



**HAL**  
open science

## La méthanisation agricole en France : contribution à la transition agroécologique ou opportunité énergétique ?

Fabrice Béline, Annabelle Couvert, Francine de Quelen, Romain Girault, Sabine Houot, Marie-Hélène Jeuffroy, Julie Jimenez, Caroline Le Marechal, Thomas Lendormi, Safya Menasseri-Aubry, et al.

### ► To cite this version:

Fabrice Béline, Annabelle Couvert, Francine de Quelen, Romain Girault, Sabine Houot, et al.. La méthanisation agricole en France : contribution à la transition agroécologique ou opportunité énergétique ?. 2023, pp.France. hal-04093266

**HAL Id: hal-04093266**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04093266>**

Submitted on 10 May 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

## La méthanisation agricole en France : contribution à la transition agroécologique ou opportunité énergétique ?

Fabrice Beline<sup>1</sup>, Annabelle Couvert<sup>2</sup>, Francine De Quelen<sup>3</sup>, Romain Girault<sup>1</sup>, Sabine Houot<sup>4</sup>, Marie-Hélène Jeuffroy<sup>5</sup>, Julie Jimenez<sup>6</sup>, Caroline Le Maréchal<sup>7</sup>, Thomas Lendormi<sup>8</sup>, Safya Menasseri<sup>9</sup>, Jean-Philippe Steyer<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>INRAE, UR OPAALE, CS 64427, 35044 Rennes Cedex

<sup>2</sup> Univ Rennes, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, CNRS, ISCR - UMR 6226, F-35000 Rennes, France

<sup>3</sup>INRAE, InstitutAgro, UMR PEGASE, 35590 Saint Gilles

<sup>4</sup>INRAE, Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR ECOSYS, CS 20040, 91123 Palaiseau cedex

<sup>5</sup>Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR Agronomie, CS 20040, 91123 Palaiseau cedex

<sup>6</sup>INRAE, Univ Montpellier, LBE, 102 avenue des étangs, 11100 Narbonne

<sup>7</sup>Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, BP53, 22440 Ploufragan

<sup>8</sup>Univ. Bretagne Sud, UMR CNRS 6027, IRDL, F-56300 Pontivy, France

<sup>9</sup> INRAE, L'Institut Agro, SAS, Rennes 35000, France

### **Avant-propos**

L'essor très rapide de la méthanisation sur une grande partie du territoire national suscite de fortes interrogations et de vives inquiétudes, de la méfiance voire de l'hostilité, pour un nombre croissant d'élus locaux et de citoyens.

Le dérèglement climatique nous oblige à mettre fin au plus vite à notre consommation d'énergies fossiles. L'usage de la biomasse a de ce fait un rôle important à jouer en matière de production d'énergie. Néanmoins, il faut veiller à ne pas bouleverser les équilibres entre ses différents usages. Historiquement la biomasse d'origine agricole en dénombrait plusieurs : végétaux et animaux à vocation alimentaire, fibres pour la production de tissus et production d'énergie, en particulier pour la traction animale. Afin de répondre à toutes ces missions, sa contribution à la production d'énergie doit être planifiée pour obtenir une énergie réellement renouvelable et durable. La méthanisation doit s'inscrire dans un cadre vertueux avec des gisements très locaux issus d'exploitations ne dépendant pas d'intrants externes et dans des modèles garantissant le stockage de carbone dans les sols.

D'une façon générale, il s'agit d'inscrire cette filière, plus fortement encore que cela est le cas aujourd'hui, dans une trajectoire réfléchi et durable.

**Daniel Salmon, Sénateur d'Ille-et-Vilaine**

### **Introduction**

Le procédé biologique de méthanisation consiste à transformer des matières organiques résiduelles ou végétales en méthane (CH<sub>4</sub>), vecteur énergétique, et en digestat, composé des éléments qui ne sont pas transformés en gaz tels que l'eau, la matière organique non biodégradable dans les conditions du procédé et les nutriments. Ce bioprocédé s'est fortement développé en France depuis une dizaine d'années. Ainsi, la France comptabilise un peu plus de 1300 unités de méthanisation pour une production annuelle de 2,7 TWh d'électricité et 4,4 TWh de biométhane, soit au total un peu moins de 0,5 % de l'énergie finale consommée au niveau national<sup>1</sup>. Plus de 80 % de ces unités de méthanisation sont des unités agricoles et ce secteur représente la principale dynamique de développement actuelle et future. Au-delà des aspects énergétiques, l'insertion d'une unité de méthanisation dans un système de production agricole peut entraîner des modifications de ce dernier, ce qui soulève de nombreuses questions concernant les impacts socio-économiques et environnementaux générés à long terme. Cela d'autant que le développement de la méthanisation est soutenu par les politiques publiques liées à l'énergie et que cette technologie s'inscrit dans des systèmes agricoles que la France ambitionne

