

La méthanisation : des externalités positives et des risques à prendre en compte pour l'impact sur les ressources en eau

Dernière révision : 08/01/2025

Dernière révision : 08/05/2025

Mots clés : énergies renouvelables, biomasse, épandage, biogaz

Valoriser la biomasse pour produire une énergie renouvelable

Fortement encouragée par les pouvoirs publics, la méthanisation connaît ces dernières années une croissance rapide, essentiellement à partir de petites et moyennes installations implantées pour une grande part en secteur agricole et produisant du « biogaz » ou du « biométhane »¹ par digestion anaérobie, qui peut être valorisé en production d'électricité et/ou de chaleur ou encore injecté dans le réseau de transport et de distribution de gaz naturel.

Les intrants sont constitués par des effluents d'élevage, des déchets agricoles de culture, des biodéchets coproduits des industries agroalimentaires ou des ménages, mais aussi des cultures dédiées, notamment sous forme de cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE). L'obligation d'une collecte séparée des biodéchets à compter du 1^{er} janvier 2024 devrait conduire au développement de cette forme d'intrants, voire au développement de méthaniseurs dédiés aux biodéchets.

On distingue les procédés mésophiles², à température ambiante, qui sont les plus répandus, et les procédés thermophiles³ à 55 degrés qui permettent, grâce à une croissance accélérée de la flore bactérienne, d'obtenir une fermentation plus rapide et une production de gaz accrue, avec une meilleure dégradation des chaînes carbonées. La conduite de ces installations relève cependant d'un savoir-faire plus technique, ce qui doit conduire à les réserver à des exploitants plus spécialisés.

Les digestats produits dans les méthaniseurs sont épandus sur des terres agricoles en raison de leurs pouvoirs fertilisants.

Selon Gaz réseau Distribution France (GrDF), le bilan carbone du biométhane injecté s'établit entre 23,4 et 44 gCO₂eq/kWh PCI, soit un niveau 5 à 10 fois moindre que celui du gaz naturel.

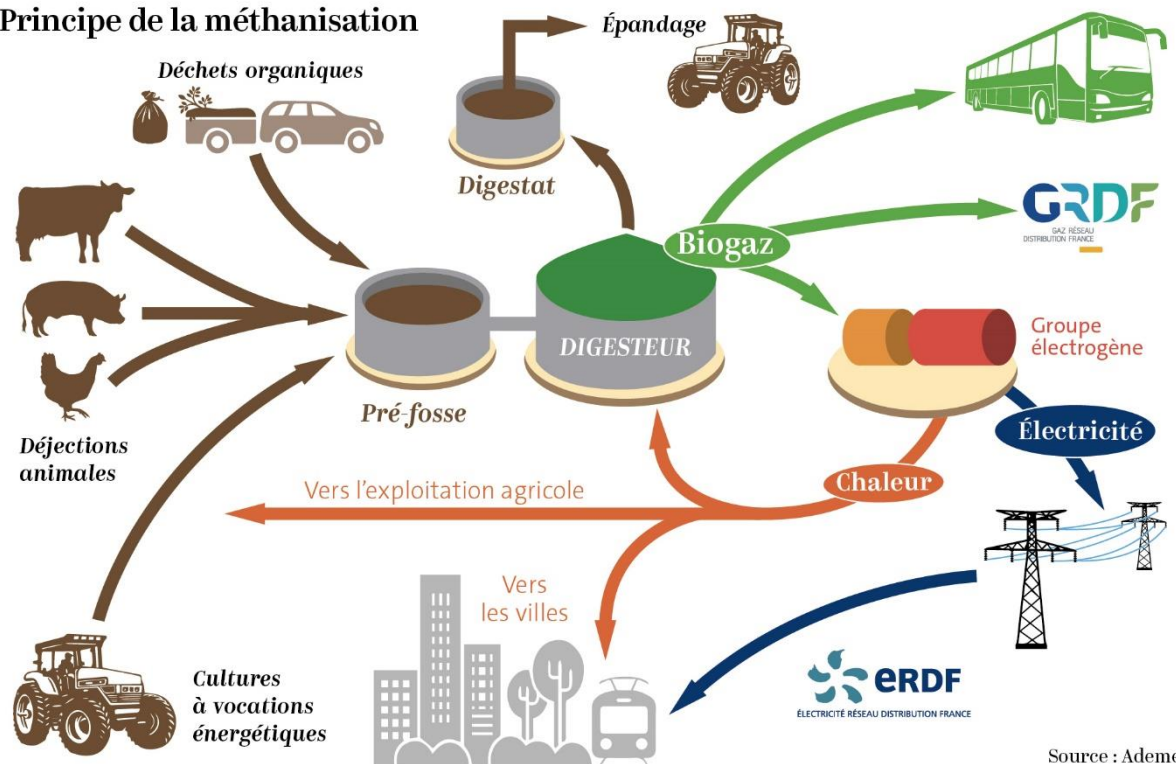
D'après le ministère de la transition écologique, on dénombrait, fin 2022, 1 705 installations sur le territoire métropolitain, contribuant pour une part encore modeste de quelques pourcents à nos besoins en gaz et en électricité. Encouragé par les pouvoirs publics, un développement de la filière est cependant attendu pour concourir à développer le mix énergétique français.

