



DEC.  
2018

# LA METHANISATION, LEVIER DE L'AGROECOLOGIE ?



méthalae

SOLAGRO – AILE – TRAME – Chambre  
d'Agriculture PDL – CERFRANCE - EPL  
du Périgord

## SYNTHESE DES RESULTATS DU PROGRAMME



### Les partenaires

Programme CASDAR 2014-2018  
Avec le soutien financier de :



## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée par le groupement Solagro, Aile, TRAME, la Chambre d'Agriculture Pays de Loire, le CERFRANCE, l'EPLEFPA et Methané.

Nous remercions nos différents partenaires techniques pour la réalisation de ce travail, ainsi que les agriculteurs Methalae, sans qui cela n'aurait pas été possible. Nous remercions les différents organismes et personnes ressources ayant pris le temps d'échanger avec le groupement lors de COPIL ou de journée techniques, ainsi que les partenaires financiers : MAAF/DGER, Agence de l'Eau Adour Garonne et ADEME.

## CITATION DE CE RAPPORT

**ADEME, Solagro, 2018, La méthanisation, levier de l'agroécologie, Synthèse des résultats du programme MéthaLAE, 14 pages.**

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### **Ce document est diffusé par l'ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 15-60-C0033 MethaLAE

## TABLE DES MATIERES

1. Objectifs du programme et méthodologie .....	4
2. Analyse agronomique .....	5
2.1. Évolution des surfaces.....	5
2.1.1. Surface Agricole Utile.....	5
2.1.2. Rotation .....	6
2.2. Évolution de la fertilisation .....	6
2.2.1. Azote : évolution de la fertilisation minérale .....	6
2.2.2. Azote : Évolution de la fertilisation organique.....	7
2.2.1. Phosphore et potasse .....	7
2.2.1.1. Phosphore .....	7
2.2.1.2. Potasse .....	7
2.2.1. Stockage du carbone .....	8
2.1. Impact sur les élevages .....	8
2.1.1. Taille des élevages .....	8
2.1.2. Alimentation et santé animale .....	8
2.1.3. Surface fourragère .....	8
3. Analyse socio-économique .....	9
3.1. Typologie des unités de méthanisation développée dans le cadre de MéthaLAE .....	9
3.2. Impacts et intérêts de la relation contractuelle.....	9
3.3. Perception sur l'impact sur la transmission de l'exploitation et sa pérennité.....	10
3.4. Impacts sur le travail et la gestion de la main d'œuvre et travail .....	10
3.5. Synthèse.....	10
4. Analyse environnementale .....	10
4.1. Méthodologie.....	10
4.2. Bilan azote .....	11
4.2.1. Évolution de la volatilisation ammoniacale.....	11
4.2.2. Solde Azoté .....	11
4.3. Bilan énergétique des exploitations.....	12
4.3.1. Consommation totale d'énergie primaire .....	12
4.3.2. Consommation nette d'énergie primaire .....	12
4.4. Bilan gaz à effet de serre des exploitations .....	12
4.5. Bilan impact énergie climat .....	13
5. Conclusion.....	14

# 1. Objectifs du programme et méthodologie

MéthaLAE est un programme d'études CASDAR de 3 ans (2015-2018), coordonné par Solagro et associant de nombreux partenaires : TRAME, Aile, la Chambre d'agriculture Pays de Loire, l'EPL du Périgord et le CERFRANCE.

L'objectif de l'étude est de répondre à la question : **la méthanisation est-elle un levier pour l'agroécologie ?**

Les questions auxquelles MéthaLAE cherche à répondre sont centrées sur **l'exploitation agricole** et ont pour objectif d'apporter sur celle-ci et sur son territoire un regard issu d'une démarche scientifique, des impacts de la méthanisation, du point de vue technique, environnemental, économique et sociétal, de façon objectivée.

Les questions se répartissent donc suivant **3 domaines d'impacts et d'analyses** :

- Impacts agronomiques
- Impacts sur l'environnement et les territoires
- Impacts socio-économiques.

Elles caractérisent une évolution entre une situation avant et après mise en service d'une unité de méthanisation individuelle, collective ou territoriale.

Afin de caractériser une évolution des fermes non affectée par la période de mise en fonctionnement des unités de méthanisation, le travail de sélection a consisté dans le choix de fermes liées à des unités mises en service depuis un minimum de 2 années. Un panel large a été retenu, qui n'est pas représentatif du panel des exploitations françaises.



Voici la répartition des exploitations qui ont servi à l'analyse des résultats.

**Tableau 1 : Répartition de l'OTEX des exploitations agricoles enquêtées**

Dénomination	Atelier principal	Nombre Exploitation	SAU (Hectare)		
			Min	Moyenne	Max
Bovin Lait	BL	19	56	177	383
Bovin Viande	BV	10	63	141	308
Porc	Porc	9	0	57	128
Céréalière	Culture	4	141	224	332
Caprin Lait	Caprin Lait	1	120	120	120
Ovin	Ovin	1	150	150	150
Volaille	Volaille	2	10	45	79

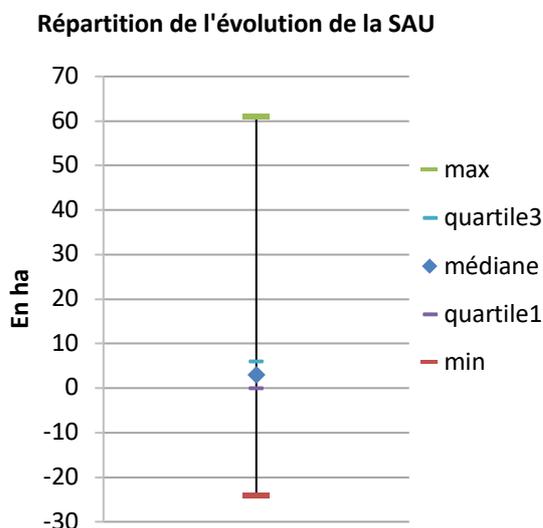
Les années de référence considérées avant la mise en place de la méthanisation vont de 2005 à 2013, les années choisies pour l'analyse après mise en place de la méthanisation sont 2015 et 2016.