<sup>1</sup> Données fin 2021

d'engager vers une transition agroécologique. Dans ce cadre, un workshop a été organisé en octobre 2022<sup>2</sup> afin d'analyser ce développement de la méthanisation à travers le prisme de l'agroécologie. Cet article présente une synthèse des principaux résultats et questionnements discutés lors de cet événement et propose des perspectives pour une méthanisation agroécologique.

Le terme « agroécologie » est polysémique : il caractérise à la fois des pratiques agricoles (réduisant l'usage des intrants de synthèse, économes en ressources, visant le bouclage des cycles des nutriments, favorisant la biodiversité, préservant la santé des sols et des plantes, et répondant aux besoins alimentaires locaux), un mouvement social et un domaine scientifique pluridisciplinaire. L'agroécologie vise à s'appuyer autant que possible sur les régulations naturelles, d'une part, et sur une vision systémique du système alimentaire, en articulant les échelles de la parcelle, de l'exploitation agricole, des filières et du territoire, d'autre part. Intrinsèquement, aucune pratique agricole n'est agroécologique ; c'est son articulation avec d'autres pratiques au sein du système de production considéré qui permet de qualifier le système d'agroécologique. De plus, passer d'une agriculture intensive à une agriculture en phase avec les principes de l'agroécologie nécessite un changement progressif des pratiques, ce qui amène à parler de transition agroécologique en considérant cet aspect dynamique. Ainsi, le procédé de méthanisation ne peut pas être considéré intrinsèquement comme agroécologique et son développement au sein des systèmes de production agricole nécessite une approche systémique et une vision sur le long terme pour qu'il puisse efficacement contribuer à la transition agroécologique.

Aujourd'hui, le développement de la filière de méthanisation est porté principalement par des politiques publiques énergétiques à travers les tarifs d'achat d'électricité ou de biométhane. En effet, pour contribuer à l'atténuation du changement climatique, le secteur de l'énergie encourage le développement des technologies de production d'énergie renouvelable afin de limiter le recours aux énergies fossiles et s'inscrit dans des perspectives à long terme d'utilisation accrue de ces énergies. Au niveau du gaz, les perspectives 2050 prévoient 130 à 142 TWh de CH<sub>4</sub> issu de la filière de méthanisation, soit 30 à 40% du gaz utilisé et 10 à 15% de l'énergie finale consommée annuellement en France, c'est à dire 25 à 30 fois plus qu'aujourd'hui.

**GRDF, acteur majeur du biométhane**

Principal gestionnaire de réseau de gaz en France, GRDF distribue le gaz, chaque jour, à plus de 11 millions de clients quel que soit leur fournisseur. Le gaz est un pilier de notre système énergétique en tant que vecteur stockable dans l'infrastructure gazière. Ses usages sont multiples : chauffage et cuisson pour les particuliers, chaleur pour les industriels, production d'électricité ou encore mobilité.

GRDF ne produit pas le gaz cheminant dans ce réseau de plus de 200 000 km qui appartient aux collectivités. L'entreprise est pourtant fortement engagée auprès des agriculteurs méthaniseurs. Dans le cadre de sa mission de service public, elle se doit en effet de promouvoir et accompagner l'essor du biométhane, gaz renouvelable issu de l'épuration du biogaz produit dans les unités de méthanisation. Encore anecdotique il y a quelques années, la méthanisation agricole en injection est en fort développement. A la fin de l'année 2022, plus de 430 sites agricoles représentent une capacité de production annuelle de 7,3 TWh, supérieure à celle d'un réacteur nucléaire.