¹ Le « biogaz » est le gaz produit par fermentation de matières organiques. C'est un gaz combustible composé essentiellement de méthane et de dioxyde de carbone. Le « biométhane » est un [gaz](#) riche en [méthane](#) provenant de l'épuration du « biogaz » issu de la [méthanisation](#).

² Organismes qui croissent dans des conditions de température modérée.

³ Organismes qui vivent à des températures élevées.

Principe de la méthanisation



Source : Ademe

Principaux enjeux pour la ressource en eau.

Les intrants

Les intrants sont constitués de déchets agricoles et agro-alimentaires, de boues de station de traitement des eaux usées et de biodéchets issus de la collecte sélective des ordures ménagères. Il s'y ajoute des cultures à vocation énergétique obtenues à partir de pratiques culturales qui peuvent affecter plus ou moins les ressources en eau.

La traçabilité des intrants et leur qualité sont déterminantes pour pouvoir apprécier la qualité des digestats (microplastiques, autres polluants...) et leur impact possible sur les sols et les eaux, notamment souterraines.

Les aires de transbordement et de stockage de ces déchets peuvent également être à l'origine de pollutions notamment par suite d'écoulements ou de lessivage pluvial. Le stockage des déchets peut être à l'origine d'odeurs.

La digestion

Placés dans un digesteur, les déchets fermentent et sont transformés par les bactéries en produisant du biogaz et des digestats liquides. Des débordements accidentels peuvent se produire à ce niveau avec des entrainements vers les eaux de surface ou souterraines, pouvant être à l'origine de pollutions conséquentes.

Le biogaz obtenu est utilisé directement ou injecté dans le réseau de distribution de gaz naturel, après épuration (biométhane) et contrôle pour servir à des usages domestiques (chauffage, cuisson, production d'eau chaude...).

Un soin particulier doit être apporté à la prévention des émissions diffuses de méthane, gaz présentant un « pouvoir de réchauffement global » 28 fois supérieur à celui du CO₂. Il peut contribuer fortement au réchauffement climatique par effet de serre. De même, d'autres émissions, comme le sulfure d'hydrogène (H₂S), ou le dioxyde de soufre (SO₂) après sa combustion, peuvent conduire à des nuisances (odeurs, irritations respiratoires), voire à des effets sanitaires à plus fortes concentrations.

Le digestat

Le digestat est utilisé par les agriculteurs pour amender leurs sols et fertiliser les cultures. L'épandage nécessite des surfaces importantes et doit se faire dans le respect de l'environnement, c'est-à-dire en répondant à des

conditions strictes. Dans le cas contraire des pollutions des sols et des eaux souterraines et de surface pourraient en résulter.

