



PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement

Synthèse des bilans de fonctionnement des unités de méthanisation sur l'année 2021 en Bretagne

réalisée sur la base des données
des rapports réglementaires de
fonctionnement annuels prescrits
par le Code de l'énergie



Avec le soutien
technique de

Aile | initiatives
énergie
environnement



Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Sommaire | 3 |
| Glossaire | 4 |
| Le bilan réglementaire et la synthèse | 5 |
| Le panel de méthanisateurs | 6 |
| Les indicateurs techniques cogénération | 10 |
| Les indicateurs techniques injection | 19 |
| Les intrants | 25 |
| L'autonomie des méthaniseurs sur la ressource | 36 |
| La valorisation des digestats | 38 |
| Les dysfonctionnements rencontrés | 40 |
| Conclusion | 43 |



Glossaire

Méthanisation à la ferme

Unité portée par un agriculteur ou un établissement de développement agricole, majoritaire au capital et implanté sur la ferme ou à toute proximité. Elle valorise plus de 50 % d'intrants agricoles.

Micro-méthanisation

Unité à la ferme produisant moins de 30 Nm³/h de biogaz. Elle valorise le plus souvent le biogaz en chaudière ou en biocarburant. Il s'agit souvent de couvertures de fosse à lisier.

Méthanisation collective agricole

Unité portée par 3 structures agricoles au minimum, actionnaires majoritaires, implantée sur un site dédié. Elle valorise plus de 50 % d'intrants agricoles.

Méthanisation centralisée

Unité portée par des acteurs d'un territoire (agriculteurs, entreprises, collectivités...) ou par un développeur privé. Elles mobilisent plusieurs apporteurs d'intrants et valorisent les déchets du territoire.

Unité agricole

Unité valorisant des matières agricoles. Ce sont les typologies à la ferme, micro-méthanisation, collectives ou centralisées.

Méthanisation industrielle

Unité portée par les industriels pour valorisation de leurs propres déchets.

Unité valorisant la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM)

Unité portée par une collectivité. Elle valorise les ordures ménagères résiduelles ou biodéchets.

Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND)

Unité d'enfouissement de déchets où un processus de méthanisation se produit via la décomposition de la partie organique des déchets qui y sont stockés.

L'activité principale de l'installation n'est pas la production d'énergie mais du biogaz généré par le procédé peut être valorisé par ailleurs.

Station d'épuration (STEP)

Unité portée par une collectivité. Elle traite les boues et des effluents peu chargés.

L'activité principale de l'installation n'est pas la production d'énergie mais du biogaz généré par le procédé peut être valorisé par ailleurs.

Taux de charge d'un méthaniseur

Ratio entre le temps de fonctionnement (en heures) en équivalent pleine charge (capacité ou puissance maximale de l'unité) et le temps total d'une année (8 760 heures).



Le bilan réglementaire et la synthèse

LA PRÉSENTE SYNTHÈSE RÉALISÉE PAR LA DREAL, AVEC LE SOUTIEN DE AILE, EXPOSE DES DONNÉES TECHNIQUES DE FONCTIONNEMENT DES UNITÉS DE MÉTHANISATION EN BRETAGNE COLLECTÉES EN 2022 SUR LES RÉSULTATS 2021.

Les arrêtés ministériels dits tarifaires portant sur la cogénération et l'injection fixent les conditions d'achat de l'énergie produite. Ils prescrivent selon différents libellés la fourniture d'un rapport annuel de fonctionnement au préfet de région, dénommé communément bilan de fonctionnement.

Un arrêté tarifaire du 3 septembre 2019 fixe spécifiquement les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant à titre principal du biogaz issu d'ISDND.

Ces arrêtés ne concernent pas les unités produisant uniquement de la chaleur. Leurs intrants peuvent néanmoins être examinés en regard des prospectives inscrites au schéma régional biomasse de la Bretagne.

La DREAL Bretagne a mis en place un questionnaire en ligne permettant aux exploitants d'unités de méthanisation bénéficiant d'un contrat d'achat de transmettre leur bilan.