<sup>2</sup> Le programme de ce workshop et les présentations associées sont disponibles : <https://www.gis-apivale.org/ACTUALITES2/Workshop-Methanisation-et-Agroecologie/Programme-Methanisation-Agroecologie>

Ainsi, le biométhane semble amené à jouer un rôle important dans le système énergétique français, notamment grâce à la capacité de stockage dans le réseau de distribution de gaz et à la modularité d'usage de ce vecteur. A l'inverse, au niveau de la production électrique, les prospectives RTE 2050 ne prévoient pas d'augmentation significative de l'utilisation des bioénergies et la filière méthanisation ne semble donc pas amenée à croître de façon importante dans ce secteur. Pour répondre à ces objectifs

Les prospectives énergétiques et les études de gisement associées font état de potentiels considérables. Combinée à un effort de sobriété qui doit rester notre première boussole, cette énergie renouvelable agricole locale peut apporter une contribution majeure à la sortie du gaz fossile issu d'importation.

Cependant la transition énergétique est loin d'être la seule transformation majeure à l'œuvre. Les modes de production agricole évoluent en lien avec nos changements d'habitudes de consommation, d'alimentation et l'impératif écologique. Ce workshop a été l'occasion d'interroger la place de la méthanisation agricole dans ce monde en transitions. Quelle est la nature de ces relations, comment les caractériser, les intégrer et les traduire en orientations sur le terrain ? Autant de questions de recherche passionnantes et cruciales pour guider nos choix collectifs.

**Vincent Jean-Baptiste, GRDF, Responsable des Affaires Agricoles - Direction Biométhane, Paris**

énergétiques, les principales matières organiques résiduelles et végétales mobilisables sont les couverts végétaux, les résidus de culture, les déjections animales, l'herbe et les fourrages, et les cultures dédiées, qui représentent respectivement, selon les différentes prospectives, 24-48%, 10-30%, 9-23%, 7-16% et 0-9% du biométhane produit.

L'utilisation des digestats issus de la méthanisation dans les pratiques de fertilisation peut favoriser le recyclage des nutriments et permettre de réduire le recours aux intrants chimiques non renouvelables (engrais, énergie). Ainsi, d'un point de vue théorique, la méthanisation peut donc contribuer positivement à la transition agroécologique. Toutefois, de mauvaises pratiques d'utilisation de ces digestats peuvent, à l'inverse, générer diverses nuisances environnementales venant entraver cette contribution positive à la transition agroécologique. Par ailleurs, les impacts indirects induits par certaines modifications de pratiques culturales, par exemple les changements d'assolement favorisant la production continue de biomasse pour un fonctionnement optimal des méthaniseurs, ne semblent pas toujours cohérents avec les objectifs de l'agroécologie. Enfin, même si les usages non alimentaires de la biomasse végétale tels que la méthanisation peuvent être envisagés tout en restant compatible avec l'agroécologie lorsque les usages pour l'alimentation humaine restent prioritaires, ils restent néanmoins controversés.

Ainsi, le développement de la méthanisation, pour atteindre les prospectives énergétiques envisagées, pourrait contribuer à des changements majeurs dans les systèmes agricoles : nous allons étudier dans la suite de cet article si ces changements sont compatibles avec les principes de l'agroécologie.

### **Premiers constats sur les impacts environnementaux directs de la filière française de méthanisation**

Au-delà de la production énergétique, l'introduction de la technologie de méthanisation dans un système agricole génère la production de digestat qui doit être valorisé sur les parcelles et inséré à bon escient dans les pratiques de fertilisation, ce qui pose des questions sur les impacts environnementaux liés à l'utilisation de ce dernier.

Selon la littérature, les effets observés sur la biodiversité dans les sols lors d'apports raisonnés de digestats sont assez similaires à ceux obtenus avec des apports de produits résiduels non digérés tels que les lisiers. A titre d'exemple, bien que l'on puisse observer un effet potentiellement létal à court terme sur quelques lombrics comme cela peut être observé également en cas d'apport de lisier, les

