



**PRÉFET  
DE LA RÉGION  
BRETAGNE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Synthèse des bilans de fonctionnement des unités de méthanisation sur l'année 2020 en Bretagne

réalisée à partir  
des déclarations  
réglementaires liées au  
tarif d'achat de l'énergie



# Sommaire

<b>Le Bilan</b>	<b>2</b>
<b>Le panel de méthaniseurs du bilan de fonctionnement 2020</b>	<b>4</b>
<b>Les indicateurs techniques</b>	<b>6</b>
Cogénération	7
Injection biométhane	14
<b>Les intrants</b>	<b>18</b>
<b>Les dysfonctionnements rencontrés</b>	<b>26</b>
<b>Conclusion</b>	<b>29</b>

# Le bilan

*Le présent document réalisé par la DREAL, avec le soutien de AILE, expose l'analyse des bilans techniques de fonctionnement collectés en 2021 sur les résultats 2020 des unités de méthanisation en Bretagne*

Les arrêtés du 19 mai 2011, du 23 novembre 2011 et du 13 décembre 2016 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite ou du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel, par des installations de méthanisation, stipulent que le producteur transmet chaque année au préfet de région d'implantation de l'installation, un rapport de fonctionnement.

Pour la troisième année, la DREAL Bretagne a mis en place un questionnaire en ligne permettant aux exploitants d'unités de méthanisation bénéficiant d'un contrat d'achat d'électricité ou de biométhane injecté de réaliser leur bilan annuel de fonctionnement. Cette télédéclaration, mise en place en collaboration avec l'Ademe Bretagne et les différents services de l'État, notamment les DDPP, vise à réduire le nombre de sollicitations des organismes publics vers les exploitants. Elle évolue au fur et à mesure des exercices.

Ces déclarations permettent de réaliser une synthèse annuelle du fonctionnement des installations, afin de mieux comprendre et objectiver le fonctionnement « réel » des méthaniseurs sur le territoire breton. Ce travail ne donne pas un avis sur le bon fonctionnement ou non des unités individuellement. Il permet aux responsables d'unités de méthanisation de comparer leurs données aux résultats obtenus dans la synthèse et ainsi se situer et identifier des pistes d'amélioration.

Le questionnaire faisant office de bilan de fonctionnement est mis à jour chaque année afin d'améliorer la précision et la pertinence des réponses suite aux analyses des années précédentes. Pour cette troisième synthèse, quand cela était possible, les informations communiquées par les exploitants sur l'année 2020 ont été comparées aux résultats de 2019 et 2018.

La poursuite de cet exercice réglementaire sur le long terme contribuera à l'amélioration continue de la connaissance de la filière méthanisation en Bretagne.

Il est important de noter que l'obligation réglementaire de déposer un bilan annuel ne concerne que les installations de méthanisation bénéficiant d'un contrat d'achat de l'énergie (électricité ou biométhane). Les unités de méthanisation produisant uniquement de la chaleur sont donc exclues, comme les années précédentes, de l'image 2020 du fonctionnement technique des installations de la filière. Toutefois, les intrants de celles ayant transmis un bilan ont pu être pris en compte dans la comptabilité de la biomasse mobilisée en 2020.

Les services de l'État rappellent que la déclaration du bilan de fonctionnement par les unités de production d'énergie ne dispense pas des autres obligations réglementaires applicables à ces installations (ICPE, sanitaire, etc.).

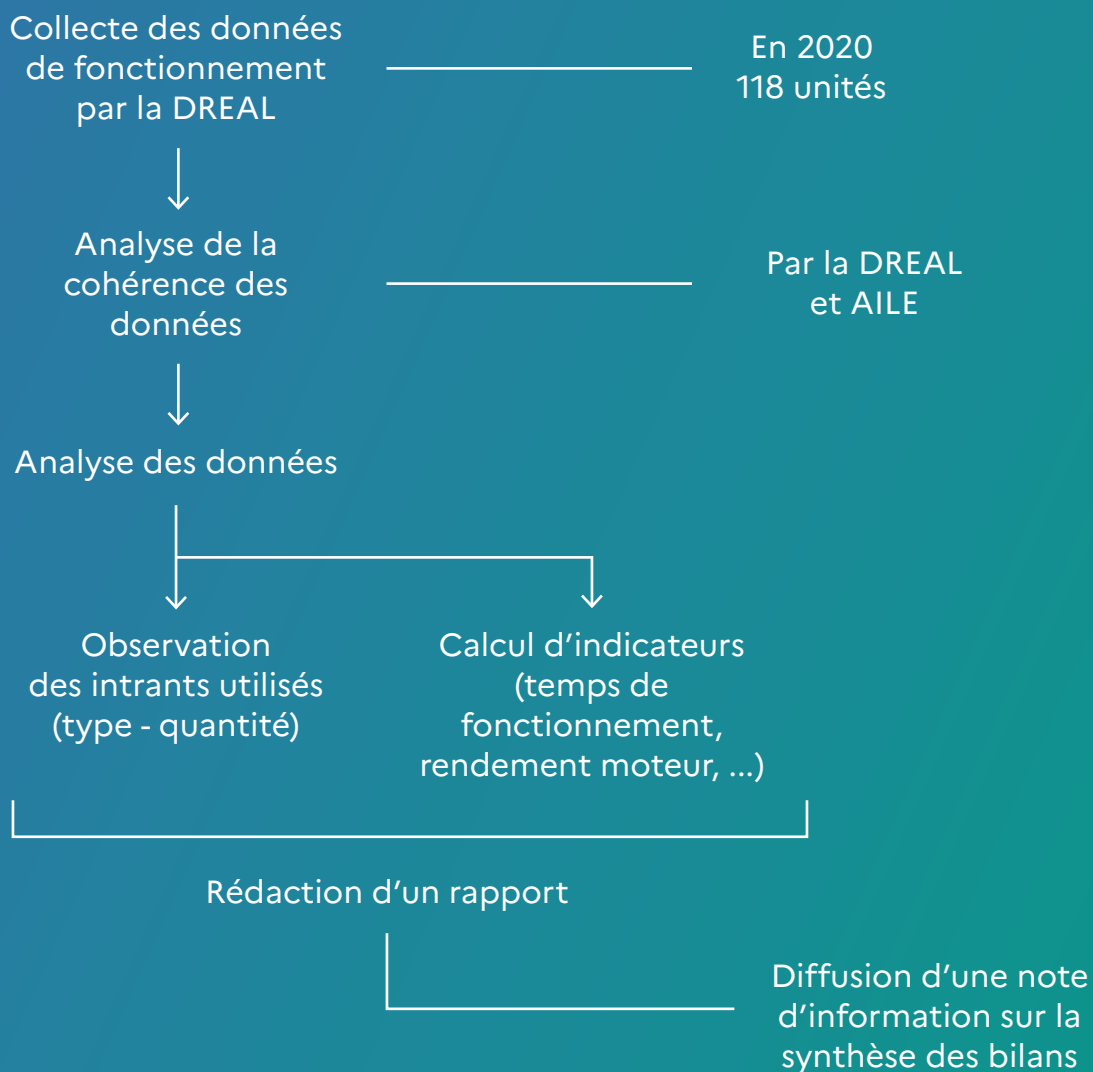
Par ailleurs, les chiffres clés de la filière méthanisation en Bretagne sont disponibles sur le site de AILE et de l'Observatoire de l'environnement en Bretagne (OEB). Ils présentent l'état des lieux et la dynamique de la filière à partir des données théoriques récoltées au stade projet. Le périmètre de cette synthèse des bilans de fonctionnement et des chiffres clés est donc bien distinct et il convient d'y prêter attention.

Avec le soutien technique de

## En résumé

Obligation réglementaire liée au tarif d'achats de l'énergie, permettant de capitaliser des données de fonctionnement pour le bon développement de la filière.

### Un bilan technique de fonctionnement sur l'année 2020





# Le panel de méthaniseurs du bilan de fonctionnement 2020

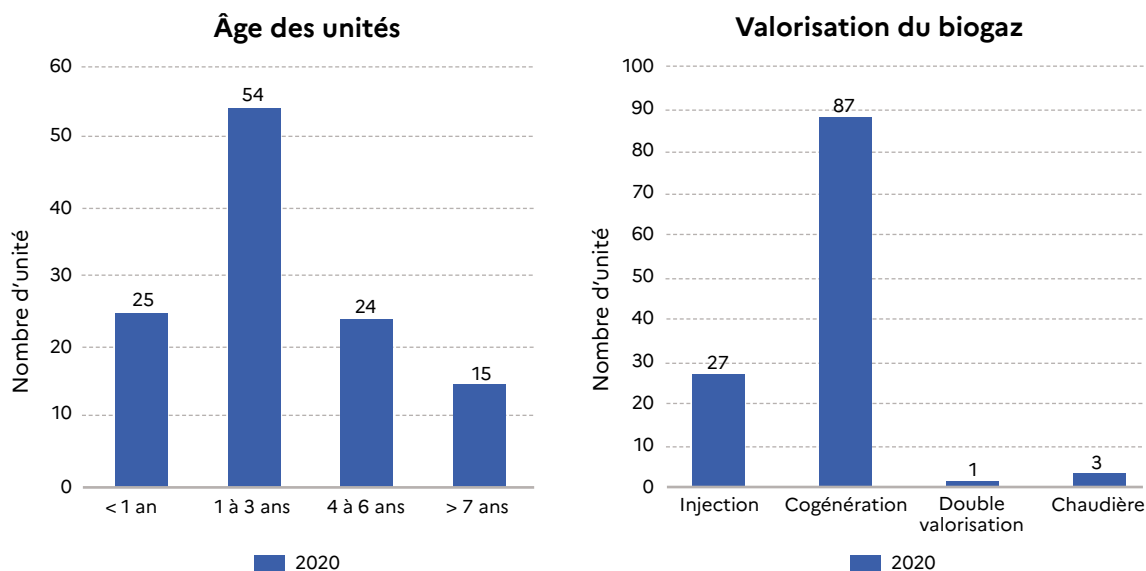
Le panel d'installations pris en compte dans cette synthèse 2020 se compose de 118 unités (contre 81 en 2019 et 61 en 2018).

Le taux de retour est très satisfaisant grâce à une forte mobilisation de la filière qui nécessite toutefois de nombreuses relances. Toutes les installations contactées et soumises à l'obligation réglementaire ont participé.