La collecte des données s'est faite suivant un protocole d'enquêtes de terrain, élaboré par les différentes structures intervenant sur la mission (experts et enquêteurs), au travers de questions aussi bien qualitatives que quantitatives, l'objectif étant de valoriser des données objectives centrées sur l'exploitation agricole.

## 2. Analyse agronomique

### 2.1. Évolution des surfaces

#### 2.1.1. Surface Agricole Utile



L'évolution de la Surface Agricole Utile (SAU) suit une tendance moyenne de 5% d'augmentation, avec une évolution comprise entre -24 et +61 hectares. 29 exploitations ont augmenté leur SAU, 11 exploitations l'ont diminué et 5 exploitations ont gardé une SAU stable.

Sur la période 2010-2016, la taille des SAU en France a augmenté de 12%. La tendance à l'augmentation de la SAU des exploitations enquêtées est cohérente avec l'augmentation de la SAU des exploitations agricoles en France sur la même période, voire légèrement inférieures.

#### Surface en culture

En moyenne, les surfaces en céréales ont eu tendance à augmenter de 5 hectares entre l'année de référence et les années 2015-2016.

#### Surface fourragère

Sur toutes les typologies et sur la plupart des OTEX herbivores (sauf les BV), la surface fourragère a tendance à rester stable, voire à augmenter légèrement.

Figure 1 : Évolution de la SAU des exploitations agricoles MéthaLAE

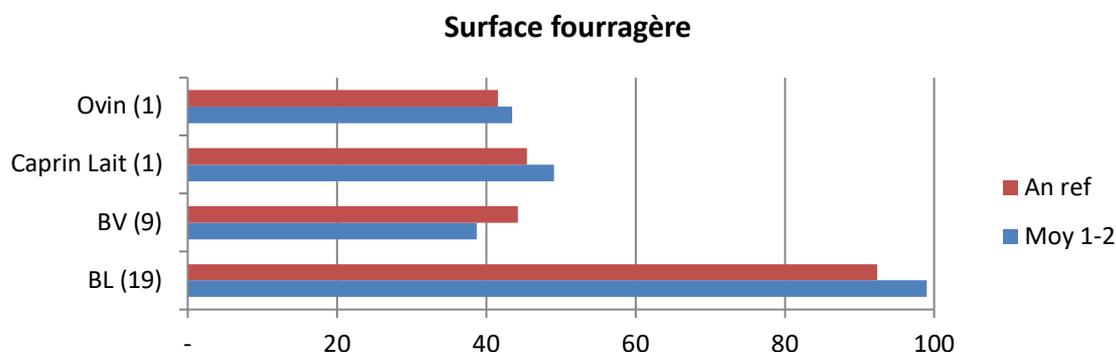


Figure 2 : Évolution de la surface fourragère selon les OTEX des exploitations

#### Surface de couverts

Dans l'ensemble, la tendance est plutôt à l'augmentation de la surface en couverts. Cette augmentation est provoquée par l'apparition de surfaces en CIVE (cultures intermédiaires à vocation énergétique) sur 11 exploitations pour une surface de 137 ha en 2015 et 358 ha en 2016.

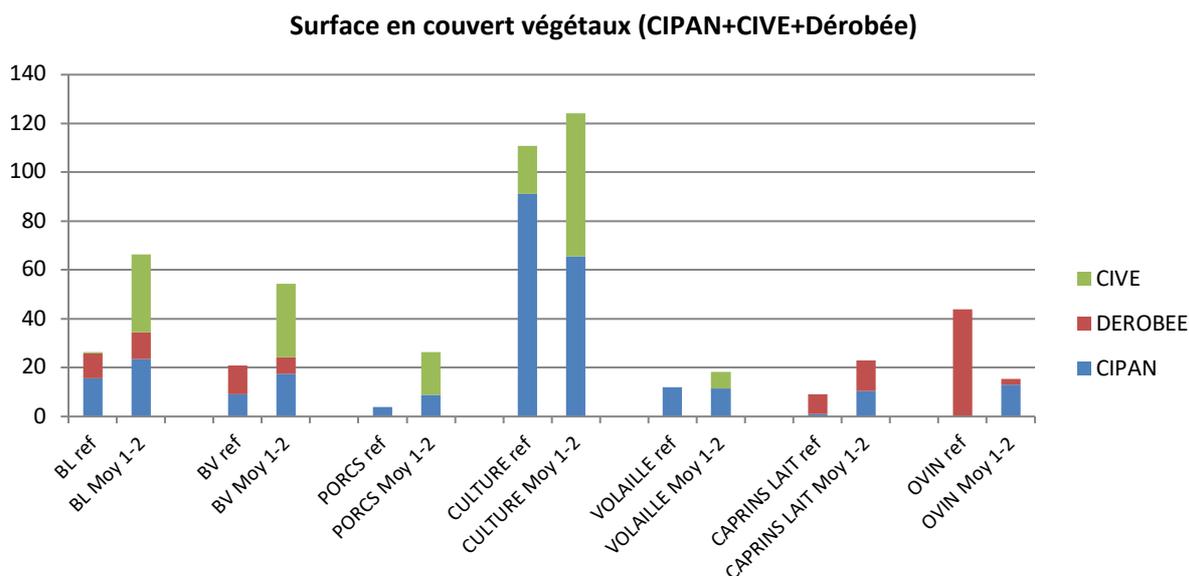


Figure 3 : Évolution de la surface en couverts végétaux selon l'OTEX de l'exploitation agricole

### 2.1.2. Rotation

Il est observé une tendance à l'augmentation de la durée des rotations et à l'ajout de nouvelles cultures sur une majorité d'exploitations. Cette évolution a été plus marquée chez les éleveurs porcins, qui avaient des rotations simples (maïs/blé) avant la méthanisation.

## 2.2. Évolution de la fertilisation

### 2.2.1. Azote : évolution de la fertilisation minérale

Le bilan azoté des exploitations MéthaLAE fait état d'une baisse de la fertilisation par des engrais azotés de synthèse de plus de 30 kg/ha sur 14 exploitations. 23 exploitations ont un bilan considéré stable (compris entre -30 et + 30 kg/ha) et 9 enregistrent une augmentation supérieure à 30 kg/ha.

