

Focus sur l'expertise judiciaire en méthanisation

Dynamisée grâce aux aides publiques pour les énergies renouvelables, la jeune industrie de la méthanisation se porte relativement bien en France. Conséquence de ce succès, cette technologie complexe, forte d'un parc de près de 2000 unités, est à l'origine de multiples litiges. L'objet de cet article, fruit d'une vingtaine d'expertises judiciaires relatives à des centrales de méthanisation, est de partager quelques réflexions.



Emmanuel Adler
 Docteur-ingénieur
 Expert agréé par la Cour de cassation
 Expert au comité du suivi des autorisations de mise sur le marché de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)
 Chercheur associé au Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) de l'École des Ponts et chaussées

1. LA MÉTHANISATION, UN DOMAINE D'EXPERTISE MÉCONNU

1.1. Une technologie complexe et en fort développement

Vivement encouragée par les pouvoirs publics depuis 2002¹, la méthanisation est une technique relativement peu connue² de valorisation biologique des déchets qui a le vent en poupe, tout particulièrement à l'heure de la guerre en Ukraine. En effet, à partir de divers résidus putrescibles d'intérêt économique variable, elle permet de produire du biogaz, une énergie verte pertinente à l'échelle des territoires sur une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

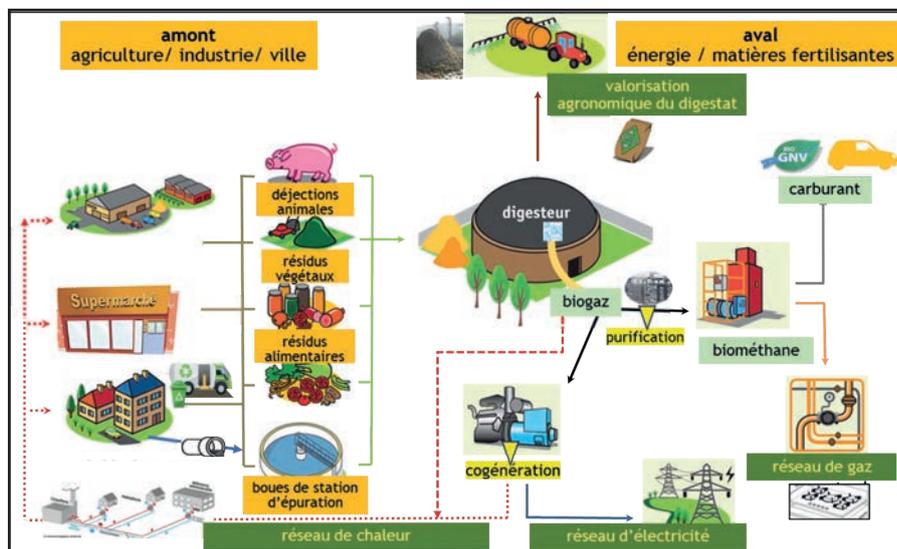
La méthanisation, ou digestion anaérobie, qui appartient comme le compostage à la famille des solutions fondées sur la nature, transforme en présence d'humidité tous types de résidus fermentescibles (urbains, industriels et agricoles, boues de station d'épuration, déjections animales, ordures ménagères, biodéchets³...). En l'absence d'oxygène et grâce au travail de micro-organismes spécifiques, cette opération conduit à produire du biogaz, source d'énergie renouvelable et, concomitamment, à réduire le volume et la masse des matières introduites.

Sur le plan des procédés technologiques présents sur le marché hexago-

nal, on distingue une trentaine d'ensembliers constructeurs, français et européens (allemands, belges, néerlandais, danois, britannique, etc.) qui réalisent des opérations clefs en main de construction de centrales de méthanisation. Les technologies mises en œuvre sont très variées et dépendantes de la nature des intrants comme de la taille du projet (voie solide ou liquide, alimentation continue ou discontinue, agitation par brassage mécanique ou airlift...) mais également, pour le mode de valorisation du biogaz par cogénération ou injection, des effets des aides publiques plus ou moins accessibles aux porteurs

de projet. Le profil des maîtres d'ouvrages est également très varié avec des collectivités, des agriculteurs, des sociétés d'économie mixte mais aussi des groupes cotés en CAC 40 dotés d'une immense assise financière⁴.