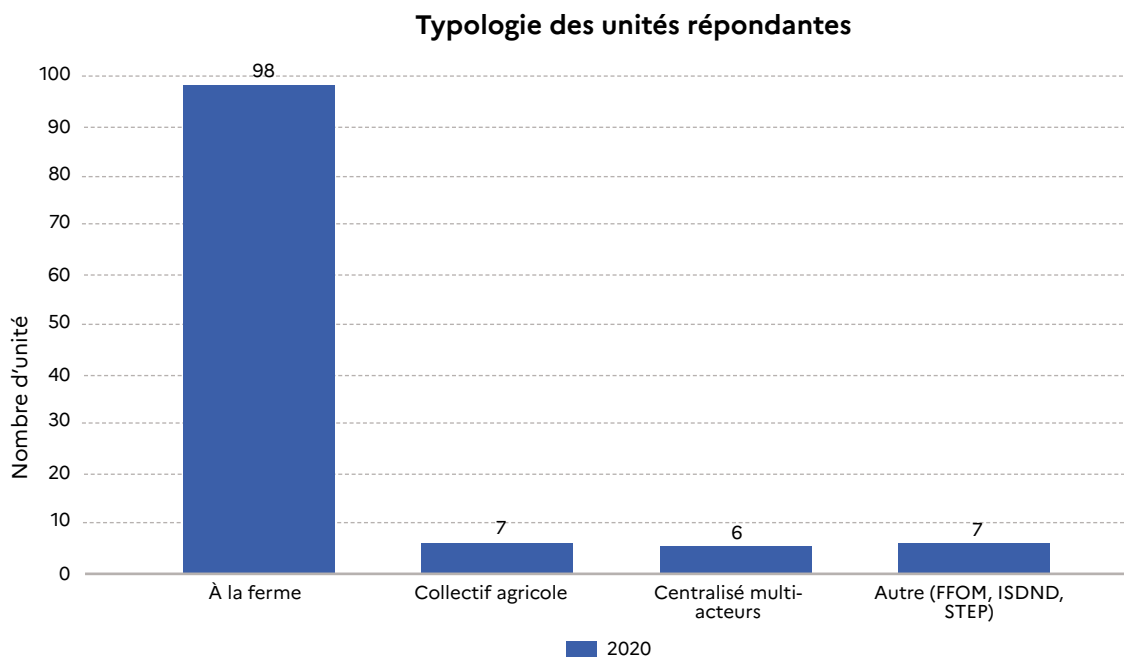
87 unités en cogénération, 27 en injection, 1 unité en double valorisation (cogénération et injection) et 3 installations valorisant le biogaz sous forme de chaleur ont répondu au questionnaire.

Pour la première année, les unités valorisant le biogaz uniquement sous forme de chaleur ont été sollicitées bien qu'elles ne soient pas soumises à l'obligation réglementaire liée au tarif de l'énergie. Elles restent soumises à un retour auprès de l'administration au titre du code de l'environnement.

La dynamique d'installation se poursuit en Bretagne. Parmi les 118 retours, 25 installations ont moins d'un an de mise en service.



La répartition typologique des unités participantes pour le bilan 2020 est la suivante : **98 unités à la ferme, 7 collectifs agricoles et 6 unités centralisées multi-acteurs, 7 sites autres** (FFOM , STEP , ISDND, industrie, micro méthanisation type couverture de fosse).





## Les indicateurs techniques

Pour chaque indicateur présenté ci-dessous, le nombre d'installations sur lequel il a pu être calculé est précisé. Le nombre d'installations retenues par indicateur a été déterminé en fonction de la date de mise en service de l'installation, de la présence de débitmètre, de la cohérence de la déclaration, etc.

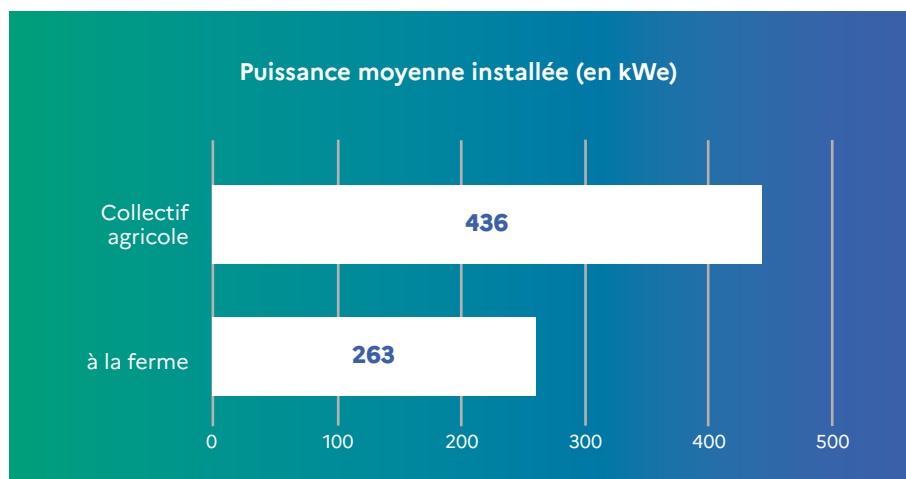
L'unité de valorisation mixte du biogaz (cogénération et injection de biométhane) dispose d'un fonctionnement spécifique et n'est pas prise en compte dans les indicateurs techniques présentés ci-après.

# Les indicateurs techniques

## Cogénération

Sur les 87 unités en cogénération ayant renvoyé un bilan de fonctionnement, 7 ont répondu très tardivement suite à plusieurs relances et n'ont pas pu être pris en compte dans l'analyse des indicateurs techniques. Leur déclaration d'intrants a cependant pu être prise en compte.

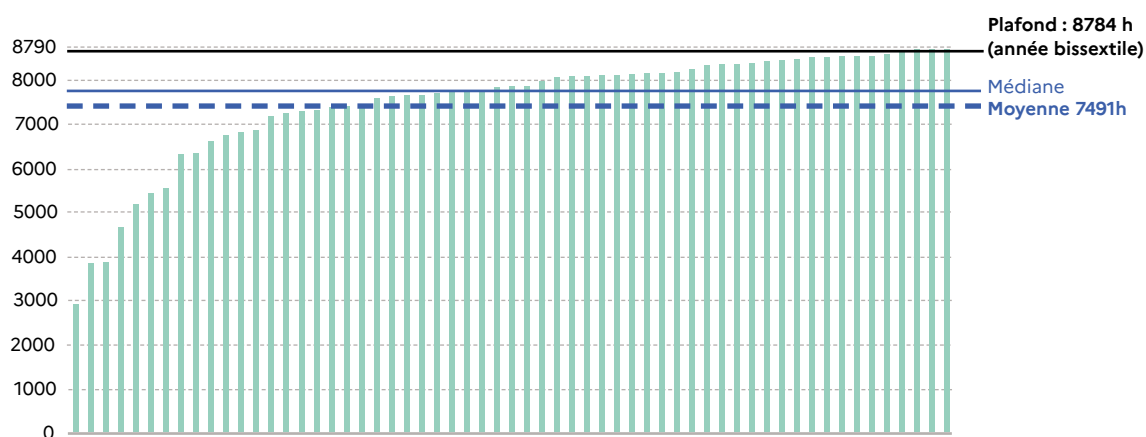
Parmi les 80 unités en cogénération analysées, 75 sont des unités à la ferme et 5 sont des collectifs agricoles. Elles ont permis d'injecter 143,4 GWh sur le réseau électrique.





# La productivité

## Temps de fonctionnement à Pmax (heures)



Calculé sur 59 installations, le nombre d'heures de fonctionnement moyen à puissance maximale est de 7 491h en 2020, soit un facteur de charge moyen de 85,3 % (85,8 % en 2019).

Cependant, si on exclut les 5 installations qui ont signalé avoir rencontré des dysfonctionnements importants (moins de 5 500 heures de fonctionnement sur l'année), le nombre d'heures de fonctionnement moyen à puissance maximale sur 54 installations s'élève à 7 801h, soit un facteur de charge moyen de 88,8 % (équivalent à celui de 2019).

Ce dernier chiffre est supérieur aux valeurs obtenues dans le programme PRODIGE<sup>1</sup> (7 595 heures par an).

Production électrique  
(électricité injectée  
+ consommation des  
auxiliaires)

Puissance électrique  
du moteur

=

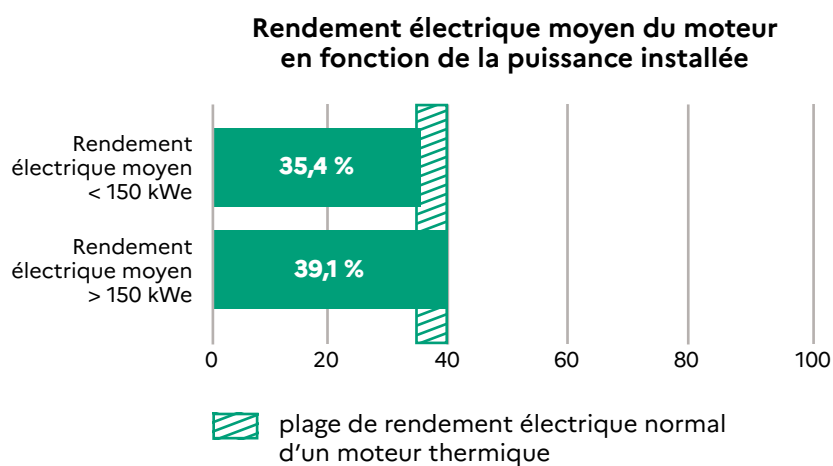
Temps de fonctionnement  
à pleine puissance

<sup>1</sup> PRODIGE : programme menée par la Chambre d'agriculture qui a permis d'étudier en détail 21 unités de méthanisation en France, 16 en individuels et 5 collectives.

## Le rendement

Le nombre de données interprétables était de 27 (dont 4 pour les projets < 150 kWé) :

Le rendement moyen moteur est donc de 39,1 % pour les unités > 150kWe et de 35,4 % pour les unités <150kWe.

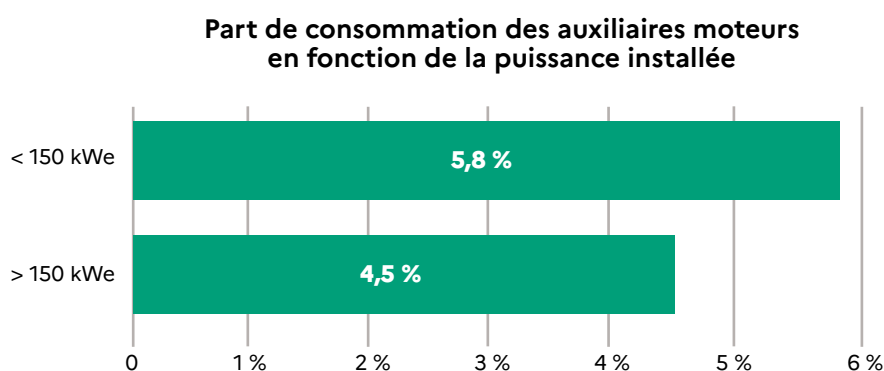


$$\begin{array}{l} \text{Production électrique} \\ \text{(électricité injectée} \\ \text{+ consommation des} \\ \text{auxiliaires)} \\ \hline \text{Énergie primaire} \\ = \\ \text{Rendement électrique} \\ \text{du moteur} \end{array}$$

La moyenne obtenue dans le cadre du programme PRODIGE est de 38,6 %.