**A l'échelle de l'ensemble de l'ensemble des exploitations, cela représente une baisse de 16,6 kg/ha, soit 20 % d'économie sur les apports de référence avant méthanisation.**

	Evolution de la fertilisation minérale		
	Avant Métha	Après métha	Evolution
	kg/ha	kg/ha	% baisse
BL	70,5	53,5	24%
BV	78,6	72,3	8%
Porc	75,0	52,5	30%
Culture	144,2	111,9	22%
Caprin Lait	78,0	57,1	27%
Ovin	98,4	69,8	29%
Volaille	56,1	55,3	1%
Moyenne	79,8	63,2	21%

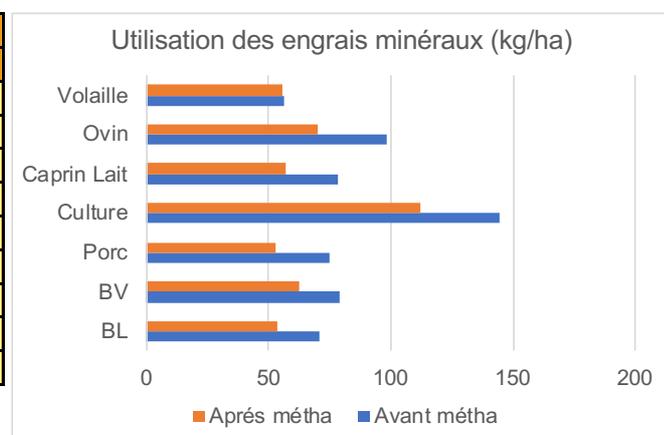


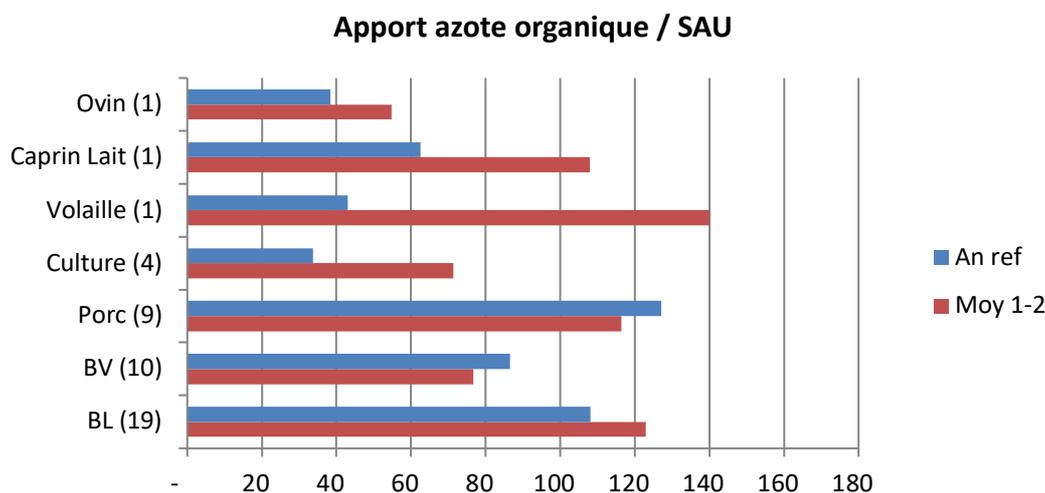
Figure 4 : Évolution de la fertilisation minérale par OTEX des exploitations agricoles

### 2.2.2. Azote : Évolution de la fertilisation organique

La Surface Amendée en Matières Organiques (SAMO) a augmenté de 80% en moyenne sur les exploitations. Sur les 29 exploitations qui ont augmenté leur SAMO, celle-ci a en moyenne doublé, alors que sur les 9 exploitations qui ont diminué leur SAMO, celle-ci a diminué d'un quart en moyenne.

**En moyenne, le ratio SAMO/SAU est passé de 50% à 65% de la SAU amendée par la matière organique (MO) suite à la méthanisation.**

Sur la majorité des OTEX, une tendance à l'augmentation des apports azotés organiques à l'hectare est observée.



**Figure 5 : Évolution de l'apport d'azote sous forme organique par OTEX des exploitations agricoles**

30 exploitations augmentent leurs apports d'azote organique par hectare alors que 14 exploitations les diminuent. Les exploitations qui diminuent leurs apports étaient celles qui avaient la plus forte pression d'azote organique à l'hectare.

Cette augmentation des apports d'azote organique a deux sources : une diminution des exports et une importation de matières entrantes organiques entrantes dans les méthaniseurs plus importante du fait du traitement des matières territoriales, non valorisées par épandage avant méthanisation.

### 2.2.1. Phosphore et potasse

#### 2.2.1.1. Phosphore

En parallèle de l'augmentation de la SAMO, les apports de phosphore organique augmentent sur la majorité des OTEX et sur la plupart des typologies (cf 3.1. pour la définition des typologies). Comme pour la fertilisation minérale azotée, la fertilisation minérale en phosphore a tendance à diminuer sur la plupart des exploitations : la meilleure répartition des apports de phosphore (SAMO) permet de mieux couvrir les besoins de phosphore au sein de l'exploitation, permettant de réduire les apports minéraux.

26 exploitations ne voient pas de modification importante de la Balance Globale Phosphore (BGP). 14 exploitations voient leur BGP diminuer en moyenne de 25 unités par ha alors que 5 exploitations voient leur balance augmenter en moyenne de 50 unités par hectares. En moyenne, la balance a augmenté de 17 unités par hectare sur le panel.

#### 2.2.1.2. Potasse

Comme pour la Balance Globale Phosphore, l'évolution de la Balance Globale Potassium (BGK) ne dégage pas de tendance globale. En moyenne, la balance a augmenté de 8 unités par hectare sur le panel.

### 2.2.1. Stockage du carbone

L'évolution du stockage du carbone sur une profondeur de sol de 30 cm a été évaluée sur plusieurs exploitations au travers de l'outil de simulation de bilans humiques : SIMEOS-AMG. Cet outil simule l'évolution de la teneur et des stocks de carbone organique total dans le sol à l'échelle de la rotation.