Ces déclarations permettent de réaliser une synthèse annuelle du fonctionnement des installations. Elle a pour objectif d'améliorer la compréhension et d'objectiver le fonctionnement « réel » des méthaniseurs sur le territoire breton. Elle permet aux responsables d'unités de méthanisation de comparer leurs données aux résultats obtenus dans la synthèse. Ce travail ne donne pas un avis sur le bon fonctionnement ou non des unités individuellement. En parallèle de cet exercice, les données hors des attentes réglementaires peuvent faire l'objet de contrôles au titre du Code de l'énergie. Un retour peut également être fait vers les producteurs n'ayant pas déclaré les informations nécessaires ou fiabilisées.

Il est également rappelé que la déclaration du bilan de fonctionnement au titre du Code de l'énergie ne dispense pas des autres obligations réglementaires (installations classées, réglementation sanitaire, etc.).

Les données déclarées doivent être cohérentes¹ pour être analysées. Cette synthèse s'efforce de préciser les échantillons finaux servant à bâtir les illustrations graphiques après mise à l'écart des valeurs incohérentes parfois déclarées. Dans la mesure du possible, la synthèse met en regard certaines données d'une année sur l'autre.

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

Par ailleurs, des chiffres clés de la filière méthanisation en Bretagne sont disponibles sur le site de AILE² et cartographiées sur le site de l'Observatoire de l'environnement en Bretagne (OEB)³. Ils présentent l'état des lieux et la dynamique de la filière à partir des données théoriques récoltées au stade projet. Le périmètre de la présente synthèse des bilans de fonctionnement est donc bien distinct des chiffres clés d'AILE et de l'OEB et il convient d'y prêter attention.

¹ une donnée cohérente est une donnée physiquement possible et accessible (système de comptage ou calcul à partir d'autres données cohérentes).

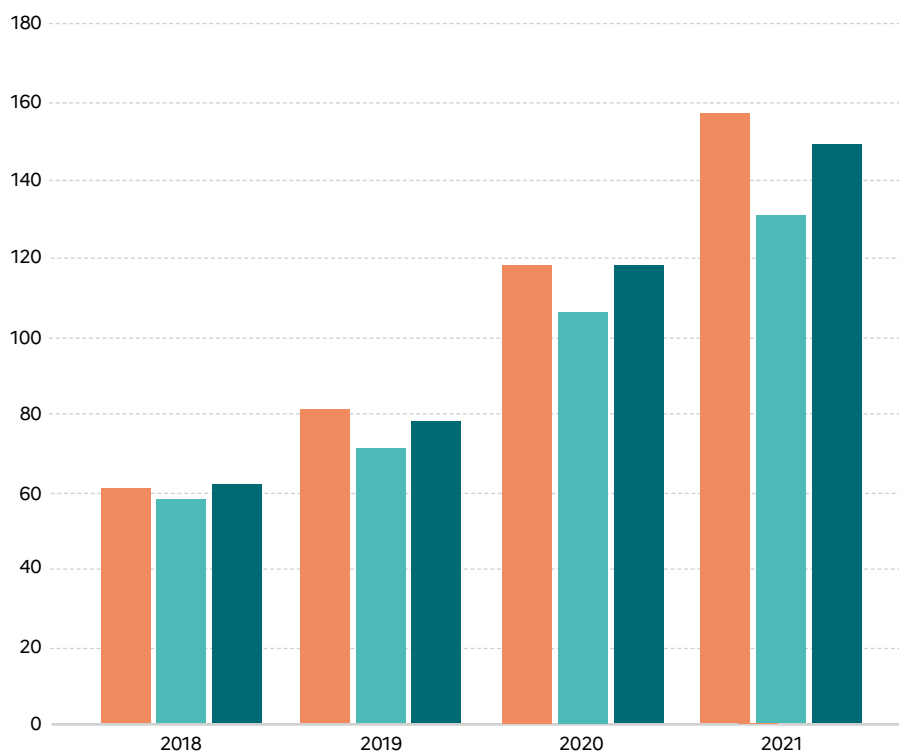
² <https://aile.asso.fr/biogaz/la-filiere/carte-chiffres-cles-methanisation/>

³ <https://bretagne-environnement.fr/installations-methanisation-bretagne-evolution-datavisualisation>