effets à moyen et long termes sont, dans l'ensemble, plutôt favorables en comparaison avec une fertilisation minérale. De même, ces apports de digestats ont un impact plutôt positif sur les propriétés physiques des sols, toujours en comparaison avec une fertilisation minérale, avec cependant des points de vigilance à surveiller sur le long terme, comme c'est le cas pour d'autres produits résiduaux organiques. Concernant les contaminants organiques tels que les résidus médicamenteux issus des élevages, l'application du procédé de méthanisation engendre des abattements variés selon la nature des contaminants considérés, eux-mêmes liés à la nature des intrants. Cependant, les données actuellement disponibles ne montrent aucun effet d'accumulation dans les sols ou de transferts accrus vers les plantes ou vers l'eau lors d'un retour au sols des digestats. Pour les contaminants biologiques (bactéries pathogènes, etc...), même si la filière de méthanisation ne permet pas une hygiénisation complète quelle que soit sa configuration, le retour au sol des digestats ne semble pas présenter de risque accru en comparaison avec des retours au sol plus conventionnels tel que l'épandage direct des mêmes produits non digérés, excepté par rapport à une filière de compostage qui reste plus efficace en terme d'hygiénisation.

Par ailleurs, l'impact de la filière de méthanisation sur les teneurs en carbone des sols est modéré. En effet, même si la filière de méthanisation engendre un détournement d'une partie significative du carbone vers le biogaz, les changements de qualité du carbone entre les produits résiduaux non digérés et les digestats (carbone plus stable, réduction du priming-effect, ...) et les flux additionnels de carbone retournant au sol générés par la filière de méthanisation (valorisation d'intrants produits hors de l'exploitation, développement des couverts végétaux, ...) conduisent à des stockages de carbone dans les sols qui peuvent être identiques ou supérieurs en cas de méthanisation. De plus, la méthanisation est une opportunité pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'élevage à travers la réduction des émissions de  $\text{CH}_4$  vers l'atmosphère au cours du stockage des effluents d'élevage. Cependant, les fuites de  $\text{CH}_4$  dans le méthaniseur et à l'aval (valorisation du biogaz et stockage des digestats) peuvent annuler, voire inverser, cette tendance et la maîtrise de ces fuites est donc un point de vigilance majeur.

Concernant l'azote, la quantité et la part disponible (part directement utilisable par les plantes) sont variables d'un digestat à l'autre mais, de manière générale, cette dernière est plus élevée pour un digestat que pour un produit non digéré du fait de la minéralisation de l'azote organique engendrée par les processus de méthanisation. Cette part disponible reste toutefois inférieure à un engrais minéral puisqu'une partie de l'azote reste sous forme organique dans les digestats. Concernant la lixiviation des nitrates et les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$ , les résultats de la littérature ne montrent pas, à pratique équivalente, de différences significatives entre les différents produits résiduaux organiques, y compris les digestats. Par contre, le potentiel de volatilisation de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) des digestats est significativement supérieur à celui des produits non digérés équivalents, aussi bien au stockage qu'à l'épandage. La mise en œuvre de technologies permettant de minimiser cette volatilisation telles que la couverture des fosses, l'utilisation de matériels d'épandage adaptés et le choix de conditions d'épandage limitant ces émissions (absence de vent, température basse, ensoleillement faible, enfouissement rapide si possible) sont nécessaires. La maîtrise de ces émissions reste un second point de vigilance majeur pour la filière de méthanisation. Enfin, l'analyse des flux d'azote à plus grande échelle montre que la filière de méthanisation peut permettre un retour au sol de flux d'azote qui allaient, en l'absence de cette filière, vers d'autres exutoires (incinération, enfouissement-stockage, traitement biologique aérobie...), ce qui permet un meilleur bouclage du cycle de l'azote au niveau des territoires. Toutefois, à l'échelle nationale, ces flux d'azote ne permettront de substituer qu'une faible partie des engrais minéraux actuellement utilisés (10% dans le meilleur des cas). L'augmentation de la

part des légumineuses dans les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVEs) semées pour alimenter les méthaniseurs et permettant la fixation d'azote atmosphérique ( $N_2$ ) constitue donc une des principales pistes de diminution de l'utilisation de ces engrais minéraux. Ce sujet est encore peu documenté aussi bien au niveau technique qu'académique et il s'agit donc d'une perspective de recherche importante.

