

Projets d'unités de méthanisation

Outil d'aide au positionnement argumenté



**MAISON RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES
SOLIDARITÉS**

Groupe de travail Commission Aménagement du Territoire (CAT)



13 décembre 2021

Crédits photo : JAL Jean, *Méthanisation, un atout pour l'agriculture*, 14 mai 2019

INTRODUCTION

La méthanisation est une problématique complexe à la croisée des thématiques énergétiques, climatiques et agricoles. Les objectifs poursuivis sont parfois contradictoires : si les développeurs font la promesse de produire une énergie renouvelable et de lutter contre la dépendance à l'approvisionnement extra-européen, la méthanisation a des impacts controversés sur le système agricole et l'environnement de manière générale.

Il est apparu nécessaire à plusieurs associations membres de la MRES de se doter d'un outil leur permettant de se positionner vis-à-vis de cette technique. En effet, les installations de méthanisation seront amenées à se multiplier dans les années futures. La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui définit la trajectoire énergétique de notre pays à moyen-terme, prévoit que le biogaz obtenu par méthanisation représente entre 7 % et 10 % de la consommation de gaz d'ici à 2030 contre seulement 0,5 % aujourd'hui.

Les Hauts-de-France sont particulièrement concernés par la méthanisation puisqu'ils accueillent 100 des [1018](#) installations françaises soit 9,8% du total national alors que leur superficie ne représente que 5,8% du territoire métropolitain. La capacité de traitement régionale est de 1,68 millions de tonnes d'intrants, soit 8,1% des capacités françaises. Ces données ne sont pas près de se stabiliser puisque le [SRADDET](#) (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, qui décline au niveau régional les objectifs nationaux fixés par la PPE) adopté par le conseil régional en 2020 "choisit de donner une place importante à la méthanisation". Alors que les [dernières données disponibles](#), fournies par l'Observatoire Climat Hauts-de-France font état d'une production de 747 GWh de biogaz en 2017, soit 3,49% de la production totale d'énergie renouvelable de la région. Ce ratio est sensiblement similaire à la moyenne nationale puisque la France a produit 12,97 TWh de biogaz en 2020, représentant 4% de la production primaire d'énergie renouvelable selon le [Ministère de la Transition Écologique](#). Le pourcentage régional est amené à évoluer puisque le SRADDET prévoit une production de 1681 GWh en 2021, 4284 en 2026, et 9053 GWh en 2031, soit 22,9% de la production régionale d'énergie renouvelable à cet horizon. Ces valeurs sont à rapporter à la [consommation d'énergie finale](#) régionale. En 2017, la méthanisation représente quatre millièmes de cette dernière qui s'élève à 209 TWh soit 209 000 GWh, la région consommant plus d'énergie qu'elle n'en produit elle-même. Le SRADDET visant à diminuer la consommation d'énergie finale à 143 339 GWh en 2031, la méthanisation devrait compter pour 6,3% de cette consommation soit une hausse considérable.

Ainsi, alors que la région Hauts-de-France "ambitionne de devenir leader dans les domaines du biogaz", il y avait urgence à permettre aux associations membres de la MRES d'identifier les enjeux socio-environnementaux cruciaux sur lesquels formuler des exigences claires, à rappeler à chaque fois qu'un nouveau projet se développera.

Le présent document s'organise en deux sections principales.

La première partie a une vocation didactique : elle revient rapidement sur le fonctionnement technique de la méthanisation et l'organisation de la filière française, puis présente les arguments en faveur de cette technique et ceux qui alertent sur ses conséquences négatives les plus controversées. Pour éclairer la lecture de ces arguments, elle expose les données de la littérature scientifique et des rapports institutionnels.

La seconde partie a une vocation opérationnelle : elle rappelle les éléments d'information à identifier pour se positionner sur les projets locaux puis recense l'ensemble des enjeux et questionnements que soulève cette technique de production en les regroupant par grandes thématiques. Si vous avez déjà une bonne connaissance technique de la problématique méthanisation, nous vous invitons à vous référer directement à la section II.

SOMMAIRE

Introduction	2
Sommaire	4
Glossaire	5
SECTION 1 : Unité de méthanisation : une technologie prometteuse ?	7
A) Rappels sur le fonctionnement des méthaniseurs	7
B) Une source d'énergie renouvelable présentée comme vertueuse par ses tenants	8
1) Arguments écologiques	8
2) Arguments énergétiques	9
3) Avantages socio-économiques	10
C) Comprendre les interactions de cette méthode de production d'énergie avec l'environnement	11
1) Intrants et perturbation des équilibres des systèmes agricoles	11
a) L'encadrement des cultures énergétiques par l'Etat	12
b) Les cultures intermédiaires, bénéfiques ou destructrices ?	12
2) Digestat et perturbation du fonctionnement du sol et du cycle du carbone	14
3) Digesteurs et pollutions multiples	18
SECTION 2 : L'outil d'analyse MRES pour se positionner face à une technologie aux conséquences controversées	20
A) Démocratie	22
B) Agriculture et environnement	24
C) Energie	29
D) Gestion des risques	31
E) Economie	33
F) Projet de transition : la méthanisation participe-t-elle véritablement à une transition écologique du territoire dans lequel elle s'implante ?	34
Bibliographie	36

- **ACV** : analyse du cycle de vie.
- **Ademe** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
- **Anaérobie** : se dit de l'ensemble des réaction chimiques d'un organisme se produisant en l'absence d'oxygène¹.
- **ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail.
- **Atex** : zone à atmosphères explosives².
- **Biogaz** : gaz produit lors de la digestion anaérobie composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone³.
- **Biométhane** : biogaz ayant subi un traitement d'épuration et d'odorisation en vue de son injection dans un réseau de gaz naturel⁴.
- **CH4** : formule chimique du méthane.
- **CIPAN** : culture intermédiaire piège à nitrate.
- **CIVE** : culture intermédiaire à vocation énergétique.
- **CO2** : formule chimique du dioxyde de carbone.
- **COS** : carbone organique des sols.
- **Cogénération** : génération d'énergie thermique et électrique⁵.
- **CSNM** : Collectif Scientifique National Méthanisation raisonnable.
- **Digestat** : résidu solide ou liquide obtenu en fin de processus de méthanisation.
- **DND-MVB** : déchets non dangereux ou de matières végétales brutes
- **FNE** : France Nature Environnement.
- **GES** : gaz à effet de serre.
- **GNV** : gaz naturel véhicule.

¹ Larousse, *Anaérobie*. Disponible sur : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/anaerobie/3200>

² Neomix, *Glossaire de la méthanisation*. Disponible sur : <https://www.neomix.fr/glossaire-methanisation/>

³ Méthanisation Info, *Glossaire*. Disponible sur : <https://www.methanisation.info/glossaire.html>

⁴ Neomix, *Glossaire de la méthanisation*. Disponible sur : <https://www.neomix.fr/glossaire-methanisation/>

⁵ Neomix, *Glossaire de la méthanisation*. Disponible sur : <https://www.neomix.fr/glossaire-methanisation/>

- **GrDF** : Gaz réseau distribution France.
- **INRAE** : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement.
- **ICPE** : Installation Classée Pour l'Environnement
- **Intrant** : matière première nécessaire au processus de méthanisation⁶.
- **IOTA** : installations, ouvrages, travaux et activités.
- **ISDND** : installations de stockage de déchets non dangereux.
- **Potentiel méthanogène** : quantité maximale de méthane produit par litre d'effluent ou par kilogramme de déchet lorsque ceux-ci sont traités dans un réacteur de digestion anaérobie⁷.
- **PPE** : Programmation pluriannuelle de l'énergie.
- **SA** : Société anonyme.
- **SAS** : Société par action simplifiée.
- **SRADDET** : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires.
- **STEP** : boues de stations d'épuration des eaux usées.
- **UM** : unité de méthanisation.

⁶ Neomix, *Glossaire de la méthanisation*. Disponible sur : <https://www.neomix.fr/glossaire-methanisation/>

⁷ Méthanisation Info, *Glossaire*. Disponible sur : <https://www.methanisation.info/glossaire.html>

SECTION 1 : UNITÉ DE MÉTHANISATION : UNE TECHNOLOGIE PROMETTEUSE ?

A) RAPPELS SUR LE FONCTIONNEMENT DES MÉTHANISEURS

Le principe de la méthanisation est relativement simple : il consiste à recréer artificiellement les conditions de dégradation de matière organique par les micro-organismes en milieu anaérobie (sans oxygène). En effet, les méthaniseurs ne sont que des unités industrielles destinées à reproduire un processus naturel qui advient, le plus souvent, dans les marais.

La filière méthanisation peut-être considérée comme un sous-secteur de la filière biogaz. Cette dernière se décline en trois technologies principales qui sont fonctions des types d'intrants utilisés par l'unité de production du biogaz :

- la **méthanisation des "déchets non dangereux ou de matières végétales brutes" (DND-MVB)** correspond le plus souvent aux installations "à la ferme" reposant sur des déchets agricoles et verts qui comptent pour 64% des méthaniseurs régionaux.
- la méthanisation de **boues de stations d'épuration des eaux usées (STEP)**, qui représentent seulement 2% des installations régionales.
- le biogaz des **installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)**, autrement appelé gaz de décharge. Il est produit à partir des déchets de l'industrie, principalement agro-alimentaire, et des déchets ménagers. Les unités de ce type constituent 25% du total régional.

Les frontières entre ces trois filières ont tendance à se brouiller puisqu'apparaissent des **unités centralisées**, parfois appelées « territoriales » ou « multipartenaires », qui mélangent intrants agricoles et industriels, utilisés habituellement soit par les méthaniseurs à la ferme soit par les ISDND. Ces méthaniseurs comptent pour 9% des installations dans la région.

La valorisation du biogaz produit par méthanisation peut prendre plusieurs formes :

- production de **chaleur** par combustion : elle peut alimenter un réseau de chaleur relié directement à l'exploitation agricole ou des bâtiments industriels et résidentiels alentours.
- production **d'électricité** par cogénération : le processus de production de chaleur par moteur se double d'une unité de production d'électricité qui permet d'injecter les électrons dans le réseau national. Le rendement global de 80-85% par rapport au potentiel énergétique du biogaz se décompose en 30-35% de production d'électricité et 50% de chaleur.
- production de **biométhane** : le biogaz est transformé en biométhane aux propriétés similaires au gaz naturel fossile. Il peut être injecté dans un réseau de gaz de ville ou utilisé comme biocarburant de type BioGNV dont la combustion n'émet que du CO2 biogénique et non fossile.

La valorisation sous forme de biométhane détient le meilleur rendement des trois procédés avec 95% à l'injection (contre 40 à 70% pour la cogénération), en plus de présenter des facilités de stockage, ce qui en fait l'axe privilégié par les politiques publiques actuelles.

L'énergie produite peut être utilisée directement par les exploitants de l'unité de méthanisation, notamment s'il s'agit d'agriculteurs possédant des infrastructures à alimenter. Autrement, l'énergie peut être vendue sur le réseau (électrique, gaz, chaleur) pour bénéficier à la collectivité.

Le schéma ci-dessous (figure 1) résume en images les principes exposés plus haut.

