorisation | Financement

Better together

ACT



Une stratégie d'un autre siècle

Clément Cygler, rédacteur en chef

Lors de l'assemblée générale de Total le 28 mai dernier, les actionnaires devaient se prononcer sur la stratégie de transition du groupe pétrolier vers la neutralité carbone d'ici à 2050 et sur ses objectifs en la matière à horizon 2030. Mauvais timing pour Total qui risque désormais de rencontrer davantage d'oppositions que traditionnellement. Car si les propositions d'objectifs montrent certes de légers efforts planifiés, elles sont en contradiction avec les conclusions d'un rapport de... l'Agence internationale de l'énergie (AIE)*. Celle-ci appelle, et ce pour la première fois de façon officielle, à ne plus investir dans de nouvelles installations pétrolières et gazières pour limiter le réchauffement à 1,5 °C. « *Au-delà des projets déjà engagés à partir de 2021, aucun nouveau gisement de pétrole et de gaz n'est approuvé*

dans notre trajectoire », indique même l'AIE. Problème... Total prévoit d'augmenter sa production de gaz de 30 % et d'encore fléchir 80 % de ses investissements vers le pétrole et le gaz à horizon 2030.

Deux trajectoires diamétralement opposées qui posent question sur le sérieux de l'élaboration de la stratégie de Total ou plus vraisemblablement sur sa volonté de modifier ses actifs au profit des énergies renouvelables. Plusieurs actionnaires ont appelé à voter contre dans les médias mais restent très minoritaires. Rappelons qu'en 2020, une résolution proposant de modifier les statuts du groupe pour l'engager davantage dans la transition énergétique avait été rejetée à plus de 80%... Il est pourtant regrettable de ne pas suivre les préceptes de ces « écolos extrémistes » que sont les experts de l'AIE !

* "Net Zero by 2050: A roadmap for the global energy system" p.10

ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

AAMF	6	ATOS	15	ENERGIE PARTAGÉE	6	IMERIA	29, 30	SER	14, 19
ADEME	6, 8, 27	BPI FRANCE	30	ENGIE	25, 29	INERIS	14	SPEGNN	19
ADP	14	CEA LITEN	14	FGR	18	LHYFE	11	SORÉGIE	21
AGROPARISTECH	27	CEREMA	9, 14	FRAMATOME	6	LPA-CGR AVOCATS	18	STEAG	31
AFG	14	CLUB BIOGAZ	14	GAZELENERGIE	31	MÉTROPOLE DU GRAND PARIS	6	STAHL HOLDING SAAR	31
AIE	10	CLUB PYROGAZÉIFICATION	28, 29	GEG ENER	7	MSD	6	STORENGY	31
AILE	26	CRE	19, 22, 28, 29	GRDF	14, 19, 20, 22, 23, 30	NOTRE AFFAIRE À TOUS	9	TEREGA	18, 19
AIRBUS	14	CREDIT AGRICOLE CIB	8	GRTGAZ	14, 19, 20, 21, 31	OIL CHANGE INTERNATIONAL10		TOTAL	6, 14
ALTAREA	6	CREOS DEUTSCHLAND	31	H2V	31	ONRE	8	UNIVERSITÉ D'OXFORD	7
AMORCE	14	CVE	6	HDF ENERGY	15	PONTIVY COMMUNAUTÉ	20	VEOLIA	14
APC	6	DALKIA	28	HYMOOV	29	PRAGMA MOBILITY	15	VILLE DE PARIS	6
ATAWAY	15	ENCEVO	31	ICADE	6	QAIROS ENERGIES	29, 30	WESK	7
ATEE	14, 29	ENERCOOP	6	IDEA	29, 30	SAUR	14		

HyVolution

L'ÉVÈNEMENT HYDROGÈNE
POUR L'ÉNERGIE, L'INDUSTRIE, LA MOBILITÉ

27 & 28 OCTOBRE 2021
PEC, PARIS - FRANCE

VOTRE RENDEZ-VOUS 100% HYDROGÈNE EN 2021 !

150

exposants et marques :
production, distribution,
stockage, services...

2

jours de conférences
de haut niveau

1

service de
rendez-vous d'affaires
et de networking

Toutes les solutions de l'hydrogène décarboné sont sur HyVolution !

MOBILITÉ

Auto, vélo
Camion, Bus, Train
Maritime & fluvial
Transports
spéciaux

ÉNERGIE

Power to gas
Énergies
renouvelables
Stockage
Sites isolés

INDUSTRIE

Chimie
Métallurgie
Verre

Document non contractuel - RCS Lyon 380 976 552

DEMANDEZ VOTRE PASS D'ACCÈS GRATUIT

sur www.hyvolution-event.com à partir de juillet 2021 avec le code **SPGEN**

www.hyvolution-event.com  



HOTLINE VISITEURS :
+33 0(4) 78 176 216
hotlinevisiteurs@gl-events.com

En collaboration avec :



En partenariat avec :



Tour Eve
1 place du Sud
CS20067 - 92800 Puteaux

Rédaction

• Tél : 01 84 23 75 98
• Fax : 01 49 85 06 27
• E-mail : energieplus@atee.fr

• Directeur de la publication :
Christian Deconninck
• Rédacteur en chef :
Clément Cygler (75 92)
• Rédacteur :
Olivier Mary (75 95)
• Ont participé à ce numéro :
Philippe Bohlinger
Caroline Kim
Sandra Salès
• Diffusion-abonnements :
Alexandre Giroux (01 46 56 35 40)
a.giroux@atee.fr
• Photo en couverture :
© Centrale Nantes

Publicité

Société ERI
• Tél : 01 55 12 31 20
• Fax : 01 55 12 31 22
• regieenergieplus@atee.fr

Abonnement

20 numéros par an
• Tél : 01 46 56 35 40
• France : 170 € (16,50 € à l'unité)
• Étranger : 188 € (21 € à l'unité)



© ATEE 2021

Membre du Centre français
d'exploitation du droit de copie
www.cfcopies.com

Tous droits de reproduction réservés.
Les opinions exprimées par les auteurs dans les
articles n'engagent pas la responsabilité de la
revue.



(Association régie par la loi 1901)
Représentant légal : Christian Deconninck

Conception graphique :
Olivier Guin - olivier.guin@gmail.com



Imprimerie CHIRAT
744 route de Ste-Colombe
42540 St-Just-la-Pendue
Tél. 01 44 32 05 53
www.imp-chirat.fr

Dépot légal à parution.
Commission paritaire n°0521 G 83107



20



26



28

Infos pros

- 6 À lire. Le site. Les nominations.
- 7 En bref. Agenda. Les rendez-vous ATEE

Actualités

- 8 En bref
- 10 L'AIE appelle à la neutralité carbone en 2050
- 11 Un site dédié à l'électrolyse à grande échelle au Danemark
- 12 Prix du bois

Dossier spécial biogiaz

- 14 En bref
- 17 Biométhane : une réglementation à rebours des ambitions
- 18 La filière du biométhane en manque de visibilité
- 20 Le Grand Ouest expérimente les nouveaux réseaux gaziers
- 22 Avec le stockage, GRDF veut flexibiliser ses réseaux
- 25 Du lait de chaux pour diminuer les coûts à la ferme
- 26 Développer les bonnes pratiques pour préserver la qualité de l'eau
- 28 Pyrogazéification : des soutiens attendus en France pour confirmer la dynamique de la filière
- 30 Deux installations pour produire du méthane et de l'hydrogène
- 31 Naissance d'un écosystème transfrontalier

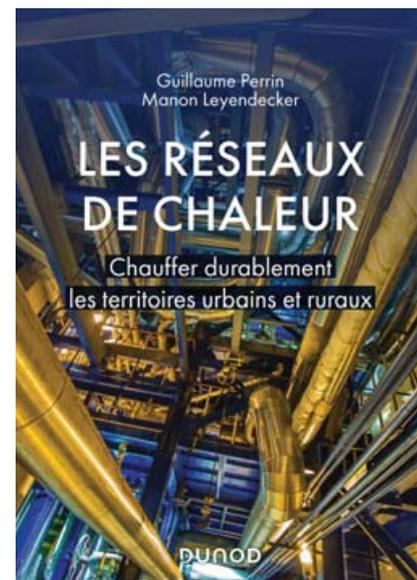
34 Répertoire des fournisseurs

À lire

Les Réseaux de chaleur, Chauffer durablement les territoires urbains et ruraux

Guillaume Perrin et Manon Leyendecker, Dunod, 272 pages, 29 euros

Si le développement des réseaux de chaleur – création mais surtout extension – connaît un engouement, il resterait vraisemblablement insuffisant pour atteindre l'objectif ambitieux de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). 24,4 TWh de chaleur renouvelable et de récupération livrés pour 2023. Dans cet ouvrage qui s'adresse à un public professionnel (urbanistes, architectes, ingénieurs énergéticiens, collectivités, bureaux d'études, etc.), les auteurs rappellent en premier lieu l'importance et la contribution des réseaux de chaleur et de froid à l'aménagement durable d'un territoire, avant de détailler leur mise en place. Toutes les étapes, de la conception à son exploitation, y sont décrites, au travers de nombreux aspects (technique, juridique, financier, gouvernance...).



www.adaptaville.fr



Développée par l'Agence parisienne du climat, en collaboration avec la Ville de Paris, la Métropole du Grand Paris, l'Ademe, Icade et Altarea, AdaptaVille est une plateforme pour aider à l'adaptation des villes denses au changement climatique. Elle vise à répertorier et détailler un grand nombre de solutions à travers des fiches. Création d'emplois, développement de lien social, complexité de mise en œuvre, coûts globaux, contacts opérationnels sont ainsi précisés pour chaque action recensée. Pour faciliter l'utilisation de la plateforme, les solutions sont accessibles grâce à trois filtres, via les aléas climatiques, via les types d'actions et via une cartographie. À travers ces fiches pratiques, collectivités, entreprises et aménageurs ont ainsi accès à des retours d'expériences complets pour, à leur tour, mettre en place de façon opérationnelle des actions. Outre le site internet, AdaptaVille s'appuie également sur une communauté d'acteurs, publics et privés, engagés dans la transition écologique.

© Dunod

Nominations

- ▶ **Adolphe Colrat** a vu son mandat renouvelé à la présidence du conseil d'administration de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).
- ▶ **Thierry Trouvé** a été reconduit au poste de directeur général du groupe GRTgaz.

TÉLEX

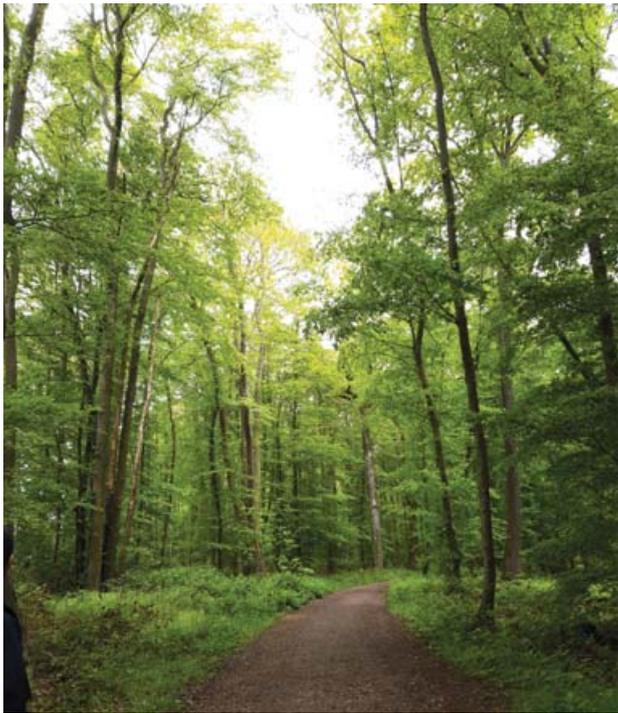
/// Le parc de Bissey-sous-Cruchaud, porté par **CVE**, **ÉNERGIE PARTAGÉE** et **ENERCOOP**, est la première soutien de l'État. /// **TOTAL** et **MSD** ont signé un contrat d'achat d'électricité qui prévoit la fourniture par les centrales solaires d'une capacité de 45 MW. /// Le parc éolien de Rivesaltes va être démantelé puis reconstruit de 15 GWh à 22 GWh. /// À l'issue d'un débat public, le gouvernement a annoncé la zone retenue pour parc d'éoliennes flottantes au large du sud de la Bretagne. Elles se situeront à 15 km des côtes de Belle-Île et de recharge dans deux villes françaises d'ici la fin de l'année. /// **FRAMATOME** annonce avoir développé un pour l'industrie nucléaire. ///

Oxford préconise de restaurer les écosystèmes

Les solutions fondées sur la nature peuvent contribuer à lutter contre le changement climatique, selon une étude de l'Université d'Oxford publiée le 12 mai dans la revue *Nature*. L'analyse suggère que, pour limiter la hausse des températures, nous devons limiter les émissions et augmenter les investissements dans les solutions basées sur la nature. Par exemple, des mesures comme la protection et la restauration à grande échelle des écosystèmes et l'amélioration de l'utilisation des terres pourraient réduire le pic de réchauffement climatique de 0,1 °C pour une trajectoire de réchauffement de 1,5 °C en 2055 ; 0,3 °C pour une trajectoire de réchauffement de 2 °C en 2085 ; 0,3 °C pour une trajectoire de réchauffement de 3 °C en 2100. En raison de la durée de séjour du carbone dans l'atmosphère, le réchauffement se poursuivra après que nous aurons atteint le pic des émissions. Mais les solutions fondées sur la nature pourraient continuer à refroidir la planète bien après que le pic de température ait été atteint. Dans le meilleur des cas, ces solutions pourraient réduire le réchauffement de la planète de 0,1 °C d'ici 2055 et de 0,4 °C d'ici 2100. Mais les estimations montrent que seule une infime partie du financement de l'atténuation du changement climatique est actuellement consacrée à ces solutions. Pourtant, il existe trois

moyens essentiels de collaborer avec la nature : protéger les écosystèmes intacts, tels que les forêts, les zones humides et les prairies, gérer les terres exploitées et restaurer la couverture indigène.

En revanche, si le réchauffement climatique n'est pas maîtrisé, les incendies de forêt et autres dommages écologiques pourraient réduire l'efficacité de ces solutions. La majeure partie du potentiel de refroidissement se situant dans la seconde moitié du siècle, il est important que les plans de neutralité carbone accordent une priorité beaucoup plus élevée à la réduction des émissions au cours de cette décennie (et donc qu'ils fassent moins recours à la compensation).



© Sandra Salès

grande centrale photovoltaïque neuve en France à vendre son électricité sans passer par un mécanisme de groupe français de 90 GWh par an d'électricité renouvelable sur une période de dix ans grâce à des projets de par **GEG ENeR**. Cette opération de repowering lui permettra d'augmenter sa production annuelle, qui passera à lancer la procédure de mise en concurrence en vue de la désignation d'un lauréat pour le développement d'un Croix. **WESK** a levé 3 millions d'euros pour déployer des véhicules électriques au micro-gabarit et sans bornes système de manutention robotisé qui sera utilisé dans les projets de démantèlement et de gestion des déchets

Rendez-vous ATEE

Retrouvez les programmes de ces manifestations sur www.atee.fr

Webinaires régionaux

ATEE HAUTS-DE-FRANCE

15 juin – En ligne de 9h30 à 12h

Webinaire : Le dispositif Éco-énergie tertiaire pour réduire les consommations énergétiques des grands bâtiments tertiaires

ATEE PACA

23 juin – En ligne de 15h à 17h.