Externalités positives (transition énergétique, valorisation des déchets, meilleures pratiques agricoles et économie circulaire) et négatives (risques environnementaux et sanitaires par pollution des eaux, des sols ou de l'air)

Outre la contribution à la production d'énergie décarbonée, les apports de la filière peuvent, sous certaines conditions (voir ci-dessous), contribuer à développer des pratiques agricoles plus durables et conforter la résilience économique du secteur agricole et renforcer son ancrage dans les territoires.

Par ailleurs, la valorisation de la biomasse dans les méthaniseurs participe à une meilleure valorisation de la matière organique issue des déchets, en s'inscrivant dans la filière aval du tri à la source des biodéchets.

La culture des CIVE, si elle est conduite de manière respectueuse de l'environnement, notamment en limitant le recours à l'irrigation, à la fertilisation et aux pesticides, contribue à augmenter la couverture des sols, avec des effets positifs sur la protection des eaux souterraines (capture des nitrates résiduels), la maîtrise des ruissellements et des coulées de boues.

L'épandage des digestats, s'il respecte les conditions requises (quantités épandues à l'hectare, météo, etc.), se substitue aux fertilisants minéraux dont la production est coûteuse en énergie, polluante et fortement émettrice de gaz à effet de serre. Il contribue à l'amélioration du taux de matière organique des sols.

L'autorité environnementale constate donc que les méthaniseurs présentent des atouts incontestables en termes de transition énergétique et de valorisation des déchets agricoles et qu'ils peuvent aussi contribuer à une meilleure préservation de la ressource en eau et des sols, tout en améliorant la valorisation des intrants.

Elle constate que leur développement est rapide. Elle attire l'attention sur les risques associés à ce type d'installations, en fonction de leurs conditions d'exploitation réelles. Parmi ces risques, elle signale notamment :

- **les risques accidentels** (fuites de méthane, de digestats, incendie, explosion...) : les accidents sont en forte augmentation⁴, corrélée au nombre d'installations mises en service ; les conditions de leur entretien, qui nécessite une technicité certaine, sont rarement évoquées dans les dossiers, alors qu'elles sont déterminantes pour prévenir les accidents et les pollutions ;
- **les risques et nuisances provenant des digestats** sur les eaux superficielles et souterraines, ainsi que sur la qualité des sols (surfertilisation par surdosage en nitrates, présence de microplastiques, présence d'antibiotiques...) ou encore sur la qualité de l'air (émissions d'ammoniac, nuisances olfactives) ; l'autorité environnementale souligne la nécessité de respecter des pratiques permettant de prendre en compte les enjeux environnementaux et sanitaires qui s'y attachent, depuis la filière de production du déchet, en passant par sa collecte et jusqu'aux conditions d'épandage du digestat ;
- **les émissions atmosphériques liés à la combustion du biogaz non purifié** : le sulfure d'hydrogène qu'il contient peut générer la production d'oxydes de soufre ; c'est souvent le cas, pour les installations utilisant directement le biogaz pour les besoins de chauffage des installations agricoles et parfois pour l'alimentation de groupes électrogènes ; c'est le cas systématique pour le brûlage du biogaz à la torche ;
- **la compétition entre filières de revalorisation de déchets**, en soulignant que la méthanisation ne doit ni détourner des déchets déjà valorisés de manière directe et satisfaisante par ailleurs, ni entraver l'effort de réduction à la source des productions de déchets ;
- **la perte de traçabilité des intrants** lorsque la taille du projet, initialement pensée pour l'utilisation d'un certain type de déchets, est accrue pour améliorer sa rentabilité, et accepte par la suite des intrants de filières dont la nature est moins bien maîtrisée ;
- la culture des CIVE qui ne doit pas être à l'origine de pollutions diffuses supplémentaires et ne pas nécessiter de prélèvements d'eau supplémentaires dans le milieu, mais au contraire faciliter l'infiltration des eaux et la rétention des eaux dans les sols. L'autorité environnementale recommande notamment de privilégier la culture de CIVE ne nécessitant pas ou peu d'irrigation ni de fertilisation spécifique.