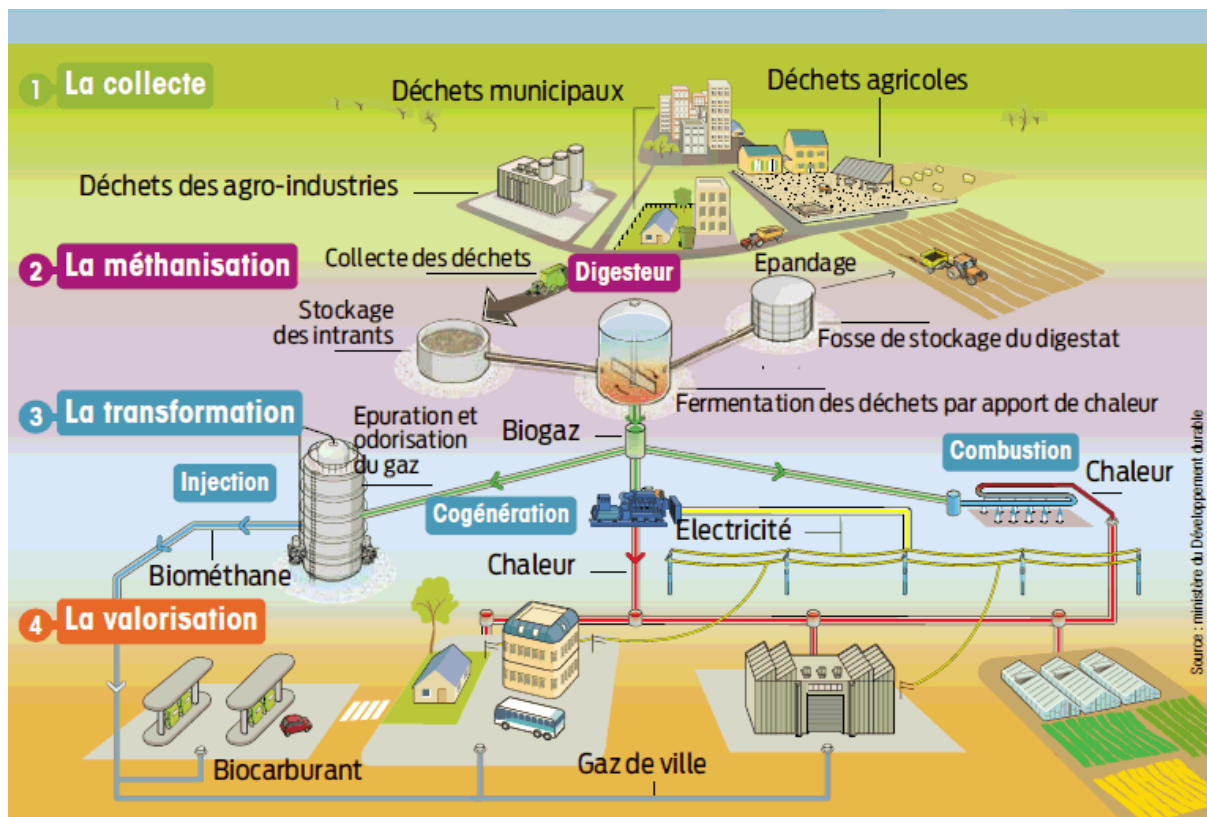


Figure 1 : Le fonctionnement d'une unité de méthanisation. Source : ministère du Développement durable.

B) UNE SOURCE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PRÉSENTÉE COMME VERTUEUSE PAR SES TENANTS

Les porteurs de projet avancent un certain nombre d'arguments pour défendre la technologie qu'ils contribuent à développer. Il est intéressant de se pencher sur ces derniers pour construire un positionnement éclairé quant à la méthanisation.

1) ARGUMENTS ÉCOLOGIQUES

Le premier d'entre eux tient évidemment au **caractère renouvelable** de cette énergie qui s'appuie sur des ressources biologiques se renouvelant à une échelle de temps assez courte

pour que l'humain puisse l'exploiter. Contrairement au gaz naturel, le biogaz ne constitue pas un stock non renouvelable mais bien un flux, ce qui assure la **pérennité de la ressource**.

Le deuxième argument écologique tient aux émissions de gaz à effet de serre évitées par le biogaz. Le **bilan carbone brut de la production de cette énergie est neutre** car le carbone organique des déchets et résidus est issu de la photosynthèse du CO₂ atmosphérique et est converti en CH₄ et CO₂ avant de retourner dans l'atmosphère sous forme de CO₂ quand le biogaz est transformé en électricité et/ou chaleur. En termes net, selon Gaz réseau distribution France (GrDF), le bilan carbone de l'injection de biométhane est évalué à **44 gCO₂eq / kWh PCI⁸ à comparer aux 227 gCO₂e/kWh du gaz naturel⁹**. Cependant, en suivant une méthodologie multifonctionnelle consistant à soustraire au bilan carbone les émissions des gaz à effet de serre évitées dans les filières agricoles et déchets (traitement des effluents plutôt que fermentation à l'air libre, baisse de l'utilisation d'engrais industriels...), on arrive à 23,4 gCO₂eq / kWh PCI¹⁰.

Il faut tout de même pointer les disparités qui existent entre filières. L'étude de 2017 (celle de 2020 n'est pas encore disponible publiquement) montre que le bilan est de 35,1 gCO₂eq / kWh PCI pour la méthanisation agricole et territoriale contre -36,4 gCO₂eq / kWh PCI pour les STEP et -35,6 gCO₂eq / kWh PCI pour les ISDND, une valeur négative équivalent à du stockage de carbone atmosphérique en lieu et place d'émissions.

A noter, ces évaluations intègrent bien les pertes moyennes de méthane ou de protoxyde d'azote, deux gaz à effet de serre, par les installations.

Le troisième argument relève de **l'amélioration des pratiques agricoles** permise par la valorisation des sous-produits de la méthanisation. Autrement dit, les porteurs de projet affirment que le **digestat** épandu dans les champs concernés par les plans d'épandage permet de **se substituer** efficacement **à l'utilisation d'engrais chimiques** et donc d'en réduire la consommation. La pratique confirme cette intuition théorique puisqu'une étude de l'ADEME a quantifié une réduction de 20% de l'utilisation des achats d'engrais de synthèse sur les 46 exploitations agricoles étudiées, associées à 23 méthaniseurs¹¹.

2) ARGUMENTS ÉNERGÉTIQUES

Le deuxième pilier de l'argumentaire en faveur de la méthanisation tient à ses atouts en termes de valorisation de l'énergie produite :

- contrairement à d'autres types d'énergie renouvelable, comme l'énergie éolienne ou solaire, la **production de biogaz n'est pas, sauf exception, intermittente**. Il n'y a donc

⁸ Gaz réseau distribution France (GrDF), *Étude Qantis – Évaluation des impacts GES de l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel en appliquant une approche d'allocation*, 2020.

⁹ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - chapitre 3 - MOBILE COMBUSTION](#) : Valeur du facteur d'émission de référence utilisé par l'ADEME dans sa [base carbone](#).

¹⁰ Gaz réseau distribution France (GrDF), *Étude Qantis – Évaluation des impacts GES de l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel*, 2017.

¹¹ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), [MéthalaE : La méthanisation, levier de la transition agroécologique](#), 2015-2018

pas à ajouter des capacités de production uniquement dédiées à compenser les périodes de sous-production puisque la production est constante.

- **stockage** possible : la variation de la demande en énergie rend le stockage de cette dernière nécessaire. Or, certaines techniques de stockage ont une efficacité énergétique faible et sont sources de dommages environnementaux conséquents, c'est le cas pour les batteries électriques par exemple. A l'inverse, le biogaz peut être stocké facilement sans avoir à subir de transformation physico-chimique.
- **débouchés énergétiques complets** : en fonction du contexte énergétique local, le biogaz peut être valorisé sous différentes formes pour coller au mieux aux besoins du territoire. Par exemple, si la construction d'un réseau de gaz était trop coûteuse mais qu'un maillage électrique dense était présent, les porteurs peuvent faire le choix de la cogénération.
- participation à **l'autonomie énergétique locale** : sous réserve de la proximité entre le digesteur et les fournisseurs d'intrants, la production peut être considérée comme locale. Si elle ne peut pas garantir l'autosuffisance du territoire en termes énergétiques, elle peut contribuer à une réduction à la dépendance à des sources d'approvisionnement extérieures. En l'occurrence, le biogaz produit sur place se substitue à du gaz naturel provenant principalement de Russie dont le prix est volatil et dont la fourniture dépend d'enjeux géopolitiques complexes.
- **réduction des pertes en ligne** : l'implantation de méthaniseurs sur l'ensemble du territoire national participe à une forme de décentralisation d'un système énergétique très centralisé. En lieu et place de grandes centrales de production (comme les centrales nucléaires) et d'un réseau de transport conséquent (lignes haute tension pour l'électricité ou conduites à haute pression pour le gaz), les méthaniseurs permettent un maillage plus fin du territoire. Ils rapprochent lieu de production et de consommation, ce qui réduit les pertes en ligne et implique les citoyen-ne-s dans la réflexion sur la matérialité de l'énergie.

3) AVANTAGES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Enfin, il existe des avantages socio-économiques :

- **complément de revenus pour les agriculteurs** : l'argument-massue des développeurs de méthaniseurs agricoles consiste à promettre un haut niveau de rémunération aux agriculteurs. Effectivement, l'Etat garantit un niveau de rémunération fixe à long-terme ce qui assure des revenus permanents aux agriculteurs dans un contexte de précarisation de leur activité. En 2015, l'ADEME a estimé les revenus pour le secteur agricole à 88 millions d'euros et on peut aisément imaginer que les sommes ont fortement augmenté depuis l'essor du secteur.¹² Le risque est évidemment que

¹² Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), *Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitations agricoles*, 2015, p. 25

l'agriculteur se transforme en énergéticien tirant la majorité de son revenu de l'activité de méthanisation pour laquelle il utiliserait l'essentiel de son temps de travail.

- **dynamisation de l'économie circulaire dans le territoire** : les porteurs de projet assurent que la construction puis la maintenance du méthaniseur sont pourvoyeurs d'emplois locaux et entraîne donc des retombées économiques positives sur le territoire d'implantation. Ils affirment également que le bouclage des flux agricoles (utilisation du digestat comme engrais en lieu et place d'engrais chimiques) réduit la dépendance au système économique général et diminue donc les coûts socioéconomiques pour le territoire. L'Ademe a chiffré à 840 millions d'euros le chiffre d'affaire de la filière qui regroupe 500 entreprises pourvoyant 3 180 emplois¹³.

C) COMPRENDRE LES INTERACTIONS DE CETTE MÉTHODE DE PRODUCTION D'ÉNERGIE AVEC L'ENVIRONNEMENT

En dépit d'un faisceau d'avantages, la méthanisation comporte de nombreuses limites liées à l'incertitude qui entoure les externalités écologiques du procédé. Il est possible d'émettre des réserves quant à un certain nombre de conséquences délétères que présente (ou présenterait) la méthanisation. Cette section revient sur les externalités les plus controversées qui nécessitent un éclairage approfondi, celles-là même qui ont pu animer la CAT aux cours des réunions dédiées à la construction du présent document. Pour davantage d'exhaustivité, il est conseillé de se reporter à l'outil d'analyse en Partie II.

1) INTRANTS ET PERTURBATION DES ÉQUILIBRES DES SYSTÈMES AGRICOLES

Il est possible de se questionner sur la viabilité du modèle agricole qui sous-tend la possibilité même du fonctionnement de la filière. En effet, pour leur approvisionnement, les méthaniseurs français reposent majoritairement sur le secteur agricole qui fournit la majorité des intrants nécessaires. 65% des installations françaises sont des unités à la ferme et 10,8% des unités dites centralisées (ou territoriales), dont le fonctionnement repose donc sur l'utilisation d'effluents agricoles dans des proportions variables¹⁴.

La politique française en matière de méthanisation consiste à privilégier la récupération des résidus agricoles et les biodéchets, contrairement à la politique allemande de méthanisation qui soutient la culture de végétaux directement destinés à alimenter des méthaniseurs. En effet, les intrants agricoles, principalement utilisés par des méthaniseurs "à la ferme", ne sont pas tous les mêmes. Ils se déclinent en trois catégories principales :

- **résidus** d'élevage (fumier, lisier), résidus de cultures, déchets verts

¹³ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), *Chiffres clés du parc d'unités de méthanisation en France au 1er janvier 2021*, mai 2021.