## La consommation des auxiliaires moteurs

La consommation des auxiliaires moteurs a pu être évaluée sur 43 unités déclarant l'ensemble des informations nécessaires, dont 9 d'une puissance inférieure à 150kWe.



On observe, pour les unités bretonnes, une consommation moyenne des auxiliaires moteurs de 5,8 % pour les unités inférieures à 150kWe et 4,5 % pour les unités supérieures à 150kWe, soit des valeurs un peu supérieures à celles relevées dans PRODIGE. La moyenne obtenue dans le programme national PRODIGE est de 4,2 %.

La consommation des auxiliaires impacte de façon importante les recettes de l'unité de méthanisation et il semble important de bien la maîtriser pendant le fonctionnement de l'unité. Une unité exploitant un moteur de cogénération de 200 kWé et le faisant fonctionner 8 000 heures peut économiser 10 000 €/an en réduisant de 3 points la consommation des auxiliaires (passage de 7 à 4 % de la production d'électricité par exemple). Pour optimiser le fonctionnement de son unité de méthanisation, chaque exploitant doit vérifier régulièrement ces paramètres.

Consommation électrique des auxiliaires

Production électrique (électricité injectée + consommation auxiliaires)

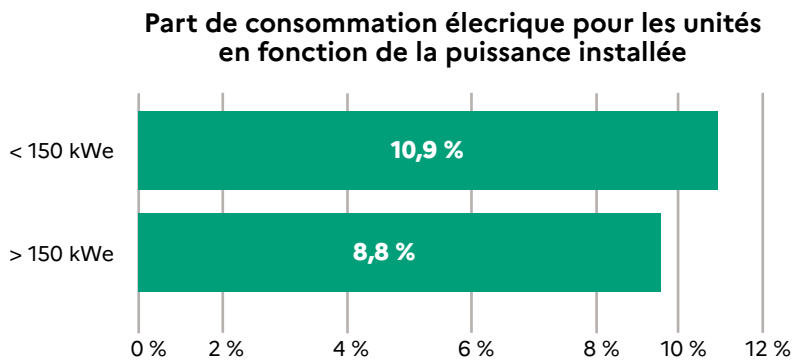
=

Pourcentage de consommation des auxiliaires

# La consommation électrique du procédé de méthanisation

La part de la consommation électrique des unités a pu être calculée sur 26 sites (dont 5 < 150 kWe) La moyenne obtenue est de 9,2 %.

La moyenne obtenue dans le programme national PRODIGE est de 11,3 %.



Électricité nécessaire au fonctionnement de l'unité (hormis les auxiliaires)

Électricité injectée par l'unité de méthanisation  
= Pourcentage de consommation électrique du procédé de méthanisation

Afin de comparer la consommation du procédé des unités en cogénération avec les unités en injection, la consommation électrique du procédé a été évaluée en kWh/m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> produit sur un échantillon de 15 installations.

En moyenne, les méthaniseurs consomment pour le procédé, **0,39 kWh électrique/m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> produit** avec cependant une forte disparité dans ces valeurs, pouvant varier de 0,20 à 1,2 kWh/m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> produit.

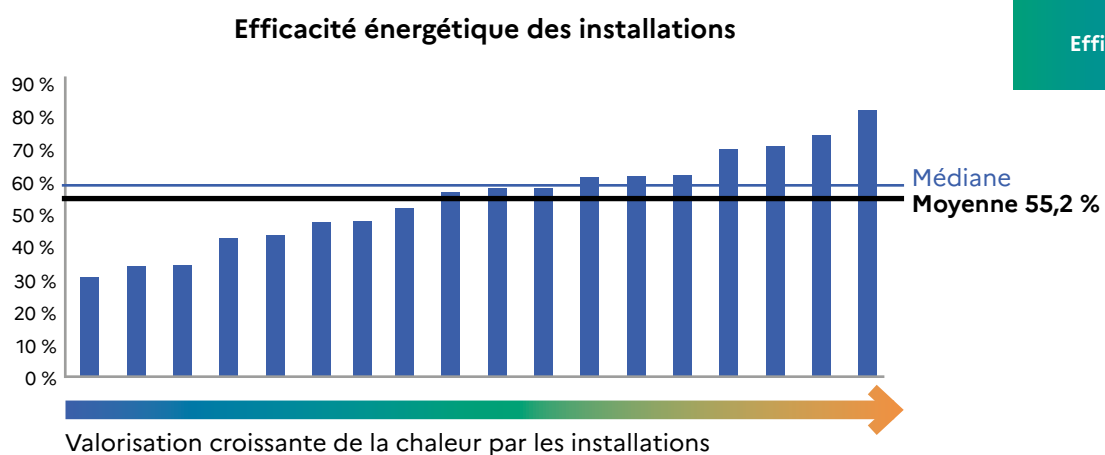
# La valorisation de chaleur et l'efficacité énergétique

Sur les 80 unités en cogénération dont le bilan de fonctionnement a pu être analysé, 67 déclarent valoriser la chaleur produite. Celle-ci est majoritairement utilisée pour le chauffage de bâtiment d'élevage, de maisons ou le séchage multi-produits. Certaines unités alimentent en chaleur des serres maraîchères, ou des procédés industriels.

Cependant, très peu d'installations disposent de compteur de chaleur pour mesurer l'énergie thermique ainsi valorisée.

Seules 18 exploitations disposent des informations nécessaires pour évaluer l'efficacité énergétique, qui est en moyenne de 55,2 % sur cet échantillon.

$$\begin{aligned} & \text{Production d'énergie électrique vendue} \\ & + \text{Énergie thermique valorisée en dehors des besoins du procédé} \\ \hline & \text{Énergie primaire produite} \\ = \\ & \text{Efficacité énergétique} \end{aligned}$$

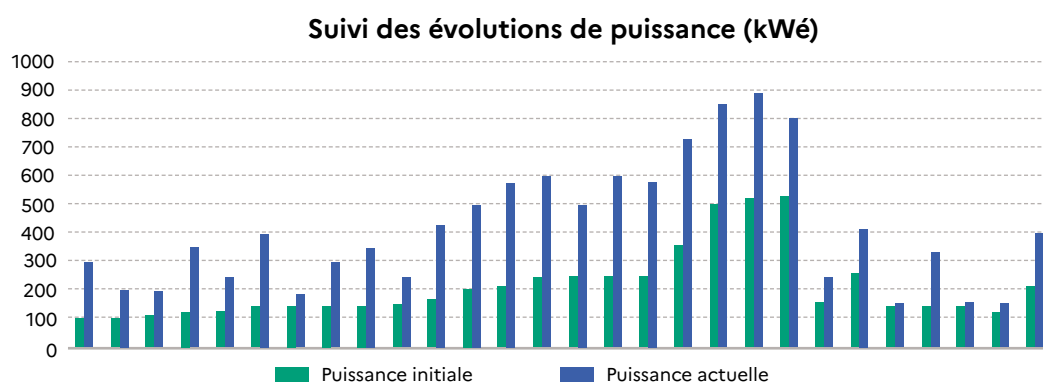


La production électrique étant en général bien optimisée, c'est l'utilisation de la chaleur qui différencie le niveau d'efficacité énergétique entre les exploitations. Celle-ci est très variable selon le type de débouché pour la chaleur. Rien que sur les 18 unités pour lesquelles l'efficacité énergétique a pu être mesurée de manière fiable, on note des valeurs évoluant de 31 à 83 %.

## Augmentation de puissance

4 installations en cogénération ont augmenté de puissance en 2020 et 1 en décembre 2019. Parmi ces installations, deux ont procédé à leur seconde augmentation de puissance.

28 installations en cogénération ont augmenté de puissance depuis leur mise en service. En moyenne les installations qui procèdent à une augmentation doublent de puissance.



## Biogaz torché

La quantité de biogaz torché par les sites en cogénération a pu être évaluée sur un échantillon de 27 installations mises en service depuis plus d'un an, équipées d'un débitmètre et présentant des valeurs cohérentes<sup>1</sup>. En moyenne, 0,5 % du biogaz est torché mais les quantités varient selon les sites de 0 à 3 %.

<sup>1</sup> Changement de méthodologie par rapport à la synthèse de 2019 où l'information sur le biogaz torché avait été évaluée à partir du débit max de la torchère et de son temps de fonctionnement. La quantité de biogaz torché pouvait donc avoir été surévaluée car les torchères ne fonctionnent pas toujours au débit maximum. En 2020, le volume torché a été directement demandé au producteur.

## Les indicateurs techniques

# Injection biométhane

27 unités ayant rempli le bilan de fonctionnement 2020 valorisent le biogaz en injection du biométhane dans les réseaux de gaz naturel :

- 16 unités à la ferme ;
- 2 unités type collectif agricole ;
- 4 unités centralisées multi-acteurs ;
- 5 autres (industrielle, ISDND et STEP).

Ces unités ont permis d'injecter 20,6 millions de Nm<sup>3</sup> de biométhane dans les réseaux de gaz naturel, soit l'équivalent de 220 GWh PCS<sup>1</sup>. La quantité de biométhane injectée dans les réseaux a doublé entre 2019 et 2020, et représente 1,4 % de la consommation de gaz en Bretagne.

La moyenne des capacités maximales de production (d'injection de biométhane) est de 160 Nm<sup>3</sup> de biométhane par heure :

- 355 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane pour les projets centralisés ;
- 80 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane pour les projets à la ferme ou collectif agricole ;
- 285 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane pour les autres.

Sur ces 27 sites, 12 ont été mis en service dans l'année 2020.

Une ISDND n'est pas une unité de méthanisation. Le biogaz récupéré sur les deux installations de stockage de déchets non dangereux est valorisé en injection, mais ces sites sont trop spécifiques pour être pris en compte dans les indicateurs suivants.

Les indicateurs techniques de fonctionnement n'ont pu être calculés que sur les unités disposant d'un débitmètre biogaz. Ils ont été calculés pour chacun, en prenant un maximum d'unités en compte une fois la cohérence des données transmises validées. Ils sont calculés pour les unités avec une année complète de fonctionnement, puis, pour augmenter l'échantillon et observer l'impact ou non de la mise en service sur les indicateurs, en prenant en compte les données cohérentes des unités de moins d'un an.