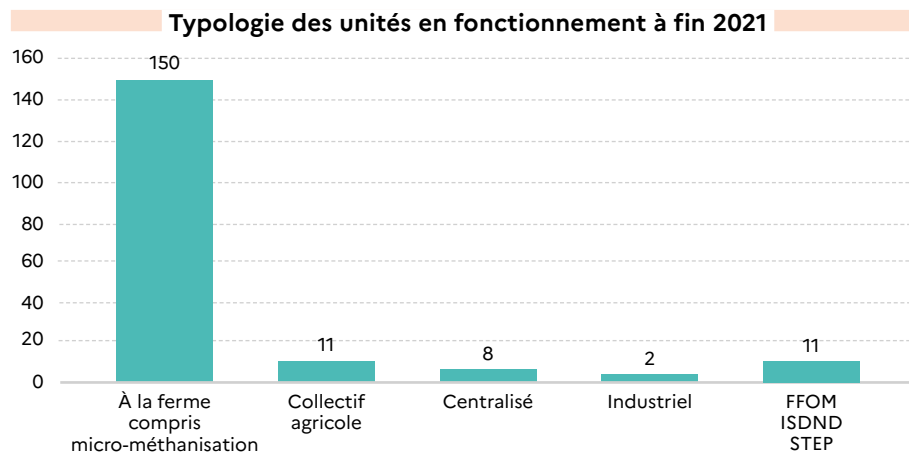
Le panel de méthanisateurs

Pour les différents exercices annuels de synthèse, les nombres de méthaniseurs, en fonctionnement, ceux fournissant des bilans de fonctionnement et ceux obligés d'en fournir, sont présentés sur le graphique ci-dessous.

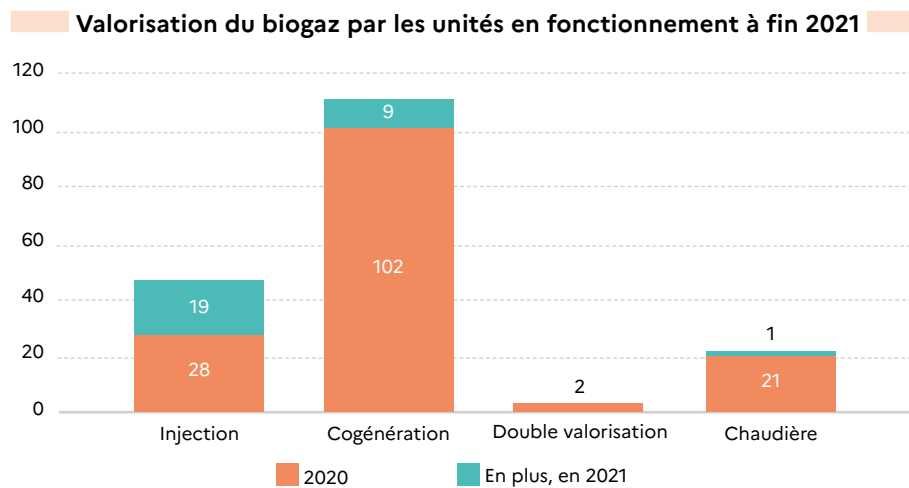


- Répondants sur les données de l'année
- Obligés sur les données de l'année (unités valorisant le biogaz en cogénération et/ou injection biométhane)
- En fonctionnement avant début de l'année (y compris les sites qui valorisent le biogaz en chaudière)

La Bretagne compte 182 unités de méthanisation en fonctionnement à fin 2021 (contre 153 unités à fin 2020).