¹⁴ Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, *Volet méthanisation : question et réponses*, 29 mars 2013. Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/volet-methanisation-questions-reponses>

- **inter-cultures (appelées CIVE : cultures intermédiaires à vocation énergétique)** = végétaux cultivés pour la méthanisation mais uniquement au cours d'une période intermédiaire entre la culture de végétaux dédiés à l'alimentation.
- **cultures dédiées uniquement à la méthanisation (ou cultures énergétiques)** : ce sont elles qui posent problème car elles entrent en compétition avec les cultures alimentaires. Le risque est que le méthaniseur entraîne un changement d'affectation des sols, résultant ultérieurement en une augmentation des émissions de GES. En Allemagne, les cultures dédiées à la méthanisation représentaient 7% de la Surface Agricole Utile en 2011.¹⁵

A) L'ENCADREMENT DES CULTURES ÉNERGÉTIQUES PAR L'ETAT

Les **politiques publiques nationales** en matière d'intrants agricoles **consistent à réduire au maximum la part de cultures énergétiques parmi les intrants du méthaniseur**. Pour répondre à cet objectif, deux dispositifs réglementaires principaux ont été mis en place par l'Etat :

- un encadrement juridique : l'article D543-292 du code de l'environnement créé par le [décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016](#) proscrit l'introduction annuelle de plus de 15% de cultures principales (ou énergétiques) qui remplacent des cultures alimentaires dans les méthaniseurs. Les CIVE ne sont pas concernées.
- une incitation économique : les installations produisant du biogaz pour l'injecter dans un réseau de distribution voient le tarif d'achat réglementé baisser de plus de 20% dans le cas où les intrants végétaux sont issus de cultures énergétiques et non d'inter-cultures.

Cette politique semble plutôt fonctionner puisqu'en 2020, les cultures dédiées représentent 5% des intrants pour les méthaniseurs, selon l'ADEME, bien en deçà du plafond légal¹⁶. Cela s'explique par le prix élevé de ces cultures pour les énergéticiens, comparés aux autres intrants. Comme expliqué plus bas, il revient aux associations membres de la MRES d'adopter une position, générale ou particulière à un projet, quant au seuil acceptable de cultures énergétiques. Il convient de noter que le Collectif Scientifique National Méthanisation raisonnable (CSNM) prône l'abolition de l'utilisation de ces cultures.

B) LES CULTURES INTERMÉDIAIRES, BÉNÉFIQUES OU DESTRUCTRICES ?

Au-delà, il apparaît également nécessaire de se positionner sur la **question des cultures intermédiaires**. Lors de la construction du présent outil, certaines associations ont expliqué s'opposer au principe même de ces inter-cultures en avançant l'argument, développé par le

¹⁵ Herrmann, A. "Biogas production from maize: current state, challenges and prospects. 2. Agronomic and environmental aspects." *Bioenergy research* 6.1 (2013): 372-387.

¹⁶ ADEME, citée par : Sénat, *Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur « la méthanisation dans le mix énergétique : enjeux et impacts*, par Daniel Salmon, 29 septembre 2021. Page 94

Collectif Scientifique National Méthanisation raisonnable (CSNM), selon lequel ces cultures sont des "**déchets créés**" qui s'écartent de l'idée d'une méthanisation se limitant à la valorisation de déchets "vrais" tels que ceux provenant des boues de stations d'épuration. Pour le collectif, il n'existe pas de déchets agricoles puisque tous les effluents de cette activité ont vocation à être réutilisés directement par les exploitants. Si déchet il y a, il ne peut résulter que d'un surplus de production injustifié, comme c'est le cas pour les CIVE selon le CSNM. Le risque pointé par le collectif est celui d'une **modification des pratiques agricoles touchant aux cultures principales** pour maximiser la récolte de CIVE plus rémunératrices pour les agriculteurs (par des choix d'espèces au développement plus rapide). Le collectif alerte également sur un possible **appauvrissement de la ressource en eau** causé par un épuisement de la réserve utile des sols lorsque sont cultivées des CIVE d'été, gourmandes en eau et pouvant nécessiter de l'irrigation. Au-delà des risques hydriques, le CSNM pointe l'effort supplémentaire requis par les CIVE en matière de fertilisation qui nécessitent d'utiliser un surplus d'engrais. Malheureusement, il n'existe pas, à ce jour, d'études traitant de la question pour valider scientifiquement ces affirmations. La mission d'information sénatoriale relative à la méthanisation a interrogé à ce sujet l'INRAE, qui indique que « les conséquences de ces changements de systèmes de cultures restent à étudier. En particulier, il faut étudier et quantifier les effets d'une intensification des systèmes de culture par le développement des CIVE et éviter tout risque d'augmentation des impacts environnementaux liés à cette intensification »¹⁷.

Pour fournir aux personnes lisant ce document l'ensemble des arguments relatifs à ce débat, il est important de présenter les arguments que les tenants de la méthanisation avancent au sujet des externalités positives des CIVE. Elles permettraient de **diminuer la pollution de l'eau** par les nitrates par un meilleur contrôle du cycle de l'azote, jouant un rôle similaire aux cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) qui ne sont, elles, pas récoltées. Les CIVE **amélioreraient** également les **rendements** en rendant des services écosystémiques comme le freinage du développement des adventices. Ensuite, en permettant le **maintien d'un couvert végétal** lors des périodes d'inter-cultures, les CIVE permettraient de préserver la biodiversité, notamment en ce qui concerne les pollinisateurs. Enfin, les CIVE auraient la **faculté de stocker du carbone dans les sols**. L'INRAE a ainsi chiffré à 35% l'augmentation du potentiel total de stockage du carbone dans les sols grâce au maintien du système racinaire des CIVE malgré les récoltes¹⁸.

Encore une fois, tout comme pour les externalités négatives, il est impossible de se prononcer définitivement sur la véracité de ces affirmations, positionnement qui est du ressort des associations membres de la MRES qui peuvent s'appuyer sur le principe de précaution. Pour rappel, la Déclaration de Rio de 1992 définit ce principe comme suit : « en cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement ». La notion de mesures effectives est large et peut recouvrir aussi bien l'idée d'un moratoire suspendant temporairement les activités afin d'éteindre le risque de dommage environnemental qu'un accroissement considérable du

¹⁷ Sénat, *Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur « la méthanisation dans le mix énergétique : enjeux et impacts*, par Daniel Salmon, 29 septembre 2021. Page 97

¹⁸ Inrae, « [Stocker du carbone dans les sols français : quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ?](#) », 2019.

financement de la recherche sur la réduction des impacts de la méthanisation sans suspension d'activité. Le spectre des mesures, en somme, est relativement vaste.

2) DIGESTAT ET PERTURBATION DU FONCTIONNEMENT DU SOL ET DU CYCLE DU CARBONE

L'impact de la méthanisation sur les sols - s'il existe en amont du processus, via la production d'intrants, dans le cas des méthaniseurs traitant des matières agricoles (cf. sous-partie précédente) -, concerne également l'ensemble des unités qui, en aval, ont vocation à épandre leurs digestats sur ou dans des parcelles de surface agricole utile. Malgré le manque d'études de long terme basées sur des données empiriques, qui permettraient de monter en généralité quant à l'influence de la méthanisation sur les sols, il est possible de s'appuyer sur la connaissance du fonctionnement des sols ainsi que du cycle du carbone pour appréhender les potentielles conséquences de l'interaction entre ce procédé et notre écosystème.

Le sol : qu'est-ce que c'est ?

Le sol est une mince couche, de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres d'épaisseur, formée au cours de très longues périodes géologiques. C'est la **partie superficielle et meuble de la croûte terrestre, née de la transformation de la roche mère enrichie par des apports organiques.**

Il est composé de plusieurs éléments, du moins au plus profonds :

- la litière : ensemble des débris végétaux (feuilles mortes, racines,...) en décomposition recouvrant le sol.
- la matière organique (ou humus) : phase composée de débris végétaux et animaux dont le processus de décomposition est plus ou moins avancé.
- la couche minérale : phase principalement composée de constituants minéraux (sable, argile,...) et de la solution du sol formée d'eau et d'ions minéraux.

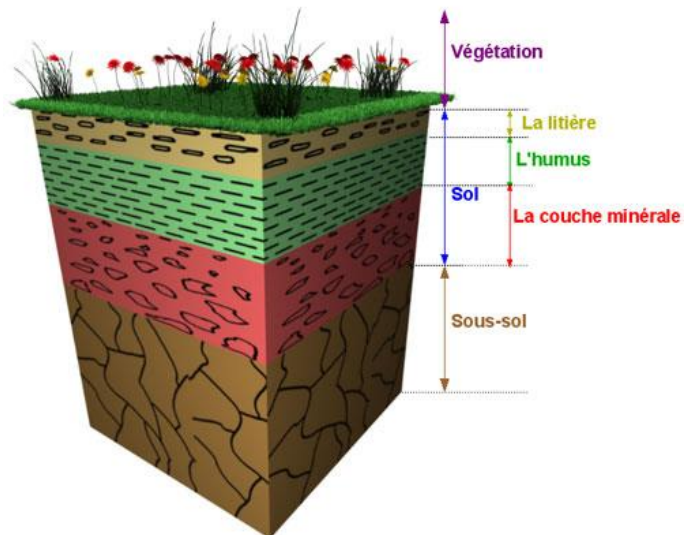


Figure 2 : Schéma en coupe du sol. Source : <https://lewebpedagogique.com/arnaud/2009/06/23/b3lactivite-des-etres-vivants-du-sol/>

Les sols constituent un des puits majeurs de carbone à l'échelle de la planète, dans la mesure où s'opère un phénomène de séquestration du carbone dans les sols. Ce stockage est le fait de la matière organique des sols qui, lors de sa constitution, retient le carbone prisonnier en son sein. En effet, la matière organique des sols est le produit de la décomposition, à la surface du sol ou dans ses couches superficielles, de diverses matières organiques apportées sur et dans les sols. Ce processus, dit d'humification, se réalise naturellement lorsque par exemple les feuilles mortes tombent au sol en automne, mais il est également provoqué par les pratiques humaines telles que l'amendement. En fonction des matières apportées au sol, l'humus sera composé d'éléments plus ou moins riches en carbone et en azote. Les éléments les plus carbonés sont ceux qui présentent la plus grande stabilité dans le sol au cours du temps. De ce fait, le Collectif Scientifique National Méthanisation raisonnable (CSNM)¹⁹ estime qu'un atome de carbone apporté au sol et transformé en matière organique du sol par humification mettra en moyenne 50 ans pour se retrouver dans l'atmosphère sous forme de CO₂ par minéralisation²⁰.

¹⁹ CSNM, La Méthanisation : Fiche n°8, Cycle du Carbone Accéléré, "La méthanisation entraîne une accélération du cycle du carbone, un épuisement de la matière organique du sol et son déplacement vers plus de CO₂ atmosphérique", 12/02/2020.

²⁰ Le stockage de la matière organique (et donc, du carbone) par l'humus est momentané car ce dernier ne s'accumule pas indéfiniment dans le sol. En effet, il subit lui aussi une biodégradation, bien que plus lente : c'est la minéralisation (dite "secondaire"), via laquelle ses éléments sont finalement transformés en eau, sels minéraux et CO₂. D'après Pierre Davet, *Vie microbienne du sol et production végétale*, Editions Quae, 1996, p. 145.