Webinaire : Les différentes problématiques pour intégrer des ENRI dans les réseaux électriques

Webinaires nationaux

8 juin – En ligne de 10h à 11h30

Méthanation et production de méthane de synthèse : conseils aux acteurs et perspectives

→ Webinaire organisé par le Club Power to Gas et l'association Record

9 juin – En ligne de 10h à 11h30

Valorisation du CO₂ de méthanisation

→ Webinaire du CTBM – Club Biogaz ATEE

24 juin – En ligne de 9h30 à 11h

Turpe : comment construire mon plan de performance énergétique ?

→ Webinaire organisé par l'Ademe et l'ATEE

Agenda

8 & 9 JUIN – PARIS

(EN PHYSIQUE ET EN LIGNE)

→ **Atmo's Fair**, "Air et santé, un équilibre à trouver"
www.webs-event.com/fr/event/atmosfair

8-11 JUIN – DUNKERQUE

(EN PHYSIQUE ET EN LIGNE)

→ 8^e édition des **Journées Hydrogène** dans les territoires
www.dunkerquejh2.fr/

1 & 2 SEPTEMBRE – METZ

(EN PHYSIQUE)

→ **Expobiogaz**, 10^e édition des solutions pour la production et la valorisation du gaz renouvelable
www.expo-biogaz.com/fr

France Relance décarbone le ciment

Le gouvernement français annonce la publication d'une feuille de route pour décarboner la filière du ciment dans le cadre du plan France Relance. Rappelons que le secteur du bâtiment représente un quart de nos émissions de gaz à effet de serre (GES). L'industrie cimentière prévoit donc de baisser de 24% ses émissions en 2030, puis de 80% en 2050, par rapport à 2015. Des objectifs qui sont à peu près en cohérence avec ceux fixés par le scénario de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) spécifique à la filière. Pour y parvenir, le secteur du ciment s'appuiera sur des leviers tels que la diminution de la teneur en clinker* des ciments produits, le remplacement des combustibles fossiles par des combustibles alternatifs, ou encore la capture, l'utilisation et le stockage de carbone (CCS). Le plan France Relance qui mobilise 1,2 milliard d'euros pour accompagner l'industrie dans sa décarbonation représente un outil de premier plan pour l'exécution des différents volets de cette feuille de route (voir *Énergie Plus n° 662*). Plusieurs projets sont actuellement à l'étude et certains, déjà soutenus. La pérennisation de ce soutien, permise par le renouvellement en 2021 des appels à projets de l'Ademe et le maintien du guichet de subvention aux projets d'efficacité énergétique aidera la filière industrielle à concrétiser et à accélérer les investissements pour sortir des énergies fossiles.

* Le clinker est un constituant du ciment qui résulte de la cuisson d'un mélange composé d'environ 80% de calcaire et de 20% d'aluminosilicates.

► Le chiffre

17,5 Md€

Le Fonds pour une transition juste (FTJ) aidera les pays européens à faire face aux conséquences sociales et économiques de la transition vers la neutralité climatique. Il est financé à hauteur de 7,5 milliards d'euros dans le cadre financier pluriannuel 2021-2027 et 10 Md€ par l'instrument de l'UE pour la relance. La proposition a été adoptée mardi 18 mai à l'initiative du Parlement européen. Les projets bénéficieront d'un soutien s'ils sont axés sur la diversification économique, la reconversion ou la création d'emplois, ou s'ils contribuent à la transition vers une économie européenne durable, circulaire et neutre pour le climat. Les États membres devront identifier les territoires les plus touchés par la transition énergétique pour y dédier les ressources du FTJ. Une attention particulière devra être portée aux spécificités des îles, des zones insulaires et des régions ultrapériphériques.

La rénovation énergétique du logement en France



L'Observatoire national de la rénovation énergétique (ONRE) livre les résultats de ses premières études : 2,1 millions de logements collectifs et maisons individuelles ont été rénovés avec une aide, ce qui représente 7% du parc. Ces rénovations permettraient une réduction de 1,6% de la consommation d'énergie conventionnelle. Depuis le 18 mai dernier, un comité de partenaires de 25 personnes a vocation à suivre l'avancée des travaux de l'Observatoire, débattre des méthodes et des résultats et enfin, formuler des propositions d'études à mener. Ce travail quantifie l'importance des rénovations tant en termes de logements concernés que d'économies d'énergie conventionnelles associées, caractérise les logements et ménages concernés et identifie les leviers et les freins à la réalisation des gestes de rénovation énergétique.

Crédit Agricole innove en faveur du financement durable

Crédit Agricole CIB à travers sa succursale de Taipei à Taïwan a émis une obligation verte solidaire dans le cadre du Green Bond Framework du groupe. Le produit de l'émission financera le portefeuille de prêts verts, et en particulier son exposition sur le secteur des énergies renouvelables, tels que les projets de parcs éoliens offshore. Par ailleurs, dans le cadre de l'émission obligatoire, un mécanisme solidaire permettra de verser une contribution financière à Plastic Odyssey, un projet dont l'objectif est de réduire la pollution des océans par les matières plastiques.



Le bâton de chanvre dans le bâtiment

Une étude explorative menée par le Cerema pour le compte de Construire en Chanvre Île-de-France a montré que les transferts couplés de chaleur et d'humidité dans les murs en béton de chanvre permettent de réduire jusqu'à 70 % le besoin en chauffage dans le cas d'un bâtiment très performant thermiquement. Ce matériau, utilisé comme remplissage d'une structure porteuse, stocke durablement jusqu'à plus de 35 kg de CO₂ par m² de mur. Les simulations réalisées avec le logiciel WUFI®Plusur ont permis de mettre en évidence que les transferts couplés de chaleur et d'humidité permettent de réduire de 20 kWh/m²/an le besoin en chauffage du bâtiment lorsque celui-ci est bien isolé par ailleurs. Les 30 cm de béton de chanvre utilisés dans l'étude se comportent énergétiquement comme 22 cm de laine de chanvre. Cependant la question des besoins en refroidissement reste en suspens et nécessite des travaux supplémentaires

Appel à projets français en faveur des pays en voie de développement

Le ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance annonce le lancement d'un nouvel appel à projets pour financer des solutions innovantes pour la décarbonation des services essentiels dans les pays en développement. Les candidatures sont ouvertes jusqu'au 15 septembre 2021 aux entreprises françaises disposant d'un projet à l'export. Une enveloppe de 10 millions d'euros est mobilisée, issue du fonds d'études et d'aide au secteur privé (FASEP). Cet appel à projets vise à répondre aux besoins prioritaires des pays en développement pour l'accès à l'eau, à l'énergie, à la mobilité, à la santé, à l'éducation, à une alimentation saine ou encore au logement, tout en limitant les émissions carbone. Les solutions proposées devront être alimentées par des sources d'énergies décarbonées ou présenter une réelle efficacité énergétique par rapport aux systèmes existants. Ces projets devront générer un effet levier important, avec la possibilité de répliquer la solution dans d'autres régions, et permettre une appropriation locale rapide du dispositif.

► Retrouvez toutes les infos sur l'appel d'offres ici : bit.ly/AAP-FASEP2021

Climat : Les dégâts chiffrés de l'ouragan Sandy

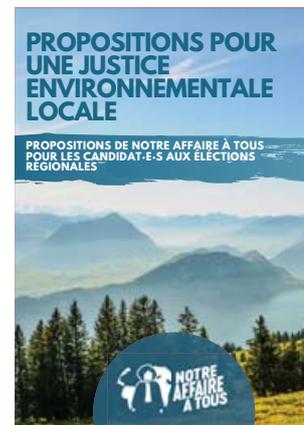
Une étude scientifique parue mardi 18 mai dans la revue *Nature Communications* montre que le changement climatique est directement responsable d'environ 13 % des 62,7 milliards de dollars de pertes économiques générées par l'ouragan Sandy à New York en 2012, soit une perte due au réchauffement estimée à 8 Md\$. L'étude met en évidence les coûts de l'inaction climatique, qui ne feront qu'augmenter tant que nous n'aurons pas atteint la neutralité carbone, mais aussi les préjudices subis par les victimes. Des études de ce type dites d'attribution, de plus en plus précises et fiables, pourraient donc bientôt être utilisées dans les poursuites juridiques liées au climat. Les principaux points de cette étude montrent que l'élévation du niveau de la mer causé par les émissions de gaz à effet de serre est responsable d'environ 13 % des 62,7 Md\$ de pertes subies par New York, le New Jersey et le Connecticut ; cela se traduit par environ 71 000 personnes de plus qui ont été inondées et environ 36 000 maisons de plus exposées aux inondations.

Les 38 propositions de Notre affaire à tous

À l'approche des élections régionales et afin de sensibiliser les futurs présidents des Régions, Notre affaire à tous publie 38 propositions tirées du travail de son rapport intitulé « Un climat d'inégalité ». Ces préconisations s'appuient sur les compétences des régions, les outils déjà disponibles et les bonnes pratiques à développer afin de mettre en œuvre la justice environnementale à l'échelle régionale. Les huit thématiques suivantes sont traitées dans ce guide : la conservation et la sensibilisation autour de la biodiversité ; la résilience du territoire à l'échelle de la région ; la santé à l'échelle régionale ; l'éducation, la formation et la sensibilisation aux enjeux climatiques ;

la participation au sein de la région ; la nécessité de la recherche sur la justice environnementale ; la vie quotidienne, économique et sociale, et enfin, le cadre de vie (logement et alimentation).

► Découvrez en détail toutes les propositions à destination des Régions sur ce lien : <https://urlz.fr/fHSsDocument2>.



L'AIE appelle à la neutralité carbone en 2050

L'Agence internationale de l'énergie a publié le 18 mai dernier son rapport "Net Zero by 2050: A roadmap for the global energy system", qui appelle notamment à ne plus investir dans de nouveaux projets d'énergie fossile.

Cette feuille de route* est la continuité du travail mené lors du sommet international virtuel du 31 mars dernier consacré à l'objectif de zéro émission pour la COP-26 qui se tiendra du 1^{er} au 12 novembre prochain à Glasgow. Rappelons succinctement que ce sommet visait à donner une impulsion mondiale à l'adoption et à la mise en œuvre d'objectifs « zéro émission nette » par les États afin de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES), et ce, conformément aux objectifs de l'Accord de Paris. Enfin, l'objet de ce sommet était de renforcer la coopération des gouvernements nationaux pour traduire ces ambitions en actions concrètes, notamment dans le domaine de la production et de la consommation d'énergie. Cette étude vise à limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C. Or, depuis des années, de nombreuses actions sont menées en faveur de cette limitation du réchauffement, non seulement par les militants mais tout un pan de la société (entreprises, chercheurs, investisseurs, diplomates...).

Les hydrocarbures enfin délaissés

La nouveauté aujourd'hui, c'est que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a fait un grand pas en avant en concluant dans ce scénario qu'il n'est pas nécessaire d'investir dans de nouvelles sources d'hydrocarbures. En clair, cela signifie ne plus autoriser dès cette année l'exploitation de nouveaux champs gaziers et pétroliers ni de mine de charbon bien entendu. Une grande page de l'histoire des énergies se tourne ! Cette feuille de route constitue une bonne base de travail mais l'effort doit se poursuivre. Par exemple, ce nouveau scénario doit faire la part

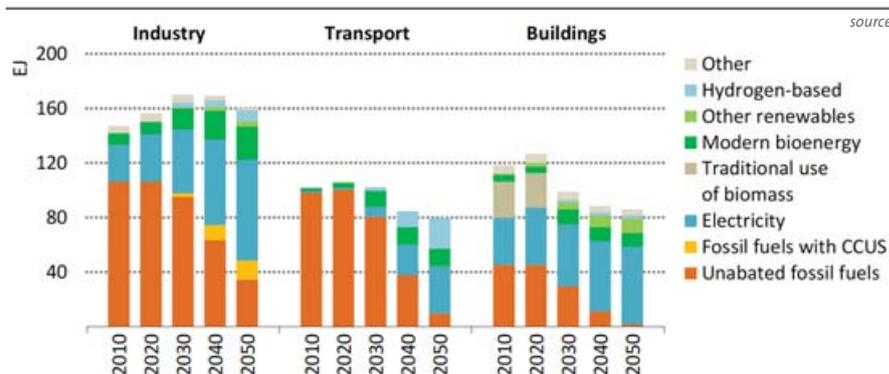
belle au potentiel des énergies renouvelables, en particulier solaire et éolienne. Ce rapport a immédiatement suscité des réactions chez les acteurs du secteur. « *Nous nous réjouissons de voir les modélisateurs énergétiques les plus influents au monde étayer la nécessité d'arrêter d'autoriser et de financer de nouveaux projets d'extraction d'énergies fossiles. [...] L'AIE doit également corriger les défauts de ce rapport en donnant la priorité aux technologies véritablement propres, et en plaçant ce scénario amélioré au cœur du World Energy Outlook* », analyse Romain Loualalen, chargé de campagne Oil Change International. Ce compte rendu de 223 pages est divisé en quatre chapitres. Le premier rappelle les engagements pour tenir la valeur de la neutralité carbone (+1,5 °C) ; les second et troisième chapitres « *Le chemin global pour la neutralité carbone* » reprennent les chiffres des consommations et des

fournitures d'énergies secteur par secteur. Le quatrième et dernier chapitre donne des clés pour une plus large implication des gouvernements, des citoyens et des industriels au niveau économique. La partie « *Résumé pour les décideurs* » est fort intéressante (page 13) car elle fait la part belle aux actions prioritaires à mener. « *Faisons des années 2020 la décennie de l'expansion de l'énergie propre* », « *Nous connaissons toutes les technologies permettant de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et les politiques publiques qui permettent de les déployer ont déjà fait leurs preuves* », énonce le rapport. Dans cette partie sont listées sept actions prioritaires afin de mener de bonnes politiques publiques nécessaires à l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. ●

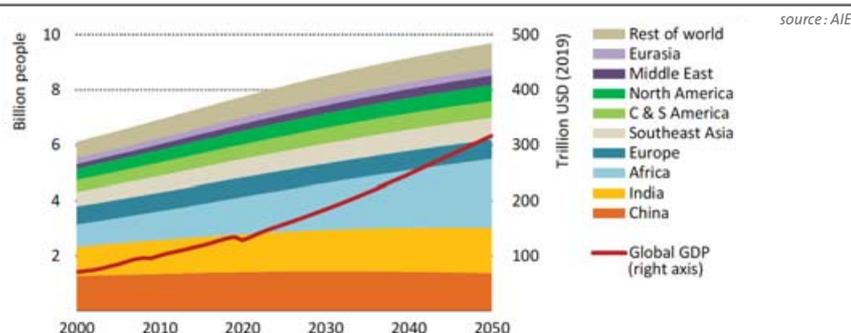
Sandra Salès

* La feuille de route est téléchargeable sur ce lien : www.iea.org/reports/net-zero-by-2050

► Consommation d'énergie finale par secteur dans le scénario de neutralité carbone en 2050



► Population mondiale par région dans le scénario de neutralité carbone en 2050



Un site dédié à l'électrolyse à grande échelle au Danemark

L'entreprise française Lhyfe s'implante sur le parc industriel danois « GreenLab ». L'objectif de ce projet est d'ouvrir la voie à un déploiement à grande échelle de l'électrolyse à terre et en mer. Les partenaires du projet vont installer un site de production d'hydrogène par électrolyse de 24 MW d'ici fin 2022 sur un terrain de 600 000 m² situé près de Skiv. Il produira environ huit tonnes d'hydrogène par jour. En outre, ce site accueillera des activités industrielles, agricoles et de production d'énergie avec notamment de la pyrolyse et du Power-to-X. Lhyfe rejoint aussi le consortium du projet GreenHyScale, qui prépare un nouveau projet d'électrolyseur encore plus important. L'installation de 100 MW sera mise en service en 2024 et fournira environ 30 tonnes d'hydrogène chaque jour. ●



Données complètes sur www.cibe.fr, rubrique Travaux/Combustibles

Sources : CIBE et Centre d'Etudes de l'Economie du Bois

Plaquettes forestières (indice: base 100 en janvier 2012)



Attention : depuis début 2017, le CEEB ne publie plus que des indices (base 100 en janvier 2012) : ces courbes ont donc été refaites en conséquence.