---

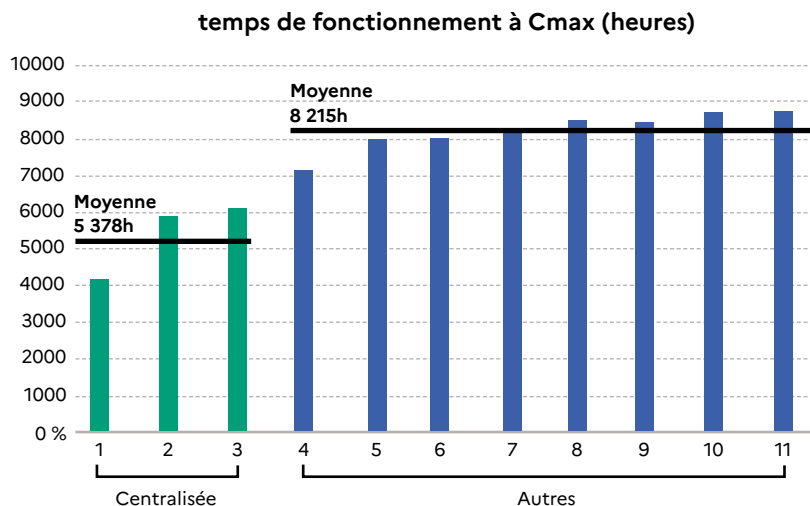
1 PCS : Pouvoir calorifique supérieur

## La productivité

En moyenne, le temps de fonctionnement à débit maximal évalué sur 11 installations est de 7 441 heures par an, soit un facteur de charge de 84,9 %. Ce chiffre n'est pas représentatif du fonctionnement des installations car il inclut 3 sites centralisés multiacteurs ayant souvent une Cmax élevée dans une perspective d'évolution future.

La productivité évaluée séparément sur 3 installations centralisées est de 5 378h, soit un facteur de charge de 61,4 %.

La productivité évaluée séparément sur 8 autres installations de type à la ferme, collectif agricole ou industrielle, est de 8 215h, soit un facteur de charge de 93,7 %.



## L'efficacité énergétique



Sur 8 sites ayant une année complète de fonctionnement, elle est évaluée en moyenne à 85 %.

Sur 14 sites, en prenant en compte les installations aux données cohérentes n'ayant pas une année complète de fonctionnement, l'efficacité énergétique moyenne est de 81 %.



## Biogaz torché

La quantité de biogaz torché par les sites en injection en fonctionnement depuis plus d'un an a pu être évaluée sur un échantillon de 8 installations. En moyenne, **1,5 % du biogaz produit est torché**, avec une variation allant de 0 à 4 % selon les sites.

À titre indicatif, sur un échantillon de 14 installations, en prenant en compte celles mises en service dans l'année, c'est en moyenne 5,3 % du biogaz produit qui est torché. On note bien ici, les ajustements nécessaires lors de la phase de mise en service avant d'atteindre un fonctionnement stabilisé.

## Consommation électrique du procédé (hors épuration)

Évaluée sur 8 sites avec un an de fonctionnement, elle est en moyenne de 0,49 kWh électrique/Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>.

Sur 13 sites, en prenant en compte les mises en service, la consommation électrique du procédé est en moyenne de 0,46 kWh électrique/ Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>.

$$\frac{\text{Consommation électrique de l'unité pour le procédé de méthanisation (kWh)}}{\text{Nombre de Nm}^3 \text{ de CH}_4 \text{ produits}} = \text{Consommation électrique du procédé}$$

## Consommation électrique du système d'épuration

Évaluée sur 7 sites avec des données cohérentes, puis 12 sites en prenant en compte les mises en service dans l'année, la moyenne de la consommation électrique du système d'épuration se situe à **0,35 kWh électrique / Nm<sup>3</sup> biogaz entrants dans le système d'épuration**. Selon les sites, cette consommation évolue entre 0,20 et 0,5 kWh/ Nm<sup>3</sup> biogaz.

$$\frac{\text{Consommation électrique du système d'épuration}}{\text{Quantité de biogaz entrant dans le système d'épuration}} = \text{Consommation électrique de l'épuration}$$

## Consommation chauffage

La grande majorité des installations ne disposent pas de compteur de chaleur pour évaluer correctement la consommation de biogaz utilisé pour le chauffage du digesteur.

Évaluée sur seulement 5 sites avec des données cohérentes dont 3 ont été mis en service dans l'année, la consommation moyenne de biogaz pour le chauffage est de 6 % avec des situations variant de 2 à 11 %.

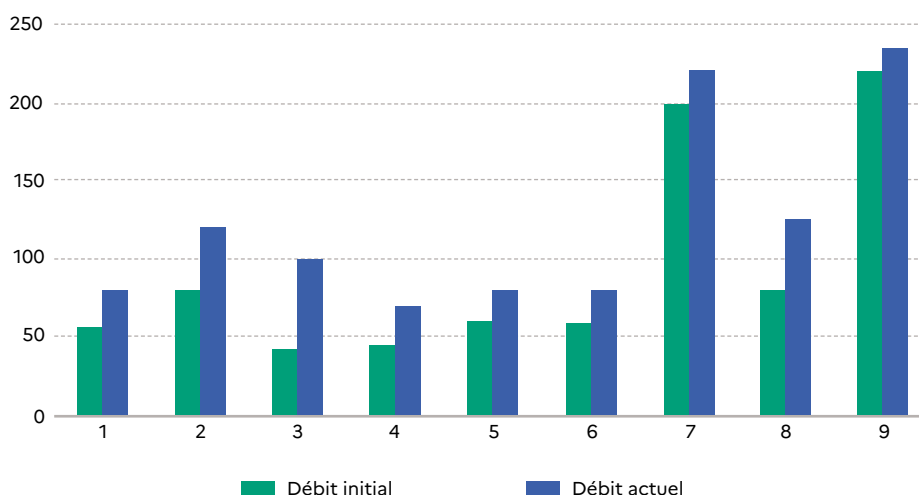


## Augmentation de la capacité maximale d'injection

Malgré leur mise en service récente, 9 installations de méthanisation en injection ont déjà procédé à une augmentation de Cmax, dont 4 pendant l'année 2020.

L'augmentation du débit d'injection intervient beaucoup plus rapidement qu'en cogénération. Le coefficient d'augmentation de capacité moyen est de 1,5.

Suivi des augmentations de la capacité maximale de production de biométhane autorisée (en Nm<sup>3</sup>/h)





## Les intrants

Dans la suite de l'analyse globale, les intrants sont regroupés en quatre grandes familles : effluents, végétaux agricoles, végétaux non agricoles et autres.

Chacune de ces macro-catégories regroupe une diversité d'intrants présentée dans le tableau page suivante.

Les végétaux agricoles incluent aussi bien les cultures principales, les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) ou les résidus végétaux.

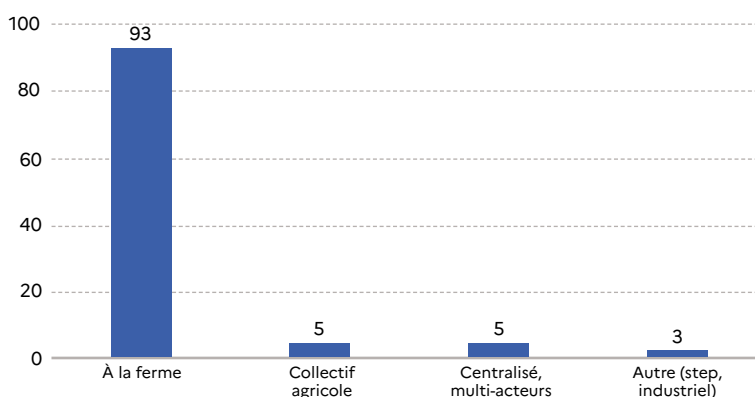
Les végétaux non agricoles sont composés de déchets verts ou de résidus de l'industrie agroalimentaire.

Enfin la catégorie « Autres », regroupe aussi bien les déchets d'abattoirs, les boues de STEP, les déchets animaux de l'industrie agroalimentaire ou les bio déchets collectés par les collectivités ou des organismes privés.

Sur les 118 bilans de fonctionnements reçus, 106 fichiers d'intrants au bon format ont pu être analysés.


L'analyse des intrants a ainsi été réalisée sur 106 installations de méthanisation pour évaluer la part de biomasse utilisée en 2020 pour la production d'énergie.

**Nombre d'unités ayant transmis leurs intrants par typologie**






Les exploitants d'unités de méthanisation transmettent un fichier avec leurs intrants de l'année classés sous la forme suivante :



## Effluents

EFFLUENTS D'ÉLEVAGE 		
Lisiers bovins	Lisiers volaille	Lisiers autres (équin, caprin, ovin... )
Fumiers bovins	Fumiers volaille	
Lisiers porcins	Fientes Volaille	Fumiers autres (équin, caprin, ovin... )
Fumiers porcins	Eaux souillées (si non comptabilisé avec les lisiers)	





## Végétaux agricoles

ENSILAGE DE CULTURES PRINCIPALES 	RÉSIDUS VEGETAUX provenant des exploitations agricoles 
Maïs	Herbe issue de prairie permanente
Herbe	Résidus de cultures céréalières (paille, menu paille, canne de maïs, autre)
Autres ensilages	Résidus de fruits ou légumes issus d'exploitation maraîchère (feuille et fanes, légume mal calibré...)
ENSILAGE DE CULTURES INTERMÉDIAIRES 	
C IVE été (récolte au second semestre)	Déchets de stockage (résidu de silo, de séchage..)
C IVE hiver (récolte au premier semestre)	Autres résidus

## Végétaux non agricoles

DÉCHETS VERTS 	DECHETS et PRODUITS VEGETAUX provenant de l'Industrie Agro Alimentaire (IAA) 	
Tontes de pelouse apportées par les particuliers ou collectivités	IAA de la pomme de terre	IAA des vins et bières
	IAA des légumes	IAA des huiles et matières grasses
Tontes de pelouse apportées par les professionnels (paysagistes,...)	IAA du sucre	IAA meunerie et amidonnerie
	IAA des fruits	IAA des aliments du bétail
Fauches de bords de route	IAA des plats cuisinés (sans produits animaux)	Déchets de céréales et oléoprotéagineux (séchage, stockage, tri...)
Autres déchets verts		