D'après le modèle agronomique de SIMEOS AMG, l'épandage de digestat solide à la place d'un compost ne semble pas avoir d'effet négatif ou positif sur le stockage du carbone total dans les sols sur ces exploitations. L'évolution de la matière organique du sol est plus dépendante des modifications de pratiques culturales par rapport aux pratiques initiales que de la nature des matières organiques apportées aux sols.

D'autres modèles de bilan humique semblent aussi s'accorder sur le fait que l'équilibre de la matière organique totale sur du long terme ne serait pas déséquilibré par la méthanisation en elle-même. Le carbone servant à la production du biogaz serait compensé par une moindre dégradation du carbone d'effluent stocké plusieurs mois à l'air libre.

## 2.1. Impact sur les élevages

### 2.1.1. Taille des élevages

Une tendance à une légère augmentation des troupeaux bovins a été observée entre avant et après la mise en marche de l'unité de méthanisation, mais selon la même tendance que pour les exploitations n'ayant pas de méthaniseur. La mise en place de la méthanisation n'induit donc pas d'intensification des pratiques d'élevage.

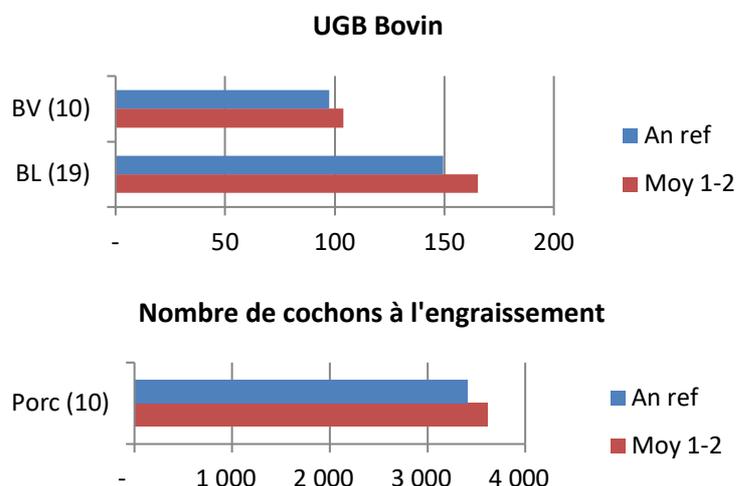


Figure 6 : Évolution des cheptels

### 2.1.2. Alimentation et santé animale

3 exploitations ont augmenté les concentrés dans la ration (à nombre de bêtes équivalentes) tandis que 6 les ont diminués. Dans l'ensemble, les concentrés ont diminué dans les élevages en bovin viande et en caprin. D'après les remarques des exploitants, cette diminution est due à la mauvaise conjoncture économique et/ou climatique de 2015 et 2016 ou à une modification de la gestion du troupeau. Les commentaires qui ont été relevés auprès des exploitants montrent plutôt une diminution des maladies et de la mortalité sur les cheptels. Aucun commentaire n'a décrit une dégradation de la santé des animaux ou une recrudescence de maladie.

### 2.1.3. Surface fourragère

Au niveau de la surface fourragère, les surfaces en herbe et en maïs ont tendance à augmenter. En parallèle de l'augmentation de la taille des troupeaux, le chargement au global n'a pas été modifié, bien que cette moyenne masque de fortes disparités en fonction des exploitations.

Une tendance à la baisse de l'autonomie alimentaire en fourrage est observée sur les exploitations. Cette baisse est principalement expliquée par les deux mauvaises années 2015 et 2016. La construction de trois séchoirs, utilisant la chaleur de la cogénération, a permis d'améliorer la qualité des fourrages d'après les exploitants et facilité les travaux de récolte.

## 3. Analyse socio-économique

### 3.1. Typologie des unités de méthanisation développée dans le cadre de MéthaLAE

Une typologie socio-économique d'unités spécifique à MéthaLAE a été développée suivant le lien entre l'unité de méthanisation et les fermes ou les agriculteurs. Elle s'appuie sur plusieurs critères qui caractérisent le lien entre l'unité de méthanisation et les exploitations ou les agriculteurs :

- Lien juridique : L'exploitation et l'unité de méthanisation sont-elles dans la même entité juridique ou dans des entités juridiques distinctes ? L'unité de méthanisation est-elle une structure individuelle ou collective ?
- Lien au capital de l'unité : Les agriculteurs sont-ils investisseurs majoritaires ou non ?
- Lien au gisement : Les agriculteurs apportent-ils de la biomasse et reprennent-ils du digestat dans quelles proportions ?
- Lien en travail (mode d'exploitation de l'unité) : Les agriculteurs assurent-ils l'exploitation de l'unité et à quel niveau (administratif, technique, logistique) ?

Les différents critères de différenciation des typologies, nommées T1, T2.1, T2.2, T2.3 et T2.4 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 : Typologies socio-économiques d'unités de méthanisation définies dans le cadre de MéthaLAE**

	T1 13 fermes	T2.1 6 fermes	T2.2 11 fermes	T2.3 11 fermes	T2.4 5 fermes
Lien juridique / exploitation agricole	Même structure individuelle	Nouvelle structure individuelle	Nouvelle structure collective	Nouvelle structure collective	Nouvelle structure collective
Lien au capital de l'unité	Investisseur principal	Investisseur principal	Investisseur principal	Investisseur	Non investisseur
Lien au gisement vers l'unité	Apporteur	Apporteur	Apporteur	Apporteur	Apporteur
Lien au mode d'exploitation de l'unité	Exploitation par l'agriculteur	Exploitation par l'agriculteur	Exploitation par un groupe du collectif	Exploitation déléguée à un tiers	Exploitation déléguée à un tiers

### 3.2. Impacts et intérêts de la relation contractuelle

La contractualisation est totalement intégrée à l'activité de méthanisation pour tout ce qui concerne la production d'énergies. Elle est d'ailleurs prépondérante dans l'orientation donnée à certains projets en fonction du cadre réglementaire en vigueur au moment de leur réalisation. Certains exploitants regrettent d'avoir été obligés de caler la dimension de leur méthaniseur par rapport à des seuils qui se sont assouplis par la suite (ex : nécessité de valorisation de la chaleur ...).