A l'échelle de la filière de méthanisation, les résultats montrent des impacts environnementaux directs plutôt favorables à cette technologie. Même si quelques risques environnementaux sont identifiés (fuites de  $CH_4$  et volatilisation de  $NH_3$ , notamment), ils semblent maîtrisables ou acceptables en contrepartie des atouts énergétiques de la filière. Il est toutefois important de souligner que cette filière est récente et la quantité de résultats disponibles est limitée. L'acquisition de données sur la qualité des digestats, leur devenir dans les sols et les impacts environnementaux associés (biodiversité, fertilité et stabilité structurale des sols, émissions gazeuses ...) est fondamentale. Elle doit donc se poursuivre, notamment en recherchant les liens entre les types de digestats, leurs caractéristiques physico-chimiques associées et les effets observés afin de définir les conditions optimales de production et d'utilisation de ces produits. Par ailleurs, l'utilisation de substrats préalablement acheminés vers d'autres exutoires doit faire l'objet d'une attention particulière afin de ne pas générer de risques nouveaux vis-à-vis de différents contaminants (contaminants physiques tels que les plastiques, chimiques et biologiques). De même, l'acheminement et le traitement de substrats d'origines différentes sur un même site est également un facteur de risque à prendre en compte pour les filières collectives de méthanisation. Enfin, il existe peu de données sur les microorganismes phytopathogènes, les pathogènes d'intérêt vétérinaire, les virus et les parasites, ce qui constitue également un champ de recherche qui reste à explorer.

### **Premiers constats sur les modifications globales des systèmes de production agricoles français induits par la méthanisation**

Au-delà de la production et de la gestion du digestat, l'introduction de la technologie de méthanisation influence plus largement le système agricole dans lequel il s'insère. En effet, le fonctionnement optimal du méthaniseur requiert de trouver des matières premières en quantité et qualité suffisantes tout au long de l'année, avec des conséquences sur les flux de matières entrants sur les exploitations agricoles, les assolements et les itinéraires techniques. L'évaluation de la compatibilité du développement de la méthanisation agricole avec la transition agroécologique des exploitations agricoles concernées nécessite donc des approches systémiques, non seulement à l'échelle de l'exploitation mais aussi au niveau du territoire. Aujourd'hui, la majeure partie des études conduites sur le développement de la méthanisation se concentrent sur des étapes de la filière (méthaniseur, stockage des digestats, pratiques de fertilisation associées). Quelques études conduites à des échelles plus larges (exploitations, territoires, ...) permettent toutefois de tirer un premier bilan sur les modifications induites par la méthanisation au niveau des systèmes de production agricole. Ainsi, même s'il est parfois difficile de statuer avec certitude de l'effet de la méthanisation sur les changements de pratiques constatés, on observe :

- une baisse non systématique et souvent modérée de l'utilisation des engrais ; la substitution des engrais de synthèse dépend en grande partie des flux de nutriments extérieurs aux exploitations vers les méthaniseurs. Cette augmentation des flux, en particulier d'azote, au niveau des exploitations doit être contrôlée et prise en compte dans les calculs de fertilisation pour limiter les risques de pertes vers l'environnement.

- une augmentation importante des couverts végétaux (CIVEs) fertilisés, voire parfois irrigués, avec des interrogations par rapport à cette surconsommation d'eau et au risque de tassement des sols lié aux nombreuses opérations culturales réalisées en conditions peu favorables,
- en général, de légères modifications des assolements des cultures principales favorisant (i) les cultures à cycle court facilitant l'implantation d'une CIVE et/ou (ii) les cultures valorisables dans le méthaniseur (augmentation faible mais significative des surfaces de maïs pouvant être implantées comme culture intermédiaire), avec toutefois dans certaines régions des changements très importants,
- des pratiques allant majoritairement vers une intensification des pratiques culturales (prairies et CIVEs) afin de maximiser la production de biomasse,
- un maintien ou une légère baisse de la diversité des cultures dans les successions,
- des résultats divergents concernant l'utilisation de phytosanitaires (de sensiblement plus importante à sensiblement plus faible), avec des « compensations » potentielles (traitements des CIVEs pouvant être compensés par une baisse de ces derniers sur les cultures principales) ;
- des synergies sur l'utilisation des fourrages entre l'élevage et la méthanisation,
- peu ou pas de changement sur les cheptels,
- peu ou pas de changement par rapport aux modes de production préexistants.