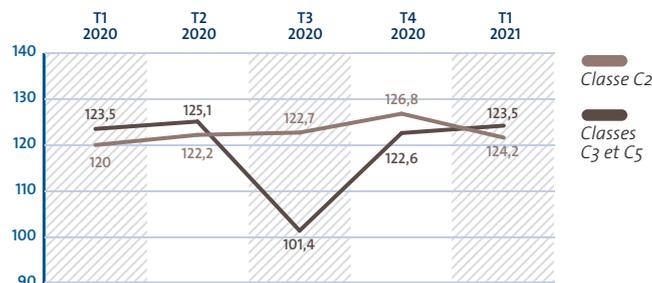
Plaquettes de scieries (en euros/tonnes)



Broyats de recyclage de classe A (en euros/tonnes)



Mélanges (indice: base 100 en janvier 2012)

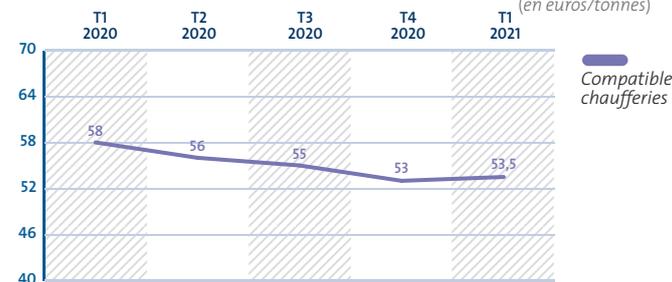


Attention : depuis début 2017, le CEEB ne publie plus que des indices (base 100 en janvier 2012) : ces courbes ont donc été refaites en conséquence.

Chutes diverses de scierie broyé (en euros/tonnes)



Chutes diverses de 2^{de} transformation broyées (en euros/tonnes)



Granulés producteurs (en euros/tonnes)



Briquettes (en euros/tonnes)



Les prix s'entendent hors TVA départ site de production, par camion départ. Il s'agit de prix moyens toutes régions confondues.

Classification professionnelle des combustibles: C1 : petite granulométrie, humidité < 30 %, PCI = 3,70 MWh/tonne • C2 : moyenne granulométrie, humidité entre 30 % et 40 %, PCI = 3,10 MWh/tonne • C3-C5 : granulométrie grossière, humidité > 40 %, PCI = 2,55 MWh/tonne • C4 : granulométries moyennes et grossières, humidité < 25 %, PCI = 4,00 MWh/tonne.

« Une nouvelle voie prometteuse de production de gaz renouvelable grâce à une meilleure valorisation des déchets humides »

Robert MUHLKE

Directeur de Projet

Gazéification Hydrothermale
GRTgaz

La gazéification hydrothermale est un procédé innovant de conversion thermochimique à haute pression (200 à 300 bar) et haute température (350 à 650 °C) des déchets et résidus humides présentant de faibles taux en matière sèche (< 50 %) en un gaz renouvelable injectable dans le réseau.

Elle permet de valoriser principalement des :

- boues et digestats de boues issues de stations d'épuration,
- digestats issus d'installations de méthanisation,
- effluents agricoles dont les effluents d'élevages,
- effluents organiques industriels (agro-alimentaires, chimiques, papetiers, ...)
- déchets organiques humides urbains.

« Un procédé aux multiples externalités positives »

La technologie convertit plus de 90 % de la matière organique en gaz. Elle permet de récupérer de grandes quantités d'eau, des sels minéraux dont le

phosphore et aussi de l'azote pouvant servir à la production de fertilisants pour l'agriculture.

La quantité des déchets ultimes, limités à la présence de métaux et métaux lourds, est réduite d'un facteur 15 à minima. Au passage, la technologie élimine toutes traces de microplastiques et d'éléments pathogènes.

Une installation de gazéification hydrothermale fonctionnant en continu convertit l'intrant en quelques minutes avec un rendement énergétique élevé (de 70 à 80 %), hors valorisation de la chaleur fatale.

« Une technologie particulièrement bien adaptée au traitement de l'ensemble des effluents organiques »

La gazéification hydrothermale apporte, selon l'intrant, des réponses alternatives à l'épandage (digestats pollués ou en manque de surface d'épandage) ou au recours à l'incinération, peu efficace pour des effluents et déchets contenant beaucoup d'eau.

Face aux 340 millions de tonnes/an de déchets et de résidus de biomasse humides générés en France, cette nouvelle technologie apporte à la fois un gain considérable de temps et de coût de traitement tout en optimisant au passage l'empreinte écologique.

Ce formidable outil de valorisation de déchets humides complète ce bilan très positif via d'autres bénéfices :

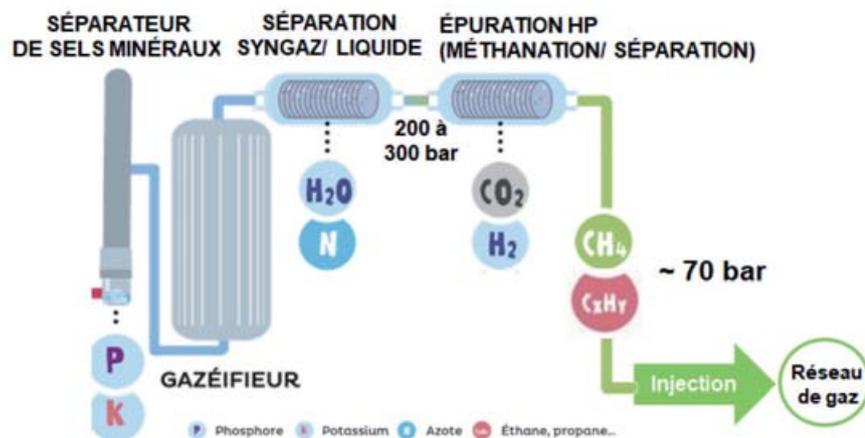
- Une forte diminution voire une suppression totale des coûts (taxes comprises) du traitement des déchets ultimes (incinération, enfouissement, ...) et de leur transport,
- Une réduction des besoins énergétiques pour le séchage ou la déshydratation ainsi que de l'utilisation de produits chimiques (coagulant, floculant, ...), diminuant le bilan des émissions de gaz à effet de serre associés,
- Une multiplication des recettes via la vente du gaz renouvelable produit ainsi que la valorisation des résidus liquides (eau de qualité industrielle) et solides (sels minéraux et azote).

« Une technologie en cours de développement dont l'industrialisation est proche »

Les principaux développeurs européens estiment que la technologie va atteindre l'échelle industrielle à horizon 2025 avec des installations modulaires pouvant traiter jusqu'à 6 t/h d'intrants. Selon une étude récente, le potentiel de production de gaz renouvelable pourrait représenter en France, en fonction des hypothèses de mobilisation des gisements, entre 58 et jusqu'à 138 TWh/an à l'horizon 2050.

« Le premier démonstrateur industriel en Europe sera aussi le plus grand au Monde »

Après une phase de test et de mise au point d'une 1^{re} installation de 2 MWth, l'entreprise SCW Systems, à Alkmaar au Pays-Bas, prévoit d'ici fin 2021, 4 nouvelles unités industrielles totalisant une puissance installée de presque 20 MWth. Une extension du projet jusqu'à 100 MWth est prévue d'ici 2025.



En bref

Un groupe de travail pour structurer la gazéification hydrothermale

À l'initiative de GRTgaz, un groupe de travail (GT) national dédié à la gazéification hydrothermale a été lancé fin mars. Il réunit 27 partenaires multi-secteurs : des entreprises privées (GRDF, GRTgaz, Saur, Veolia...), des institutions publiques (Cerema, Ineris...), des associations professionnelles (Association française du gaz, Amorce, Syndicat des énergies renouvelables...), ou encore des scientifiques (CEA Liten). Complémentaire des filières de méthanisation et de pyrogazéification, la gazéification hydrothermale est une technologie de production de gaz renouvelables à partir de déchets et de résidus de biomasses humides ou liquides. L'objectif de ce collectif est d'accompagner la structuration de la filière à l'échelle française d'ici 2023 en la portant également au niveau européen. Il contribuera ainsi à la création d'un écosystème multi-acteurs et multi-usages pour à la fois favoriser l'ancrage territorial de la technologie et réussir le passage à l'échelle industrielle. Dans ce cadre, le groupe de travail lancera des travaux spécifiques, notamment pour qualifier les matières et flux valorisables, identifier les externalités positives, définir les réglementations techniques applicables et disposer surtout de retours d'expérience sur les pilotes et démonstrateurs existants.



Premier vol long courrier avec du SAF français

Groupe ADP et Airbus ont réalisé le premier vol long-courrier entre Paris et Montréal au Québec, avec du carburant aérien durable (SAF pour Sustainable Aviation Fuel) produit en France. Le biocarburant utilisé a été obtenu à partir d'huiles de cuisson usagées collectées puis transformées par Total dans sa bioraffinerie de La Mède (Bouches-du-Rhône) et son usine d'Oudalle (Seine-Maritime). Ce premier SAF français a été certifié ISCC-EU par l'International Sustainability & Carbon Certification, un organisme indépendant qui en garantit la durabilité. Son incorporation à hauteur de 16% sur ce vol a permis d'éviter l'émission de 20 tonnes de CO₂. Pour rappel, la législation française prévoit aujourd'hui l'incorporation de 1% de biocarburant de ce type sur tous les vols au départ de France à partir de 2022, puis à hauteur de 2% à horizon 2025 et de 5% en 2030.

Du gaz vert produit sur le territoire bressans

Depuis mi-janvier 2021, le site de méthanisation agricole de Chand'Énergies, situé à Vandains dans l'Ain, injecte du gaz vert produit localement sur le réseau de gaz exploité par GRDF. Ce deuxième projet pour le département devrait produire plus de 9 600 MWh par an de biogaz, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 2 400 logements neufs chauffés au gaz ou 38 bus roulant au gaz. Issu d'un projet collectif porté par deux associés agriculteurs, ce site valorise les déchets organiques de plusieurs exploitations agricoles (en culture ou en élevage). Et c'est la construction de 5 kilomètres de réseau de gaz par GRDF qui a permis de raccorder ce site de méthanisation. Ce dernier, via ce réseau, alimente en gaz 100% renouvelable, les six communes de Viriat, Bourg-en-Bresse, Saint-Denis-les-Bourg, Buellas, Saint-Rémy et Péronnas. Ce projet a été accompagné par la coopérative agricole, ainsi que par la Région Auvergne-Rhône-Alpes qui a participé au financement du site.



► Le chiffre

13

C'est le nombre d'entreprises labellisées Qualimetha depuis le début de l'année 2021. Au total, 20 entreprises ont obtenu ce label, lancé en 2020 et porté par l'Association technique énergie environnement (ATEE). Plus d'une cinquantaine d'autres sociétés ont pris par ailleurs contact avec le Club Biogaz et sont en cours d'audit interne. Ce label a pour volonté de fiabiliser les installations de méthanisation en capitalisant les bonnes pratiques de conception et de construction.

Ingénierie - Installation - Maintenance

Valorisation de Biogaz :
Moteurs à Gaz Jenbacher

Biométhane :
Épuration membranaire et Récupération de CO₂ - TPI



- Expert en gaz renouvelables et en valorisation du CO₂
- Société de service spécialisée dans l'Ingénierie, l'Installation et la Maintenance
- Solutions clé en main sur-mesure
- +70 Techniciens de maintenance Biogaz, implantés sur tout le territoire

JENBACHER
INNIO

TPI TECNO PROJECT INDUSTRIALE
SIAD Group

QUALIMÉTHA

Tél. +33 4 42 90 75 75
france@clarke-energy.com
www.clarke-energy.com/fr

Parc de vélos et station de production H₂ à Brides-les-Bains



Le 17 mai dernier ont été inaugurés un parc de vélos à hydrogène (H₂) et une station de production autonome à Brides-les-Bains en Savoie. Pragma Mobility, s'est chargée de la fabrication des vélos, alors que la société savoyarde Atawey s'est occupée de la conception de la station de recharge hydrogène. Le vélo à assistance électrique,

alimenté par une pile à combustible, se recharge en hydrogène en moins de 2 minutes pour une autonomie allant jusqu'à 145 km. Ces vélos seront mis à disposition jusqu'à fin octobre 2021.



Un méthaniseur alimenté par une centrale PV en autoconsommation

Après une mise en service le 16 mars dernier, la nouvelle centrale de méthanisation de Ludiès en Ariège a effectué sa première injection de gaz le 20 avril. L'unité baptisée « Ariège Biométhane » fonctionne pour l'instant à 40% de sa capacité et devrait atteindre les 100% d'ici fin juin, soit près de 45 tonnes de gisements agricoles (déchets de silos de coopératives, de l'ensilage de maïs mâles et de fumier animal). Une fois à pleine puissance, l'unité de méthanisation produira 87 Nm³ par heure de biométhane en injection. Mais la particularité de ce nouveau site de méthanisation est la présence d'une centrale photovoltaïque de 100 kWc installée sur la toiture du bâtiment de stockage du site. Fonctionnant entièrement en autoconsommation, elle est destinée à alimenter le procédé de méthanisation et d'épuration du biogaz en continu afin d'améliorer la rentabilité de l'installation.

Développement d'un datacenter fonctionnant à l'hydrogène vert

Atos et HDF Energy ont annoncé leur intention de développer conjointement une solution pour alimenter, des datacenters avec de l'hydrogène généré par des énergies renouvelables. Atos concevra et fournira le matériel, les logiciels et les services d'intégration, en s'appuyant notamment sur des technologies d'intelligence artificielle pour optimiser la consommation. HDF Energy apportera la centrale électrique fournissant une électricité grâce à des piles à combustible de forte puissance alimentées par cet hydrogène vert, issu de parcs photovoltaïques ou éoliens. Les deux entreprises ont pour objectif la mise en opération d'un premier datacenter de ce type dès 2023.