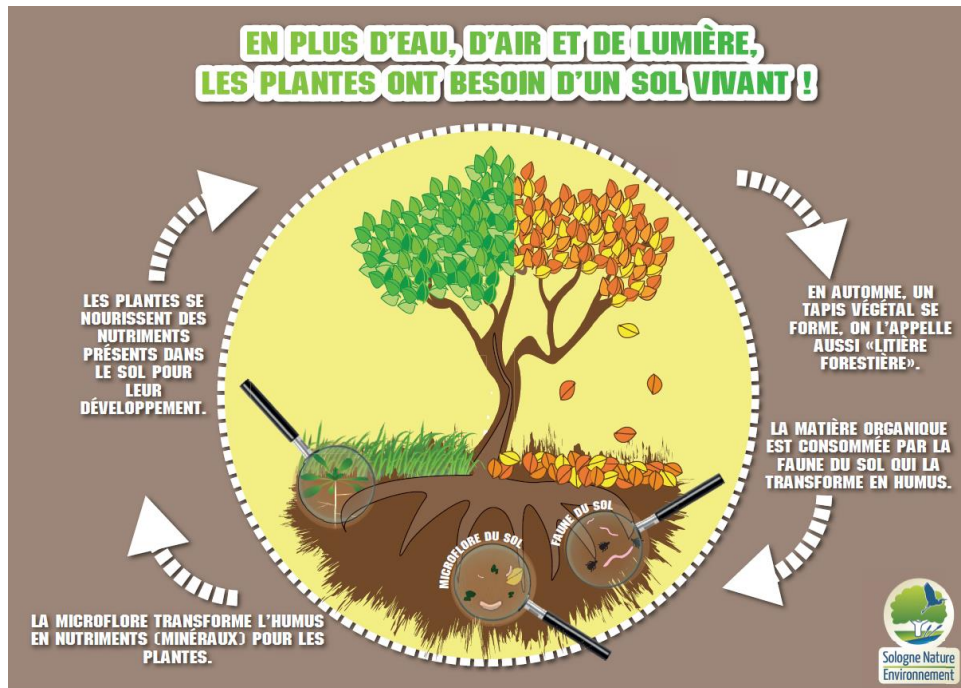


Figure 2 : Rôle du sol et de la faune du sol dans le fonctionnement de l'écosystème. Source : Sologne Nature Environnement.

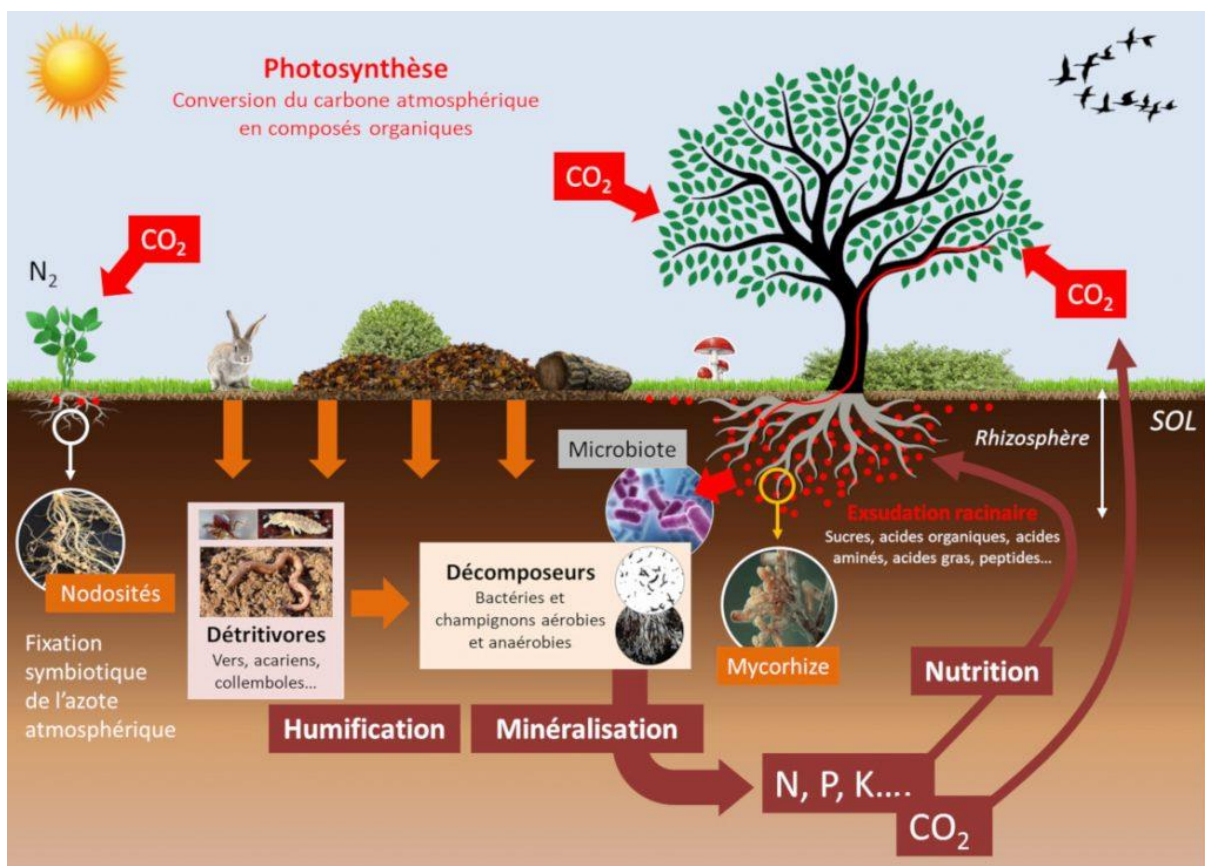


Figure 3 : Fonctionnement du sol et cycle du carbone. Source : Encyclopédie de l'environnement, <https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/nourrir-plant-polluant-moins/>

Toutefois, pour que cette séquestration du carbone ait lieu et que les sols puissent jouer leur rôle de lutte contre l'effet de serre, il faut qu'il y ait un apport de matière organique. Si les sols sont cultivés de façon constante dans le but de récolter les productions (qu'il s'agisse donc indistinctement de cultures énergétiques ou de CIVE), le retour au sol du carbone organique ne se produit pas. Dans le cas de la méthanisation, le carbone organique présent dans les plantes destinées à servir d'intrants ne vient pas amender les sols, mais est utilisé pour la production de méthane. Ce méthane est ensuite lui-même utilisé sous forme de gaz ou d'électricité, et à cette occasion, il est à nouveau transformé en carbone sous forme de CO₂ dans l'atmosphère. Ainsi, l'utilisation très rapide du méthane après sa production - celui-ci n'ayant pas vocation à être stocké - entraîne l'émission d'un CO₂ qui aurait pu être stocké pendant plusieurs décennies dans le sol. C'est à ce titre que le CSNM alerte face à une **possible accélération du cycle du carbone ainsi qu'à un appauvrissement parallèle du taux de carbone organique des sols (COS)**²¹. En effet, le développement de la méthanisation viendrait ajouter à un tel mouvement, déjà à l'œuvre depuis plus d'un demi-siècle, du fait du mode de production agricole intensif adopté au lendemain de la seconde guerre mondiale.

Les digestats issus de la méthanisation sont censés remédier à cette privation de carbone des sols en constituant un amendement pour ces derniers. Ils sont cependant à distinguer du compost car résultent d'un procédé différent et ne présentent pas les mêmes apports du fait de leur composition variable. La qualité amendante d'un digestat dépend en effet des intrants utilisés. Un indicateur sur lequel s'appuie le CSNM est le ratio de la teneur en carbone sur la teneur en azote (ou C/N) du digestat. Si celui-ci est inférieur à 7, les micro-organismes du sol ne réussiraient pas à satisfaire leurs besoins vitaux, et renforceraient d'autant l'épuisement des sols en se nourrissant grâce au carbone organique préservé dans le sol. De ce fait, certains digestats pourraient participer à mettre en danger l'équilibre, la qualité et/ou la fertilité des sols. Le processus de diminution du taux de carbone du sol serait toutefois trop faible pour être observable par des études de court terme ; ce qui peut questionner quant à la décision de développer une filière dont les conséquences environnementales de long terme sont méconnues.

Une autre incertitude que fait peser l'épandage de digestats sur la vie des sols est l'impact non mesuré de ces produits sur la faune du sol. Il conviendrait pourtant de porter une attention particulière à sa préservation, dans la mesure où celle-ci joue un rôle essentiel à la production et l'entretien de l'humus²². Et au-delà de la valeur qui peut lui être conférée au titre de son utilité dans le fonctionnement de l'écosystème, l'objectif de protection de cette micro-faune peut constituer un argument contre le développement irraisonné de la méthanisation, au nom du droit à la vie de la biodiversité dans son ensemble.

²¹ Voir note de bas de page 12 : CSNM, La Méthanisation : Fiche n°8, Cycle du Carbone Accélééré.

²² Bachelier G., 1978. *La faune du sol, son écologie et son action*, IDT n° 38. ORSTOM, Paris, 391 pp.

3) DIGESTEURS ET POLLUTIONS MULTIPLES

Au-delà des conséquences directes et indirectes de la méthanisation sur l'agriculture, cette technique engendre un certain nombre de pollutions qui affectent l'environnement. Il est opportun de se pencher sur deux dommages environnementaux controversés : ceux affectant l'eau et ceux touchant à l'air.

Concernant les pollutions hydriques, l'enjeu ne porte pas sur les pollutions directes liées au défaut d'étanchéité du méthaniseur lui-même. Ces événements sont très rares rapportées au nombre de méthaniseurs français et sont causés par des mauvaises pratiques des développeurs (cf gestion des risques). La question concerne davantage le manque de garanties concernant l'épandage des digestats et leur influence sur l'équilibre de l'azote des sols et, par ricochet, des eaux. L'avantage de la méthanisation est de minéraliser l'azote qui se présente alors sous forme ammoniacale, directement assimilable par les plantes. Sans processus méthanogène, l'azote est minéralisé sur un temps très long et court le risque d'être lessivé puis de poursuivre son cheminement hydrologique, polluant l'aval. Malgré cet atout, l'azote de nature ammoniacale voit ses propriétés fertilisantes varier selon le taux de volatilisation qui ne peut être connu précisément de l'agriculteur car trop fluctuant. Le risque agronomique est de surfertiliser (donc polluer les nappes) ou de sous-fertiliser (donc diminuer les rendements). Pour réduire ce risque, une connaissance approfondie des sols (dont le pH doit être le moins basique possible et qui ne doivent pas être sensibles comme les sols karstiques) et des conditions météorologiques adaptées pour épandre doivent être réunies²³. Malgré ce danger que fait peser la méthanisation sur les eaux, la filière n'a pas à se plier aux procédures spécifiques du droit de l'eau. Le décret n° 2021-147 du 11 février 2021²⁴ a, en effet, exclu les effluents d'élevage bruts ou transformés du champ de l'autorisation relative aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à la loi sur l'eau, pour ne les tenir qu'à l'autorisation ICPE.

Les pollutions de l'air, qui occasionnent corrélativement des nuisances olfactives, sont, elles, le plus souvent ponctuelles et non chroniques, dûes à des dégagements accidentels (lors de phase de transport d'intrants ou de digestat, ou en cas de défaut d'étanchéité)²⁵. Une étude réalisée pour l'ANSES, la seule réalisée en France à ce jour, montre que les dépassements de taux d'ammoniac (aucun dépassement pour le méthane ou d'autres oxydes d'azote relevé pour les centrales étudiées) ne sont pas intrinsèquement liés à l'activité mais à des défauts sur certains sites : durée de digestion trop courte, confinement de la manipulation du digestat insuffisant, manque de ventilation²⁶. Ces conclusions, pointant des irrégularités sur certaines installations, mais pas une problématique systémique, appellent à une vigilance particulière de la part des associations (cf. section II).

²³ Sénat, *Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur « la méthanisation dans le mix énergétique : enjeux et impacts*, par Daniel Salmon, 29 septembre 2021. Pages 90-91

²⁴ Décret n° 2021-147 du 11 février 2021 relatif au mélange de boues issues de l'assainissement des eaux usées urbaines et à la rubrique 2.1.4.0 de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumises à la loi sur l'eau.

²⁵ Kuo, Jeff, and Jason Dow. "[Biogas production from anaerobic digestion of food waste and relevant air quality implications](#)." *Journal of the air & waste management association* 67.9 (2017): 1000-1011.

²⁶ Dabert, Patrick. "Les émissions d'ammoniac en usine de méthanisation-compostage des déchets." *Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail* 14 (2019): 34-36.