En comparaison avec la situation préexistante, les impacts environnementaux et les indicateurs agroécologiques résultant des modifications liées à l'insertion de la méthanisation dans le système de production agricole sont difficiles à quantifier précisément. Toutefois, d'un point de vue qualitatif, on peut dresser le bilan suivant :

- le bilan de gaz à effet de serre (GES) est plutôt favorable aux systèmes avec méthanisation mais les risques de flux de polluants azotés sont plutôt accrus, notamment les émissions de  $\text{NH}_3$ ,
- les changements induits par la méthanisation sont souvent insuffisants pour avoir des impacts très significatifs sur la biodiversité. Cependant, plusieurs indicateurs favorables à la biodiversité semblent souvent affectés négativement par la méthanisation (rotations identiques, pression phytosanitaire, intensification des pratiques de culture, ...) même s'il existe des situations inverses qui démontrent que la méthanisation peut être favorable,
- les changements dans les pratiques culturales liés à la méthanisation soulèvent des questionnements importants sur l'utilisation des ressources en eau, notamment dans un contexte de changement climatique (concurrence entre cultures intermédiaires et cultures principales en cas de sécheresse printanière, usage potentiel de l'irrigation pour les cultures intermédiaires dans certaines régions, ...).

### **Conclusions et perspectives**

Aucune incompatibilité de fond n'apparaît entre méthanisation et agroécologie aussi bien au niveau théorique que pratique. De plus, les premiers constats sur les impacts environnementaux directs de la filière de méthanisation sont plutôt encourageants. Toutefois, une vision systémique de la méthanisation montre un tableau plus mitigé. Au début des années 2010, beaucoup de pionniers de la méthanisation agricole ont intégré cette nouvelle production dans une évolution plus globale de leurs systèmes intégrant des marqueurs de l'agroécologie (autonomie de fertilisants, allongement des rotations...). Cependant, sur les cinq dernières années, qui ont connu un développement accru de la filière, on constate que dans la plupart des cas, la méthanisation n'induit pas de transition agroécologique significative des systèmes agricoles. Mais elle s'inscrit plutôt dans les systèmes agricoles tels qu'ils sont en les modifiant de façon marginale du point de vue de l'agroécologie (positivement ou négativement). Ainsi, les modèles actuels de développement de la méthanisation en

France n'induisent souvent pas de transition importante des systèmes de production agricole vers l'agroécologie. Quand des transitions importantes existent, elles correspondent à des cas pour lesquels l'origine des changements induits est plus large (conversion à l'agriculture de conservation ou à l'agriculture biologique, par exemple) et pour lesquels le procédé de méthanisation est utilisé comme un levier dans le cadre de cette transition.

De façon légitime, une des motivations majeures d'insertion de la technologie de méthanisation dans un système de production agricole est économique. Les investissements pour sa mise en œuvre sont très conséquents, ce qui conduit à un impératif fort de rentabilité soulevant des questions sur les marges de manœuvre restantes pour le développement d'une approche agroécologique, ce qui peut expliquer ces premiers constats. La taille, la gouvernance et l'articulation (individuel/collectif) du projet sont des facteurs pouvant permettre une meilleure maîtrise de ces enjeux économiques mais les projets collectifs, bien que moins capitalistiques, sont souvent confrontés à des difficultés d'acceptabilité.

#### **La méthanisation : opportunité ou risque pour l'agroécologie ?**

Les conditions pour que la méthanisation soit compatible avec l'agroécologie sont connues : il faut notamment que les ressources soient disponibles très localement (idéalement à l'échelle de la ferme ou d'un collectif rapproché) et que l'alimentation des méthaniseurs ne dépende ni d'importations externes, ni d'une intensification végétale ou animale. L'opportunité à moindre coût doit être la règle.

Deux facteurs essentiels de la filière telle qu'elle se développe amènent à penser que ces conditions sont rarement remplies, et le seront de moins en moins :

- Les contraintes économiques pour rentabiliser des équipements, dont les études montrent que beaucoup d'exploitants sont sur le fil du rasoir pour le faire, amènent à maximiser en continu les flux alimentant les méthaniseurs. Dès lors, comme toutes les filières très capitalistiques tendues, il y a une recherche d'économie d'échelle qui rend hypothétique l'autonomie technique, économique et décisionnelle.

- La montée en puissance de l'injection, amenée à supplanter une cogénération « historique », repose sur un raccordement au réseau très coûteux, induisant un risque supplémentaire de concentrations structurelle et géographique incompatibles avec le développement de l'agroécologie.