Il faut également considérer une bonne centaine d'acteurs complémentaires et indispensables, en particulier et sans exhaustivité, les entreprises de génie civil, de traitement de surface ainsi que les très nombreux fournisseurs d'équipements (pompes, agitateurs, canalisations, vannes, purificateurs de biogaz, cuves plastiques...). En général construites autour d'un minimum



Métabolisme d'une filière de méthanisation.

de cinq modules complémentaires et indissociables (réception des matières organiques, préparation mécanique des intrants, hygiénisation⁵, méthanisation stricto sensu, gestion du digestat, valorisation du biogaz) les centrales mobilisent pour leur construction une dizaine de parties.

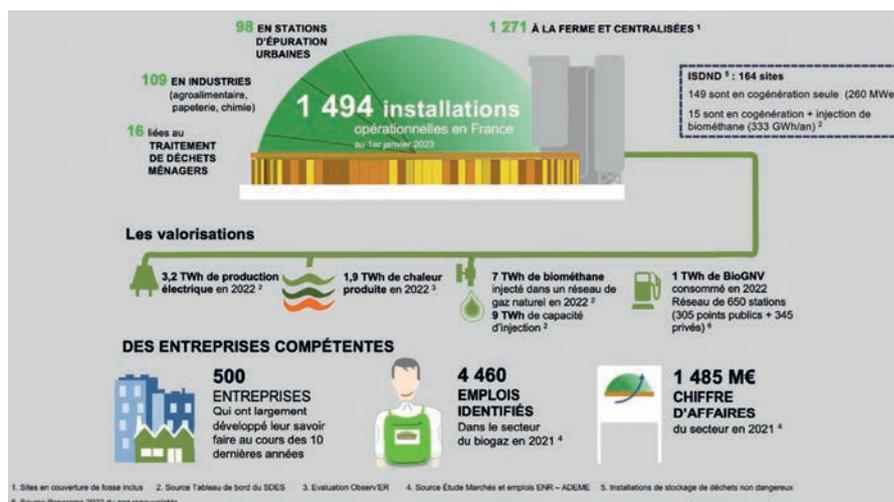
En termes d'énergie et pour donner un ordre de grandeur, en moyenne annuelle, la production de biogaz produit à partir des déchets ménagers d'une ville de 30 000 habitants permet de chauffer 500 maisons ou d'alimenter en carburant Gaz naturel pour véhicules (GNV) un parc de 60 autobus⁶.

Après purification du biogaz pour extraire les composés indésirables présents dans les matières introduites, le biométhane, concentré de méthane (CH₄), est injecté dans le réseau de gaz de ville, se substituant ainsi à la ressource fossile⁷. Alternativement, le biogaz peut être valorisé par cogénération, c'est-à-dire avec production combinée d'électricité et de chaleur. Quant au digestat, substrat organique obtenu après fermentation méthanique, il se caractérise par son intérêt agronomique, sous forme brute ou après traitements spécifiques, il fertilise naturellement les sols agricoles en se substituant aux engrais de synthèse tout en améliorant la structure du sol par sa fraction organique⁸.

1.2. L'état des lieux du parc industriel

Si pour cette technologie complexe en fort développement⁹, forte d'un parc de 1920 centrales recensées au 31 mars 2024, le nombre de litiges a explosé, il importe de préciser l'état des lieux du parc industriel.

En termes de valorisation du biométhane, diversifié, le parc industriel fran



Chiffres clés de la méthanisation en France (ADEME, 2022).