Les deux types de pollution présentés ici ont en commun d'être faiblement documentés par la littérature scientifique. Comme dans le cas des équilibres agricoles, du cycle du carbone ou du fonctionnement des sols, des incertitudes demeurent quant à l'impact structurel que pourrait avoir le développement de cette technique de production d'énergie. Les participants aux ateliers ayant conduit à la production du présent document regrettent vivement que la recherche ne se soit pas emparée des questions relatives à la méthanisation et que les rares expertises relèvent d'institutions étatiques ou paraétatiques et non de laboratoires de recherche indépendants. En l'absence de données suffisantes, le principe de précaution peut être invoqué comme boussole pour le positionnement vis-à-vis de la méthanisation. Il peut notamment guider la lecture de la grille d'analyse qui suit, dont l'objectif est de permettre à toute personne intéressée de poser un regard critique sur un projet d'unité de méthanisation donné.

SECTION 2 : L'OUTIL D'ANALYSE MRES POUR SE POSITIONNER FACE À UNE TECHNOLOGIE AUX CONSÉQUENCES CONTROVERSÉES

Cette seconde partie a une vocation opérationnelle. Elle constitue l'outil d'analyse MRES à proprement parler. Au-delà du rappel des éléments d'information à se procurer pour se positionner sur les projets locaux, elle fait la synthèse de l'ensemble des enjeux et questionnements que soulèvent cette technique de production en les regroupant par grande thématique, selon un objectif d'exhaustivité. Les points de vigilance, voire d'alerte, esquissés dans la partie précédente sont ainsi résumés et complétés par d'autres. Sur le modèle du Méthascope de France Nature Environnement (FNE) et de la Charte Méthanisation d'Énergie Partagée qui ont tous deux inspiré le présent document et ont fait l'objet de plusieurs réunions de la Commission Aménagement du Territoire de la MRES, la finalité de cet outil est d'aider les associations-membres à réaliser tant un travail de positionnement général que ponctuel, par projet. Les enjeux sont présentés sous forme de questions auxquelles l'outil ne répond pas puisqu'il appartient à chaque association de se positionner au cas par cas. L'intérêt de l'outil réside en effet dans les questions qu'il pose plutôt que dans d'hypothétiques réponses qu'il n'a pas vocation à donner.

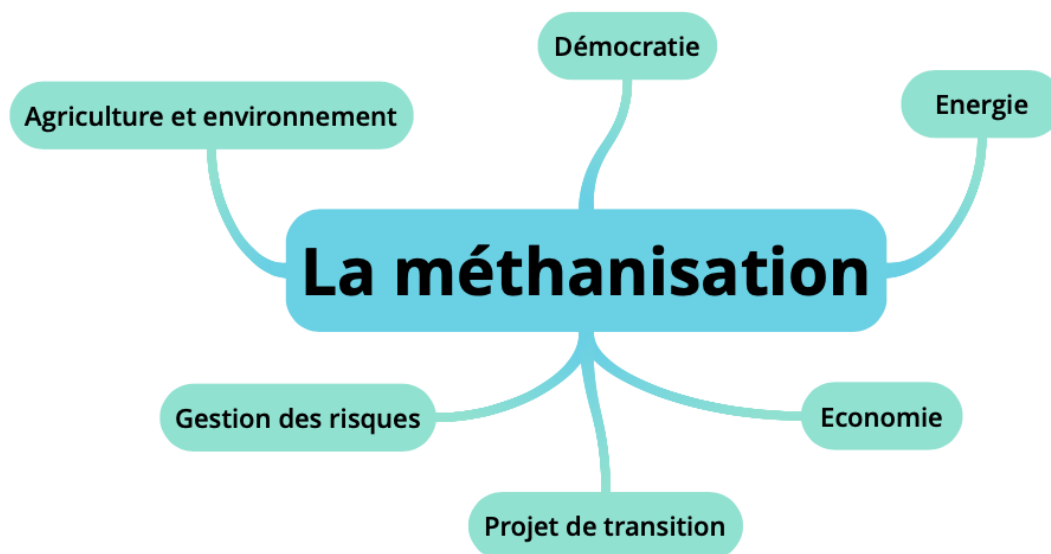


Figure 4 : Carte mentale des enjeux de la méthanisation abordés dans la partie II.

CONSTRUIRE LA FICHE D'IDENTITÉ D'UN PROJET

L'installation d'un méthaniseur sur son territoire constitue toujours un événement, surtout en zone rurale. Il est donc primordial de pouvoir se positionner rapidement et adopter une expression argumentée précocement. Les éléments cruciaux à identifier pour caractériser ledit projet sont les suivantes :

- l'**identité des porteurs de projet**, notamment leurs niveaux de qualification : s'agit-il d'agriculteurs, d'énergéticiens, d'entrepreneurs novices... ?
- l'identité des personnes (physiques et/ou morales) détentrices de la **maîtrise opérationnelle** du méthaniseur donc de son suivi: qui s'occupera au quotidien du bon fonctionnement du site ? qui pourra être contacté rapidement et efficacement en cas de problèmes ?
- le **mode de gouvernance du projet** : la forme juridique que prendra le projet permettra-t-elle de laisser place à l'expression égalitaire des associés (coopérative) ou ne permettra-t-elle qu'une prise de décision proportionnelle au capital investi (SA, SAS...) ? Au-delà de la prise de décision au sein de l'entreprise, un comité de suivi composé de parties prenantes locales sera-t-il prévu ?
- la **taille de l'installation** qui est fonction du **tonnage** journalier des intrants prévus. Pour la méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, c'est de ce tonnage que dépend le régime ICPE (Installation Classée pour l'Environnement) applicable. Pour rappel :
 - *déclaration simple* (quantité de matières traitées inférieure à 30 t/j) : il s'agit simplement pour le porteur de projet de déclarer l'existence de son installation en préfecture afin qu'elle soit référencée.
 - *enregistrement* (quantité de matières traitées entre 30 et 100 t/j) : ce régime suppose la consultation du public et des communes ainsi que la mise à disposition d'un certain nombre de documents, notamment un plan d'épandage. La société de projet n'a pas à suivre les recommandations issues de la consultation pour être enregistrée.
 - *autorisation* (quantité de matières traitées supérieure à 100 t/j): le préfet peut donner son aval ou refuser la construction du méthaniseur. Il suit les recommandations du commissaire-enquêteur qui mène l'enquête publique obligatoire qui comprend l'étendue des obligations réglementaires auxquelles doit se soumettre le porteur de projet.
- le **type d'installation** (STEP, DND-MVB, ISDND cf. I/A), qui est directement **liée à la nature des intrants** introduits dans le digesteur : en fonction de leur typologie, il faudra s'assurer de l'existence de garanties différentes sur leur **composition**. Par exemple, il faudra pouvoir obtenir des renseignements sur les résidus médicamenteux dans le cas de STEP, sur la stratégie de recyclage pour une ISDND, tandis que pour les DND-MVB, la réflexion devra se focaliser sur la modification du système agronomique induit par l'apport d'intrants agricoles.

- la **provenance des intrants** : c'est un enjeu directement lié au précédent. Il suppose de se renseigner sur le périmètre prévu en matière d'approvisionnement du projet en intrant. Le travail associatif consistera principalement à se questionner sur les bornes géographiques au-delà desquelles il n'est plus possible de parler de projet de territoire ou de circuits-courts.
- la **destination du digestat** : il correspond au pendant de l'enjeu précédent mais appliqué à la fin du circuit. Obtenir des informations précises à ce sujet permet de mener une réflexion sur la pertinence de l'inclusion de tel ou tel acteur au plan d'épandage.

A) DÉMOCRATIE

Si certains projets d'installation d'une unité de méthanisation font la une de l'actualité, c'est en grande partie par l'opposition citoyenne qu'ils entraînent. La question démocratique est alors à replacer au cœur des projets de méthaniseur. Certaines obligations légales existent déjà pour les unités de méthanisation classées **ICPE** (installation classée pour la protection de l'environnement). Il existe 3 régimes de classement ICPE qui impliquent des obligations spécifiques en termes d'information du public²⁷ :

- **La déclaration** pour les installations de plus petite taille générant peu d'impacts sur l'environnement. Aucune implications en termes d'information ou de consultation du public.
- **L'enregistrement** pour les installations intermédiaires. Une consultation publique doit être réalisée.
- **L'autorisation** pour les installations de grande taille ou présentant des risques élevés pour l'environnement. Une enquête publique donnant lieu à un avis consultatif est à mettre en place.

Cependant, ces obligations ne concernent que l'amont du projet. Or, contrairement aux autres installations de production d'énergie renouvelable, les unités de méthanisation ne sont pas figées et peuvent évoluer au cours du temps. Il faut ainsi s'assurer que les critères démocratiques soient conservés dans le temps en instaurant un **suivi régulier des installations**.

²⁷ Ademe, *Les régimes et les modalités de classements au titre des installations classées pour la protection de l'environnement*, le 18 juillet 2018. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/politique-vigueur/dossier/cadre-reglementaire/regimes-modalites-classements-titre-installations-classees-protection-lenvironnement>

Les questions soulevées par la méthanisation en matière de démocratie

En amont du projet :

- Quelle place pour les citoyens et citoyennes lors du débat public en amont de l'installation de l'unité de méthanisation ?
- Faudrait-il avoir une enquête publique obligatoire pour tout projet d'installation d'une unité de méthanisation ?
- Existe-t-il une opposition locale reposant sur des arguments fondés et légitimes ? Attention, s'il n'existe pas d'opposition locale, cela ne veut pas dire que le projet est souhaitable pour autant.
- *Critère niveau d'engagement de la concertation de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée* : mesurer le degré d'ouverture et la volonté de transparence des porteurs de projet
- Transparence sur la méthode de choix de l'implantation et les critères pris en compte

Au cours de l'exploitation :

- *Critère C1 du Méthascope de France Nature Environnement* : des actions d'information sont-elles prévues tout au long de la durée d'exploitation (communication, ouverture aux visites, transparence de l'information, signalement des incidents/accidents) ?
- Y a-t-il une évolution possible du projet en interne, du fait de sa forme juridique (statuts) ou de l'incorporation du dialogue territorial (quels dispositifs dans ce cadre) ? C'est-à-dire, se poser les questions suivantes : quels acteurs décident du projet ? Y a-t-il une volonté de réflexion critique, de regard réflexif et d'évolution par prise en compte des remarques des citoyens et citoyennes ?
- Avoir un comité de suivi obligatoire ? Définir précisément à quoi sert ce comité de suivi, quels sont ses moyens, de qui est-il composé ? A-t-il un droit de veto lors des prises de décisions sur l'unité de méthanisation ?
- *Critère apporteurs/repreneurs-associés de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée* : il est recommandé que tous les agriculteurs soient associés. Que faire des apporteurs-repreneurs qui ne sont pas associés ? Doivent-ils avoir un droit de veto ?

Source complémentaire pour approfondir le sujet :

Ademe, [Les régimes et les modalités de classements au titre des installations classées pour la protection de l'environnement](#), le 18 juillet 2018.

B) AGRICULTURE ET ENVIRONNEMENT

Les méthaniseurs fonctionnant grâce à des intrants agricoles représentent la grande majorité des installations existant aujourd'hui en France. En effet, au 1er janvier 2021, les unités "à la ferme" constituaient 65% des 1018 sites recensés par la base de données SINOE®, auxquelles s'ajoutent les unités centralisées (ou territoriales), dont une partie des intrants peut également se composer d'effluents agricoles²⁸.

Cette production énergétique repose donc largement sur l'agriculture, ce qui pose la question du modèle agricole qu'elle participe à promouvoir et développer. La méthanisation est parfois présentée comme un levier intéressant pour faire évoluer les pratiques agricoles vers plus de durabilité. Toutefois, il existe également de vives controverses scientifiques quant aux impacts de cette activité sur l'environnement. D'après une équipe d'agronomes de l'Université de Dijon ayant réalisé la dernière revue de littérature à ce sujet, "que l'on considère les micro ou les macro-organismes du sol, les résultats disponibles dans la littérature scientifique sont à ce jour contradictoires ; chaque étude rapportant des effets propres à des digestats particuliers, appliqués dans des conditions expérimentales uniques, rendant les conclusions actuelles peu génériques."²⁹ Autrement dit, les configurations locales des sols resteront trop spécifiques pour tirer des conclusions générales tant que la quantité d'études menées n'augmente pas. Les autrices de ce rapport confirment cette pauvreté de la littérature scientifique en comparaison des enjeux que supposent la méthanisation. Néanmoins, cela ne signifie pas qu'elles entendent préconiser un quelconque positionnement mais plutôt qu'elles souhaitent insister que, au vu de la controverse scientifique, le principe de précaution pourrait être un argument recevable de plaidoyer concernant de nombreux sous-enjeux.