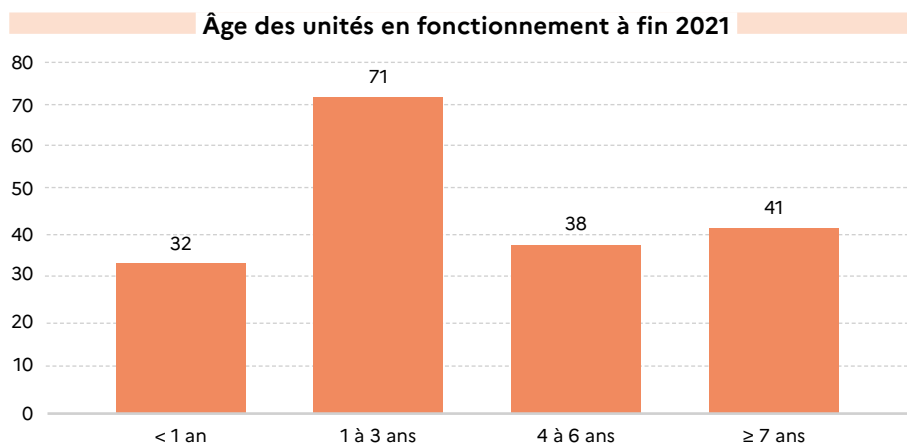


Parmi les FFOM ISDND STEP, on dénombre 7 STEP, 3 ISDND et 1 FFOM. Les typologies des unités font apparaître une large majorité de méthaniseurs à la ferme.



Ces unités valorisent surtout le biogaz en produisant de l'électricité par cogénération.

Les unités en injection connaissent la plus forte progression.



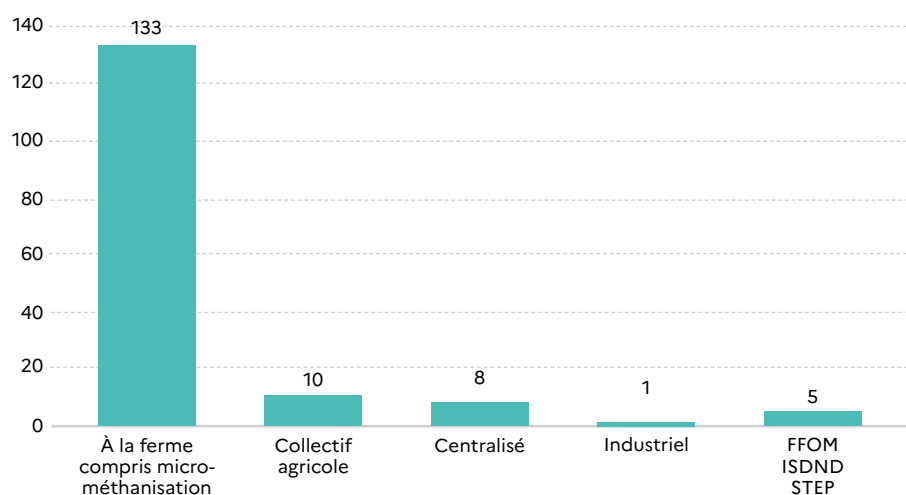
La plupart des 182 unités en fonctionnement à fin 2021 reste jeune à l'échelle industrielle, entre 1 et 3 ans, dont 32 installations de moins de 1 an démontrant la poursuite du dynamisme d'installation en 2021.

Nombre d'unité, par typologie et par valorisation du biogaz, en fonctionnement fin 2021

| | | À la ferme compris micro- méthanisation | Collectif agricole | Centralisé | Industriel | FFOM ISDND STEP |
|--------------|---------------------|---|--------------------|------------|------------|--------------------|
| Valorisation | Cogénération | 98 | 6 | 2 | | 5 |
| | Chaudière | 18 | | | 1 | 3 |
| | Injection | 34 | 5 | 5 | 1 | 2 |
| | Double valorisation | | | 1 | | 1 |
| | TOTAL | 150 | 11 | 8 | 2 | 11 |

157 unités ont procédé à une déclaration (contre 118 en 2020, 81 en 2019 et 61 en 2018) sur les 182 en fonctionnement à fin 2021.

Nombre d'unités ayant remonté un bilan de fonctionnement sur leurs données 2021 par typologie



Nombre d'unité, par typologie et par valorisation du biogaz, ayant remonté un bilan de fonctionnement sur leurs données 2021

| | | À la ferme compris micro-méthanisation | Collectif agricole | Centralisé | Industriel | FFOM ISDND STEP |
|--------------|---------------------|--|--------------------|------------|------------|-----------------|
| Valorisation | Cogénération | 91 | 5 | 2 | | 1 |
| | Chaudière | 11 | | | | 1 |
| | Injection | 31 | 5 | 5 | 1 | 2 |
| | Double valorisation | | | 1 | | 1 |
| | TOTAL | 133 | 10 | 8 | 1 | 5 |



Les indicateurs techniques cogénération

Dans cette partie sur les indicateurs techniques des unités en cogénération sont analysées les déclarations de toutes les unités à l'exception des valorisations mixtes, des ISDND et des STEP.