## Autres

DÉCHETS D'ABATTOIRS 	DÉCHETS et sous produits animaux provenant de l'Industrie Agro Alimentaire (IAA) 	
Graisses d'abattoir	IAA du poisson	Boues de STEP industrielle
Matières stercoraires	IAA du lait	Graisses de flottation
Boues de STEP d'abattoir	IAA de la viande	Autres déchets animaux issus d'IAA
Autres déchets d'abattoirs	IAA des plats cuisinés (avec produits animaux)	
DÉCHETS DE STEP URBAINE 	BIODÉCHETS 	
Boues de station d'épuration	Biodéchets en vrac issus de collecteurs privés	
Graisse de station d'épuration	Biodéchets en vrac issus de collectivités locales	
Autres déchets de STEP	Soupe issue de déconditionneur	



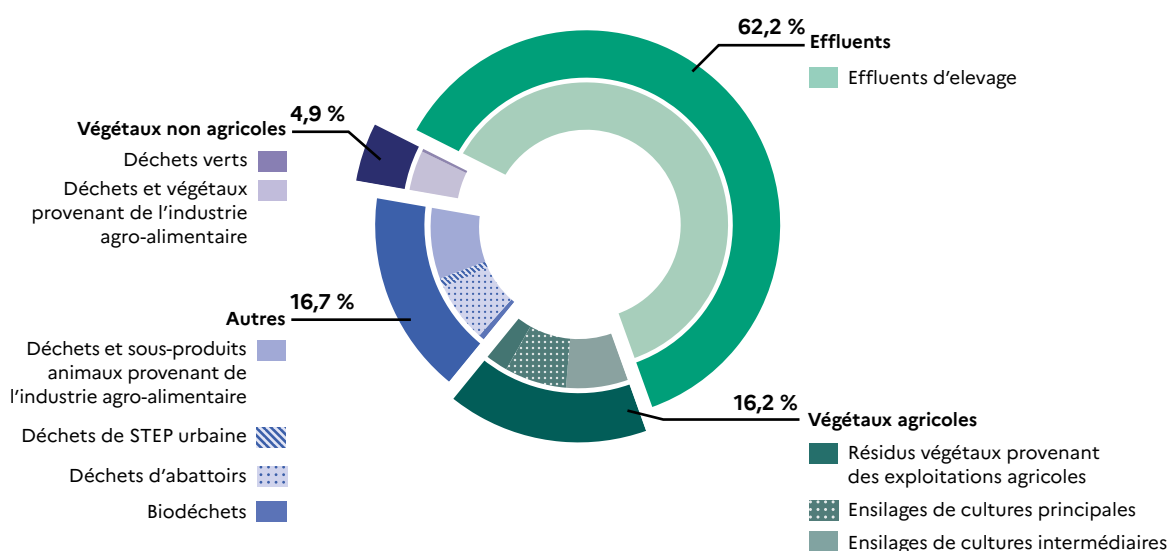
Cette répartition est proposée à titre indicatif et reflète des grandes tendances. Le pouvoir méthanogène d'un intrant est très fluctuant en fonction de sa fraîcheur d'incorporation ainsi que de son mode de préparation.

Les 106 installations de méthanisation dont les intrants ont pu être analysés, ont permis de traiter 1 148 048 tonnes de substrats. 18 de ces installations prises en compte dans ce total avaient moins de 9 mois de fonctionnement.

Ces 106 unités ont permis de traiter 714 490 tonnes d'effluents d'élevages, soit 2,8 % des effluents disponibles en Bretagne (25,8 millions de tonnes) ainsi que 247 865 tonnes de déchets ne provenant pas directement de l'agriculture.

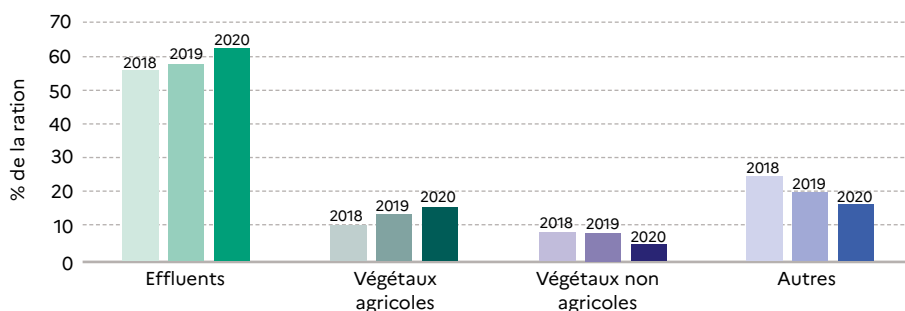
La matière mobilisée en 2020 par ces 106 unités de méthanisation (incluant STEP et unité industrielle) représente 13 % de la biomasse fermentescible mobilisable pour produire de l'énergie à l'horizon 2030 identifié dans le schéma régional biomasse, soit 9 millions de tonnes.

### Intrants des 106 unités pour l'année 2020



La biomasse mobilisée en 2020 par les unités de méthanisation (basée sur 106 déclarations) montre une diminution constante de la catégorie « Autres » (illustrée par le graphique page suivante), contre une augmentation de la part des effluents d'élevage et des végétaux agricoles par rapport à la biomasse mobilisée en 2019 (basée sur 78 déclarations) et celle de 2018 (basée sur 52 déclarations). Cela s'explique notamment par la concurrence sur les matières dites d'opportunités que l'on retrouve dans la catégorie « autres » (au vu du nombre croissant d'installations), et le besoin d'autonomie sur les intrants plébiscité par les financeurs.

### Évolution des proportions de la ration annuelle globale des méthaniseurs en fonctionnement



Les végétaux agricoles représentent en 2020, pour les 106 installations analysées, 185 693 tonnes, soit 16,2 % de la totalité des intrants déclarés, contre 14 % en 2019, et 10,8 % en 2018.

La part des effluents agricoles traités par méthanisation en 2020 représentent 714 490 tonnes, soit 62,2 % de la totalité des intrants déclarés, contre 57,8 % en 2019 et 55,8 % en 2018.

Afin de regarder de manière plus précise la ration 2020 des unités de méthanisation en fonctionnement, les unités ayant moins de 9 mois de fonctionnement sont écartées des analyses présentées ci-dessous afin de prendre en compte des rations stabilisées, non perturbées par une phase de mise en service.

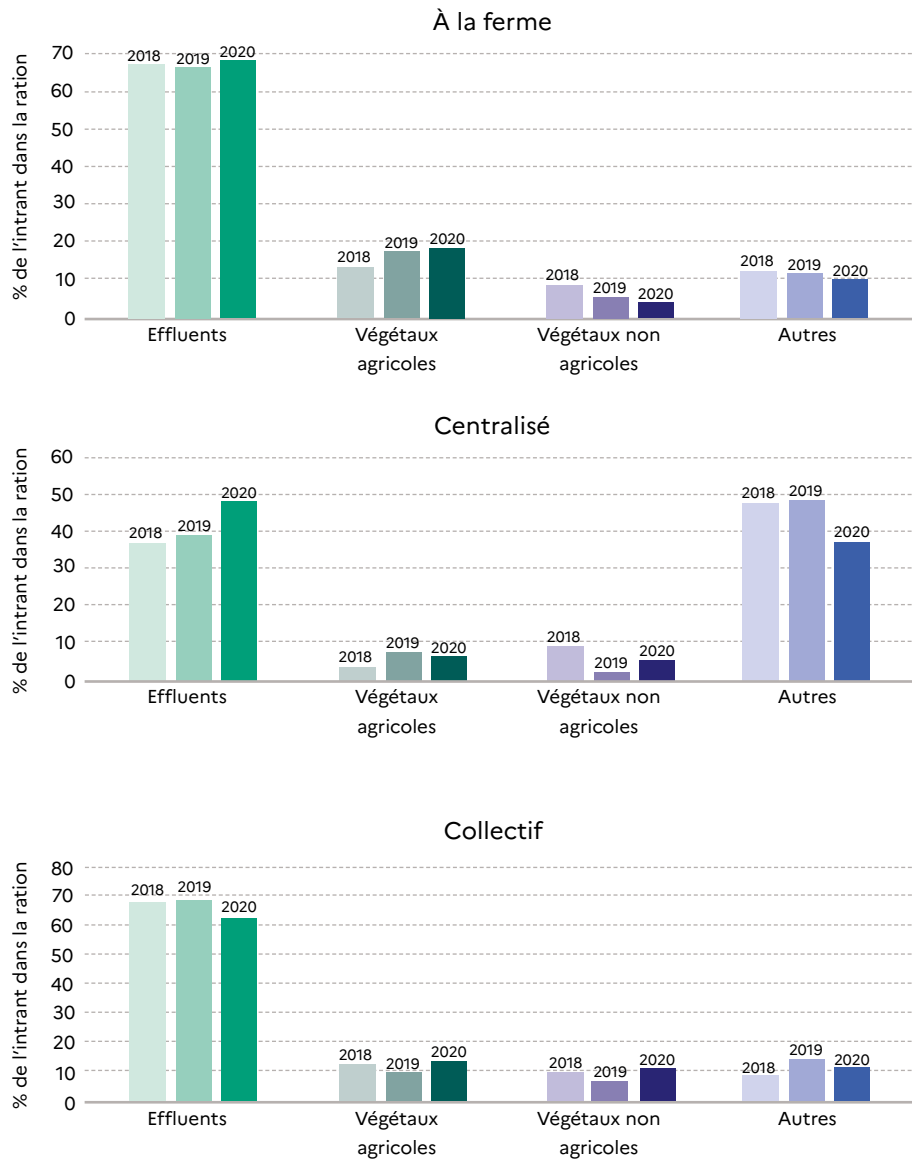
Sur les 106 déclarations d'intrants collectés, 18 ont moins de neuf mois de fonctionnement, 88 sont donc exploitables, parmi lesquelles, 76 unités à la ferme, 4 unités collectives agricoles, 4 unités centralisées, 2 unités industrielles, une STEP et une micro méthanisation.

Seules les rations des unités à la ferme, collectives, agricoles et centralisées vont être étudiées plus en détail dans la suite de cette synthèse.