çais de la méthanisation comprend 652 installations en injection, soit 34 % du total et plus de 27 % par rapport à 2023, 203 installations avec uniquement valorisation de la chaleur (11 % et + 3 % en 2023) et, enfin, 1065 installations en cogénération (55 % + 8 % en 2023).

Pour les filières de biométhane par injection ou carburant, le volume injecté dans les réseaux de gaz naturel a représenté au 31 mars 2024 une capacité de 12,2 TWh/an, en progression de 2 % sur l'année. Ce parc est constitué à 51 % de petites installations de puissance inférieure à 15 GWh/an, ce qui représente 28 % de la capacité totale installée. Pour donner un ordre de grandeur, l'énergie du biométhane injecté permettrait d'alimenter près de 40 000 tracteurs roulant au biogaz naturel véhicule (bioGNV) ou la consommation annuelle de plus de 2,5 millions de logements neufs.

À la même date et pour la filière de production d'électricité, 1075 installations sont raccordées au réseau, ce qui totalise une capacité installée

de 586 MW. Au cours du premier trimestre 2024, 3 MW supplémentaires ont été raccordés, avec toutefois 6 MW déclassés, c'est à dire débranchés du réseau électrique, en majorité par la mise en place d'une injection de biométhane. Les installations de puissance supérieure à 1 MW représentent 56% de la puissance installée. La production d'électricité à partir de biogaz s'élève à 0,8 TWh au cours du premier trimestre 2024, ce qui équivaut à 0,6 % de la consommation électrique française.

Au niveau réglementaire, le procédé de méthanisation est directement encadré par six codes (environnement, rural et pêche, énergie, tourisme, justice administrative et impôts), et au-delà par un total de 53 textes consolidés (arrêtés et décrets), ce qui exige de l'expert une bonne connaissance du sujet pour apprécier l'état de l'art nécessaire pour répondre aux questions de l'ordonnance le désignant. Dans le cas de désordres avec des impacts sur l'environnement, tout particulièrement les nuisances olfactives affectant des centrales de méthanisation, la DREAL, administration en charge de l'industrie, est mobilisée.

2. ENJEUX DES EXPERTISES JUDICIAIRES RELATIVES À LA MÉTHANISATION

2.1. Des causes et des litiges variés

Les expertises judiciaires dans le domaine de la méthanisation peuvent avoir des causes très variables et concerner divers aspects tels que des litiges sur les nuisances, en particulier les odeurs, mais également les performances éner-



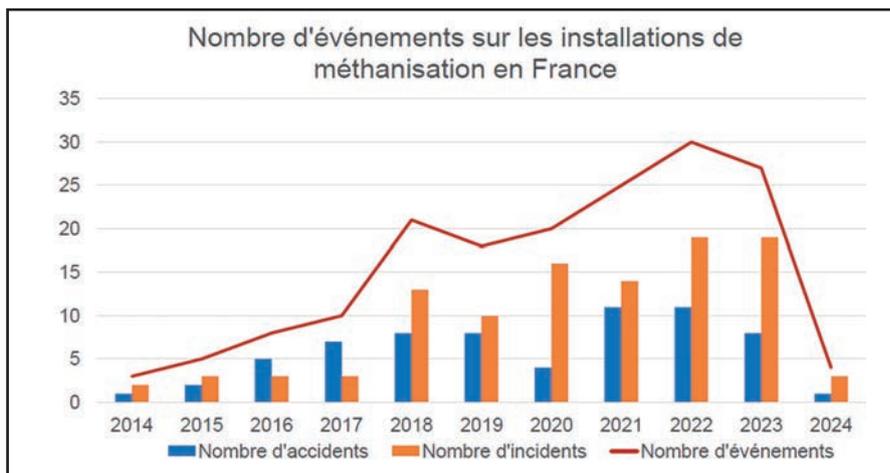
Construction de l'usine de méthanisation de déchets ménagers Biopôle d'Angers en 2010.

gétiques, la sécurité des installations, ou des différends financiers entre partenaires du projet. Conséquence de la croissance rapide de cette filière et de la complexité des projets de méthanisation, le nombre d'expertises est en nette augmentation.