Les installations mixtes, peu nombreuses, ont un fonctionnement spécifique traité hors de cette synthèse.

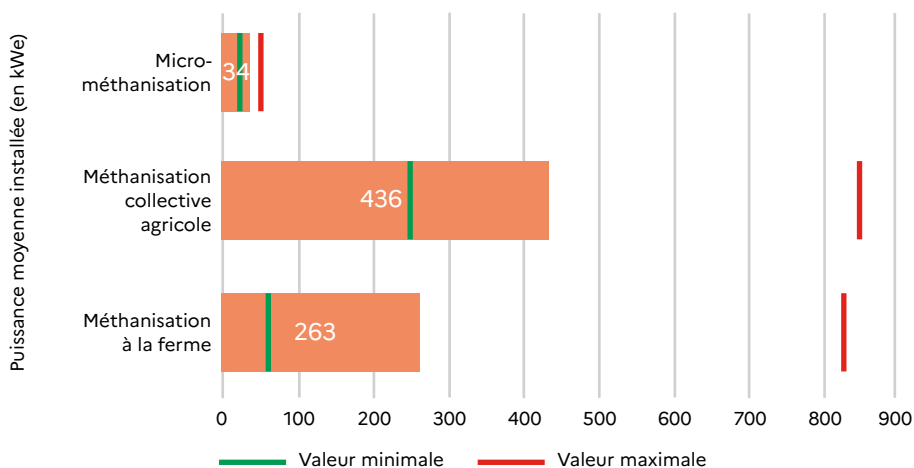
Les STEP et les ISDND ne sont, par définition, pas dédiées à la production énergétique et l'analyse de leur fonctionnement ne peut se confondre avec celle faite par indicateurs dans cette synthèse sur la méthanisation par digesteur.

L'analyse porte ainsi sur **99 déclarations en cogénération** : 81 à la ferme, 5 collectifs agricoles, 2 centralisées, 1 FFOM et 10 micro-méthanisations.

Ces 99 unités ont permis d'injecter 197 GWh d'énergie sur le réseau électrique en 2021.

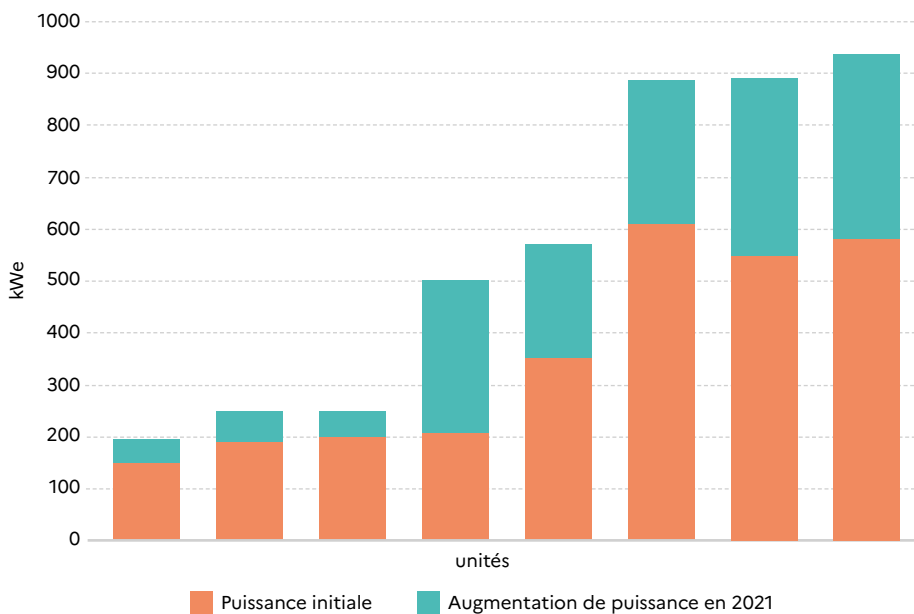
Puissance installée

ÉCHANTILLONNAGE : 95 UNITÉS.