*La proportion des rations d'intrants dans chaque type d'unité de méthanisation est évaluée sur les valorisations injection et cogénération confondues à partir du nombre d'unités reporté dans le tableau ci-dessous. Les 2 unités équipées de chaudière, fonctionnant avec 100 % d'effluents, n'ont pas été intégrées dans cette analyse.*

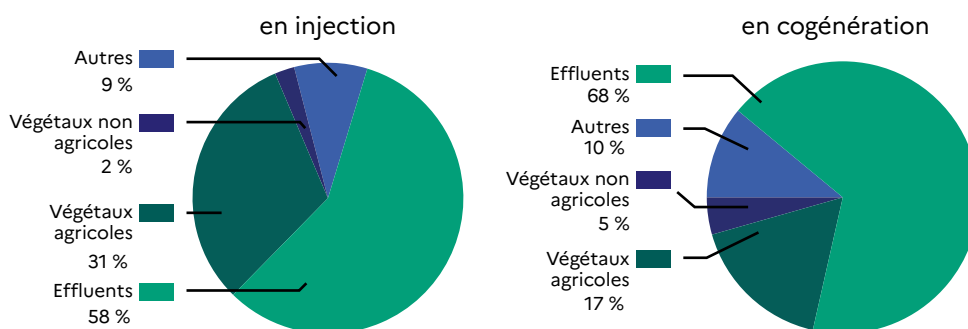
	À la ferme	Centralisé	Collectif agricole
2018	41	5	4
2019	53	6	6
2020	76	4	4

## Évolution de la ration entre 2018 et 2020



Sur les unités à la ferme, les plus nombreuses, il est aussi intéressant de regarder la différence de ration entre les unités qui valorisent le biogaz en cogénération et celles, souvent plus récentes, qui le valorisent en injection. Cette comparaison ne peut pas se faire sur les autres typologies car il n’y a pas suffisamment d’installations.

### Ration 2020 des unités «à la ferme»



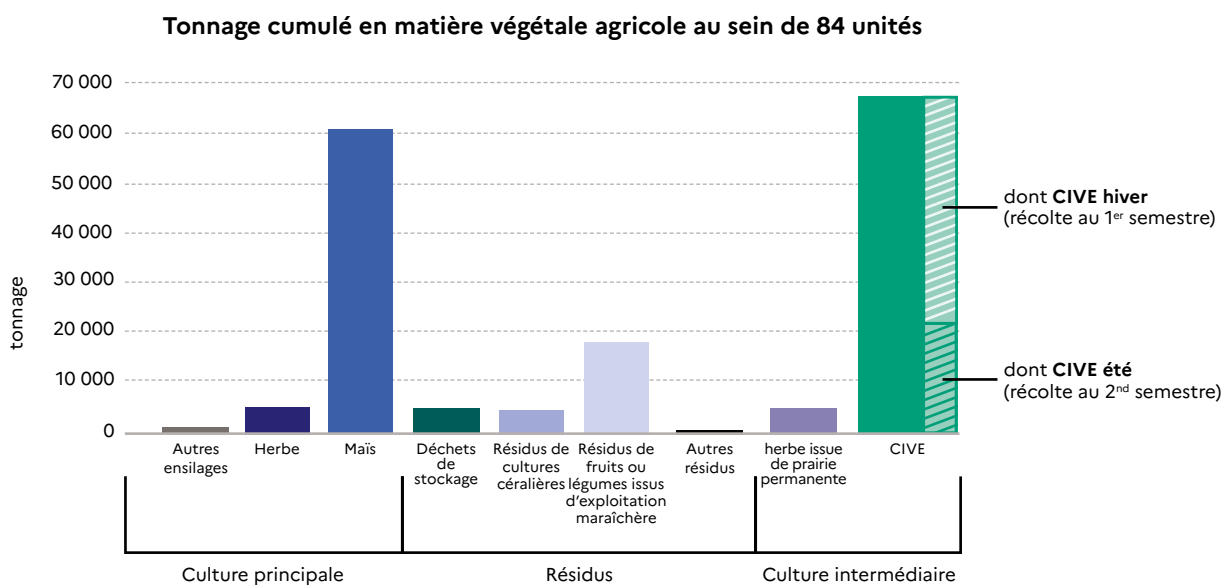
On constate comme en 2019, et dans des proportions similaires, une plus faible part des effluents d'élevage au profit des végétaux agricoles sur les unités à la ferme en injection. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce phénomène : le tarif d'achat en cogénération qui prévoit une prime spécifique aux effluents, des projets qui se réfléchissent de plus en plus en autonomie de substrats afin de réduire le risque financier, ainsi que la puissance et la taille de l'installation, souvent plus importante en injection qu'en cogénération.



## Intrants végétaux agricoles : zoom sur les cultures énergétiques dédiées et les CIVEs

La part des végétaux agricoles augmente d'année en année dans la ration des méthaniseurs, comme représenté précédemment sur le graphique page 21. Elle représente 16,2 % des intrants en 2020.

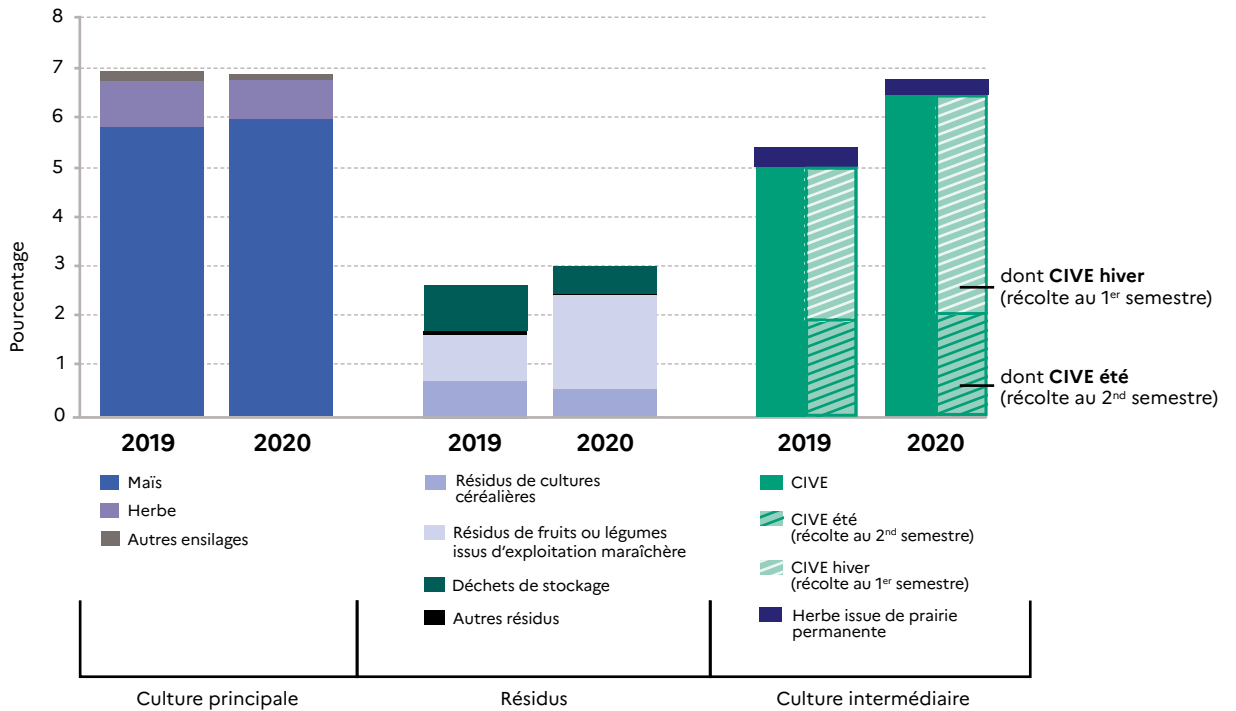
En observant plus en détail les intrants de la catégorie « végétaux agricoles » au sein des 84 installations ayant plus de 9 mois de fonctionnement, on constate que l'herbe, le maïs, les CIVE, et les résidus de fruits ou légumes issus de l'activité maraîchère représentent la plus grande partie.



Les « végétaux agricoles » des 84 installations étudiées pour l'année 2020 représentent 167 313 tonnes d'intrants, composées à 82,3 % de cultures : soit principales (maïs 36,8 %, herbe 5%, autre ensilage 1 %), soit de cultures intermédiaires (40,5 %).

En comparant sur le graphique page suivante, l'évolution de la part des différents végétaux agricoles au sein de la ration des méthaniseurs entre 2019 et 2020, on note une nette augmentation de la part de CIVE, une légère augmentation de la part de maïs et une diminution des autres sources végétales, à l'exception des résidus de fruits ou légumes issus d'exploitation maraîchère.

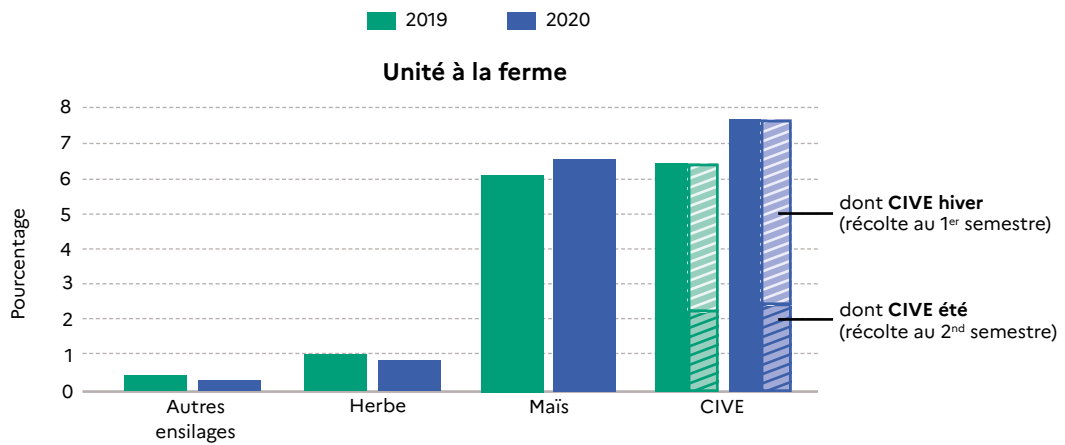
### Part des différents végétaux au sein de la ration des méthaniseurs entre 2019 et 2020