Dès lors, il convient d'avoir en tête un certain nombre de points de vigilance lors de l'analyse d'un projet d'unité de méthanisation, afin de s'assurer que les enjeux agricoles et environnementaux ne sont pas mis en contradiction par celui-ci.

²⁸ ADEME & Observ'ER, [Chiffres clés du parc d'unités de méthanisation en France au 1er janvier 2021](#), 2021

²⁹ Sadet-Bourgeteau, Sophie, Pierre-Alain Maron, and Lionel Ranjard. "[Que sait-on vraiment de l'impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique des sols agricoles?](#)" *Revue AE&S* 10.1 (2020)

Les questions soulevées par la méthanisation en matière d'agriculture

Sur les intrants :

- Les intrants de l'unité de méthanisation proviennent-ils de cultures dites alimentaires ou principales ?

Si c'est le cas :

- Quel pourcentage du tonnage total des intrants représentent ces cultures ?
- L'approvisionnement du méthaniseur en cultures principales est-il régulier ou exceptionnel ? A-t-il vocation à être réduit ?

N.B. Le pourcentage de cultures principales dans le tonnage total des intrants d'une unité de méthanisation est calculé sur trois ans et donne lieu à une moyenne³⁰. La législation impose que ce taux ne dépasse pas 15%/an, mais, s'agissant d'une moyenne pluriannuelle, le chiffre déclaré par le porteur de projet ne permet pas de contrôler réellement ses pratiques ainsi que la part annuelle de cultures principales méthanisées sur son installation.

- Les intrants de l'unité de méthanisation proviennent-ils de cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) ?

Si c'est le cas :

- Quel pourcentage du tonnage total des intrants représentent ces cultures ?
- L'activité de l'unité de méthanisation entraîne-t-elle une hausse de l'utilisation de produits phytosanitaires chez un ou plusieurs producteur(s) de CIVE fournissant ces intrants ?

Sur les élevages :

- Les intrants de l'unité de méthanisation sont-ils issus d'élevages intensifs, d'élevages industriels ou d'élevages pratiquant le gavage des animaux ? Si des intrants sont issus d'exploitations ayant ces types d'élevages, les agriculteurs qui les détiennent sont-ils dans une démarche de conversion vers l'élevage extensif ? Au contraire, si les intrants sont issus d'élevages extensifs, n'y a-t-il pas d'autres voies de valorisation de ces derniers qui soient plus directement utiles et durables pour l'exploitation ?

N.B. Une définition des différentes catégories est donnée par Energie Partagée :

- élevage intensif : élevage à haute densité d'animaux, sans pâturage
- élevage industriel : élevage à haute densité d'animaux, sans pâturage et sans lien avec le sol (pas d'aliments produits sur la ferme, pas de surface d'épandage disponible)

³⁰ Article D543-292 du code de l'environnement créé par le [décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032861237) : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032861237

- *Critère autonomie alimentaire des élevages de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée* : l'activité de l'unité de méthanisation entraîne-t-elle une réduction de l'autonomie alimentaire d'un ou de plusieurs élevage(s) fournissant des intrants ?

Sur le digestat et le plan d'épandage :

- Le digestat produit par l'unité de méthanisation, de par sa composition (intrants) et ses qualités (analyses en sortie de digesteur), est-il compatible avec la labellisation des agriculteurs repreneurs en Agriculture Biologique (AB) ? Plus généralement, l'ajout de digestat peut-il être considéré comme compatible avec l'agriculture biologique ?

N.B. Selon la législation en vigueur depuis le 1er janvier 2021, l'utilisation de digestat comme engrais est possible en AB, mais encadrée : les digestats produits à partir d'effluents d'élevages industriels sont proscrits³¹.

- Une analyse comparative des sols dans le temps (en amont de l'installation de l'unité de méthanisation et de la mise en œuvre de son plan d'épandage puis chaque année via un suivi régulier) permet-elle d'avérer l'impact positif du digestat sur les sols ?
- *Critère matériel d'épandage de la Charte méthanisation d'Energie Partagée* : Le plan d'épandage du digestat prévoit-il l'utilisation d'un matériel d'épandage adapté pour limiter la volatilisation de l'azote (pendillards, enfouisseur) ?
- Qui est concerné par le plan d'épandage ? Seuls les agriculteurs apporteurs d'intrants ont la possibilité de reprendre du digestat, ou est-il possible pour des apporteurs de ne pas être repreneurs, et inversement ? Le plan d'épandage est-il défini sur la base d'un projet territorial permettant de délimiter les acteurs pertinents (en matière d'efficacité énergétique, environnementale et économique) pour y prendre part ? Si le plan d'épandage est ouvert à des repreneurs qui ne sont pas apporteurs, l'activité de l'unité de méthanisation s'inscrit-elle dans une logique de production croissante de digestat en vue de sa commercialisation ? Certains apporteurs ont-ils une exploitation en situation de fort excédent d'azote ?

Sur les pratiques agricoles :

- L'activité de l'unité de méthanisation entraîne-t-elle l'utilisation de surfaces supplémentaires, auparavant dédiées à d'autres usages ? Entraîne-t-elle la réduction de surfaces de prairies ?
- L'activité de l'unité de méthanisation permet-elle la réduction de l'utilisation d'engrais de synthèse par les agriculteurs repreneurs du digestat ? Si oui : *critère V10 du Méthascope de France Nature Environnement* : quel serait le taux de substitution des engrais de synthèse dans les exploitations ?

³¹ Arvalis-Institut du végétal, "[Effluents d'élevage utilisables en AB : des restrictions s'appliquent dès 2021](#)" in *Terre-net*, 22 décembre 2020

- Quelle(s) amélioration(s) des pratiques agricoles, sur le plan environnemental, ont été prévues par et pour les agriculteurs apporteurs et/ou repreneurs dans le projet d'unité de méthanisation ? Par exemple : **critère V9 du Méthascope de France Nature Environnement** : les exploitations intégrées au projet d'unité de méthanisation mettent-elles en œuvre d'autres pratiques d'épandage limitant les émissions de GES et/ou précurseurs de particules fines ?

Sur l'appartenance à un projet de territoire :

- La taille de l'unité de méthanisation (ses infrastructures, telles que le digesteur et les cuves de stockage) a-t-elle été dimensionnée en fonction de la taille d'un projet de territoire durable ?
- A quelle distance d'autres installations de même type se situe l'unité de méthanisation ? Sa localisation a-t-elle été définie dans le cadre d'un projet territorial permettant d'éviter la concurrence des intrants et des surfaces épandables ?
- Dans le cas où le porteur de projet est un agriculteur, l'activité de l'unité de méthanisation entraîne-t-elle à ses yeux une évolution positive du métier et des conditions de vie ?

Les questions qui dépassent le cadre strictement agricole

- Les **études d'impact sont-elles de qualité** ? Les études d'impact sont obligatoires pour les projets soumis à autorisation préfectorale au titre des ICPE. Elles doivent permettre de lister et d'évaluer le niveau de ce que devraient être les impacts du projet sur son environnement. Or, ces études sont menées avec plus ou moins de sérieux par les porteurs de projet. Il est donc primordial de consulter cette étude et de publiciser ses potentielles critiques, notamment auprès du commissaire-enquêteur qui a la charge de mener l'enquête publique et du préfet qui autorise, ou non, le projet. L'étude d'impact est un processus long et coûteux que ne mettent en œuvre les développeurs que lorsqu'ils y sont obligés par le droit qui encadre la pratique. On peut cependant imaginer que certains développeurs promouvant de bonnes pratiques effectuent une étude approfondie des impacts potentiels de leur projet même s'ils ne sont soumis qu'au régime de la déclaration ou de l'enregistrement. Pour répondre à cette limite, l'activité de plaidoyer associatif pourrait consister à réclamer un abaissement des seuils réglementaires au-delà desquels l'étude d'impact est obligatoire.
- Quel est le **bilan carbone** de la méthanisation ? Comme évoqué dans la section 1 de ce document, le bilan carbone en analyse du cycle de vie (ACV) de la méthanisation n'est, comme pour toute technique de production d'énergie, pas neutre. A noter, la réalisation d'une étude spécifique à une unité de méthanisation est extrêmement coûteuse. C'est pour cette raison que seules des études financées par des autorités administratives telles que l'ADEME sont disponibles. Elles permettent d'identifier un facteur d'émission générique reportable à tous les projets. Cette méthode fonctionne bien pour les biens et services dont le bilan carbone fluctue peu en raison de procédés de fabrication génériques (verre, acier...). Or, des

grandes variations d'impact carbone existent en fonction du type d'installation de méthanisation et de son modèle de fonctionnement. Dès lors, la poursuite d'études visant à affiner les bilans carbones génériques des méthaniseurs et à systématiser les bilans carbones particuliers serait intéressante.

- Quel est le **rayon d'approvisionnement en intrants** pertinent ? Le transport des intrants ne compte que pour un peu moins de 3% des émissions de gaz à effet de serre (GES) totales et le bilan carbone dépend très peu de la distance parcourue selon une étude de l'ADEME.³² Dès lors, la réponse à la question ne relève pas tant de l'impact climatique de la méthanisation que des éléments permettant de définir ce qu'est un projet de territoire, notamment son rayon qui variera, par définition, en fonction des caractéristiques dudit territoire.
- Quel est le **niveau de pollution de l'eau induit par la méthanisation** ? L'enjeu ne réside pas tant dans le fonctionnement du digesteur mais dans l'épandage des digestats (cf Section 1/C/3). Une connaissance approfondie des sols et la vérification que les conditions météorologiques adéquates sont réunies pour épandre sont nécessaires pour s'assurer du moindre impact de la méthanisation sur l'environnement. Cependant, malgré la recherche de ces garanties, il existe un niveau d'incertitude élevé quant à l'impact systémique de la méthanisation sur la qualité des eaux. Un niveau de vigilance élevé est donc à appliquer à cette question.
- *Critère émission de méthane à l'épuration de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée.* Dans le cas des installations qui valorisent le biogaz sous forme de biométhane, une étape d'épuration est nécessaire. Elle conduit à des pertes de méthane se chiffrant à quelques pourcents qui peuvent être éliminées facilement par des dispositifs adéquats. Il est donc important de s'assurer que ces technologies soient présentes sur les projets au risque d'un impact climat négatif.
- Quel est l'impact du projet au niveau de la **qualité de l'air** ? Les impacts potentiels des méthaniseurs sur la qualité de l'air sont à connecter aux enjeux de gestion des risques plus qu'ils ne se rapportent à une problématique systémique liée à la technologie elle-même (cf Section 1/C/3). Il n'est ainsi pas impossible que dans leur conception même, des projets présentent un défaut de prise en compte des enjeux de dégagement de substances néfastes par le digestat. Pour lever les doutes sur les pollutions chroniques de l'air par des projets présentant des défauts de conception, il est possible de réaliser des analyses de qualité de l'air avant/après le projet. Des relevés *ex ante* peuvent également servir à caractériser des pollutions ponctuelles lors de dégagements incontrôlés.
- Quel est l'impact de la méthanisation en termes de **trafic routier** ? En fonction de la configuration des infrastructures routières locales et des déplacements agricoles préalables, l'impact peut varier sensiblement. Sur certains projets à la ferme de faible ampleur, éloignés des habitations et empruntant des chemins agricoles, l'impact sera minime. Inversement, des projets proches d'habitations de grande ampleur empruntant des voies non adaptées sont très problématiques. L'enjeu principal reste d'évaluer la sincérité des prévisions de trafic routier induit par les développeurs et de prendre en compte les risques potentiels d'endommagement de la voirie. Une rénovation de voirie publique aux seules fins de permettre la viabilité d'un projet constituerait une alerte.
- Quel est l'**impact paysager** de la méthanisation ? En fonction de la topographie de la zone d'installation ou du couvert forestier local, de la proximité avec les habitations, l'intégration paysagère des méthaniseurs varie sensiblement. Des

³² Étude Ademe GRDF GRTGaz : [Un mix 100 % gaz renouvelable en 2050 ?](#), janvier 2018.

actions en faveur d'une meilleure intégration comme l'enterrement partiel de certaines parties de la centrale ou la plantation d'arbres sont envisageables. La question réside dans le niveau d'exigence apportée à ces aménagements.