MWM DIGITALPOWER

150 YEARS

OF CONTINUOUS INNOVATION

En 1871, le pionnier de l'automobile, Carl Benz, entre dans l'ère des moteurs à gaz en fondant les « Mechanische Werkstätte » (« Ateliers de mécanique ») à Mannheim. Aujourd'hui, nous sommes fiers de porter une histoire longue de 150 ans basée sur l'innovation et le progrès. Notre goût pour l'innovation a régulièrement entraîné de nouveaux développements et perpétué le succès de MWM comme l'une des marques phares mondialement reconnues dans le domaine des moteurs et groupes électrogènes à gaz. Notre réussite rayonne de Mannheim vers le reste du monde depuis 150 ans.

www.mwm.net/150years

MWM
Energy. Efficiency. Environment.

150  years of
continuous
innovation



Biométhane

Une réglementation à rebours des ambitions

Face aux évolutions en matière de soutien économique et de réglementation, la filière biogaz se montre inquiète. La bonne dynamique observée jusque-là pourrait être freinée (p.18). Pourtant, les expérimentations comme celles des technologies de rebours (p.20) ou de stockage du biogaz (p.22) montrent des résultats intéressants. D'autres projets tel que Picachaux qui réduirait les coûts de l'étape d'épuration du biométhane avant injection, sont également menés pour offrir davantage de compétitivité à cette énergie (p.24). Une compétitivité économique qui pourrait être améliorée si les externalités positives du biogaz étaient prises en compte. Toutefois, si certains considèrent que la filière peut être un outil de préservation des ressources en eau ou des sols, d'autres pensent qu'elle engendre des risques supplémentaires (p.26). À côté de la méthanisation, d'autres filières émergentes, notamment la pyrogazéification, continuent à se développer (p.28) : deux unités devraient ainsi voir le jour dans la commune de Montoir-de-Bretagne (Loire-Atlantique) en 2023 (p.30).

La filière biométhane en manque de visibilité

Neuf ans après la première injection, le cadre réglementaire d'achat du biométhane a été modifié par le décret n°2020-1428, définissant de nouvelles dispositions pour l'achat de biométhane à un tarif réglementé, et par l'arrêté du 23 novembre 2020 fixant ce nouveau tarif d'achat.

Confrontée à ces évolutions, la filière du biogaz montre quelques inquiétudes, malgré une dynamique prometteuse ces dernières années.

A lors que le nombre d'installations de méthanisation valorisant le biogaz en électricité et en chaleur a légèrement augmenté en 2020 (+11%) en France, celui des sites d'injection de biométhane dans le réseau gazier a quasiment doublé l'an passé. Au 31 décembre 2020, 91 unités d'injection ont été mises en service en France, portant leur nombre total à 214, soit une hausse annuelle de 74%. L'essentiel des sites (191) sont raccordés au réseau de distribution, et ont ainsi injecté un peu plus de 2 200 GWh (+79% par rapport à 2019). Si ces principaux chiffres extraits de la sixième édition du Panorama du Gaz Renouvelable⁽¹⁾ traduisent un fort dynamisme de la filière, les récentes et importantes évolutions en matière de soutien économique et de réglementation inquiètent de plus en plus d'acteurs

du secteurs. Ces derniers restent toutefois encore optimistes mais s'interrogent : comment devenir compétitif quand les contraintes réglementaires se durcissent et les mécanismes de soutien diminuent ? « Le biométhane est à un moment charnière, et certes, la filière est à la recherche de cette compétitivité mais cette dernière ne se décrète pas, ni ne s'invente pas. Elle suppose surtout plusieurs choses, notamment de la stabilité, sécurité et prévisibilité sur le régime réglementaire encadrant les projets de biométhane », indique Hélène Gelas, avocate associée au cabinet LPA-CGR Avocats⁽²⁾. La diminution importante du tarif d'achat assortie de l'instauration d'un coefficient de dégressivité, la mise aux enchères des garanties d'origine, la mise en ou encore la fin de l'exemption de la taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel (TICGN) ont ainsi

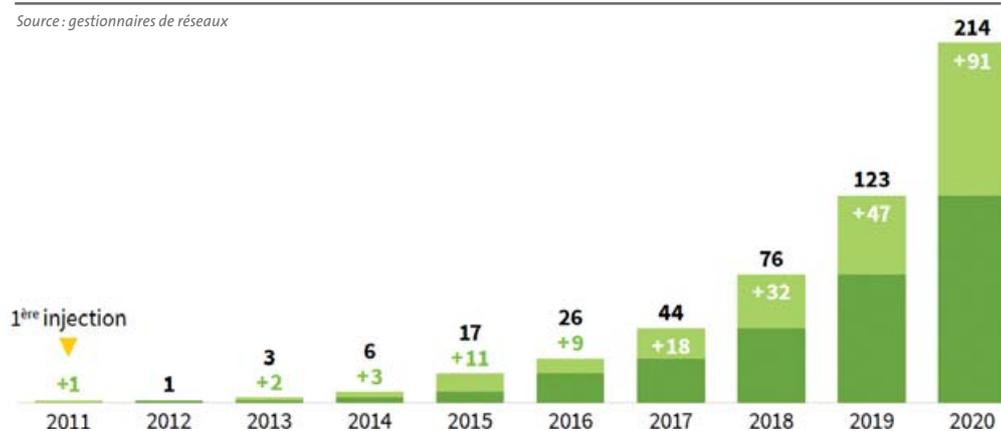
perturbé la visibilité sur laquelle les acteurs de la filière comptaient. « La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) dont les objectifs pour le biogaz sont moins élevés que la loi Energie Climat, a été le premier indicateur de l'ambiguïté ou du manque de certitude par rapport à notre filière. Aujourd'hui, l'augmentation des contraintes techniques et financières vont à l'opposée d'une filière qui est encore sur sa rampe de lancement », souligne Olivier Dauger, co-président de France Gaz Renouvelable. D'autant plus que ces contraintes ne font qu'alourdir économiquement les projets alors même qu'il est demandé à la filière de réduire ses coûts de production.

Ralentissement des projets

Cette situation rend les acteurs du biométhane prudents voire frileux dans leurs investissements, et ce dans un contexte de crise sanitaire qui complique les décisions. Si le nombre de projets inscrits dans le registre des capacités mis en place par les gestionnaires de réseaux est encore important, environ 1 160 pour des capacités s'élevant à 26,5 TWh, l'engouement observé risque de progressivement diminuer. « Après la publication du décret "droit à l'injection", une bonne dynamique s'était créée. Depuis 2020, on constate désormais que le nombre d'étude de faisabilité pour le raccordement au réseau a été divisé par quatre ce qui montre clairement un ralentissement des projets », juge Gilles Doyhamboure, directeur Commerce et Régulation chez Teréga, qui ajoute que « mettre autant de contraintes sur des personnes œuvrant au verdissement du gaz est regrettable alors que la filière est si peu mature. » En plus de la baisse du tarif de rachat, un seuil de 300 Nm³/h a également été introduit par l'arrêté du 23 novembre 2020 pour pouvoir bénéficier de ce

► Nombre total de sites en service et évolution annuelle

Source : gestionnaires de réseaux



GROUPE
KEON

WWW.KEON-GROUP.COM

TER'GREEN

DÉVELOPPEMENT & INVESTISSEMENT

ACCÉLÉRATEUR DE PROJETS
BIOMÉTHANE SUR LES TERRITOIRES

TER'GREEN, acteur de la transition énergétique et agronomique, est le partenaire pour votre projet : une offre de services sur-mesure, une expertise industrielle, administrative et financière en méthanisation, un investissement sécurisé par l'apport de fonds propres, des leviers pour optimiser la performance de l'exploitation et de votre business plan.



WWW.TER-GREEN.COM

GROUPE KEON, PARTENAIRE DE VOS PROJETS BIOGAZ

#BIOMÉTHANE #BIOGAZ #MÉTHANISATION



INGÉNIERIE & CONSTRUCTION

CONSTRUCTEUR FRANÇAIS SPÉCIALISTE
DU BIOGAZ

Forte de ses 15 ans d'expérience dans la construction d'unités de méthanisation, NASKEO compte une soixantaine de références.

Constructeur français doté d'un bureau d'études intégré, NASKEO est certifiée ISO 9001 qui garantit la qualité des prestations et la capitalisation maximale de l'expérience. NASKEO s'inscrit dans la démarche Qualiméthà® et est candidat au label.



Développement de projets et construction clé en main d'unités de méthanisation en France et à l'international

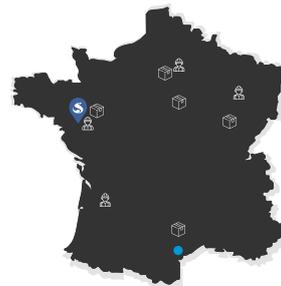


WWW.NASKEO.COM

**SYCO
MORE**

EXPLOITATION & MAINTENANCE

PLATEFORME D'EXPERTISE MÉTHANISATION AU
SERVICE DE LA PERFORMANCE



SIÈGE SOCIAL
TECHNICIENS
STOCK DE PIÈCES
LABORATOIRE



Extension / Amélioration



Exploitation



Laboratoire



Téléassistance
7J/7



Maintenance
Pièces détachées



Audits

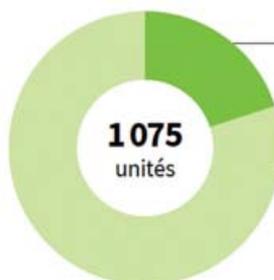
WWW.SYCOMORE-SERVICES.COM

tarif qui est toutefois provisoire. « Caper à 300 Nm³/h est assez stricte et sévère, surtout pour des projets qui se précisent et se finalisent sur la durée, les phases de réglage et d'optimisation étant essentielles », estime Hélène Gelas. Pour les installations supérieures à ce seuil, les porteurs de projet sont aussi dans l'attente de la parution des appels d'offres qui visent une production cumulée de 700 GWh/an. « Les cahiers des charges ont été mis en consultation, la délibération de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) a été rendue début février, et pourtant il n'y a toujours pas d'appel d'offres ce qui freine encore une fois le dynamisme de la filière », s'étonne l'avocate associée.

Chiffres clés

- ▶ 214 sites d'injection biométhane, + 74 % en 2020
- ▶ 3 917 GWh/an parc raccordé en biométhane, + 82 % en 2020
- ▶ 0,50 % de la consommation de gaz naturel, + 91 % en 2020
- ▶ 861 sites de méthanisation valorisant le biogaz en électricité et chaleur, +11 % en 2020

→ Unités de production de gaz renouvelables par valorisation en France.



Valorisation en injection biométhane
214 unités • 20%
+ 74 % en 2020

Valorisation en électricité et chaleur
861 installations au 31/12/2020 • 80%
+ 11 % en 2020

Externalités positives

Pour soutenir les porteurs de projet, des mécanismes de financement extra-budgétaire ont été proposés et sont à l'étude afin de compenser les pertes de revenus. La filière insiste en effet sur la nécessité de prendre en compte les externalités positives du biogaz. Le digestat fournit par exemple un engrais indispensable pour amender les sols agricoles. « Le fait de répondre aux enjeux des sols, de l'eau ou encore du carbone est une plus value. Un mécanisme établi sur la prestation pour services environnementaux pourrait permettre au gaz d'être plus compétitif dans le mix énergétique de demain », appuie Olivier Dauger. Pour le président de France Gaz Renouvelable, il faut

avant tout sortir des débats basés essentiellement sur des questions budgétaires et réfléchir davantage sur le développement d'une filière territoriale durable. « Le biométhane est au confluent de plusieurs grandes lois comme l'économie circulaire ou la mobilité, et pour autant on ne le libère pas et ne permet pas un développement significatif des projets. Il faut un cadre réglementaire stabilisé au plus vite », conclut Hélène Gelas. ●

Clément Cygler

(1) État des lieux de la filière des gaz verts publié par GRDF, GRTgaz, le SPEGNN, le Syndicat des énergies renouvelables (SER) et Teréga.

(2) Les citations sont issues du débat Bip Enerpresse du 11 mai dernier.

Le Grand Ouest expérimente

Un même nom, mais des solutions diverses : West Grid Synergy teste des technologies variées, de la télégestion au rebours, pour favoriser l'injection de biométhane produit localement dans les réseaux de distribution et de transport.

« **S**ur les territoires ruraux du Grand Ouest, il y a souvent une forte capacité de production de biométhane mais un faible maillage des réseaux et peu de consommateurs. Le lancement du programme West Grid Synergy est venu de la volonté de faire en sorte que non seulement les réseaux ne restreignent pas l'injection de ce biométhane, mais au contraire qu'ils la favorisent », explique Romain Verles, responsable développement commercial Grand Ouest de GRTgaz, et coordinateur de West Grid Synergy. Dans ce cadre, des expérimentations ont été lancées en 2020 sur trois territoires des régions Bretagne et Pays de la Loire, avec en réalité deux projets distincts.

Du distributeur vers le transporteur

Le premier projet est déjà bien avancé : il s'agit de l'installation et du test d'un poste de rebours sur le réseau de Pontivy dans le Morbihan (avec deux compresseurs de 450 m³/h

chacun) et d'un autre sur le réseau de Pouzauges en Vendée (avec un compresseur de 800 m³/h). Le rebours consiste à faire remonter du gaz depuis le réseau de distribution vers le réseau amont de transport grâce à un mécanisme de compression intelligente. Cela libère de la capacité sur le réseau de distribution, celle-ci peut être utilisée pour injecter du biométhane produit localement. Cette technologie est déjà en place dans certains pays européens. En France, ce sont les deux premiers postes. Ils ont coûté 3 millions d'euros chacun et sont opérationnels depuis fin 2019. « À Pontivy, parmi les trois projets de production de biométhane qui existent désormais – un centre d'enfouissement, un site agricole et un site agro-industriel, – deux n'auraient pas pu voir le jour sans la mise en place de ce rebours », relate Romain Verles. Jusqu'en mai 2020, la production locale de biométhane était absorbée par le réseau de distribution. Avec l'ouverture des nouveaux sites, cette production a augmenté. Dans le même temps, du fait de l'arrivée des beaux jours, la consommation de gaz baissait. La production de biométhane devenait excédentaire par rapport à la consommation locale. Le rebours de Pontivy Communauté est alors entré en action, en mai 2020.