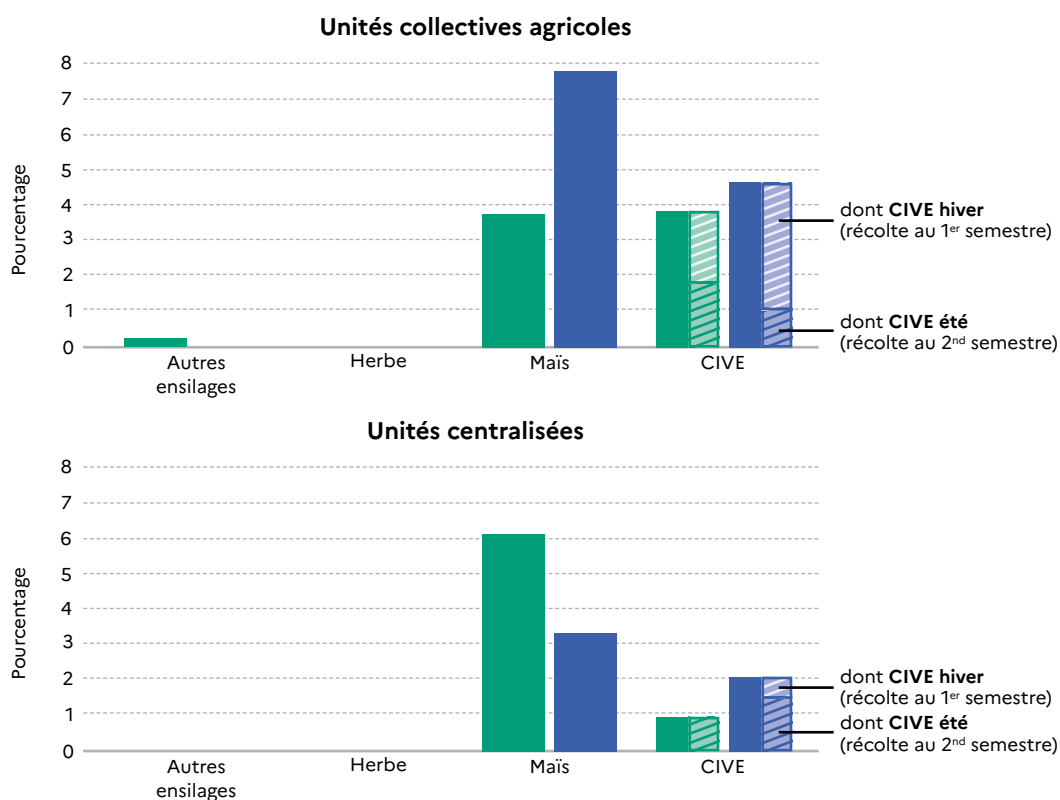


La part des différentes cultures est analysée plus en détail dans les graphiques ci-dessous en fonction des typologies d'unité de méthanisation.

Les graphiques suivants présentent l'évolution, entre 2019 et 2020, de la part des cultures (maïs, herbe, CIVE) dans la ration du méthaniseur.

### Pourcentage des cultures dans la ration des installations





Comme pour l'ensemble de l'analyse sur les intrants, ces pourcentages sur les cultures sont calculés à l'échelle bretonne, ce qui implique une pondération des résultats<sup>1</sup>. Voici l'exemple pour le calcul du pourcentage de CIVE valorisé en méthanisation en Bretagne : Tonnage total de CIVE des 84 unités / Tonnage total des substrats des 84 unités.

<sup>1</sup> La méthodologie de calcul sur le pourcentage de culture a été modifiée sur ce bilan 2020 par rapport à la méthodologie utilisée en 2018 et 2019 afin de rester cohérent avec la méthode utilisée sur l'ensemble des analyses des intrants. Le choix a été fait de conserver une statistique à l'échelle bretonne, c'est-à-dire d'évaluer la totalité des cultures déclarées divisée par la totalité des intrants déclarés. Les années précédentes, spécifiquement pour la partie culture, le calcul réalisé était d'évaluer la part de culture pour chaque unité individuellement puis de faire la moyenne de ces pourcentages. Les résultats par la nouvelle méthode sont plus globalisés et moins impactés si une unité spécifique décide de mettre beaucoup ou au contraire pas du tout de maïs.

Les chiffres 2019 ont donc été réévalués dans cette synthèse et sont légèrement différents à ceux publiés dans la synthèse 2019 du fait de ce changement. À titre de comparaison, si la méthode d'évaluation unité par unité avait été conservée en 2020, elle aurait donné les résultats suivants pour la part de maïs dans la ration: unité à la ferme 6,7 % - unité collective agricole 8,3 % - unité centralisée 3,7 %.

Ce choix a été réalisé pour plus de cohérence méthodologique sur l'ensemble du document et en concertation avec les autres régions qui publient des données. La présentation d'un graphique (p.27 et 28) permettant d'évaluer le nombre d'unités de méthanisation en fonction de la part de culture permet en outre une meilleure appréhension de la réalité de terrain et permet de compléter l'information «lissée» fournie par la nouvelle méthodologie adoptée.

## Le maïs

Le maïs introduit dans la ration représente en moyenne 6,1 % du tonnage entrant dans les unités :

- 6,4 % du tonnage dans les projets à la ferme
- 7,8 % du tonnage dans les projets collectifs agricoles
- 3,3 % du tonnage dans les projets centralisés

Entre 2019 et 2020, on observe une hausse de l'utilisation des cultures principales dans les unités de méthanisation à la ferme.

Ceci peut être en partie expliqué par l'essor de la méthanisation en injection. En effet, lorsqu'on prend en compte le type de valorisation du biogaz, on observe que les unités à la ferme en injection intègrent 9,5 % de maïs dans leur ration, alors que celles en cogénération se limitent à 6,0 %.

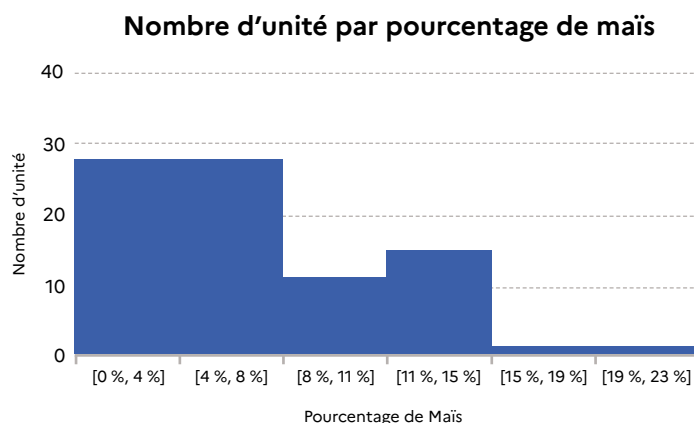
La date de mise en service est évidemment un facteur à prendre en compte étant donné qu'il est demandé de plus en plus d'autonomie aux nouvelles installations. Il est donc intéressant de différencier les unités à la ferme à la fois en fonction de leur date de mise en service et de leur mode de valorisation du biogaz pour regarder l'évolution de la part de maïs dans la ration :

- Cogénération mises en service avant 2018 : 5,6 % de maïs (38 unités)
- Cogénération mises en service après 2018 : 6,6 % de maïs (29 unités)
- Injection mises en service après 2018 (sauf 1 unité plus ancienne) : 9,5 % de maïs (9 unités)

Pour les collectifs et unités centralisées, il semble prématuré de conclure sur l'évolution observée entre 2019 et 2020, étant donné le faible échantillon (4 unités seulement pour chaque typologie).

Dans tous les cas, il ne s'agit évidemment que de moyennes qui ne reflètent pas la réalité d'une installation puisque certaines n'utilisent pas de maïs ou très peu tandis que d'autres incorporent jusqu'à 15 % et même plus ponctuellement comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous.

À noter que la réglementation autorise jusqu'à 15 % du tonnage entrant en moyenne sur trois années glissantes<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016 pris pour l'application de l'article L. 541-39 du code de l'environnement

## Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE)

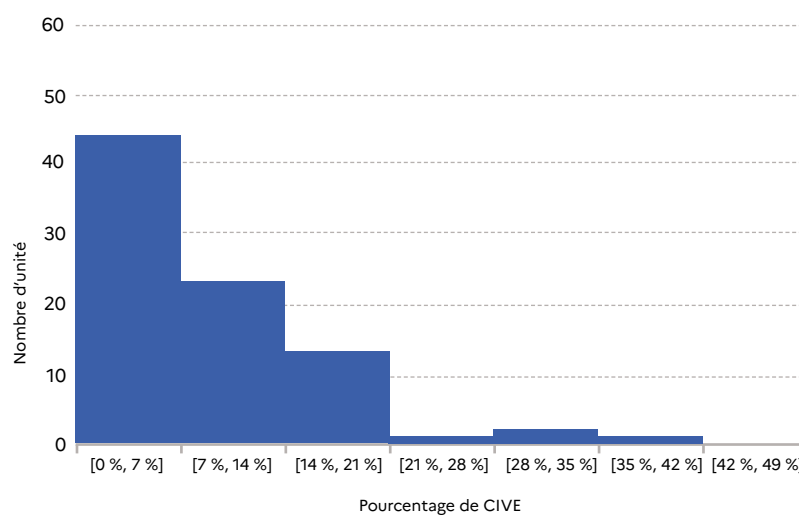
Les CIVE introduites dans la ration représentent en moyenne 6,7 % du tonnage entrant dans les unités :

- 7,6 du tonnage dans les projets à la ferme
- 4,6 % du tonnage dans les projets collectifs agricoles
- 2 % du tonnage dans les projets centralisés

L'utilisation des CIVE dans la ration des méthaniseurs bretons est en augmentation par rapport à 2019. Cependant, comme pour la part de maïs, seul le chiffre sur les installations à la ferme est vraiment significatif étant donné le faible nombre d'installations pris en compte dans la catégorie « collectifs agricoles » et « centralisés ».

Pour les CIVE, la moyenne reste cependant un bon indicateur puisque la majorité des projets incorporent entre 0 et 7 % de CIVE, comme on peut le voir sur le graphique suivant, même si là encore, les réalités sont très différentes d'un projet à l'autre.

Nombre d'unité par pourcentage de CIVE



## Évaluation surfacique

Les 84 unités de plus de 9 mois de fonctionnement et de typologie « à la ferme, collective ou centralisé » analysées sur leur bilan de fonctionnement 2020 ont consommé 61 625 tonnes de maïs.

Ces mêmes unités ont consommé 67 743 tonnes de CIVE (46 543 tonnes de CIVE hiver et 21 200 tonnes de CIVE été).

Sur la base d'un rendement de maïs fourrage de 44 tMB/ha, on peut évaluer une surface agricole de 1 400 ha utilisés pour alimenter le méthaniseur afin de produire de l'énergie, soit 16,7 ha par projet

En Bretagne, selon les travaux de l'AAMB, le rendement moyen d'une CIVE hiver est de 5,6 tMS/ha à 26 % MS (soit 21,5 tMB/ha). Pour les CIVE été, les retours d'expérience indiquent plutôt 4,7 tMS/ha à 21 % MS (soit 22,4 tMB/ha) . Cela permet d'estimer les surfaces agricoles utilisées à 2 165 ha pour les CIVE hiver, soit 25,8 ha par projet et 946 ha pour les CIVE été, soit 11,3 ha par projet.

Si l'on extrapole au nombre d'unités agricoles en fonctionnement en Bretagne en septembre 2021 (soit 164 unités utilisant des matières agricoles), la surface dédiée à la production de maïs pour la méthanisation serait d'environ 2 735 ha. La surface pour les CIVE serait de 6 085 ha.