- Quel est l'impact de la méthanisation en termes **d'artificialisation des sols** ? Il n'existe pas de chiffrage de l'artificialisation causée par la méthanisation. Certains complexes s'installent sur des zones déjà artificialisées ce qui en fait un argument environnemental pour les développeurs. L'enjeu réside ici dans le fait que la construction de bâtiments de stockage d'intrants ou de digestat au-delà des besoins minimaux sont néfastes en termes d'artificialisation mais permettent de réduire drastiquement les risques d'échappements de gaz.
- *Critère moteur (cas de la cogénération) de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée* : pour faire fonctionner le moteur qui produit de l'électricité (en plus de la chaleur), certaines installations ajoutent une dose de fioul. Ce genre de pratiques est très discutable et nuit à l'intérêt écologique des projets de méthanisation.

C) ENERGIE

Sortir de la dépendance aux énergies fossiles, comme le projettent les scénarios Négawatt et Afterres pour 2050³³, suppose de faire décroître notre consommation, mais également de recourir à d'autres sources d'approvisionnement en énergie. Sans surprise, la production énergétique constitue une, si ce n'est la première, motivation au développement de la méthanisation.

L'enjeu majeur réside dans la possible substitution de productions énergétiques d'origine fossile par cette nouvelle source d'énergie. C'est l'objectif poursuivi en ce qui concerne le gaz naturel fossile avant tout. Aujourd'hui importé, il serait ainsi remplacé par le gaz renouvelable (couramment appelé biogaz) issu de la méthanisation. C'est dans ce contexte que s'explique l'engouement dont la méthanisation fait l'objet depuis le début des années 2000 et l'apparition de dispositions législatives permettant le soutien public à la vente de biogaz via des dispositifs comme l'obligation d'achat ou le complément de rémunération³⁴. Les gouvernements successifs, toutes couleurs politiques confondues, ont poursuivi la politique de soutien économique au développement de la filière qui a vu son importance consacrée par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) qui fixe les grandes orientations de la politique énergétique française.

³³ Ces exercices de prospective montrent la faisabilité technique d'un approvisionnement en gaz 100% renouvelable au milieu du siècle, à condition de réduire les besoins à 150 TWh par an. Le scénario agro-alimentaire Afterres 2050 montre qu'une France aux pratiques agro-écologiques en 2050 (définie par une SAU à 45% en bio) est compatible avec les projections du scénario énergétique Négawatt en matière de biomasse. Le secteur agricole produirait 165 TWh d'énergie à l'année dont 124 TWh de biogaz. Sources : Solagro, *Afterres 2050*, 2016 (disponible sur : <https://afterres2050.solagro.org/>) et Association Négawatt, *Scénario Négawatt 2017*, 2017 (disponible sur : <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050>).

³⁴ Article 7 de la Loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie

Toutefois, une controverse subsiste autour de l'efficacité énergétique des unités de méthanisation, et plus largement, sur la qualification-même de cette technologie en tant qu'énergie renouvelable. En effet, il existe des installations avec des tailles et des logiques de fonctionnement si diverses qu'il est nécessaire de se pencher sur les modalités détaillées du projet pour juger de sa pertinence au niveau énergétique. Enfin, suivant les réserves énoncées plus haut du fait de la probable perturbation du cycle du carbone liée à la méthanisation, le CSNM rend cet avis : "Devant la rapidité du développement volontariste de la méthanisation, la lenteur nécessaire à la reconstitution des sols fait apparaître ces derniers comme une ressource fossile."³⁵. D'où la nécessité d'évaluer la dynamique dans laquelle se situe chaque projet : répondre au besoin de traiter des déchets "vrais" ou créer une activité supplémentaire risquant d'entraîner une accélération du cycle du carbone contradictoire avec l'objectif de réduction des émissions de GES ?

Les questions soulevées par la méthanisation en matière d'énergie

- A quels **besoins énergétiques** vise à répondre l'unité de méthanisation ? L'unité de méthanisation a-t-elle été définie sur la base d'un projet d'autonomie énergétique territoriale (par exemple, en remplacement d'une production d'énergie de source fossile) ?
- La ou les voie(s) de **valorisation du biogaz** résultent-elles d'un choix basé sur une étude des besoins locaux, afin de valoriser la production énergétique le plus efficacement possible ? Cette recherche des débouchés les plus efficaces en matière énergétique et environnementale est-elle menée dans le cadre d'un dialogue territorial alliant les différents acteurs locaux susceptibles d'avoir un intérêt à ce sujet ?
- **Critère V2 du Méthascope de France Nature Environnement** : quel est le taux de valorisation global de l'énergie ?
- Le **bilan énergétique** est-il positif au niveau du système énergétique territorial, et pas uniquement au niveau du porteur de projet ?

N.B. Pour Energie Partagée, le taux de valorisation énergétique des unités de méthanisation devrait être :

- > ou = à 55% (hors chauffage digesteur) pour les unités en cogénération
- > ou = à 85% pour les unités en injection de biométhane dans le réseau de gaz ou en fabrication de bioGNV
- Il est également attendu des unités de méthanisation en cogénération que la chaleur produite par la combustion soit valorisée en se substituant à l'utilisation d'une source d'énergie fossile, d'électricité ou en permettant l'alimentation d'une nouvelle activité d'intérêt.
- Dans les cas de production d'électricité ou de cogénération, les équipements prévus sont-ils pertinents au vu d'une étude comparative de la performance des

³⁵ Voir note de bas de page 12 : CSNM, La Méthanisation : Fiche n°8, Cycle du Carbone Accélééré.

équipements existants sur le marché ?

- Dans le cas d'un méthaniseur par voie liquide, le choix du traitement par **séparation de phases** ou non repose-t-il sur le calcul coûts-avantages de cette séparation de phases ?

N.B. Le coût de la séparation de phases réside principalement dans le prix énergétique de celle-ci, qui peut être calculé à partir de l'énergie nécessaire à la séparation des phases solides et liquides, des équipements doubles (cuves de stockage) et de l'utilisation de machines différenciées pour l'épandage. L'avantage majeur à cette séparation est de pouvoir valoriser au mieux les différents intérêts agronomiques propres à chaque phase (la phase liquide étant riche en azote, tandis que la phase solide est surtout intéressante pour la présence de phosphore et de potasse³⁶).

D) GESTION DES RISQUES

Les risques de la méthanisation sont nombreux et les faits divers relatant des incidents ou accidents ayant découlé d'un problème sur une unité de méthanisation ne cessent de croître. Or, ces risques peuvent avoir de graves conséquences qui viendraient même remettre en cause les présumés avantages de la méthanisation en matière de crise climatique. En effet, **le méthane est un gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone (CO₂)**. Les conséquences d'une **fuite de méthane** sur l'unité de méthanisation pourraient alors être catastrophiques. Ainsi, seulement 4% de fuite de méthane suffisent pour que la méthanisation ait un impact sur l'effet de serre plus fort que l'utilisation des carburants fossiles³⁷. Des **fuites d'ammoniac** (NH₃), qui deviendront du protoxyde d'azote (N₂O) dans l'air, peuvent également contribuer de manière conséquente à l'effet de serre.

Par ailleurs, il existe des **risques d'incendie et d'explosion** du fait que les gaz et les matériaux concernés par la méthanisation sont combustibles, faisant des lieux une atmosphère explosive (ATEX). A cela s'ajoutent des **risques de dommages électriques, de défaillances de fonctionnement, d'évènements naturels perturbant l'activité**. Tous ces risques peuvent conduire à une **pollution du milieu naturel** entourant l'unité de méthanisation.

Enfin, des risques pour les êtres vivants à proximité de l'unité de méthanisation sont à prendre en compte³⁸ :

- **Risques biologiques** : les intrants et le digestat contiennent des micro-organismes (bactéries, virus, parasites, champignons microscopiques) pouvant représenter un danger pour les êtres vivants.

³⁶ Chambres d'agriculture de Lorraine, Fiche technique : "Digestats de méthanisation : optimiser le retour au sol pour profiter des bénéfices agronomiques et économiques", mai 2019.

³⁷ Collectif Scientifique National Méthanisation, *La Méthanisation : Fiche n°6 - Fuites de méthaniseurs*, 16 janvier 2019.

³⁸ Institut National de Recherche et de Sécurité, *Méthanisation de déchets issus de l'élevage de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Risques et prescriptions de sécurité*, Juin 2013.

- **Risques chimiques** : les produits de fermentation tels que l'ammoniac, l'hydrogène sulfuré et le dioxyde de carbone exposent les opérateurs à des risques en raison de leurs caractéristiques toxicologiques. Il existe notamment un risque d'intoxication en cas de forte concentration de sulfure d'hydrogène (H₂S) (concerne surtout l'intérieur du méthaniseur).

Au vu de tous ces éléments, la question de la gestion des risques devient primordiale.

Les questions soulevées par la méthanisation en termes de gestion des risques

- **Proximité avec les habitations** : cette notion doit être abordée en fonction des paramètres écologiques locaux (vents dominants, couvert végétal, géologie...). La mise en danger des riverains peut demeurer malgré un éloignement apparent.
- **Étanchéité de l'unité** : étanchéité des fosses et des couvertures (imperméabilité vis-à-vis de l'air et des sols). Cette étanchéité doit s'appliquer au digesteur et au post-digesteur.
- **Maintenance des équipements** :
 - **Critère E3 du Méthascope de France Nature Environnement** : les opérations de maintenance quotidiennes ou hebdomadaires semblent-elles satisfaisantes (analyses de la teneur des gaz, analyses biologiques du digesteur, alerte par téléphone en cas de dysfonctionnement, ...). Les dysfonctionnements de l'unité sont potentiellement source de risques et de nuisances, en plus de perturber ou d'interrompre la production de biogaz. Afin de les éviter, il est important que les opérations de maintenance quotidiennes soient adaptées, en s'inspirant par exemple du retour d'expérience d'unités de méthanisation similaires.
 - **Critère E4 du Méthascope de France Nature Environnement** : les opérations de maintenance annuelles semblent-elles satisfaisantes (vérification de l'étanchéité de la membrane, renouvellement de la membrane, contrôle des fuites de méthane, maintenance de l'équipement, ...) ? Sur le long terme, il est important de contrôler l'état et le bon fonctionnement de l'installation afin de s'assurer de son efficacité, de son usure et des éventuels dysfonctionnements. L'étanchéité de la membrane (fuite ou porosité) devra notamment être contrôlée afin d'éviter les fuites de méthane.
- **Contrôle régulier de l'unité** : des cabinets d'experts doivent pouvoir contrôler le bon fonctionnement.
- **Critère matériel d'épandage de la Charte Méthanisation d'Energie Partagée** : matériel adapté pour limiter la volatilisation de l'azote.

Sources complémentaires pour approfondir le sujet :

- Institut National de Recherche et de Sécurité, *Méthanisation de déchets issus de l'élevage de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Risques et prescriptions de sécurité*, Juin 2013.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, *Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole*, mai 2009.
- Vizy Pascale, *Méthanisation : de l'accident à la prescription réglementaire*, 14 octobre 2014.

E) ECONOMIE

Au plan économique, la grande majorité du biogaz n'est pas commercialisée mais directement consommée par les producteurs-utilisateurs que sont les agriculteurs ayant installé un méthaniseur à la ferme.