⁴ Source DGPR / Rapport du Sénat : 5 évènements recensés par an en 2015 pour 20 accidents en 2020.

L'autorité environnementale souligne que le développement de la filière de méthanisation doit s'inscrire dans un cadre (sites d'implantation et capacités de production) cohérent avec les objectifs visés aux niveaux national et régional (Programmations pluriannuelles de l'énergie -PPE-, schémas régionaux biomasse -SRB-) notamment pour les zones à enjeux et les gisements), avec pour chaque nouveau projet une approche concertée avec les populations.

Les points d'attention de l'autorité environnementale pour les projets de méthanisation

L'autorité environnementale porte une attention particulière aux points suivants :

- **le périmètre du projet** : la méthanisation n'est souvent qu'une opération d'un projet plus vaste comprenant :
 - à l'amont la production, le tri ou la collecte des déchets, s'ils lui sont dédiés,
 - à l'aval immédiat de l'installation, les éventuels chaudières, groupes électrogènes, raccordements au réseau de distribution de gaz ou d'électricité...
 - plus à l'aval encore, le devenir des digestats, voire des autres déchets de la méthanisation, si des équipements ou opérations leurs sont spécifiquement dédiés : en premier lieu, le plan d'épandage des digestats, mais aussi les stockages intermédiaire, leur transport et, le cas échéant, le compostage et l'incinération...
 - les mesures de compensation agricoles s'il en est prévu.
- **le choix des cultures dédiées à l'alimentation des méthaniseurs** en complément des déchets organiques agricoles, en lien avec leur besoin en eau d'irrigation, avec les intrants que nécessite leur production (pesticides, engrais azotés...) et, le cas échéant, avec les changements de pratiques culturales qu'elles peuvent générer, comme le retournement de prairies ;
- **le bilan général des émissions et des économies de GES générées par le projet dans son ensemble**, en particulier les émissions liées au transport des intrants et des digestats, aux cultures de CIVE, aux fuites de méthane...
- **les impacts sur les sols** liés à l'intensification des cultures et à l'accélération de leur rotation (épuisement, appauvrissement, déstructuration...) ou liés à l'épandage (présence de micropolluants : métaux, micropolluants organiques dont les substances médicamenteuses ou les PFAS...)
- **la maîtrise de la qualité des déchets alimentant les installations et le suivi continu qui doit s'opérer à ce niveau** ; en particulier, la pratique de mélanges entre déchets « pollués par des micropolluants » et de déchets « non pollués » devrait être écartée, même si elle permet d'aboutir à un digestat « épandable » au regard de la réglementation ;
- **les impacts de l'épandage des digestats sur la qualité des eaux souterraines**, en particulier au regard des nitrates (fonction des qualités épandues, de la qualité de leur suivi, dont le suivi des concentrations des digestats en polluant, de la période des épandages et des caractéristiques des parcelles).
Le projet doit donc disposer en toutes périodes de capacités de stockage adaptées à ces contraintes et de se fonder sur une connaissance précise de leur composition, en lien avec la variabilité de l'alimentation des méthaniseurs.
L'appréciation des épandages des digestats doit tenir compte des autres apports éventuels réalisés sur ces parcelles (plan de fumure). Ceci implique de gérer les épandages de manière précautionneuse et justifierait de suivre précisément l'évolution de la qualité des eaux souterraines, notamment dans les zones d'alimentation de captages dégradés et les secteurs fragiles ;
- les risques de pollution des eaux superficielles, par débordement de bassins ou lagunes de stockage des digestats, par lessivage d'eaux provenant de secteurs souillés ou encore en cas d'accident affectant les installations de production ;
- la description de l'organisation de l'entretien par des techniciens qualifiés.

En regard de ces points de vigilance, l'autorité environnementale recommande de s'assurer d'une gestion rigoureuse de ces installations qui s'apparentent à des unités industrielles nécessitant une surveillance et une maintenance en adéquation avec les risques générés, et d'assurer un contrôle régulier du respect des bonnes pratiques mentionnées.