Une flexibilité locale

Pourtant, l'idée est de maximiser la consommation locale. Une étude a été menée dans le cadre de West Grid Synergy sur l'injection de biométhane dans une station GNV du territoire du Pontivy Communauté. Cette station est en effet raccordée au même réseau de distribution, exploité par GRDF, que les producteurs de biométhane. Il s'agirait de remplir le stock de la station

au moment où il y a saturation du réseau de distribution, tout en assurant la garantie des besoins des usagers de la station. D'après l'étude, en jouant sur ce stockage, l'utilisation du rebours pourrait diminuer de 7 %, soit plus de 1 GWh par an de gaz qui n'aurait pas besoin d'être comprimé par le rebours. « Il faut que le biométhane produit localement soit dans la mesure du possible consommé localement. Le rebours interviendrait surtout l'hiver et à l'intersaison, lorsque la consommation du territoire est faible. Les petites saturations du réseau, quant à elles, peuvent être résolues par une flexibilité locale plutôt que par la grosse flexibilité du rebours. Faire démarrer le rebours pour quelques minutes n'a pas de sens », note Romain Verles. À Pouzauges, le deuxième lieu où a été implanté un rebours, la production locale de biométhane est encore en montée de charge. Le rebours ne fonctionne que depuis quelques semaines. Par contre, « le niveau de production sera bien supérieur à la consommation locale. Même l'hiver, la demande du territoire sera insuffisante pour absorber le biométhane produit, et le rebours fonctionnera donc en permanence », précise Romain Verles. Concrètement, ces deux sites permettent à GRTgaz et au distributeur GRDF de travailler sur une technique qui « va devenir une solution plutôt courante en France. GRTgaz prévoit d'installer entre 80 et 150 rebours sur le territoire national à l'horizon 2030, en cohérence avec son ambition de développer 40 TWh injectés », précise le coordinateur du projet West Grid Synergy. Deux autres rebours ont d'ailleurs déjà été lancés, avant même d'avoir obtenu le retour d'expérience des deux installations pilotes. « Les rebours font partie des mécanismes qui peuvent permettre d'assurer le droit à l'injection et qui sont donc financés par les recettes annuelles des tarifs d'utilisation des réseaux,

↳ Livraison et installation d'un compresseur Emerson pour la mise en place d'un poste de rebours.



les nouveaux réseaux gaziers



Indicateur de contribution territoriale

GRTgaz a développé un indicateur de contribution territoriale pour restituer mensuellement la part de la consommation d'un territoire couverte par la production locale de gaz renouvelable. « Sur certains territoires comme à Pontivy Communauté, l'indicateur de contribution pourra dépasser la barre des 100% les mois d'été, où les besoins de chauffage sont faibles », note Romain Verles, responsable développement commercial Grand Ouest de GRTgaz et coordinateur de West grid Synergy.

En réalisant différentes simulations de consommation/production, il est ainsi possible de déterminer les consignes de pression qui permettent de maximiser l'injection de biométhane, tout en sécurisant l'alimentation des consommateurs.

sous certaines conditions technico-économiques », précise Romain Verles.

43 km de dorsale biogazière

Le deuxième volet de West Grid Synergy se déroule sur le territoire des Mauges, en Maine-et-Loire. Les projets de production de biométhane n'y sont toutefois pas encore en activité. C'est donc bien en amont que les partenaires ont commencé à travailler ensemble. Dès juin 2018, une « dorsale biogazière » de 43 km a été inaugurée, raccordant un gros site agro-industriel au réseau de gaz de Sorégies. Cette infrastructure qui a coûté 3 M€ doit garantir un débouché à un volume important de biométhane, la consommation de l'industriel pouvant aller jusqu'à 120 GWh/an. Transporteurs, distributeurs, producteurs, consommateurs travaillent par ailleurs à instaurer des solutions locales de flexibilité.

« Nous avons imaginé une plateforme, la plus automatisée possible, qui décloisonnerait les acteurs. Elle doit

notamment permettre à chacun de connaître leurs périodes respectives de maintenance, afin de prévoir les moments d'indisponibilité de l'injection. Dès lors, ils pourront s'adapter en stockant le biométhane produit, en adaptant leur production, ou en corrélant leurs opérations de maintenance », décrit Romain Verles.

Le projet West Grid Synergy travaille aussi sur la modélisation et l'automatisation. Le réseau de Sorégies a été modélisé dans un outil dynamique qui simule le comportement physique du réseau. Le modèle est alimenté par les historiques de consommation fournis par Sorégies et les prévisions d'activité des producteurs de biométhane. D'autres données doivent venir l'améliorer, comme l'évolution des températures (qui font varier les consommations des ménages) et le planning de production de l'industriel. Il est aussi renseigné par des capteurs de pression connectés, installés exprès sur le réseau. La mise en place de la plateforme multi-acteurs servira aussi à nourrir ces prévisions.

« À Pontivy, le poste de rebours a pu fonctionner tous les weekends depuis le mois de mai 2020.

Télé réglage de la pression

Dans le même temps, GRTgaz teste un système de télé réglage de la pression sur l'un de ses postes de livraison, à l'interface entre le réseau de transport où la pression est très élevée, et celui de distribution où elle est beaucoup plus basse. Le réglage en pression du poste de livraison doit permettre de valoriser au maximum le stock en conduite offert par le réseau de distribution, tout en garantissant la continuité d'approvisionnement des consommateurs. Prendre la main à distance sur ces consignes de pression permet d'être beaucoup plus réactif. Avec toute cette architecture, les acteurs veulent être prêts pour le début de la production locale de biométhane en 2022-2023. Comme l'assure Romain Verles, « nous sommes en train de mettre en place toute la mécanique pour assurer le fonctionnement de ce réseau. » ●

Caroline Kim

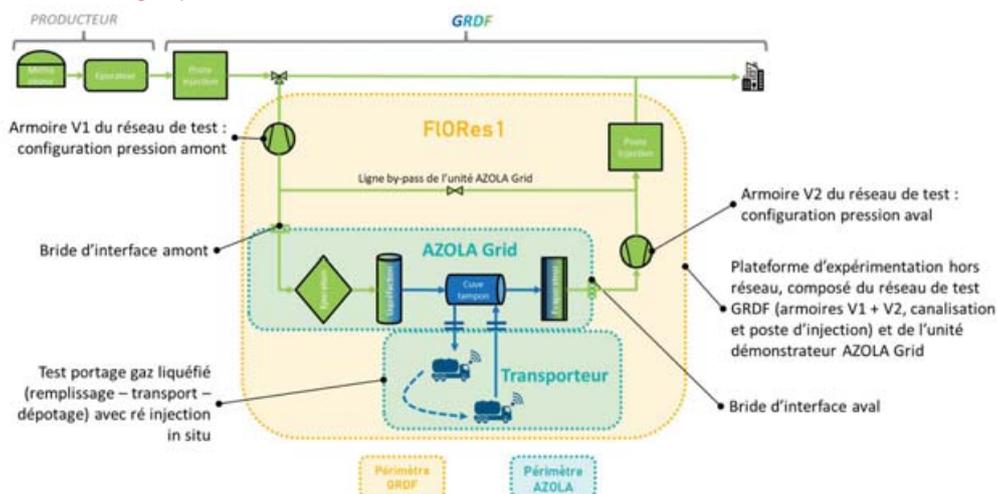
Avec le stockage, GRDF veut flexibiliser ses réseaux

Assouplir un réseau de gaz : la phrase peut paraître absurde, surprenante. C'est pourtant ce que cherche à faire le distributeur de gaz GRDF avec son programme Flores. Il expérimente pour l'instant deux projets de stockage, l'un avec du gaz liquéfié et l'autre avec du gaz comprimé.

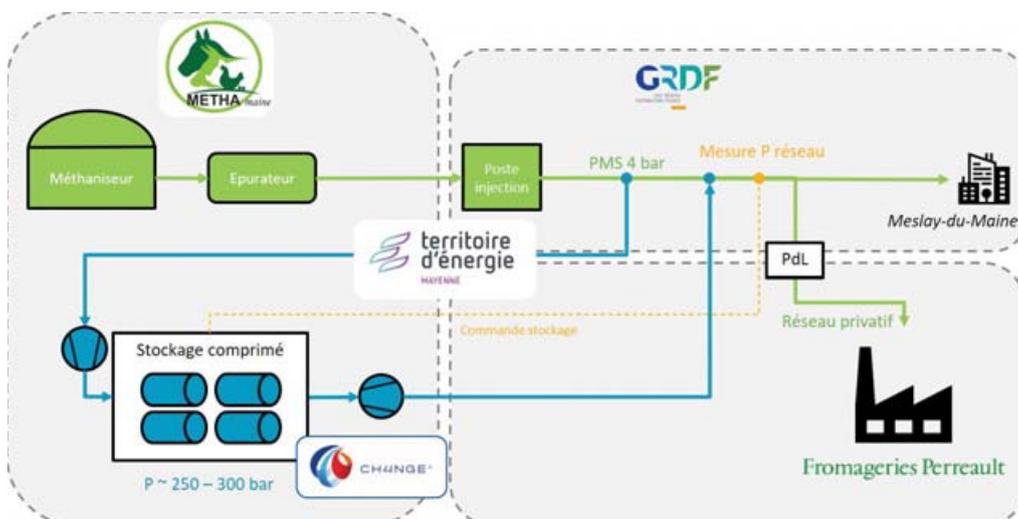
Porté par GRDF, le programme Flores pour Flexibilité Opérationnelle du Réseau est destiné à englober toute une série d'expérimentations apportant de la flexibilité au réseau. Les deux premiers projets issus du programme, baptisés Flores 1 et 2, sont des solutions de stockage. Elles viennent en complément des techniques de rebours (voir page 20) et de maillage. Elles seront particulièrement utiles dans les situations où la congestion

du réseau n'est que de courte durée ou s'il n'y a que de faibles volumes de biométhane à stocker. « Il s'agit par exemple d'un territoire où il y a un gros consommateur industriel qui ferme certains week-ends », illustre Bastien Praz, chargé de développement du biométhane chez GRDF. Les fins de semaine, il y aurait sur ce territoire une diminution brusque mais courte de la consommation, ce qui poserait problème si un petit producteur local de biométhane injecte.

► Flores 1 : stockage liquide sur le réseau GRDF.



► Flore 2 : stockage comprimé asservi à la consommation d'un industriel.



Conditions technico-économiques

« Dans ce cas, on ne peut pas justifier de mettre en place un rebours, car c'est un très gros investissement », indique Bastien Praz. La Commission de régulation de l'énergie (CRE) a défini les conditions technico-économiques qui régulent les investissements de renforcement des réseaux gaziers (rebours et maillage). Pour être validés, ces investissements doivent être maîtrisés et représenter un certain volume de gaz dans une zone. Sinon, « il faut trouver d'autres solutions pour que tous les projets de méthanisation puissent voir le jour, quels que soient leur taille et leur emplacement, par exemple en stockant le biométhane produit », précise le chargé de développement de GRDF. Les solutions de stockage explorées par Flores sont d'une part sous forme liquéfiée, Flores 1, et de l'autre un stockage sous forme comprimée, Flores 2. Pour cette expérimentation, le premier vise un stockage de 60 000 Nm³ de gaz, le second un volume de 15 000 Nm³. Une déclaration Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) suffit donc pour les installer.

Liquéfier du gaz de réseau

Flores 1 a été mis en place à Villeurbanne en région Rhône-Alpes.



Il teste une solution de liquéfaction de la start-up Azola, baptisée Azola Grid. « Dans le cadre de cette expérimentation, le gaz à liquéfier vient du réseau, il est donc odorisé. L'unité devra également traiter l'eau, le CO₂ mais aussi le tétrahydrothiophène (THT – odorant du gaz naturel) avant de liquéfier le gaz », souligne Bastien Praz. Ce projet doit aussi permettre de développer et de tester les principes et les moyens de pilotage par le réseau GRDF d'unité de stockage de gaz liquéfié. Pour cela, l'opérateur doit élaborer un algorithme de régulation de l'unité de liquéfaction. « Nous avons équipé le réseau d'un capteur de pression. Nous définissons un seuil haut de pression : dès qu'il est atteint, cela signifie que la consommation est en diminution, et nous commençons à stocker du gaz. Nous fixons aussi un seuil bas de pression, lorsque le niveau de consommation revient à un niveau suffisant, nous arrêtons de stocker. Et enfin un seuil très bas, auquel nous procédons au déstockage », décrit Bastien Praz. Ainsi, en fonction de l'état de congestion du réseau, l'installation doit se mettre en route automatiquement, avec un niveau de réactivité suffisant pour traiter la congestion sans perturber le réseau.

L'expérimentation de cette unité durera jusqu'à fin 2021. Si elle fonctionne selon les attentes de l'opérateur, elle pourra donc être installée selon les besoins de flexibilité. La solution a par ailleurs été pensée pour les territoires plutôt éloignés du réseau de transport de gaz, où il y aurait un ou plusieurs producteurs de biométhane et des chutes de consommations ponctuelles en été. En outre, l'installation est déplaçable. En effet, les niveaux de consommation et de production peuvent évoluer. Une entreprise peut fermer, ce qui signifie la disparition d'un gros consommateur ou d'un producteur. « Aussi, l'installation de liquéfaction pourra être déployée en fonction de la demande de gaz sur une maille, et être déplacée facilement », note Bastien Praz.

Compression automatisée

Flores 2 est une expérimentation similaire, mais à plus petite échelle. Les quantités de biométhane stockées sont inférieures, de même que le coût de l'installation. La grosse différence est technologique, puisqu'il s'agira d'une installation de compression/stockage/détente et non plus d'une liquéfaction. Le mode de régulation, quant à lui, sera semblable : automatisé grâce au

suivi de l'évolution de la pression sur le réseau. Bastien Praz précise : « Par rapport à notre idée initiale, le projet a un peu évolué. Le stockage devait être activé et alimenté par le réseau et, à son tour, alimenter directement un industriel local (une fromagerie). Finalement, pour limiter les risques de perturbation de l'industriel lors de cette phase de test, nous avons décidé que le gaz déstocké alimenterait le réseau, et que ce serait ce dernier qui continuerait à fournir l'usine en gaz. » Le démonstrateur doit être mis en service à l'automne 2021, avant le lancement des essais en conditions réelles en mai 2022. Si les deux premiers projets Flores concernent le stockage, d'autres solutions pourront rentrer dans le cadre du programme. « Je pense par exemple au gaz porté, c'est-à-dire au transport du biométhane jusqu'à un point d'injection par voie routière. Ou encore à la synergie gaz/électricité, qui consiste à mettre en place des installations pour produire de l'électricité quand il y a un excès de gaz sur le réseau ou du gaz quand il y a un surplus d'électricité. L'idée générale est de flexibiliser le réseau, donc de faciliter l'injection de gaz verts. » ●

➤ Sur le site de Villeurbanne, Azola Grid finalise l'installation de liquéfaction qui doit être mise en service cet été.

Caroline Kim

Valoriser nos résidus solides en gaz injectable dans les réseaux

Bertrand SIMON

Directeur de projets – Transition énergétique : Pyrogazéification et H₂ GRTgaz

Sandy SENECHAL

Chef de projet – Pyrogazéification, GRTgaz

Qu'est-ce que la pyrogazéification pour injection ?

La pyrogazéification pour injection permet de valoriser des résidus solides variés renouvelables ou non renouvelables (sous-produits agricoles secs, boues séchées, résidus de la filière bois non valorisés par ailleurs, Combustibles Solides de Récupération issus de déchets ayant fait l'objet d'un tri à la source et ne pouvant être valorisés sous forme matière...).

Elle transforme ces résidus en gaz injectable dans les réseaux de gaz existants et substituable au gaz naturel pour de multiples usages (mobilité, usage matière première, production de chaleur...). La pyrogazéification chauffe ces résidus à haute température (entre 800 et 1500°C) avec peu ou pas d'oxygène en s'appuyant sur des procédés de pyrolyse et de gazéification. Cette filière traite des résidus peu ou mal valorisés souvent destinés à l'enfouissement ou l'incinération. Elle s'inscrit ainsi dans l'objectif fixé par le gouvernement d'une division par deux des quantités de déchets enfouis d'ici 2025.

De plus, la pyrogazéification pour injection contribue à atteindre l'objectif de 10 % de gaz renouvelable dans la consommation de gaz à l'horizon 2030 en France (objectif fixé par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte d'août 2015).