Pour autant, la recherche [Métha'Revenus](#) montre que l'accent mis en France, depuis plusieurs années, sur la méthanisation par injection plutôt que sur la cogénération (enjeu de souveraineté énergétique face au gaz naturel fossile), favorise les projets de grande dimension portés par des céréaliers, et écarte les éleveurs et les petits collectifs d'agriculteurs-éleveurs, réduisant pour eux la possibilité de recourir à cette technologie pour diversifier leurs revenus. En effet, l'injection nécessite un investissement très élevé (4,8 M€ en moyenne contre 1,9 M€ en cogénération). De tels montants sont difficilement supportables par des éleveurs à la situation financière souvent fragile. Les céréaliers sont mieux à même de faire aboutir de tels projets. De plus, les UM (unités de méthanisation) en injection sont souvent de taille plus grande que celles en cogénération. Or, une UM de 75 Nm³ nécessite 10 000 à 15 000 t/an de matières premières, tonnage plus facilement atteignable pour des céréaliers (dont l'assolement permet d'introduire des CIVE), que pour des éleveurs apportant principalement du lisier, peu méthanogène. Ainsi, en l'absence de subventions publiques, il est probable que la méthanisation par injection ne deviendra accessible qu'aux agriculteurs les plus solides financièrement, écartant de fait la plupart des éleveurs. Ces derniers pourraient devenir de simples apporteurs de matières dans des UM portées par d'autres industriels, céréaliers. Cela pourrait également inciter les céréaliers, s'ils contrôlent la majorité des unités de méthanisation, à dépasser le seuil de 15% de cultures alimentaires.

Les acteurs non agricoles prennent une place croissante dans la méthanisation par injection. Leurs intérêts coïncident peu avec ceux des agriculteurs-méthaniseurs, ce qui interroge sur la capacité de ces derniers à conserver le pilotage de ces projets et les revenus qui en découlent. Pourtant, le modèle du petit collectif d'agriculteurs présente plusieurs intérêts : projet aboutissant rapidement, création d'emplois, autonomie relative des agriculteurs par rapport à leurs besoins en intrants. De plus, l'augmentation de la taille des unités de méthanisation crée un risque de saturation du réseau de distribution.

Un récent rapport d'information sénatorial a également pointé le risque d'homogénéisation des modèles économiques des installations de méthanisation qui exclurait les plus petits

exploitants et favoriserait les grands céréaliers.³⁹ Le principal point de vigilance concernant les enjeux économiques concerne l'exclusion de certains exploitants agricoles volontaires qui subiraient le pouvoir de marché de gros exploitants. Plus généralement, cet enjeu est à rattacher à la lutte contre la concentration dans le marché agricole qui voit le nombre d'agriculteurs diminuer régulièrement depuis des décennies avec, pour ceux qui subsistent, des exploitations toujours plus vastes, le pouvoir économique de l'ensemble s'en trouvant mécaniquement renforcé.

Les questions soulevées par la méthanisation en termes d'économie

- **Composition du capital de la société de projet** : la répartition du capital social est cruciale. C'est d'elle que dépendra le modèle qui sous-tend le projet : agro-industriel, paysan ou intermédiaire. En effet, bien que des développeurs puissent mettre en avant la participation d'agriculteurs au projet, d'une part, ces derniers peuvent défendre une vision industrielle peu soucieuse des impacts écologiques de leur activité, d'autre part si les agriculteurs n'ont qu'une part minimale du capital, cela signifie que les gains financiers issus du projet seront minimes pour eux. Le risque est grand de voir les flux financiers quitter le territoire pour venir enrichir des entrepreneurs n'ayant rien à voir avec ce dernier et privilégiant la rentabilité au détriment de l'intérêt écologique.
- **Entreprises engagées pour la construction et la maintenance du site** : il est primordial de s'assurer que les emplois locaux sont privilégiés pour la construction du site quitte à assurer la montée en compétence nécessaire. Une fois encore, le risque est que les entreprises rémunérées soient extérieures au territoire et ne viennent que réaliser des missions ponctuelles, réduisant d'autant l'impact économique positif pour le territoire.

F) PROJET DE TRANSITION : LA MÉTHANISATION PARTICIPE-T-ELLE VÉRITABLEMENT À UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE DU TERRITOIRE DANS LEQUEL ELLE S'IMPLANTE ?

La méthanisation se présente dans le débat public comme un instrument de transition énergétique favorisant l'autonomie énergétique territoriale et la lutte contre le réchauffement climatique. Si l'on se positionne d'un point de vue strictement énergétique, il est, en effet,

³⁹ Sénat, *Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur « la méthanisation dans le mix énergétique : enjeux et impacts*, par Daniel Salmon, 29 septembre 2021.

opportun de pouvoir remplacer les importations de gaz naturel polluant par une production de biogaz bien moins impactante en termes carbone, sur le mode du circuit-court.

Pour autant, évaluer la pertinence d'un projet de transition ne saurait se faire sur cette seule base.

D'abord, la contribution de la méthanisation à la décarbonisation de la filière gaz ne doit pas servir de prétexte à une prolifération des installations. **La définition d'un niveau de concentration acceptable par territoire paraît nécessaire.** Un projet de transition énergétique territorial bien construit devrait être en capacité d'identifier les besoins réels en biogaz pour calibrer le nombre de centrales de production, et planifier leur répartition géographique. De même, la **question du dimensionnement des installations peut se poser** : celle-ci dépend-elle d'un objectif de maximisation du gain économique, quitte à utiliser des intrants provenant de longues distances, faisant mentir la notion d'autonomie énergétique, ou au contraire, est-elle dimensionnée pour ne fonctionner qu'avec des intrants d'un rayon proche, une valorisation énergétique à proximité, tout comme pour l'épandage des digestats ? En réalité, même un fonctionnement en circuit-court de petite échelle peut être néfaste si le projet ne prend pas en compte d'autres aspects écologiques.

Ainsi, la méthanisation peut se retrouver prise par des injonctions écologistes contradictoires. Typiquement, la question de l'**articulation avec les politiques de réduction des déchets** est centrale. Pour les méthaniseurs incorporant un tonnage élevé d'intrants correspondant à des déchets ménagers, la préservation du gisement pourrait entrer en conflit avec une réduction substantielle des déchets par un territoire. La hiérarchisation entre maintien d'une unité de production renouvelable qui valorise des déchets et niveau quantitatif des dits déchets est cruciale dans le cadre d'un positionnement vis-à-vis de la méthanisation.

Finalement, un projet de transition écologique territoriale est un projet qui prend réellement en compte les injonctions écologistes contradictoires et arbitre entre elles en raisonnant à l'échelle d'un territoire aux bornes préalablement définies. Malheureusement, peu de projets semblent s'inscrire dans cette dynamique. Le modèle qui sous-tend la filière paraît relever d'une vision agro-industrielle méconnaissant les problématiques environnementales, bien loin, donc, des préoccupations qui sont celles de la MRES à l'heure de l'urgence écologique.

BIBLIOGRAPHIE

ADEME, *Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitations agricoles*, 2015.

ADEME, *Chiffres clés du parc d'unités de méthanisation en France au 1er janvier 2021*, Mai 2021. Disponible sur :

<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/4778-chiffres-cles-du-parc-d-unites-de-methanisation-en-france-au-1er-janvier-2021.html>

ADEME, *Les régimes et les modalités de classements au titre des installations classées pour la protection de l'environnement*, 18 juillet 2018. Disponible sur :

<https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/politique-vigueur/dossier/cadre-reglementaire/regimes-modalites-classements-titre-installations-classees-protection-lenvironnement>

ADEME, *MéthalaE : la méthanisation, levier de la transition agroécologique*, 2015-2018. Disponible sur :

<https://solagro.org/travaux-et-productions/references/methalae-comment-la-methanisation-peut-etre-un-levier-pour-lagroecologie>

ADEME, GRDF, GRT GAZ, *Un mix 100% gaz renouvelable en 2050 ?*, janvier 2018. Disponible sur :

<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1548-mix-de-gaz-100-renouvelable-en-2050--9791029710476.html>

ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL, "Effluent d'élevage utilisables en AB : des restrictions s'appliquent dès 2021", *Terre-net*, 22 décembre 2020. Disponible sur :

<https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturelle/strategie-technique-culturelle/article/effluents-d-elevage-utilisables-en-ab-des-restrictions-s-appliquent-des-2021-217-174367.html>

ASSOCIATION NÉGAWATT, *Scénario NegaWatt 2017*, 2017. Disponible sur : <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050>

BACHELIER G., "La faune du sol, son écologie et son action", *Initiations - Documents Techniques* n° 38, 1978.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LORRAINE, *Fiche technique* : "Digestats de méthanisation : optimiser le retour au sol pour profiter des bénéfices agronomiques et économiques", mai 2019.

CSNM, *La Méthanisation* : Fiche n°6 - Fuites de méthaniseurs, 16 janvier 2019.

CSNM, *La Méthanisation* : Fiche n°8 - Cycle du Carbone Accéléré, 12 février 2020.

DABERT Patrick, "Les émissions d'ammoniac en usine de méthanisation-compostage des déchets", *Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail* n°14, 2019.

DAVET Pierre, *Vie microbienne du sol et production végétale*, Editions Quae, 1996.

GRDF, *Étude Quantis - Evaluation des impacts GES de l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel en appliquant une approche d'allocation*, 2020.

GRDF, *Évaluation des impacts GES de la production et l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel - rapport synthétique*, 2020. Disponible sur :

https://www.grdf.fr/documents/10184/5567990/Evaluation+des+impacts+GES+Biométhane+synthèse+Quantis_2017.pdf/0717ef90-8775-006d-3761-8375dff0dfd3?t=1585645299897

HERRMANN A., "Biogas production from maize: current state, challenges and prospects. 2. Agronomic and environmental aspects", *Bioenergy research* 6.1, 2013.

INRAE, *Stocker du carbone dans les sols français : quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ?*, juillet 2019. Disponible sur :

https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/etude-4-pour-1000-resume-en-francais-pdf-1_0.pdf

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ, *Méthanisation de déchets issus de l'élevage de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Risques et prescriptions de sécurité*, Juin 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, "Chapter 3 : mobile combustion" in 2006 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory*, 2006. Disponible sur :

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf

KUO Jeff, DOW Jason, "Biogas production from anaerobic digestion of food waste and relevant air quality implications", *Journal of the air & waste management association*, 2017.

MÉTHANISATION INFO, *Glossaire*, sans date. Disponible sur :

<https://www.methanisation.info/glossaire.html>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, *Volet méthanisation : question et réponses*, 29 mars 2013. Disponible sur :

<https://agriculture.gouv.fr/volet-methanisation-questions-reponses>

OBSERVATOIRE CLIMAT, *Bilan : production totale d'énergie renouvelable*, 9 décembre 2019. Disponible sur :

<http://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org/Les-indicateurs/Production-d-energie-renouvelable/Bilan-production-totale-d-energie-renouvelable>

RÉGION HAUTS-DE-FRANCE, *La région adopte son SRADDET*, 5 août 2020. Disponible sur :

<https://www.hautsdefrance.fr/la-region-adopte-son-sraddet/#>

SADET-BOURGETEAU Sophie, MARON Pierre-Alain, RANJARD Lionel. "Que sait-on vraiment de l'impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique des sols agricoles ?", *Revue AE&S* n°10.1, 2020. Disponible sur :

https://agronomie.asso.fr/fileadmin/user_upload/revue_aes/aes_vol10_n1_juin_2020/pdf/aes_10-1_13_sadet-bourgeteau-et-al.pdf

SALMON Daniel, *Méthanisation: au-delà des controverses, quelles perspectives ?*, 29 septembre 2020. Disponible sur :

<http://www.senat.fr/notice-rapport/2020/r20-872-notice.html>

SOLAGRO, *Afterres 2050*, 2016. Disponible sur : <https://afterres2050.solagro.org/>