Si, en raison de défauts de conception ou de construction, le litige naît le plus souvent par le manque de production de biogaz en phase d'exploitation, une mise en route inadaptée et de très nombreux accidents électromécaniques ou autres événements ne doivent pas être négligés (sur des pompes, des moteurs, des conduites, des radiers de réacteurs...). En outre, de nombreuses difficultés peuvent surgir entre le projet économique proposé, souvent surestimé en termes de recettes, et la réalité de terrain.

Concernant les désordres constatés, la base de données du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) contient, en juillet 2024¹⁰, un total de 254 événements et accidents technologiques. Plus de 60 % de ces 254 fiches sont liés à des rejets de matières dangereuses ou polluantes, près de 62 % à un défaut matériel (perturbation ou cause première) et environ 50 % à une mauvaise gestion des risques (causes profondes).

Ce recensement de problèmes survenus sur des centrales de méthanisation et comptabilisés par l'administration implique un nombre croissant d'experts, souvent peu familiers avec ce sujet absent jusqu'à présent de la base de données de la *Revue Experts*. Après enquête auprès de divers acteurs (experts de justice et d'assurances, constructeurs, équipementiers, cour-



Nombre d'événements (accidents et incidents) constatés par le BARPI sur des centrales de méthanisation.

tiers, avocats, maîtres d'ouvrage...), on peut estimer que sur les dix dernières années plus d'une centaine d'expertises judiciaires impliquant la méthanisation ont été ordonnées par les diverses juridictions concernées (administrative, commerciale et judiciaire), avec une abondante jurisprudence¹¹.

En ce qui concerne le monde des experts judiciaires, bien qu'elle soit une thématique environnementale d'actualité, la méthanisation n'est pourtant pas mentionnée dans les deux récents arrêtés du ministère de la Justice modifiant la nomenclature des tableaux d'experts, celui du 5 décembre 2022 pour l'ordre judiciaire et celui du 18 juin 2023 pour l'ordre administratif actant la création de la nouvelle spécialité I-Environnement. Dans ce contexte, les experts désignés relèvent le plus souvent de la branche C-Bâtiment-travaux publics ou E-Industrie. Toutefois, compte tenu du poids financier des préjudices, qui peuvent dépasser le million d'euros, l'expert-comptable peut être concerné

comme l'expert informatique en cas de défaut de contrôle commande.

2.2. Quelques exemples d'expertises

Pour donner un exemple de litige rencontré en qualité d'expert judiciaire ou de partie, l'usine de tri-méthanisation-compostage des ordures ménagères de l'agglomération d'Angers¹² a été visée par une procédure au tribunal administratif sur la base de plaintes pour nuisances olfactives déposées par des riverains. Après deux brèves années d'exploitation pour un investissement de l'ordre de 70 millions d'euros, cette unité a été contrainte de fermer en 2015 sur décision de la collectivité¹³.

Autre illustration pour une expertise ordonnée par le tribunal judiciaire, relative cette fois à une petite installation de méthanisation agricole par alimentation discontinue (en mode garage par lixiviation) située dans l'Allier, c'est la très rare explosion de la cuve à percolats qui est à l'origine de l'arrêt complet.



Explosion de la cuve de percolats sur un méthaniseur agricole.



Vis d'incorporation et de mélange de capacité nettement insuffisante.



Cuve de méthanisation vidée et curée pour inspection contradictoire.



Fuite sur une cuve d'hygiénisation.

Sur des méthaniseurs agricoles visés par des procédures judiciaires au tribunal de commerce, on constate également une fréquence élevée de désordres, avec des défauts de performance des équipements électro-mécaniques de préparation et de mélange des intrants, comme des vis d'incorporation insuffisantes pour déplacer des fumiers épais.