Les principales recommandations aux porteurs de projets

Au regard des enjeux sur la ressource en eau⁵, l'autorité environnementale a recommandé principalement aux porteurs de projets de :

(Pour le choix du site)

- justifier que le choix du site et son dimensionnement s'inscrivent dans un développement équilibré de la filière et permettent d'optimiser les performances énergétiques d'ensemble (récupération de chaleur fatale), sans constituer de menaces nouvelles pour les enjeux du territoire (vulnérabilité des ressources en eau, pollution par les fertilisants⁶ ou les micropolluants) ; il convient d'éviter l'installation de méthaniseur sur une aire d'alimentation d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine ;
- indiquer les dispositions retenues pour favoriser l'insertion territoriale du projet, notamment en s'éloignant ou en évitant d'être sous le vent d'habitations ;

(Pour l'entretien des installations)

- décrire le programme et l'organisation de la maintenance ;

(Pour la filière d'alimentation du méthaniseur)

- expliciter comment sont garanties la traçabilité et la qualité des intrants admis en méthanisation, préciser les modalités de sélection, de traçabilité et de contrôle des produits admis sur le site, en prévoyant le cas échéant un contrôle renforcé pour les produits en provenance de l'étranger ;
- pour les CIVE et autres cultures dédiées
 - ne pas retourner de prairies permanentes pour produire des cultures alimentant le méthaniseur ;
 - ne pas développer ces cultures dans les bassins d'alimentation de captages d'eau potable, sauf à supprimer les intrants (engrais, pesticides) ;

(Pour l'épandage des digestats)

- assurer un suivi de la qualité des eaux souterraines et des sols.

Les principales attentes et recommandations vis-à-vis de l'État

L'autorité environnementale fait régulièrement les mêmes constats et recommandations sur la nécessité du suivi des projets de méthanisation (méthaniseurs, mais également alimentation de ces équipements et épandage des digestats). Elle constate également la multiplication des projets de capacités inférieures à 100 tonnes par jour, seuil à partir duquel une évaluation environnementale s'impose. Il conviendrait donc :

- dans la suite de la mise en place de l'observatoire national de la méthanisation, de publier chaque année un bilan des principales observations, concernant notamment l'origine des intrants, le résultat du suivi technico-économique et environnemental des installations, ainsi que les enseignements pour la mise en œuvre de pratiques vertueuses et leur harmonisation ;
- de renforcer l'information sur les enjeux environnementaux des projets de méthanisation et d'y associer des campagnes de contrôles ciblées sur les territoires à enjeux ;

⁵ À noter que certains enjeux, même s'ils ne concernent pas directement la ressource en eau, y sont étroitement connectés. C'est le cas des problèmes éventuels d'odeurs lors de l'épandage des digestats, qui peuvent engendrer des difficultés d'acceptabilité par les populations voisines et ainsi restreindre la capacité d'épandage.

⁶ La seule application des plans d'actions nitrates national et régionaux n'est pas considéré comme satisfaisant par l'autorité environnementale qui a émis des avis critiques sur ces plans.

- d'être vigilants sur les dossiers relevant du régime de l'enregistrement avec des seuils proches de 100 tonnes/jour, dès lors que les enjeux locaux ou la multiplication des projets justifieraient de pouvoir disposer d'une étude d'impact.

Liens vers d'autres fiches

- L'eau dans les dossiers soumis à évaluation environnementale
- Prise en compte de la pollution microbiologique des effluents et épandages dans les dossiers soumis à évaluation environnementale

Pour en savoir plus...

[Vademecum réglementaire sur la méthanisation](#), Dreal Grand-Est

[Rapport de la mission d'information du Sénat sur la méthanisation \(2020-2021\) et synthèse : méthanisation, au-delà des controverses, quelles perspectives ? - Sénat](#) (2021)

[Portail national d'informations sur la méthanisation](#)