Pour tout ce qui concerne l'approvisionnement matières des méthaniseurs, la contractualisation n'est pas systématique. Dans certains cas, ce sont des conventions d'apports qui sont établies et dans d'autres cas, en particulier pour les déchets industriels, il s'agit d'engagements oraux. Or, la concurrence est accrue pour ces matières exogènes et assurer la pérennité des apports de matières est difficile.

La recherche de sécurisation des échanges entre les exploitations et les unités de méthanisation par la formalisation des volumes apportés et repris au travers de contrats et de conventions est perçue comme source de renforcement des liens locaux entre acteurs du même territoire. Cependant, la réponse aux besoins techniques dans le cadre des contrats logistiques (transport, épandage avec les CUMA et les entreprises de travaux agricoles) n'est pas toujours à la hauteur de la qualité attendue.

### 3.3. Perception sur l'impact sur la transmission de l'exploitation et sa pérennité

Le développement d'une activité de méthanisation donne des perspectives à certains jeunes qui hésitaient à s'installer après leurs parents. Cela apparaît pour certains comme un facteur favorisant la transmission de leur exploitation (ceci est plus cité pour des exploitations de type 1). Pour certains c'est la perspective d'un successeur qui les a incités à saisir l'opportunité de s'insérer dans un groupe collectif de méthanisation. Cela demande de la vigilance sur la maîtrise du volume de capitaux investis, en prévision d'une transmission à plus ou moins brève échéance.

De plus, il a été observé que la méthanisation favorise le maintien des activités d'élevage souhaité par certains agriculteurs, surtout dans le cas des élevages bovin et ovin.

La méthanisation peut faciliter le respect des réglementations environnementales. C'est une condition de maintien des droits à produire pour certains, notamment dans les zones à fortes contraintes azote en déportant les investissements de traitement d'effluents en excès vers le collectif plutôt qu'à titre individuel.

### 3.4. Impacts sur le travail et la gestion de la main d'œuvre et travail

Il a été relevé par les agriculteurs enquêtés que l'implication dans un projet de méthanisation leur apporte des gains de temps pour la gestion des effluents (du curage à l'épandage) dans la plupart des exploitations de type 2.2, 2.3 et 2.4, du fait notamment de délégation de travaux à des tiers.

De plus, la méthanisation permet de créer ou de consolider des emplois salariés, que ce soit pour la méthanisation ou pour des activités nouvelles.

Cependant l'unité de méthanisation demande du temps, que ce soit en phase de construction ou en phase d'exploitation, temps qu'il convient de maîtriser et ne pas sous-estimer. En collectif, une répartition équitable peut être recherchée afin de raisonner ce temps.

### 3.5. Synthèse

L'analyse économique et organisationnelle a montré des impacts très différenciés selon les typologies, que ce soit au niveau des engagements et des retours financiers, qu'au niveau de l'implication contractuelle et la main d'œuvre.

Ces impacts peuvent être valorisés si la conduite de l'unité et de l'exploitation est en cohérence avec les objectifs des chefs d'exploitation, notamment pour la valorisation et la gestion des effluents.

La méthanisation peut apporter des craintes, par exemple au sujet des difficultés économiques à venir à cause de la fragilité de certaines ressources d'approvisionnements externes, ou au sujet de la complexification de la gestion des exploitations agricoles.

Cette nouvelle activité a toutefois un impact important sur la revalorisation d'un métier d'agriculteur parfois difficile et sur son implication dans un tissu territorial local :

- Apporte de la confiance et génère de la motivation / remotivation pour l'activité agricole.
- Nécessite beaucoup d'investissements en compétences nouvelles ce qui apporte un enrichissement personnel important.
- Apporte la fierté d'avoir conduit ce type de projet et d'être allé au bout d'une procédure longue et difficile.
- Favorise l'ouverture vers l'extérieur en dehors de la seule activité agricole.
- Renforce l'image des lycées et des exploitations agricoles par la multifonctionnalité générée par la méthanisation.
- Génère de nombreux liens entre acteurs d'un même territoire.

## 4. Analyse environnementale

### 4.1. Méthodologie

L'outil utilisé pour l'analyse environnementale MethaLAE est l'outil AgriClimate Change Tool (ACCT). Il a été développé dans le cadre du programme Life + AgriClimateChange dont l'objectif est la lutte contre le changement climatique dans les exploitations agricoles.

Cet outil permet d'évaluer les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de l'exploitation ou par atelier de production.

## 4.2. Bilan azote

### 4.2.1. Évolution de la volatilisation ammoniacale

Les pertes d'azote par volatilisation ammoniacale ont lieu lors du stockage ou de l'épandage des effluents (lisiers ou fumiers) ou du digestat. La volatilisation a été calculée via ACCT, selon les modalités de stockage et d'épandage (pendillards ou injection sur terre cultivée).

Sur les exploitations agricoles enquêtées, la moyenne du groupe donne une baisse de la volatilisation « stockage et épandage » de 8 kg/ha. Mais la situation peut être différente selon les exploitations.

Pour 15 exploitations agricoles enquêtées, la baisse est de 10 kg/ha ou plus, pour 28 exploitations, la volatilisation reste stable, pour seulement 2 exploitations, il y a une dégradation de plus de 10 kg/ha.