La pyrogazéification pour injection a atteint un stade de maturité technologique suffisant pour envisager la construction des premières installations industrielles à partir de 2023. À l'horizon 2030, la filière considère que le gaz injecté issu des procédés de pyrogazéification permettrait :

- La valorisation de près d'un **demi-million de tonnes de déchets par an**
- L'injection d'**1 TWh de gaz dans les réseaux**
- La réduction des émissions de CO₂ d'environ **165 000 tonnes**

Une filière dynamique avec de nombreux projets de pyrogazéification pour injection qui émergent

La pyrogazéification pour injection est une filière en plein essor avec de nombreux projets en Europe et en France. Citons par exemple, le démonstrateur à taille industrielle « GoBiGas » (20 MW_{CH₄}) qui a injecté, dès 2014, du biométhane issu de la pyrogazéification de biomasse dans les réseaux de gaz

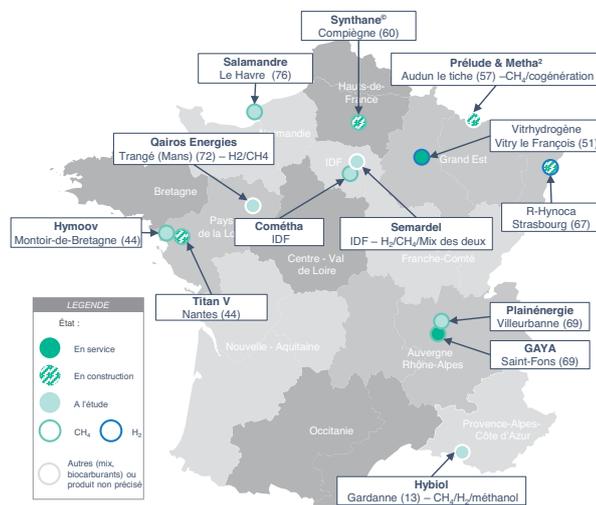


Figure 2 : Les projets publics de pyrogazéification pour production de méthane et/ou d'hydrogène en France (source : GRTgaz)

suédois, ou encore l'unité Güssing (1 MW_{CH₄}) en Autriche.

En France, la plateforme Gaya, pilotée par ENGIE et située à St Fons (Auvergne-Rhône-Alpes), a elle-aussi produit du gaz en valorisant deux typologies de gisement : la biomasse forestière et les combustibles solides de récupération. Ces travaux servent de base à la construction d'une unité industrielle, intitulée « Salamandre », projetée au Havre à partir de 2023.

Le dynamisme de la filière française de pyrogazéification pour injection est illustré via la carte ci-dessus (cf. figure 2) avec plus d'une dizaine de projets commerciaux et démonstrateurs sur le territoire ayant déjà communiqué publiquement.

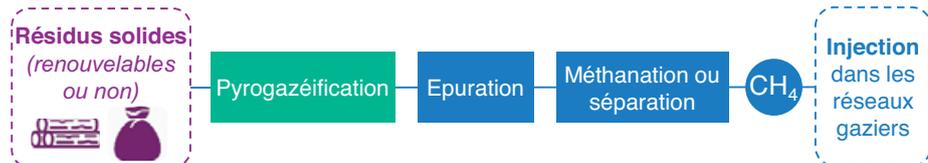


Figure 1 : La pyrogazéification pour injection de gaz dans les réseaux (source : GRTgaz)

Du lait de chaux pour diminuer les coûts à la ferme

Développé par Engie, le dispositif Picachaux pourrait permettre de diminuer de 30 % les coûts liés à l'épuration du biogaz pour les petites unités à la ferme. Sa logique d'économie circulaire devrait faciliter son acceptation par le secteur agricole.

Réduction des coûts, décarbonation et économie circulaire. Trois grands enjeux auxquels pourrait répondre une nouvelle solution d'épuration de biogaz, développée depuis 2017 par Engie. Baptisé Picachaux, le dispositif, actuellement au stade de démonstrateur, vise en effet à diminuer les coûts induits par l'étape d'épuration du biogaz, tout en valorisant le carbonate de calcium coproduit. Le principe est relativement simple. Il consiste à faire « buller » du biogaz dans un lait de chaux. Le CO₂ va réagir avec ce substrat et former d'une part du biométhane et de l'autre un précipité de carbonate de calcium. « Engie a adapté une solution habituellement utilisée dans le traitement des fumées pour le biogaz. La seule différence est que dans notre cas, il n'y a pas de régénération de la chaux car on souhaite justement valoriser ce carbonate de calcium », explique Marine Juge, chef de projet du Lab Méthanisation au centre de recherches Crigen d'Engie. Selon les études menées, cette technologie réduirait les coûts d'environ 30 % (capex et opex) de l'épuration du biogaz par rapport à des procédés plus classiques comme la filtration membranaire ou l'adsorption par variation de pression (PSA). La phase de démonstration sur une unité de méthanisation a débuté cette année et devrait se poursuivre jusqu'en 2022 avant le lancement de la commercialisation.

Différentes voies de valorisation étudiées

Avant tout destiné aux petites unités de méthanisation agricole ayant une capacité inférieure ou égale à 150 Nm³/h, le dispositif Picachaux offre, outre un gain financier, plusieurs avantages, notamment sa simplicité. Tout d'abord, il est entièrement automatisé et nécessite juste une phase de

réglage afin d'optimiser le fonctionnement et la consommation de chaux. Il fonctionne à pression et température atmosphériques et sans machine tournante. La chaux utilisée est en outre un matériau facilement disponible sur le marché. Enfin, une économie circulaire se crée avec Picachaux. Le carbonate de calcium peut en effet être valorisé en amendement pour nourrir les sols pauvres en calcaire, mais aussi en complément alimentaire pour les ovins et bovins. « Avec Picachaux, l'agriculteur produira lui-même le carbonate de calcium qu'il aurait dû normalement acheter. Cette logique d'économie circulaire permet ainsi de participer à l'objectif

de réduction des coûts et apporte une autre dimension à cette technologie qui peut aider à son acceptation », note Marine Juge. D'autres filières de valorisation sont également étudiées par Engie, notamment les cimenteries où le carbonate de calcium sert à fortifier le ciment. L'industrie papetière l'utilise aussi pour blanchir le papier. Ces filières industrielles pourraient ainsi représenter des solutions pour éviter à l'agriculteur une perte de revenu lorsque ses sols ne nécessiteront pas d'être amendés. ●

Clément Cygler





Indispensable pour la dépuraton et la désulfuration du biogaz en le transformant en biométhane

Le leader de la déshumidification

La qualité la plus élevée pour le gaz brut

- FriCon - Systèmes de refroidissement de gaz
- ActiCo - filtres à charbon actif
- Echangeur de chaleur à gaz haute et basse pression
- Surpresseur

Veillez visiter notre nouveau site web APROVIS.com

APROVIS Energy Systems GmbH
Ornbauer Str. 10
D-91746 Weidenbach

info@aprovis.com
www.aprovis.com
T: +49 9826 6583 - 055



360

Maintenance et service

Développer les bonnes pratiques pour préserver la qualité de l'eau

France gaz renouvelables publie un état de l'art des connaissances scientifiques concernant l'impact de la méthanisation sur la qualité des eaux souterraines. Ce sujet ne fait pas consensus. Si certains considèrent que la filière peut être un outil de préservation des ressources en eau, d'autres pensent qu'elle engendre des risques supplémentaires. L'étude conclut que les effets bénéfiques ou non dépendent des pratiques des agriculteurs.

Les apports et les défauts de la méthanisation d'un point de vue écologique ne font actuellement pas l'unanimité. Ses effets sur la qualité de l'eau sont notamment au cœur d'âpres débats. Ses impacts pourront être négatifs ou positifs selon les systèmes existants avant la mise en place de la méthanisation, le contexte pédoclimatique et les pratiques associées aux nouveaux systèmes de cultures. Le rapport⁽¹⁾ rédigé sous l'égide du groupe de travail « Qualité de l'eau » par l'Association d'initiatives locales pour l'énergie et l'environnement (Aile) dans le cadre des travaux du Contrat stratégique de filière « Nouveaux systèmes énergétiques », souhaite donner une vision globale des connaissances scientifiques

actuelles sur le sujet, notamment sur les impacts de l'épandage de digestats. Ce résidu du processus de méthanisation est considéré comme un produit résiduaire organique (PRO), tout comme le fumier, le lisier ou le compost. Il peut donc être utilisé pour faire de l'épandage afin de fertiliser les cultures.

Pas de risque de pollution supplémentaire

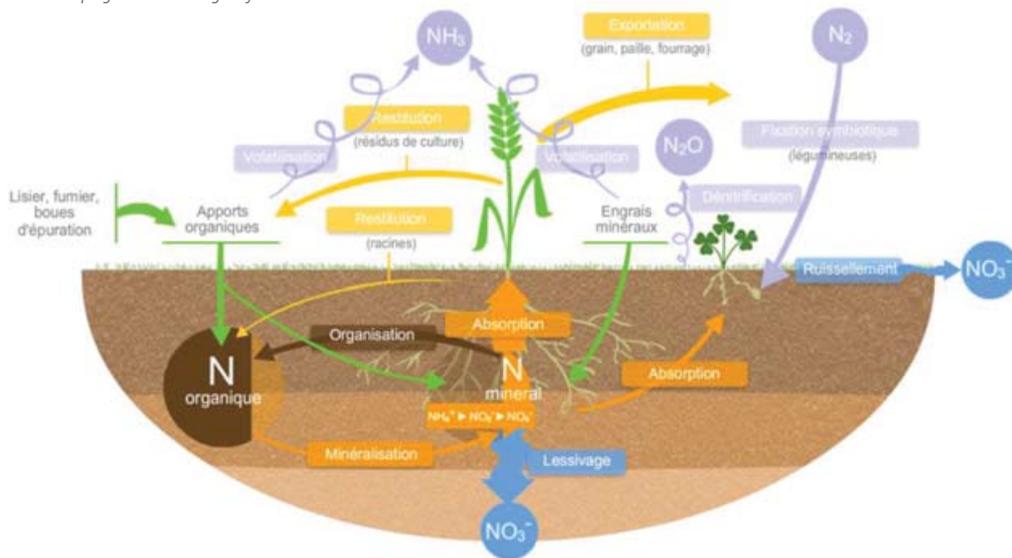
« Il y a consensus sur un fait : à pratiques d'épandages similaires et à quantités d'azote identiques, les digestats présentent des risques de lixiviation similaires aux autres produits résiduaires organiques », affirme Armelle Damiano, directrice et responsable du secteur biogaz de l'association Aile⁽²⁾. La lixiviation désigne la perte de nutriments végétaux hydrosolubles du sol qui sont dissous et entraînés par les eaux d'infiltration à la suite de pluie ou d'irrigation, polluant les nappes souterraines. Les émissions d'azote sous forme de nitrates rendent l'eau impropre à la consommation et peuvent entraîner des problèmes d'eutrophisation des rivières. Ce phénomène se caractérise par une prolifération de végétation dans les cours d'eau situés en aval, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre des écosystèmes aquatiques. Cependant, tous les digestats ne réagissent pas de la même manière. En effet, ceux-ci sont très différents en fonction des intrants apportés dans le méthaniseur. Les digestats bruts ou liquides ont des comportements proches des lisiers alors que la fraction solide agit plus comme du fumier ou du compost. Par contre, il est impossible d'affirmer que les digestats diminuent les risques de lixiviation par rapport à la fertilisation minérale. Les études disponibles ne sont pas assez nombreuses pour

l'affirmer ou l'infirmier, d'autant plus qu'elles se contredisent. Si l'épandage de digestats à la place des autres PRO ne semble pas augmenter les phénomènes de lixiviation, les pratiques agricoles peuvent avoir un impact majeur en la matière. Lorsque la fertilisation est mal menée, elle a des impacts négatifs sur la qualité de l'eau avec ou sans digestats. Il faut donc communiquer sur les pratiques à adopter par les agriculteurs. Pour éviter de polluer les nappes phréatiques, il est nécessaire de déterminer les bonnes quantités à épandre, le faire à la bonne saison et lorsque les conditions météorologiques sont optimales. « Il faut notamment éviter d'épandre en pleine journée lorsqu'il fait très chaud », explique Jean-Marc Onnot, agriculteur, par ailleurs coprésident de l'Association des agriculteurs méthaniseurs de France (AAMF). Il est préférable d'épandre par temps humide et lorsque le vent est faible afin de limiter la volatilisation de l'azote. Les professionnels recommandent aussi de stocker le digestat dans des fosses couvertes avant de le répandre dans les champs. « Cette durée de stockage doit pouvoir être importante. Elle est fixée à quatre mois minimum selon la réglementation en vigueur. Certains exploitants peuvent stocker jusqu'à huit mois, voire plus, ce qui permet d'épandre au bon moment », précise Armelle Damiano. Il faut aussi utiliser le bon matériel car le lancement d'un projet de méthanisation entraîne des changements de pratiques susceptibles de dégrader la qualité de l'eau. « Depuis que nous opérons un méthaniseur, nos pratiques d'épandages sont différentes puisque nous travaillons avec des enfouisseurs, ce que l'on ne faisait pas auparavant », détaille Servane Lecollinet, agricultrice à Saint-Brieuc.



► Flux d'azote au sein d'une parcelle agricole : le cycle de l'azote

Source : programme-nitrate.gouv.fr



Enfouir le digestat juste après l'épandage est primordial pour limiter la volatilisation et renforcer son efficacité. Pour aider les exploitants dans leur usage du digestat, un guide de bonnes pratiques est actuellement rédigé par AgroParisTech. Le projet Ferti-Dig, financé par l'Ademe, vise également à concevoir un document qui proposera des conseils d'apport pour maximiser sa valorisation agronomique et éviter d'éventuels impacts négatifs sur la fertilité du sol et l'environnement.

Le rôle positif des cultures intermédiaires

Une culture intermédiaire est implantée entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante pendant une période appelée inter-culture. « Avoir un couvert végétal pendant les périodes d'inter-cultures joue un rôle essentiel pour piéger l'azote supplémentaire pendant l'hiver », explique Armelle Damiano. La couverture des sols limite les fuites de nitrates vers les nappes phréatiques au cours de ces périodes pluvieuses en immobilisant temporairement l'azote minéral sous forme organique. L'analyse de 31 études américaines permet de conclure à une réduction de 70 % de la lixiviation de l'azote sous les cultures intermédiaires

non légumineuses par rapport à une inter-culture de sol nu. Cet azote, immobilisé par la culture intermédiaire, pourra être restitué à la culture principale à venir tout en générant des économies de fertilisation. La culture intermédiaire pourra être valorisée à des fins énergétiques (on parle alors de cultures intermédiaires à vocation énergétique ou Cive), elle pourra aussi servir à nourrir du bétail. Une étude autrichienne a montré que les Cive diminuent l'azote minéral dans le sol de 25 % à 40 % à la fin de l'hiver par rapport à un sol nu. Toutefois, il y a débat sur l'intérêt écologique des Cive par rapport à une culture intermédiaire piège à nitrate (Cipan). En effet, alors que celle-ci n'est pas fertilisée et a juste pour vocation de retenir les nitrates, les Cive sont souvent fertilisées car elles ont pour objectif une production de biomasse élevée. Cela peut entraîner des phénomènes de lixiviation. Les études restent pour l'instant bien trop rares pour trancher définitivement entre ces deux types de cultures. ●

Olivier Mary

(1) Impact des digestats de méthanisation sur la qualité de l'eau.