Dans cette optique, la méthanisation doit s'analyser comme toute filière reposant sur une logique industrielle « de masse ». La perspective de sa montée en échelle macro-économique, d'autant plus vers l'injection, vient percuter ses attendus agroécologiques ; tout comme le développement massif de l'élevage a historiquement altéré ses fonctions agroécologiques, avec ses mêmes corollaires de concentration et de spécialisation. Une méthanisation agroécologique paraît peu compatible avec la massification prévue dans les planifications énergétiques dans le domaine.

**Xavier Poux, ASCA, chercheur associé IDDRI-Science Po, Paris**

Par ailleurs, ces premiers constats à l'échelle du système de production agricole conduisent à de fortes controverses entre les différents acteurs de la filière agricole qui, pour certains, mettent en avant l'intérêt de cette filière et de son développement actuel comme un premier pas vers des améliorations marginales successives qui nécessitent d'être accompagnées et qui permettront à long terme d'aller vers des systèmes plus vertueux et, pour d'autres, pensent qu'une bifurcation plus importante est nécessaire et craignent que le développement actuel consolide des systèmes très éloignés des concepts agroécologiques.



***La méthanisation, un levier vers des pratiques plus agroécologiques qui nécessitent d'être accompagnées ?***

La méthanisation est à la croisée de plusieurs enjeux : réduction des GES, production d'une énergie renouvelable, valorisation des déchets, réduction des engrais de synthèse.... Elle vient modifier le mode de gestion des déjections animales et/ou des intercultures, c'est pourquoi elle interroge les pratiques agricoles en place sur la ou les exploitations agricoles impliquées dans le projet. Afin d'évaluer l'impact du développement de la méthanisation sur les exploitations agricoles, l'étude MéthaLAE a posé dès 2018 les bases d'une comparaison entre « l'avant » et « l'après méthanisation » de 46 exploitations agricoles. Au regard de l'ensemble des modèles étudiés (individuel à la ferme, collectif agricole, territorial), la méthanisation représente avant tout un levier vers des pratiques plus agroécologiques :

- levier agronomique : être plus autonome dans sa fertilisation, développer les couverts végétaux multiservices, faire évoluer les rotations
- levier économique : sécuriser un revenu par la vente de l'énergie et par conséquent dégager des marges de manœuvre pour innover, tester des pratiques favorables à long terme moins dépendantes des intrants dont le prix peut fortement varier
- levier environnemental : réduire l'empreinte carbone de son exploitation agricole.

Ces leviers qu'offrent la méthanisation ne sont pas systématiquement activés par les porteurs de projet car ils peuvent modifier en profondeur les habitudes de travail sur l'exploitation : d'où l'importance de l'accompagnement au long cours des projets, en impliquant fortement les exploitants, en partageant les retours d'expérience réussis dans le couplage méthanisation et agroécologie.

***Armelle Damiano, Directrice et responsable du secteur Biogaz, AILE, Pacé***

***La méthanisation, une consolidation d'un modèle agricole à bout de souffle ?***

La méthanisation, le rythme important de son développement en Bretagne, et les questionnements qu'elle soulève, en font une composante à part entière du développement agricole de nos territoires. En connaître ses atouts et ses limites apparaît donc essentiel pour penser un développement soutenable et souhaitable de l'agriculture. Si sur le principe, la méthanisation permet de répondre de manière vertueuse aux enjeux d'autonomie énergétique des territoires d'élevage et de réduction des émissions de GES du secteur agricole, des risques de « dérives » existent. L'un des risques majeurs, est de voir la méthanisation comme étant LA solution à la réduction des émissions de GES agricoles en Bretagne et d'en faire indirectement un outil venant justifier le système actuel sans le remettre en cause. La méthanisation, techniquement au moins, est en effet très compatible avec les systèmes industriels hors sol : elle vient les renforcer économiquement et justifier leur existence dans le paysage agricole alors même que nous savons que ces systèmes doivent évoluer vers plus de lien au sol, d'autonomie, et d'agroécologie. Miser sur le développement de la méthanisation c'est potentiellement mettre de côté la nécessité de réduction de l'élevage dans notre région bretonne. C'est plus globalement prendre le risque de figer les systèmes plutôt que de les faire évoluer vers des systèmes vertueux pour la qualité de l'eau, de l'air, des sols... Il est donc nécessaire d'encadrer et de planifier le développement de la méthanisation pour qu'elle soit effectivement un outil au service de la transition agroécologique du système agricole.