**Tableau 3 Moyennes de volatilisation azotée calculées par OTEX et par typologie (cf 3.1) des exploitations agricoles**

	Volatilisation NH4			Typologie	Volatilisation NH4		
	Avant Métha	Après métha	Evolution		Avant Métha	Après métha	Evolution
	t/an	t/an	kg/ha		t/an	t/an	kg/ha
BL	5,4	4,8	-5,6	1	4,5	4,3	5,5
BV	3,2	2,9	-5,4	2.1	3,3	4,0	-15,0
Porc	4,4	3,0	-43,9	2.2	4,0	3,2	-7,3
Culture	1,5	3,0	6,4	2.3	3,8	3,1	-6,7
Caprin Lait	4,8	3,6	-9,8	2.4	4,6	3,7	-48,5
Ovin	0,7	1,3	4,1	Moyenne	4,06	3,65	-8,15
Volaille	1,2	1,9	62,4				
moyenne	4,06	3,65	-8,15				

### 4.2.2. Solde Azoté

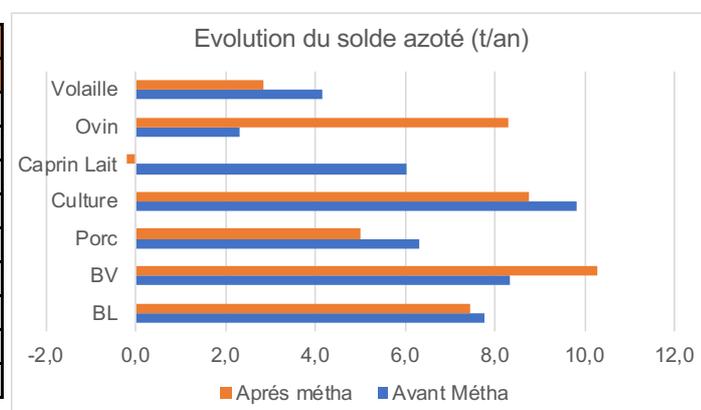
L'évolution du solde azoté global est calculée par différence entre les entrées d'azotes minérales et organiques (directes ou indirectes) et les sorties (exportation des cultures, volatilisation et le solde). Ce solde recense à la fois l'azote stocké dans le sol, l'azote perdu par ruissellement ou lessivage sans que les distinctions ne puissent être faites.

La moyenne de groupe donne une baisse du solde azoté global de -8 Kg/ha, soit une baisse de 11 % pour un solde moyen de référence avant méthanisation de 72,2 kg/ha.

Au final 13 exploitations ont vu une diminution significative du solde azoté avec une baisse supérieure à 30 kg/ha et 23 exploitations restent stables avec un solde compris entre - 30 kg/ha et + 30 kg/ha. Pour 10 exploitations, le solde augmente à plus de 30 kg/ha, ce qui s'explique en grande partie par les mauvais rendements en 2015 et 2016, générant une baisse des exportations.

Les graphiques suivants présentent les résultats par OTEX.

OTEX	Solde Azoté		
	Avant Métha	Après métha	Evolution
	kg/ha	kg/ha	kg/ha
BL	57,4	52,0	-5
BV	60,7	80,6	20
Porc	122,7	90,9	-28
Culture	50,0	40,0	-10
Caprin Lait	50,2	-1,7	-52
Ovin	16,2	54,2	38
Volaille	151,7	70,2	-82
moyenne	72,19	63,85	-8,2



**Figure 7 : Évolution du solde azoté par OTEX des exploitations agricoles**

## 4.3. Bilan énergétique des exploitations

### 4.3.1. Consommation totale d'énergie primaire

Les exploitations enquêtées ont une consommation énergétique globale en baisse de 10 % pour une trentaine d'entre elles, directement liée à la baisse d'achats en aliments concentrés ou en engrais minéraux. En revanche, les achats en fioul sont assez souvent à la hausse (en lien avec l'épandage du digestat et la conduite des CIVE).

- 29 exploitations ont amélioré leur ratio de 2,6 MWh/ha en moyenne
  - Moyenne = 22 MWh/ha avant la mise en place de la méthanisation
- 16 exploitations ont dégradé leur ratio de 1,0 MWh/ha en moyenne
  - Moyenne = 11,7 MWh/ha après méthanisation.

**Tableau 4 : Consommation totale d'énergie primaire par OTEX des exploitations agricoles**

OTEX	Consommation totale d'énergie primaire (MWh/ha)			OTEX	Consommation totale d'énergie primaire (MWh/ha)		
	Avant Métha	Après métha	Evolution		Avant Métha	Après métha	Evolution
	MWh/ha	MWh/ha	%		MWh/ha	MWh/ha	%
BL	11	10	4%	1	25	22	11%
BV	10	8	22%	2.1	17	16	4%
Porc	39	34	15%	2.2	10	10	0%
Culture	4,3	3,8	11%	2.3	9	8	6%
Caprin Lait	9	9	1%	2.4	48	36	25%
Ovin	4	4	3%				
Volaille	85	80	6%				

### 4.3.2. Consommation nette d'énergie primaire

6 des 46 exploitations sont devenues des fermes à Énergie Positive, produisant entre 200 et 2 500 MWh/an de plus que ce qu'elles ne consomment. 7 autres exploitations ont une consommation énergétique inférieure à 200 MWh/an, alors que leur consommation moyenne de référence était de 880 MWh/an.

Toutes les exploitations ont amélioré leur ratio de consommation d'énergie primaire, par hectare de SAU, sauf une seule, qui a vu sa SAU diminuer de 25 %. Le ratio d'énergie primaire consommée sur l'énergie vendue à destination humaine est globalement à l'amélioration.

## 4.4. Bilan gaz à effet de serre des exploitations

Les émissions brutes de gaz à effet de serre ont été estimées grâce à l'outil ACCT.

A l'échelle de l'exploitation, elles sont évaluées :

- En moyenne à 980 tCO<sub>2</sub>/an avant méthanisation, variant de 200 tCO<sub>2</sub>/an à 3 100 tCO<sub>2</sub>/an.
- En moyenne de 920 tCO<sub>2</sub>/an après méthanisation, soit une baisse de 7%.

Rapporté à l'hectare de SAU, cela représente des émissions de 11 kg CO<sub>2</sub>/ha et par an.

La méthanisation permet une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> par deux types de pratiques :

- Le stockage du C dans le sol lors de la mise en œuvre de CIVE ou de prairies par exemple (2 130 tCO<sub>2</sub>/an stockées sur les 46 exploitation Methalae)
- La production d'énergie renouvelable, évitant le recours aux énergies fossiles (6 570 tCO<sub>2</sub>/an évitées sur les 46 exploitations Methalae).