(2) Les propos ont été recueillis au cours de la première édition des Rendez-vous du gaz renouvelable, sur le thème : Quels impacts de la méthanisation sur la qualité de l'eau ?

2G[®]

READY FOR 100 %
H₂

Le spécialiste de la cogénération

- Biogaz, Gaz naturel et Hydrogène
- 20 kW_{el} à 2 MW_{el}
- Solutions clés en main
- Service de proximité
- 4.000h d'intervalle de maintenance

2G Energie SAS
Tél.: +33 (0) 2 23 27 86 66
www.2-g.fr

Pyrogazéification : des soutiens attendus pour confirmer la dynamique de la filière

Grâce à leur grande flexibilité en termes d'intrants, de capacités et de voies de valorisation, les procédés de pyrogazéification peuvent être intégrés dans divers écosystèmes. Une filière française est aujourd'hui prête à déployer ces technologies et les acteurs des territoires y reconnaissent une réponse pertinente aux enjeux locaux de valorisation des déchets non recyclables et de décarbonation des consommations énergétiques. Pour confirmer cette dynamique et soutenir les acteurs d'ores et déjà engagés, des aides concrètes doivent être mis en place.



Développée dès la fin du XVIII^e siècle, la gazéification de combustibles solides (bois, charbon) a permis la production d'un gaz de synthèse riche en hydrogène, d'abord utilisé en production de chaleur ou dans des moteurs à vapeur, puis au début du XX^e siècle, pour la production de gaz de ville. Ces technologies ont connu un regain d'intérêt lors du choc pétrolier des années 70 pour produire de l'énergie et des carburants à partir de ressources locales, la baisse des prix des combustibles fossiles ayant par la suite freiné cet engouement. Depuis le début des années 2000 et désormais face à l'urgence climatique, de nombreuses unités de pyrogazéification valorisant des biomasses et déchets divers ont vu le jour. Une filière valorisant le syngaz en usage direct (chaleur,

cogénération) est aujourd'hui largement développée. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE)*, près de 1 500 unités sont en fonctionnement dans le monde, avec des capacités allant de quelques dizaines de kW à plusieurs MW. En France, cette voie connaît une belle dynamique, par exemple :

- ▶ récemment mise en service et exploitée par Dalkia, l'installation Dall Energy à Rouen (17 MW) permet de valoriser un large spectre de biocombustibles pour alimenter le réseau de chaleur urbain ;
- ▶ deux projets de gazéification de biomasse portés par la société bretonne Energy&+ ont été lauréats fin 2019 de l'appel à projets cogénération biomasse (2 MWe en Auvergne-Rhône-Alpes et 800 kWe en Bretagne) de la Commission de régulation de l'énergie (CRE). La valorisation du biochar co-produit

permettra de stocker 3 250 tonnes par an de CO₂ biogénique.

Depuis une quinzaine d'années, une nouvelle génération d'unités intégrant des procédés de pyrogazéification émerge avec pour objectif la production de molécules de synthèse (méthane, hydrogène, biocarburants) permettant de remplacer nos consommations fossiles.

Un intérêt croissant

Le respect de la hiérarchie de traitement des ressources territoriales est un pilier du développement souhaité par les acteurs de la filière de pyrogazéification. Ainsi, seuls des intrants non valorisables directement sous forme alimentaire ou matière sont visés, notamment des biomasses résiduelles issues d'activités diverses (sylviculture, agriculture, agroalimentaire, etc.) et des déchets solides carbonés non recyclables (combustibles solides de récupération, déchets d'éléments d'ameublement, plastiques, etc.) via les techniques actuellement disponibles. En ouvrant la porte à d'autres voies de valorisation de ces ressources que la chaleur directe, la pyrogazéification est de plus en plus reconnue par les acteurs des territoires comme une solution complémentaire à développer pour répondre aux enjeux auxquels ils sont confrontés. Pour les filières forêt-bois, agricole, industrielle et déchets, elle constitue en



en France

effet un exutoire non intermittent et complémentaire à la combustion « classique » pour des ressources en manque de débouchés, offrant une multiplication d'usages énergétiques et/ou de capacités de stockage et de transport via l'injection en réseau de méthane de synthèse.

Polyvalence de la filière

Production de chaleur, cogénération, production de méthane de synthèse injectable, d'hydrogène, de biocarburants, de biochar, recyclage chimique de plastiques complexes, etc. Les voies de développement de la filière sont multiples et les projets qui émergent aujourd'hui en France, articulés autour de divers schémas d'économie circulaire selon les ressources et les besoins locaux, illustrent bien cette polyvalence.

► Injection de méthane de synthèse :

La production de méthane de synthèse injectable par pyrogazéification de biomasse et de déchets non recyclables profite de plusieurs retours d'expérience issus de démonstrateurs européens (Güssing, GoBiGas, Gaya). Un premier stade de maturité technologique a ainsi été atteint, permettant d'envisager un passage à l'échelle commerciale. Plusieurs projets industriels sont bien engagés en France : citons par exemple les projets de Qairos Energies et Hymoov lauréats du « bac à sable réglementaire » de la CRE (voir encadré) ou encore le projet Salamandre porté par Engie qui, fort des avancées de la plateforme de démonstration à échelle semi-industrielle Gaya, envisage la construction d'une première unité industrielle au Havre à partir de 2023 (production jusqu'à 150 GWh de gaz et

45 GWh de chaleur renouvelables via la valorisation de 70 000 t/an de déchets non recyclables). Le développement de cette filière dépendra bien sûr de la mise en place de mécanismes de soutien par les pouvoirs publics et notamment d'un tarif d'achat sur le gaz de synthèse injecté dans les réseaux. Ces avancées nécessaires à l'équilibre économique des premières unités industrielles sont attendues par les acteurs, notamment dans le cadre de la mise en place des contrats d'expérimentation pour la production innovante de biogaz introduits dans la Loi Énergie-Climat.

► Production d'hydrogène :

La pyrogazéification constitue également une voie de production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone. Au-delà de nos frontières, il existe des références comme l'installation Ebara au Japon qui fabrique depuis 2003 de l'hydrogène à partir de déchets plastiques non recyclables pour un industriel qui l'utilise comme matière première pour la synthèse de l'ammoniac. Une filière de production d'hydrogène par transformation thermo-chimique de biomasse ligneuse et de déchets non recyclables a d'ores et déjà émergé en France et aura besoin de bénéficier, au même titre que l'électrolyse, des appels d'offres introduits par l'ordonnance hydrogène.

► Production de biocarburants avancés :

Les biocarburants produits par pyrogazéification peuvent être du carburant aérien (jet fuel), du diesel ou encore du méthanol/éthanol (utilisables dans les

Bac à sable réglementaire de la CRE

La loi Énergie Climat a introduit un dispositif d'expérimentation permettant d'apporter un cadre juridique adapté aux projets d'expérimentation de technologies ou services innovants en faveur de la transition énergétique. À l'issue d'une analyse approfondie, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) a annoncé fin mars 2021 avoir décidé d'octroyer des dérogations dans les domaines relevant de sa compétence à neuf projets, dont six sont liés à l'injection des « nouveaux gaz » (issus de pyrogazéification et de power-to-gas) dans les réseaux gaziers.

Parmi les projets retenus, on en trouve deux de production de biométhane par pyrogazéification : un projet de gazéification de cultures intermédiaires issues de l'agriculture locale porté par Qairos Energies et un projet visant à valoriser des déchets de bois par pyrogazéification porté par Hymoov (Iremia-Idea).

moteurs essence). À Dunkerque, le projet BioTfuel, qui doit valider la production de biocarburants de deuxième génération par voie thermo-chimique et ainsi ouvrir la voie à l'industrialisation, touche à sa fin. Bionext et ses partenaires ont récemment annoncé avoir franchi une étape cruciale dans le développement du biokérosène à faible teneur en carbone, avec la production de produits de synthèse Fischer-Tropsch à partir de biomasse issue de déchets de bois.

Développement du recyclage chimique

La filière de pyrogazéification de plastiques émerge actuellement. Ce nouveau type de recyclage permet d'optimiser la valorisation de certains déchets plastiques ne pouvant faire l'objet d'un recyclage mécanique, notamment en les transformant en huile de pyrolyse ou en syngaz. Ceux-ci pourront à leur tour être utilisés pour la production de nouvelles matières plastiques. ●

Madeleine Alphen,
Déléguée générale
du Club Pyrogazéification de l'ATEE

* IEA Bioenergy Task 33 "Status report on thermal gasification of biomass and waste" (2019)

Deux installations pour produire du méthane et de l'hydrogène

Hymoov est une entreprise créée cette année qui souhaite construire deux unités de pyrogazéification dans la commune de Montoir-de-Bretagne (Loire-Atlantique). La première produira du méthane tandis que la seconde se concentrera sur l'hydrogène.

La pyrogazéification permet de produire du gaz de synthèse à partir de déchets de bois. Celui-ci contient principalement de la vapeur d'eau, de l'hydrogène, du méthane, du monoxyde et du dioxyde de carbone. L'entreprise Hymoov, créée au début de l'année, souhaite épurer et recombinaison ce syngaz afin d'obtenir soit du méthane (CH_4) soit de l'hydrogène (H_2) en fonction de la finalité de l'unité d'exploitation. Hymoov a été lancée par Idea et Imeria. La seconde entreprise est déjà implantée dans la filière bois. Elle produit du bois de chauffage et des granulés. Elle transforme et valorise aussi des déchets de bois de classe A. Les deux sociétés ont investi 200 000 euros à parts égales dans ce projet soutenu par la Région des Pays-de-la-Loire, BPI France et GRDF. Pour prouver sa faisabilité technique et économique, deux unités vont être construites à Montoir-de-Bretagne. La première produira du méthane. La seconde, qui verra le jour par la suite, se concentrera sur l'hydrogène.

Ces deux projets doivent prouver la faisabilité technico-économique de la pyrogazéification

Début d'exploitation en 2023

Les deux équipements prendront place sur une ancienne friche industrielle d'une vingtaine d'hectares appartenant à Idea. Elle est sur le point d'être reconstruite sous forme d'éco-parc avec notamment un parc solaire photovoltaïque. Le choix du terrain ne s'est pas fait par hasard. « Un réseau de gaz



naturel passe à proximité, ce qui va nous permettre d'injecter notre méthane sans avoir à



réaliser d'importants travaux», explique **John Bilheur**, président d'Hymoov. L'entreprise a demandé une dérogation réglementaire, qu'elle a obtenue, pour avoir la possibilité d'injecter son futur méthane de synthèse sur le réseau alors que cela est normalement réservé au biogaz. La première installation, dédiée au méthane, valorisera chaque année 12 000 tonnes de bois de classe B*.

Pour des raisons économiques et environnementales, il proviendra d'un rayon maximal de 100 kilomètres. 33 GWh/an seront injectés, pour un débit d'environ 400 Nm^3/h . « Notre gaz sera racheté mais nous attendons toujours un complément de rémunération comme cela se fait dans la méthanisation et qui devrait être mis en place par l'ordonnance hydrogène et gaz renouvelables qui doit passer devant le Conseil d'État avant d'être publiée », précise John Bilheur.

En parallèle de ce projet, Hymoov prévoit de construire une deuxième unité dédiée à la production d'hydrogène de synthèse sur le même site. Elle sera développée avec

18 à 24 mois de décalage sur la première. L'unité sera quasi identique : elle produira juste de l' H_2 à la place du CH_4 . Elle devrait consommer la même quantité de bois que sa voisine. L'hydrogène produit sera dédié à la mobilité car les réseaux de gaz ne sont pas adaptés à recevoir de grandes quantités de ce gaz. Hymoov se voit comme un porteur de projets. « Notre modèle est de nous inscrire dans la filière déjà existante de collecte et de recyclage. Nous ne collectons pas nous-mêmes le bois et nous ne le transformerons pas. Nous ne développerons pas non plus notre propre technologie mais nous utiliserons celles déjà présentes sur le marché », détaille le président d'Hymoov. Ces deux projets doivent prouver la faisabilité technico-économique de la pyrogazéification, avant de la déployer sur tout le territoire avec des unités de taille identiques. « Nous souhaitons nous développer à l'avenir avec des co-investisseurs comme des industriels préparateurs de matière, voire avec des collectivités », conclut John Bilheur. La première installation devrait entrer en exploitation à l'horizon 2023. ●

Olivier Mary

* Le bois de classe B est surtout issu du bâtiment. Il comprend des poutres, du bois de démolition, du bois peint, du bois d'ameublement mais aussi des résidus d'exploitation forestière.

GRTgaz et Creos Deutschland ont engagé l'étude de faisabilité portant sur l'aménagement d'un réseau de transport d'hydrogène sur 100 kilomètres de canalisation entre la Moselle et le land de Sarre, en Allemagne. Ce projet constitue le moteur d'une démarche transfrontalière à l'échelle de quatre États.

Naissance d'un écosystème transfrontalier

L'hydrogène ignore les frontières. Le 24 mars dernier, les gestionnaires de réseaux gaziers Creos Deutschland (groupe Encevo), GRTgaz et l'énergéticien luxembourgeois Encevo, ont lancé l'initiative « Grande Region Hydrogen » sur un territoire composé des Länder allemands de Sarre et de Rhénanie-Palatinat, de la région Grand Est, de la région belge de Wallonie et du Grand-Duché du Luxembourg. Ces acteurs entendent bâtir un écosystème vertueux en capitalisant sur vingt-cinq années de coopération transfrontalière. Cette collaboration s'incarne d'ores et déjà dans le projet de réseau de transport d'hydrogène MosaHYc (Moselle Sarre Hydrogène Conversion). Lancé début 2020 par GRTgaz et Creos Deutschland (voir *Énergie Plus n°647*), le projet de 100 km de canalisation vise à couvrir un bassin industriel à cheval sur la Moselle et le land de Sarre. L'opportunité de convertir un réseau existant, non indispensable pour l'alimentation en gaz naturel de clients, a créé le terreau favorable à cette expérimentation. Le projet attendu pour 2026 combine la conversion de canalisations existantes (70 km) et la construction de canalisations neuves (30 km) en vue de relier les villes françaises de Bouzonville et Perl à la frontière luxembourgeoise. « MosaHYc est un démonstrateur destiné à affiner les coûts de conversion des réseaux existants dans le cadre de la stratégie European Hydrogen Backbone présentée en juillet 2020 », éclaire François Martin, chef du projet MosaHYc chez GRTgaz. Le jeu en vaudrait la chandelle si on en croit le gestionnaire de réseaux gaziers. En effet, la conversion d'un kilomètre de canalisation serait trois fois moins coûteuse par rapport à la construction d'un kilomètre de canalisation neuve. L'étude de faisabilité engagée en avril dernier marque un nouveau jalon dans ce projet d'au moins 20 000 m³ de capacité

horaire. Les deux partenaires devraient arrêter leur décision définitive d'investir en juin 2022 ; une fois les négociations commerciales entre potentiels consommateurs et futurs producteurs d'hydrogène conclues. L'aciérie Stahl-Holding-Saar serait un des moteurs du projet. À elle seule, l'usine pourrait absorber plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes, en substituant l'hydrogène vert aux gaz de coke en vue de produire un acier bas carbone.