Le maïs cultivé en tant que culture principale et utilisé pour la production énergétique en méthanisation en Bretagne représenterait donc l'équivalent de 0,16 % de la SAU bretonne (1,7 million ha). Les CIVES représenteraient 0,35 % de la SAU Bretonne. Il convient de rappeler qu'une CIVE qui respecte la réglementation est une culture intercalaire qui ne prend pas la place d'une culture principale.

À titre de comparaison, le taux d'artificialisation des sols en Bretagne était de 11,4 % au 1<sup>er</sup> janvier 2016 avec une évolution annuelle de 0,75 % par an en moyenne entre 2011 et 2014.



# Les dysfonctionnements rencontrés

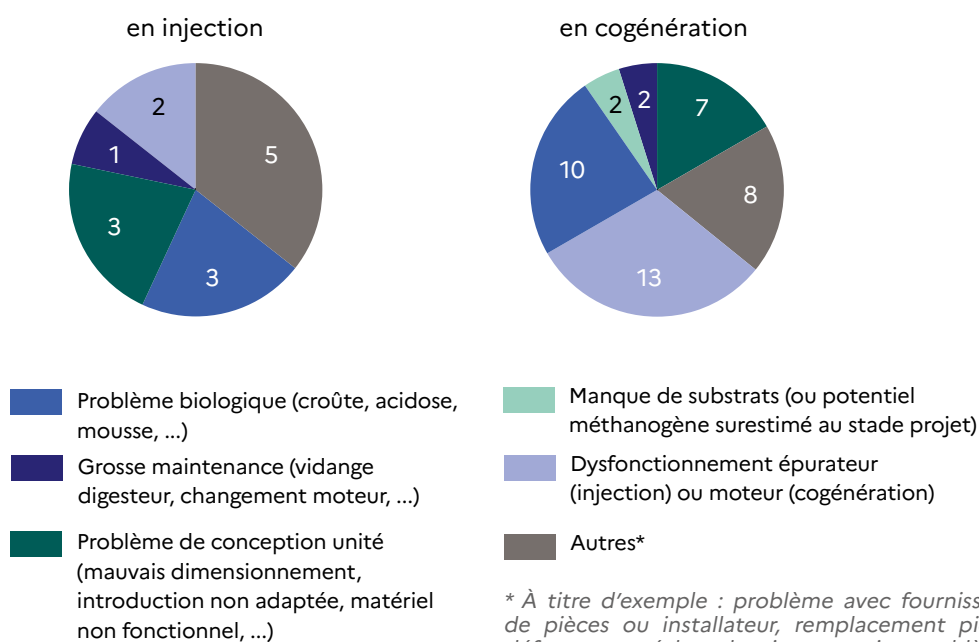
Seules les installations en fonctionnement transmettent un bilan et peuvent donc faire part d'éventuelles difficultés rencontrées. Cependant 6 installations qui ont fonctionné en Bretagne sont actuellement en arrêt, soit pour des dysfonctionnements majeurs, soit pour des difficultés liées à la transmission de l'outil et de l'exploitation.

Sur les 114 installations (hors chaudière et double valorisation) ayant transmis leur bilan de fonctionnement (87 en cogénération et 27 en injection), 52, soit un peu moins de la moitié, déclarent avoir rencontré des dysfonctionnements sur l'année 2020.

La majorité des problèmes rencontrés sont des petits problèmes de maintenance, de biologie, de relation avec le constructeur ou les fournisseurs de pièces, de microcoupures sur le réseau électrique ou encore de difficultés liées au poste d'injection ou de l'épuration du biogaz. Cependant, quelques sites ont rencontré des problèmes majeurs, les empêchant de fonctionner plusieurs jours sur l'année.

Les graphiques ci-dessous présentent, de manière très générique, le panel des dysfonctionnements recensés (un même site peu avoir cumulé plusieurs types de problèmes) :

### Nombre de dysfonctionnements rencontrés



\* À titre d'exemple : problème avec fournisseur de pièces ou installateur, remplacement pièce défectueuse, réglage de mise en service, problème sur la fosse de stockage, dysfonctionnement automate, microcoupure sur le réseau etc.

En cogénération les problèmes liés aux moteurs restent majoritaires. Tous types de valorisation confondus, ce sont les problèmes liés à la conception et à la biologie qui sont les plus présents dans les dysfonctionnements recensés.

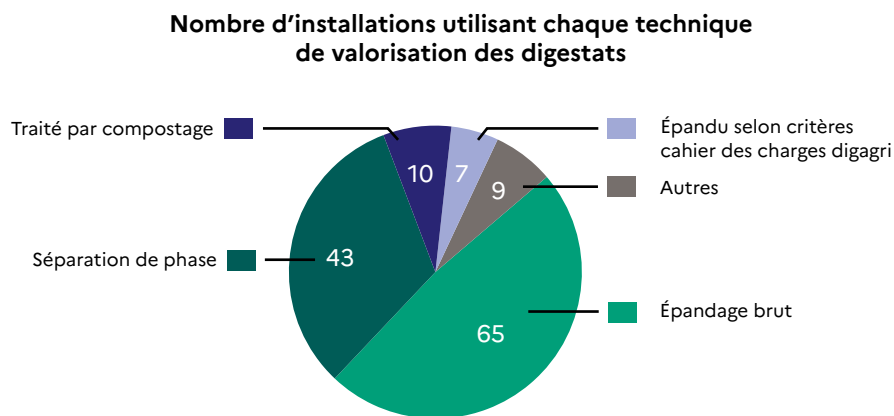


## La valorisation des digestats

Les 116 unités produisant du digestat (hors ISDND) ayant transmis un bilan annuel pour l'année 2020 ont produit 1 171 446 m<sup>3</sup> de digestat (incluant les installations mises en service dans l'année).

La majorité valorise le digestat en épandage brut, mais certaines utilisent une séparation de phase pour épandre la partie liquide et composter, traiter et/ou exporter la partie solide.

Le graphique ci-dessous présente le nombre d'installations utilisant chaque technique de valorisation du digestat. Il ne s'agit pas de la part de digestat valorisé de telle ou telle façon mais bien du nombre d'exploitation utilisant chaque technique. Certaines unités utilisent plusieurs options de traitement du digestat.



# Conclusion

La filière méthanisation poursuit son développement en Bretagne avec cette année 45 % d'installations supplémentaires participant au bilan de fonctionnement par rapport à l'année précédente.

L'excellent taux de retour des bilans de fonctionnement montre une grande implication de la profession à honorer ses engagements vis à vis de l'administration, même si de nombreuses relances restent nécessaires pour un nombre restreint d'exploitants. La qualité des informations transmises reste également à améliorer, notamment sur le fichier d'intrants qui doit suivre un format prédéfini spécifique pour être pris en compte.

Cependant, malgré l'augmentation du nombre d'unités en service, le panel sur lequel il est possible de faire des statistiques techniques de fonctionnement reste limité, faute d'équipements de mesure (débitmètre biogaz notamment), ou de données déclarées cohérentes. Ces incohérences dans les résultats qui sont donc écartées pour ne pas fausser les statistiques reflètent deux problématiques différentes : le manque de compréhension et de suivi de l'installation par l'exploitant et la complexité à formuler les questions de manière à ce qu'elles soient comprises de la même façon par tout le monde. Cette difficulté est aussi liée au fait qu'il n'y a pas de modèle standard de méthaniseur, les équipements de mesure ne sont pas placés aux mêmes endroits d'une installation à une autre.

Enfin, les ratios d'efficacité énergétique vérifiés par l'administration comme prévu par les textes liés au code de l'énergie ne sont pas toujours compris par les exploitants d'unités qui pilotent leur installation sur des critères différents. Un dialogue est nécessaire afin de comprendre les besoins de chaque partie et faciliter l'échange d'information. Ce dialogue constructif est permis en Bretagne grâce à l'implication des professionnels et de leur représentant, et doit être poursuivi.

L'exercice des bilans de fonctionnement est mis en place depuis 3 ans. Le questionnaire a évolué dans les premières années mais a vocation à être simplifié et stabilisé. L'objectif est de répondre tant aux besoins réglementaires que d'apporter des chiffres et éléments de réponses factuels aux interrogations sur la filière méthanisation en Bretagne. La synthèse 2020 traite donc les mêmes points que celle de 2019, avec quand cela est possible un niveau de détail supérieur.

Les données communiquées ont été comparées avec les données du bilan de fonctionnement 2019. Dans la mesure du possible, elles ont été comparées aux résultats 2018 également. La méthodologie de calcul se stabilise pour permettre de suivre de manière fiable l'évolution des unités et les grandes tendances du parc breton sur le long terme. La qualité de renseignement des bilans par les exploitants reste l'élément clé pour une analyse de qualité.

Concernant l'évolution des intrants, les chiffres présentés sont des moyennes et des ordres de grandeur permettant d'évaluer l'utilisation de la biomasse, mais ne reflètent pas les situations individuelles parfois très disparates. Les rations 2018, 2019 et 2020 font apparaître une tendance de fond de diminution des gisements d'opportunité en provenance de l'industrie agroalimentaire et de déchets fermentescibles classés dans la catégorie « Autres », contre une augmentation des gisements plus maîtrisables comme les effluents d'élevage ou les végétaux agricoles. On note une augmentation de la part des cultures dans la ration des unités de méthanisation tout en restant dans des proportions raisonnables vis-à-vis de la réglementation et de la surface agricole bretonne.

Les unités qui valorisent le biogaz en injection sont plus consommatrices en culture principale mais disposent également d'un meilleur taux d'efficacité énergétique par rapport aux unités en cogénération qui ne valorisent pas toujours la chaleur produite. Le biogaz produit grâce à la fermentation des matières organiques est transformé pour être injecté soit sous forme d'électricité, soit sous forme de biométhane dans les réseaux afin d'alimenter la Bretagne en énergie renouvelable.

Le schéma régional de la biomasse diagnostique 9 millions de tonnes de matière fermentescible mobilisables à des fins énergétiques à l'horizon 2030. Il faudrait, pour consommer la totalité de ce potentiel, environ 800 méthaniseurs sur le territoire, en projetant une consommation proportionnelle à celle des 106 unités dont les intrants ont été étudiés, et qui mobilisent 13% de cette biomasse.

**Janvier 2022**

DREAL Bretagne

L'Armorique

10 rue Maurice Fabre 35000 Rennes

**Service climat, énergie, aménagement, logement**

sceal.dreal-bretagne@developpement-durable.gouv.fr

Conception graphique : Allison Gaulier, DREAL Bretagne

[www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr)

Avec le soutien technique de



**PRÉFET  
DE LA RÉGION  
BRETAGNE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*