Après déduction des tonnes de CO<sub>2</sub> stockée ou évitées, les émissions de GES, à l'échelle de l'exploitation sont évaluées :

- En moyenne à 730 tCO<sub>2</sub>/an avant méthanisation, variant de – 400 tCO<sub>2</sub>/an à 2 300 tCO<sub>2</sub>/an.
- Rapporté à l'hectare de SAU, cela représente des émissions de 8 kg CO<sub>2</sub>/ha et par an.

La figure ci-dessous présente les différences avant et après méthanisation pour chacune des OTEX. On constate que le bilan est amélioré pour l'ensemble des OTEX, ce qui est principalement dû à l'évitement d'émissions via la substitution des énergies fossiles par une énergie renouvelable.

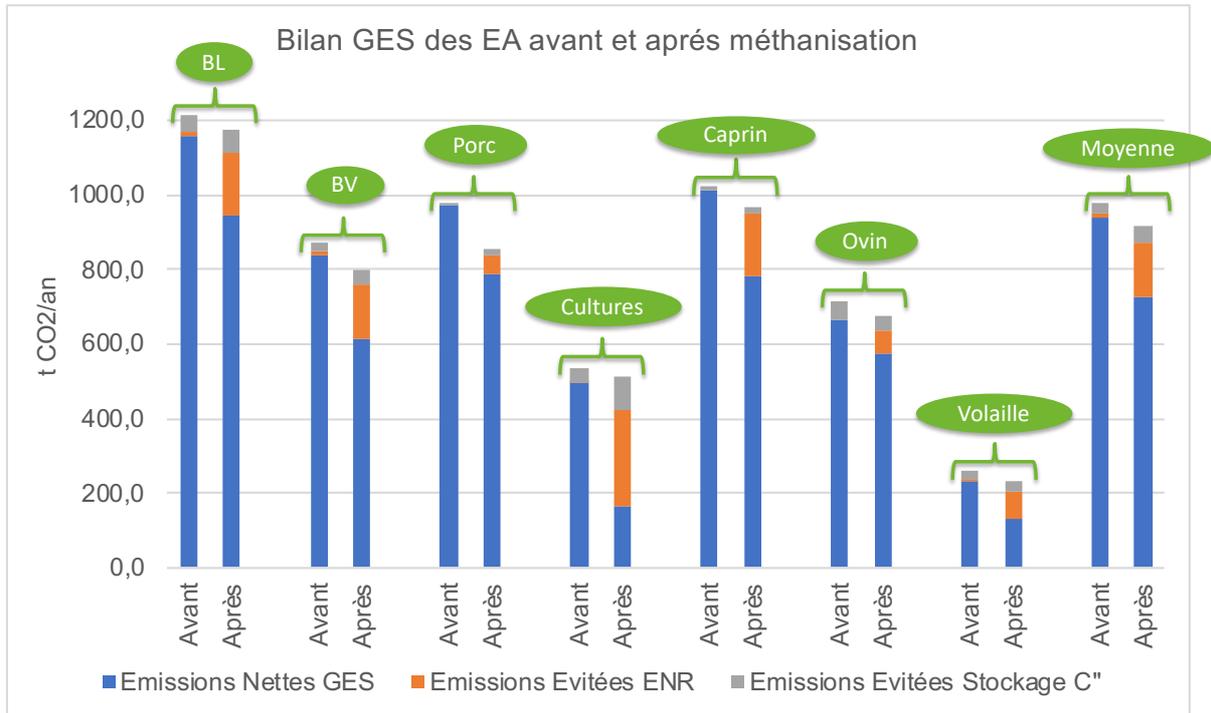


Figure 8 : Évolution du bilan GES par OTEX des exploitations agricoles

#### 4.5. Bilan impact énergie climat

L'impact global des exploitations agricoles, représenté ci-après par les ratios de :

- Consommation d'énergie nette par hectare de SAU,
- D'émissions de GES nette par hectare de SAU,

est une nette diminution, par comparaison des situations avant et après mise en service de la méthanisation.

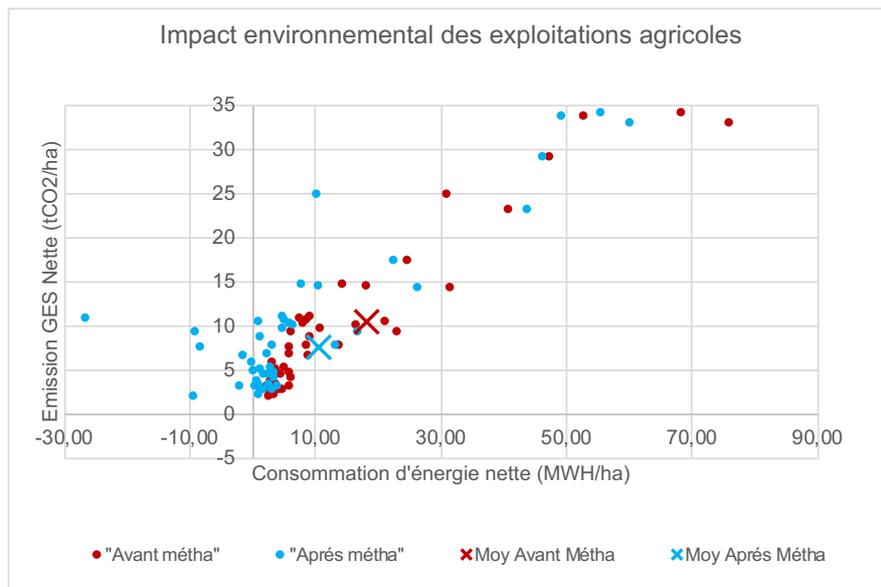


Figure 9 : impact environnemental des exploitations agricoles

## 5. Conclusion

L'objectif initial de Methalae était de montrer si la méthanisation pouvait être un levier de l'agroécologie.

Si les résultats sont globalement positifs, il ne faut pas conclure trop rapidement.

Sur le panel d'exploitations enquêtées, la méthanisation n'a pas engendré d'augmentation de SAU, supérieure à la moyenne nationale, ni de cheptel, ni de temps passé en bâtiments pour les animaux.

Le bilan azote est globalement amélioré avec une meilleure utilisation des ressources organiques locales et un moindre recours à une fertilisation azotée et potassique minérale. Mais dans bons nombres de cas, l'utilisation du digestat peut être encore optimisé (période d'apprentissage et matériel de stockage ou d'épandage).