Augmentation de puissance

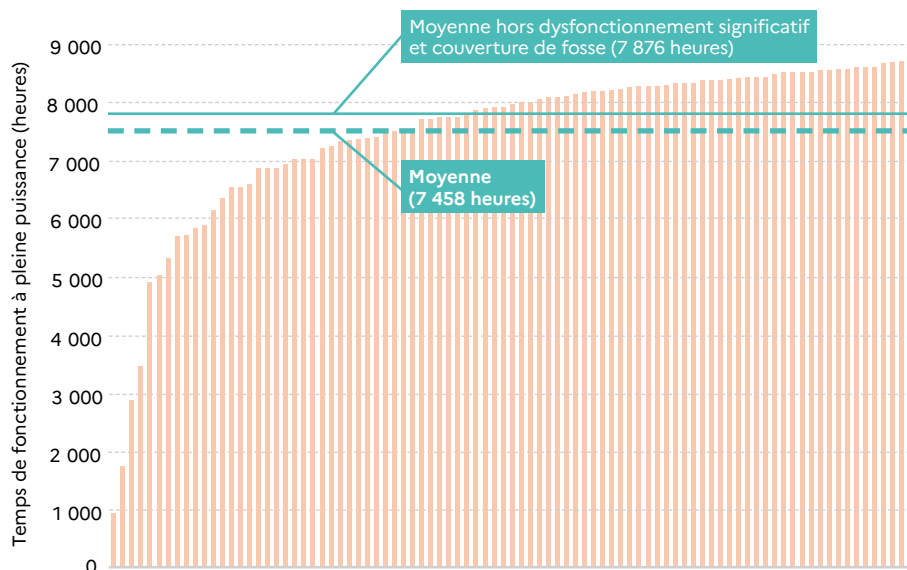
ÉCHANTILLONNAGE : 8 INSTALLATIONS ONT DÉCLARÉ AVOIR AUGMENTÉ LEUR PUISSANCE EN 2021.



Une 9^e installation a déclaré augmenter de puissance alors que sa puissance effective est la même que les années précédentes : il s'agit d'une erreur de remplissage du questionnaire.

La productivité

ÉCHANTILLONNAGE : 89 UNITÉS PARI MI CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT (73 FERMES, 8 MICRO-MÉTHANISEURS, 5 COLLECTIVES AGRICOLES, 2 CENTRALISÉES, 1 FFOM).



La moyenne est de 7 458 heures de fonctionnement à pleine puissance, soit un taux de charge de 85,1 %, du même ordre de grandeur que celui de 2020.

ÉCHANTILLONNAGE : 79 UNITÉS PARI MI CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES COUVERTURES DE FOSSE ET LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.

La moyenne hors dysfonctionnement significatif et hors couverture de fosse est de 7 876 heures, soit un facteur de charge moyen de 89,9 %. Ce dernier chiffre est supérieur aux valeurs obtenues dans le dernier programme PRODIGE¹ (86 %). Les valeurs oscillent entre 5 875 et 8 745 heures.

Production électrique
(électricité injectée
+
consommation
des auxiliaires)

Puissance électrique
du moteur

=

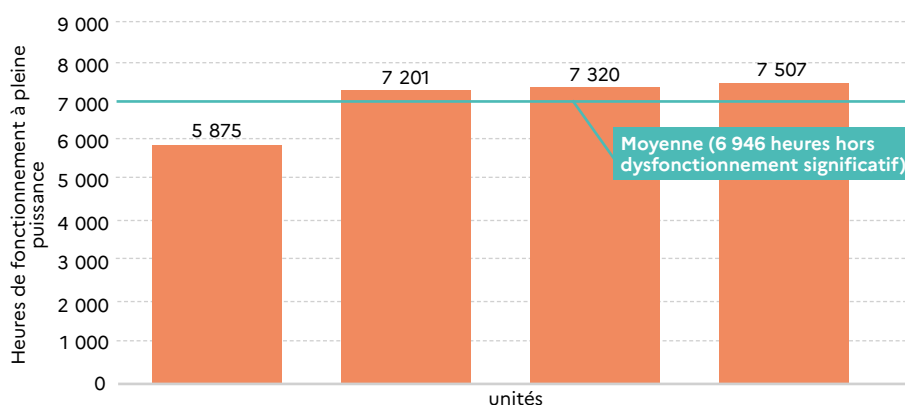
Temps
de fonctionnement
à pleine puissance

¹ PRODIGE Mai 2022 : programme menée par la Chambre d'agriculture qui a permis d'étudier en détail 84 unités de méthanisation en France, 57 en cogénération et 27 en injection.