Production et stockage

Du côté des producteurs, plusieurs acteurs sont d'ores et déjà sur les rangs. Côté allemand, le projet « HydroHub Fenne » porté par l'énergéticien Steag à Volklingen s'appuie sur la technologie d'électrolyse par membrane échangeuse de protons de Siemens Energy. Les deux acteurs prévoient de produire 5 800 tonnes d'hydrogène renouvelable par an d'ici 2023. À ce même horizon, GazelEnergie et Storengy (groupe Engie) devraient synthétiser ses premiers mètres-cubes d'hydrogène. Les deux groupes planifient sur le site de la centrale Emile Huchet à Saint-Avold (Moselle), une des dernières

centrales au charbon française, la construction d'une unité de production d'hydrogène décarboné. L'installation de 5 MW de capacité pourrait passer à termes à 50 à 100 MW. À 60 km du réseau transfrontalier, sur le site de l'ancienne aciérie de Gandrange (Moselle), le français H2V a également annoncé la construction d'un site de production d'hydrogène vert. À leur mise en service en 2025 ou 2026, les deux unités composées de 25 électrolyseurs chacune devraient produire annuellement 28 000 tonnes d'hydrogène vert. Enfin, Hydrogène de France pourrait lui aussi injecter dans le réseau transfrontalier de l'hydrogène produit à partir des sources locales en énergies renouvelables (éolien, solaire, etc.). Qui dit production massive de gaz vert, dit besoins de stockage. Aussi, Storengy étudie-t-il la possibilité de stocker les surplus d'hydrogène produits sur le territoire. Le groupe a présenté le 11 mai son projet de creuser une cavité saline au niveau de son centre de stockage de Cerville (Meurthe-et-Moselle). Cette cavité peu profonde permettra de stocker 9 tonnes d'hydrogène, soit l'équivalent de 360 pleins de bus en hydrogène. ●

Philippe Bohlinger

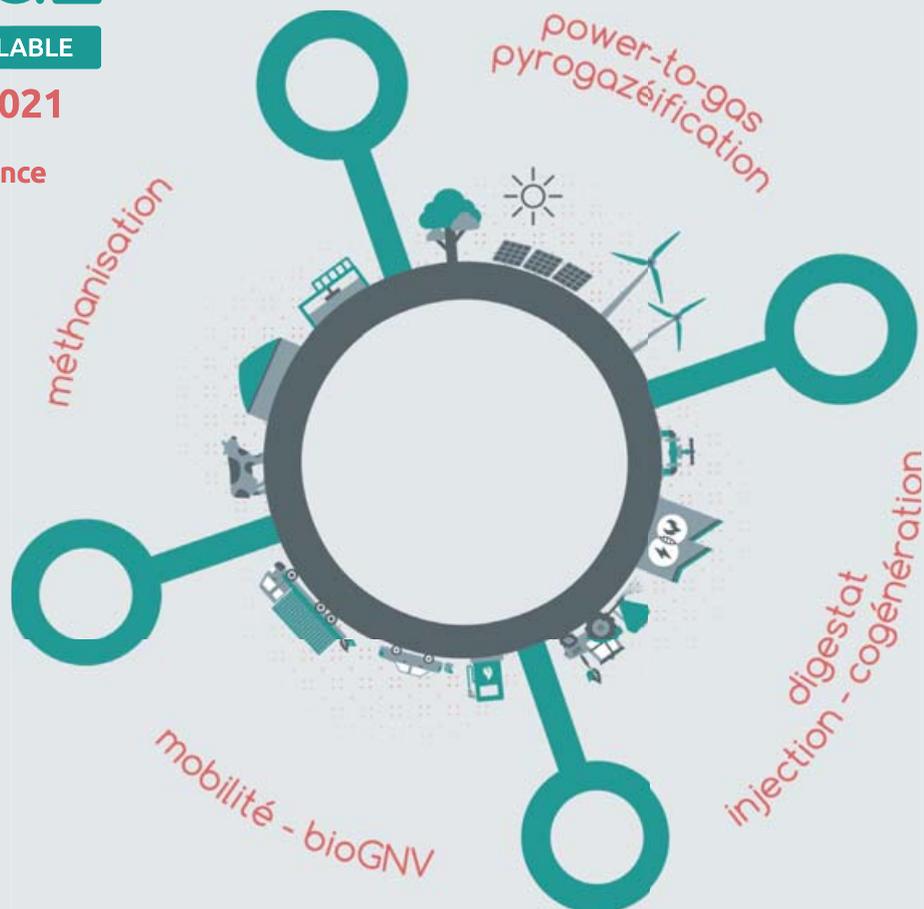


expo biogaz

LE SALON DU GAZ RENOUVELABLE

1 & 2 Septembre 2021

Parc des Expositions
de Metz Métropole • France



EXPOSEZ SUR LE RENDEZ-VOUS DE RÉFÉRENCE DU GAZ RENOUVELABLE EN FRANCE

PRÉSENTEZ TOUTES VOS SOLUTIONS POUR LA PRODUCTION
ET LA VALORISATION DU GAZ RENOUVELABLE

- Méthanisation
- Power-to-Gas
- Pyrogazéification
- Injection
- Cogénération
- Mobilité
- Services



POUR EXPOSER

Emmanuelle AUCLAIR

Tél. +33 (0)4 78 176 348
emmanuelle.auclair@gl-events.com

Co-organisé par :



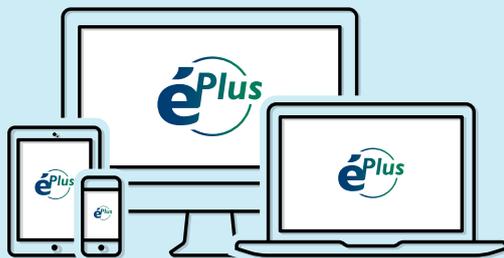
@expobiogaz   
www.expo-biogaz.com

énergie^{Plus}

La revue des professionnels
de la maîtrise de l'énergie



**Votre revue spécialisée tous les 15 jours
sur les questions d'énergie et de climat
pour 170 € seulement par an**



Une **version digitale** accompagne votre abonnement papier. Elle est accessible sur smartphones, tablettes, ordinateurs et inclut l'accès à trois ans d'archives.

Tous les 15 jours, la revue m'offre

- ▶ les actualités essentielles du secteur de l'énergie
- ▶ des enquêtes spécialisées et des dossiers d'analyse (biogaz, efficacité énergétique, biomasse, cogénération, stockage d'énergie, etc.)
- ▶ les prix des énergies, du CO₂ et des certificats d'économies d'énergie
- ▶ des retours d'expérience chiffrés et illustrés (collectivité, industrie, tertiaire, transport, etc.)
- ▶ une veille réglementaire
- ▶ des informations professionnelles pratiques (produits nouveaux, nominations, agenda, une veille, etc.)

✓ **Oui, je souhaite m'abonner à Énergie Plus, au prix de 170 € TTC par an. ▶ Je recevrai 20 numéros de 32 pages.**

Nom

Adresse

Prénom

Entreprise

Code postal Ville

Code NAF

Tél. Fax

Fonction

e-mail
(obligatoire pour la version digitale)

Tout abonné dispose du droit d'accès et de rectification des informations le concernant et peut s'opposer à ce que ses nom et adresse soient communiqués à d'autres personnes morales en téléphonant au 01 46 56 35 40.

Si vous êtes adhérent de l'ATEE, merci d'indiquer votre n° d'adhérent :

Je joins un chèque de € à l'ordre de l'ATEE

Tarif France : **170 €**
(dont 3,57 € de TVA à 2,10 %)

Tarif Étranger : **188 €**
(exonéré de TVA)

Tarif étudiant, retraité,
enseignant : **85 €**

À réception de votre règlement, nous vous enverrons **Énergie Plus** par retour du courrier ainsi qu'une facture acquittée.



ATEE – ÉNERGIE PLUS | SERVICE ABONNEMENTS
TOUR EVE - 1 PLACE DU SUD - CS 20067 - 92800 PUTEAUX

Plus d'infos
tél. 01 46 56 35 40
www.energie-plus.com

Visitez aussi notre
boutique en ligne
http://boutique.atee.fr

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Pour votre énergie durable : NOS SOLUTIONS CONNECTÉES MULTI-ÉNERGIES



Groupe électrogène : Gaz, Biogaz, Syngaz, Dual gas



Energie solaire : Panneaux photovoltaïques - Solutions hybrides



Stockage : UPS - Batteries

www.eneria.com
gazbiogaz@eneria.com



LUBRIFIANTS

Q8 Oils

Producteur-raffineur et spécialiste des lubrifiants

- Huiles pour moteurs stationnaires à gaz et diesel homologuées par les motoristes
- Suivi des performances par analyses : résultats sous 72 heures
- Engineering : expertise des performances par des spécialistes
- Logistiques vrac : distribution mesurée

Contact : Yves Brun
Tél. : +33 (0)6 85 91 59 20 / Mail : brun@q8.com
Service client : 00 800 786 457 35
www.q8oils.fr



SHELL LUBRICANT SOLUTIONS

- **OPTIMISEZ** votre maintenance,
- **MAXIMISEZ** la disponibilité de votre matériel,
- **RÉDUISEZ** vos coûts d'exploitation,
- **AUGMENTEZ** votre profitabilité.



Société des Pétroles Shell - Tour Pacific - La Défense - 11713 cours Voltaire
- 92800 PUTEAUX - SAS au capital de 519 934 496 euros
- RCS Nanterre 760 130 175

Contactez Shell via
Shell-Lubrifiants-France@shell.com
pour toute information complémentaire.

MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ

Clarke Energy

GRUPE KOHLER
Ingénierie - Installation - Maintenance



Cogénération : Moteurs Jenbacher

- Expert en gaz renouvelables

- Société de service implantée sur tout le territoire

- Solutions clé en main adaptées à vos besoins

Injection : production de biométhane & récupération du CO₂ : TPI

JENBACHER
KNO



+33 4 42 80 75 75
france@clarke-energy.com
www.clarke-energy.com/fr



Le spécialiste de la cogénération

- Biogaz, Gaz naturel et Hydrogène
- 20 kW_{el} à 2 MW_{el}
- Solutions clés en main
- Service de proximité
- 4.000h d'intervalle de maintenance

2G Energie SAS

Tél.: +33 (0) 2 23 27 86 66 | www.2-g.fr



APESA

Centre technologique
au service des transitions

apesa.fr

Méthanisation, compostage
Évaluation environnementale
Acceptabilité sociétale

R&D

PRESTATIONS

FORMATION

RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

BOOSTHERM®

Boostez vos
économies
d'énergie

Solutions de récupération de chaleur sur groupes de production de froid

Une gamme complète

- Systèmes plug and play
- Stockage d'eau chaude
- Large choix d'émetteurs de chaleur
- Solutions pré-dimensionnées et packagées pour répondre aux nouvelles exigences du marché



Notre équipe vous accompagne

- Etudes, conseils et préconisations
- Assistance au dimensionnement
- Projets spécifiques et sur mesure
- Montage de vos dossiers C2E

www.boostherm.com / contact@boostherm.com
Tel : 03.80.48.60.16

SOLUTION DE FINANCEMENT

REALEASE Capital
Agility for business

Adhérent [atee](http://atee.fr)
depuis 2019

Spécialiste de la location pour les professionnels depuis plus de 30 ans, REALEASE Capital propose des solutions de financement sur mesure, souples et évolutives dans tous les domaines.

L2E EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE OFFRE CEE + LOCATION



Industrie



Solutions Mobilité



Santé



Informatique - IT

www.realease-capital.fr - contact@realease-capital.fr

Le premier écosystème CEE



Vous faciliter la collaboration afin de financer, produire et contrôler vos dossiers CEE.



Des dizaines de Téra et plusieurs milliers de dossiers sont produits chaque année, grâce aux liens durables tissés directement entre acteurs sur la plateforme.

Vous aussi, prenez place dans l'écosystème CEE.

Contactez-nous au 01 82 28 72 03 pour en savoir plus

contact@consoneo.com

Siège social : PARIS

Support partenaires et R&D : BORDEAUX

Conçu par

Q8 
Oils

Jenbacher S Oil 40

MISE AU POINT POUR LES MOTEURS À GAZ NON NATUREL



Coûts de fonctionnement réduits



Longévité supérieure du moteur



Limites critiques exceptionnelles



Rétention TBN élevée



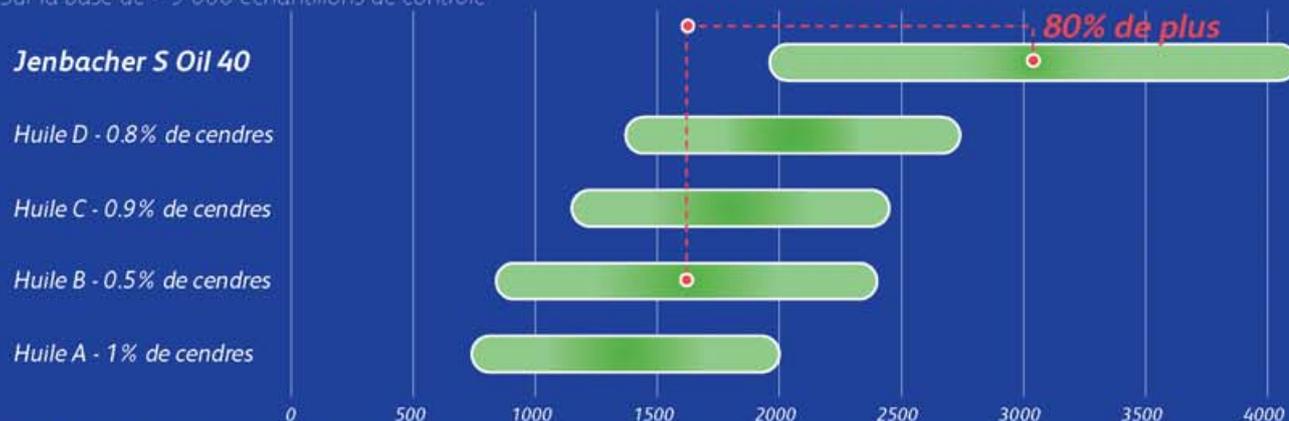
Excellentes propriétés de protection et de résistance à l'usure



- ✓ allonge la **durée de vie** des **filtres**
- ✓ prolonge les **intervalles de vidange** de **80%** en moyenne

Longévité de l'huile dans un moteur INNIO Jenbacher J320 fonctionnant au gaz non-naturel ⁽¹⁾

Sur la base de > 9 000 échantillons de contrôle



⁽¹⁾ Les résultats affichés sont basés sur l'expérience d'un nombre limité de moteurs lors d'essais sur le terrain. Les résultats réels peuvent varier en fonction du type de moteur, de son entretien, des conditions de fonctionnement et de la qualité du lubrifiant utilisé auparavant. Veuillez consulter les instructions techniques d'INNIO Jenbacher pour des directives spécifiques.

www.Q8Oils.com/fr/Jenbacher-S-Oil-40

© 2021 INNIO - INNIO and Jenbacher are trademark applications or registered trademarks of INNIO or one of its affiliates.