La méthanisation semble aussi favoriser le bien être des troupeaux (meilleure qualité fourragère et meilleure autonomie alimentaire, diminution de certaines maladies).

L'impact environnemental est également positif, avec une meilleure efficacité énergétique des exploitations agricoles et un moindre impact en GES.

Une meilleure autonomie énergétique est globalement constatée, avec une baisse de la fertilisation minérale, un gain sur l'autonomie alimentaire et sur le recours aux énergie fossiles pour la production de chaleur. En revanche certains postes, comme la consommation de fioul, sont parfois à la hausse, en lien, pour cet exemple, avec l'épandage du digestat ou la production de CIVE. Cet exemple illustre le fait que tous les paramètres ne peuvent pas s'améliorer en même temps.

Les économies de GES sont principalement générées par la production d'énergie renouvelable, et dans une moindre mesure par le stockage de carbone dans le sol, au travers de CIVE ou de prairies. D'ailleurs, si la filière souhaite maximiser son impact sur le climat, il faudra développer la culture des CIVE ET les méthaniser, mais il reste à voir l'impact de cette pratique sur le carbone labile et la biologie du sol (hors champ d'investigation du programme).

L'impact socio-économique est très variable selon le type de lien entre l'exploitation agricole, la méthanisation et le territoire. Selon les finalités recherchées par les porteurs de projet, ils devront s'orienter vers des modèles de méthanisation différents :

- Pour un impact fort sur les revenus et/ou la transmission de l'exploitation, il faudra viser plutôt une unité de méthanisation individuelle,
- Pour un impact fort sur la logistique des matières et le dégageant de temps de travail, il faudra viser alors une unité de méthanisation collective.

Quel que soit le modèle choisi, 44 des 46 exploitations ne regrettent pas leur choix ; une s'interroge sur la reconduction d'un tel projet.

Une majorité des agriculteurs trouve un regain d'intérêt dans le métier d'agriculteur : plus de technicité, plus de cohérence globale du système, meilleure intégration territoriale de l'exploitation agricole.

La méthanisation est bien un levier pour l'agroécologie, plus exactement elle peut parfaitement accompagner des trajectoires d'agriculteurs qui s'y engageraient, en prenant un minimum de points de vigilance, mais sans difficulté majeure, car elle présente des atouts intrinsèques tels qu'il faut vraiment être très malchanceux pour ne pas en bénéficier.

La méthanisation agricole est donc qualifiée pour le départ, sur la piste de la transition écologique.

## Index des tableaux et figures

### Tableaux :

Tableau 1 : Répartition de l’OTEX des exploitations agricoles enquêtées .....	4
Tableau 2 : Typologies socio-économiques d’unités de méthanisation définies dans le cadre de MéthaLAE.....	9
Tableau 3 Moyennes de volatilisation azotée calculées par OTEX et par typologie (cf 3.1) des exploitations agricoles .....	11
Tableau 4 : Consommation totale d’énergie primaire par OTEX des exploitations agricoles .	12

### Figures<sup>(i)</sup>

Tableau 1 : Répartition de l’OTEX des exploitations agricoles enquêtées .....	4
Figure 1 : Évolution de la SAU des exploitations agricoles MéthaLAE .....	5
Figure 2 : Évolution de la surface fourragère selon les OTEX des exploitations .....	5
Figure 3 : Évolution de la surface en couverts végétaux selon l’OTEX de l’exploitation agricole .....	6
Figure 4 : Évolution de la fertilisation minérale par OTEX des exploitations agricoles.....	6
Figure 5 : Évolution de l’apport d’azote sous forme organique par OTEX des exploitations agricoles.....	7
Figure 6 : Évolution des cheptels.....	8
Tableau 2 : Typologies socio-économiques d’unités de méthanisation définies dans le cadre de MéthaLAE.....	9
Tableau 3 Moyennes de volatilisation azotée calculées par OTEX et par typologie (cf 3.1) des exploitations agricoles .....	11
.....	11
Figure 7 : Évolution du solde azoté par OTEX des exploitations agricoles .....	11
Tableau 4 : Consommation totale d’énergie primaire par OTEX des exploitations agricoles .	12
Figure 8 : Évolution du bilan GES par OTEX des exploitations agricoles.....	13
Figure 9 : impact environnemental des exploitations agricoles .....	13

## Sigles et acronymes

<b>ACCT</b>	AgriClimate Change Tool
<b>ADEME</b>	Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Énergie
<b>BL</b>	Bovin Lait
<b>BV</b>	Bovin Viande
<b>CIPAN</b>	Cultures Intermédiaires Piège à Nitrates
<b>CIVE</b>	Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>SAMO</b>	Surface Amendée en Matières Organiques
<b>SAU</b>	Surface Agricole Utile
<b>OTEX</b>	Orientation Technico-Économique des Exploitations

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





# LA METHANISATION, ACCELERATEUR DE TRANSITION AGROECOLOGIQUE ?

Ce sont les agriculteurs qui en parlent le mieux : la méthanisation a changé, parfois en profondeur, leurs façons de produire et de travailler. Elle a amélioré la durabilité et la pérennité de leurs exploitations. Pendant trois années (2015-2018), les partenaires du projet Méthalaë ont diagnostiqué des fermes dans des configurations variées.

Agriculteurs, professionnels de la méthanisation, élus, administration... sont confrontés à de nombreux questionnements autour de la méthanisation rurale. Ce programme partenarial coordonné par Solagro, a pour objectif d'apporter un regard issu d'une démarche scientifique sur les impacts de la méthanisation sur les exploitations agricoles et sur les territoires, sur les plans à la fois techniques, environnementaux, économiques et sociétaux.

Il est basé sur les retours d'expérience provenant de 46 exploitations agricoles ayant opté pour la méthanisation, à l'échelle individuelle ou collective.

*Pour la quasi-totalité des fermes, la méthanisation est synonyme de meilleure gestion des effluents. La production d'énergie est au rendez-vous tandis que les émissions de gaz à effet de serre sont réduites.*

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