En application de la réglementation sanitaire sur l'hygiénisation, des désordres peuvent aussi viser des équipements spécifiques, onéreux et exigeant de bonnes compétences en matière thermique.

Les difficultés se manifestant souvent peu après la mise en route de la

centrale de méthanisation, il y a un point déterminant à ne pas négliger. En effet, les conditions de démarrage constituent une étape à haut risque avec dégradation irréversible des équipements. Par exemple, sur une centrale agricole par cogénération conduite à la demande du tribunal de commerce de Bourges, c'est l'introduction mal contrôlée lors du remplissage du réacteur de méthanisation qui a conduit à son acidification, synonyme de baisse de rendement de production de biogaz. Par la suite la correction de cette dérive par ajout de soude, opération mal étudiée, a conduit à détériorer un des agitateurs majeurs exigés pour le bon fonctionnement du process.

NOTES

1. En 2002, le premier tarif d'achat pour l'électricité produite à partir de biogaz a été instauré, puis en 2011 par l'adoption du tarif d'achat pour le biométhane injecté dans les réseaux de gaz.
2. Si la mise en œuvre du procédé de méthanisation a été faite pour la première fois en 1924 sur les boues de la station d'épuration d'Essen-Recklinghausen, en Allemagne, c'est en 1938, en Algérie, que les ingénieurs agronomes français Marcel Isman et Gilbert Ducellier ont déposé le premier brevet d'un digesteur anaérobie avec recirculation de gaz. On considère que cette technologie de traitement avec production d'énergie et de matières fertilisantes est mûre en 2024.
3. « *Biodéchets : les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires.* » (article L. 541-1-1 du Code de l'environnement)
4. En fonction des caractéristiques des projets, il existe des petites entreprises proposant des solutions très rustiques comme des énergéticiens ou des groupes spécialisés dans la gestion de l'assainissement et des déchets (cf. l'ouvrage d'Emmanuel Adler, *Des immondices aux biodéchets*, 2024, 152 p.).
5. Ce terme, sous l'autorité de la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du ministère de l'Agriculture, est défini par des seuils impératifs de divers paramètres de nature biologique (virus, vers...) ou chimique (hydrocarbures poly-aromatiques (HAP), éléments traces métalliques) et, probablement à venir, les résidus médicamenteux et les micro-plastiques, sinon les PFAS, acronyme qui désigne une famille de plus de 14 000 composés perfluorés qualifiés de « polluants éternels » et détectés aux États-Unis au début des années 2000.
6. En comparaison, les boues de station d'épuration, produites en quantité moindre, permettent de chauffer 70 maisons ou d'alimenter en carburant GNV un parc de 10 bus.
7. Ratio d'équivalence énergétique : 1000 m³ biogaz = 7 000 kWh = 0,65 Tep.
8. En France, plus de 80 % des boues d'épuration sont valorisées en agriculture, en majorité après compostage.
9. En 2023, la valeur du marché de la méthanisation en France est estimée à environ 1 milliard d'euros.
10. <<https://www.gazdaujourd'hui.fr/six-chiffres-a-retenir-sur-le-developpement-du-biomethane-en-france-en-2023/>>.
11. Un recense sur les bases de données juridiques plus de 400 pages d'ordonnances et d'arrêts sur ce thème.
12. Mise en œuvre sur une dizaine de collectivités en France, la ligne de traitement dans sa globalité innovante Kompogas®, développée par les Suisses, est adaptée au marché des déchets pâteux. Pour en savoir plus sur les technologies de production de biogaz à partir des ordures ménagères, cf. l'ouvrage d'Emmanuel Adler, *Vade-mecum des traitements mécano-biologiques des déchets ménagers*, éditions Astee, 2012, 252 p.
13. L'installation a depuis été transformée en centre de tri des emballages, et les ordures, auparavant valorisées avec la production de biogaz et de compost valorisé en agriculture, sont désormais détruites par incinération avec cogénération.