Ressources complémentaires sur le positionnement du réseau des agriculteurs d'Ille-et-Vilaine : <https://www.agrobio-bretagne.org/agrobio-35-pour-une-methanisation-soutenable/>

***Laura Toulet, Coordinatrice développement de la production, AGROBIO35, Cesson-Sévigné***

Ces divergences de point de vue viennent aussi du fait que la méthanisation est à la fois une nouvelle variable dans les systèmes agricoles qui peut être utilisée comme un levier pour aller vers la transition agroécologique. Mais elle est aussi une nouvelle contrainte de production qui peut potentiellement conduire à prioriser la production d'énergie au détriment d'autres services environnementaux nécessaires à la transition agroécologique.

Pour éviter cet écueil, d'un point de vue pratique, la méthanisation agroécologique devra permettre :

- Une transition vers l'autonomie en fertilisants des exploitations. Pour ce faire, il est nécessaire de combiner : un meilleur recyclage territorial des nutriments par retour au sol (via le digestat) de produits résiduels organiques actuellement peu ou mal valorisés au niveau agronomique (biodéchets, déchets d'industries agro-alimentaires,...) ; la production de CIVEs fertilisées dans

une logique extensive afin que les fuites de nutriments sur cette culture n'annulent pas le bénéfice de la couverture hivernale des sols ; une gestion des digestats cherchant à limiter les pertes de nutriments à toutes les étapes (couverture des stockages, limitation des émissions d'ammoniac à l'épandage...).

- Une transition vers une agriculture utilisant moins de produits phytosanitaires en concevant des rotations avec CIVEs intégrant cet objectif et en utilisant le fait que la méthanisation limite la transmission des graines d'adventices via les fumiers et résidus de cultures (graines en partie inactivées lors du procédé)
- Un maintien de cultures pérennes (prairies...) du fait de leur valorisation en méthanisation dans les territoires où leur vocation disparaît du fait des diminutions du cheptel de bovins, voire leur réintroduction dans des territoires céréaliers pour des objectifs environnementaux (périmètres de protection de captage...)
- Le développement de CIVEs multi-espèces pour viser d'autres objectifs que la seule production d'énergie (mélanges avec espèces gélives visant à maximiser l'assimilation des reliquats d'azote avant l'hiver, mélanges avec légumineuses pour contribuer à l'autonomie azotée, mélanges avec des espèces au pouvoir racinaire structurant...)
- Une transition vers une autonomie énergétique des exploitations via la valorisation de la chaleur (chauffage de bâtiments, séchage de fourrage, ...) et une recherche de sobriété énergétique sur le procédé de méthanisation.
- Une transition qui favorise la biodiversité.

Pour que ces transitions soient possibles, il est néanmoins nécessaire de limiter les contraintes de production imposées par la méthanisation sur les systèmes d'élevage et de culture, pour que la priorité ne soit pas uniquement la production de biomasse dédiée à être méthanisée. Plusieurs voies complémentaires peuvent permettre de limiter ces contraintes, en particulier :

- Aller vers des procédés de méthanisation plus rustiques et des modèles de valorisation du biogaz permettant de réduire les contraintes de retour sur investissement et de financement des charges d'exploitation (mutualisation des étapes d'épuration et d'injection, transfert des charges liées à ces postes vers d'autres acteurs que les agriculteurs, dispositifs d'épuration et d'injection plus rustiques, etc...). Ces dernières ont été démultipliées avec le développement de l'injection du biométhane et rendent la méthanisation difficilement compatible avec des systèmes extensifs.
- Intégrer des critères de souplesse d'utilisation et de résilience dans le dimensionnement des filières. Pour ce faire, un dimensionnement du procédé « raisonnable » prenant en compte l'ensemble des services rendus et s'éloignant ainsi significativement des seuls critères de production et de productivité énergétique est nécessaire.
- Développer une politique tarifaire et incitative valorisant les filières combinant méthanisation et transition agroécologique.

Enfin, cet article illustre les tensions existantes entre les ambitions énergétiques pour la filière de méthanisation et la transition agroécologique des modèles agricoles. Il met ainsi en exergue le caractère nécessaire et incontournable d'une sobriété énergétique dans tous les secteurs, sans doute au-delà des prospectives les plus optimistes, pour que le compromis entre une conversion vers le renouvelable du mix énergétique et une transition agroécologique soit possible.