Les graphiques ci dessous présentent les heures de fonctionnement par typologie représentative.

Micro-méthanisation

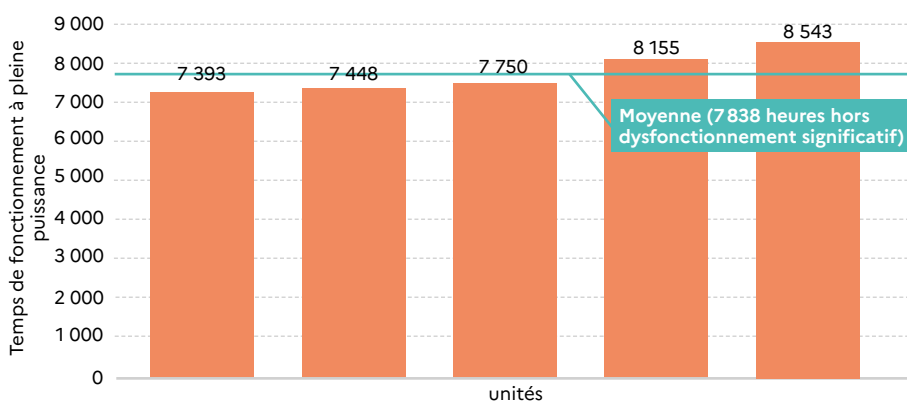
ÉCHANTILLONNAGE : 4 MICRO-MÉTHANISEURS PARMIS CEUX DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES COUVERTURES DE FOSSE ET LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.



La moyenne pour les micro-méthaniseurs est de 6 976 heures et les valeurs se situent entre 5 875 et 7 507 heures. Un site sous la moyenne sur 4 traités ici témoigne d'un procédé non conçu pour fonctionner de manière continue à pleine puissance.

Collectif agricole

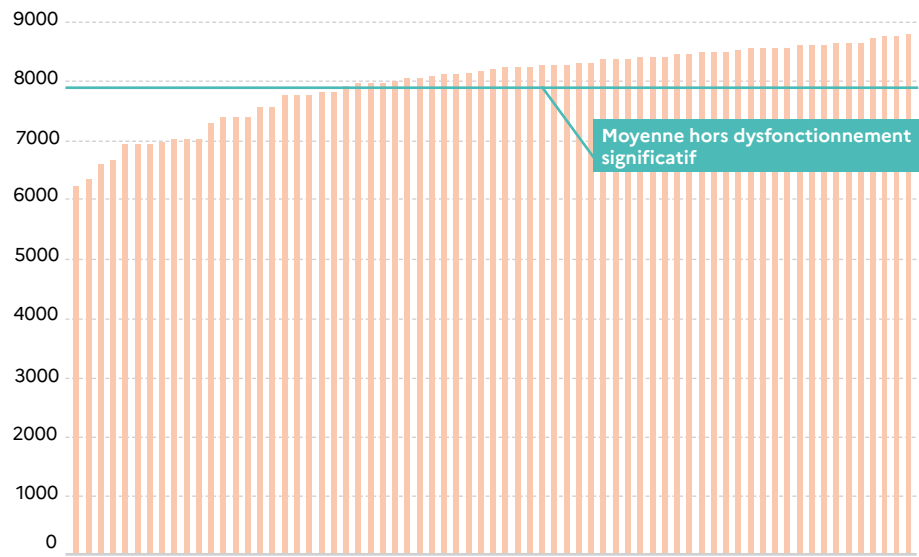
ÉCHANTILLONNAGE : 5 COLLECTIFS AGRICOLES PARMIS CEUX DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.



La moyenne pour les collectifs agricoles est de 7 858 heures et les valeurs se situent entre 7 393 et 8 543 heures.

Méthanisation à la ferme

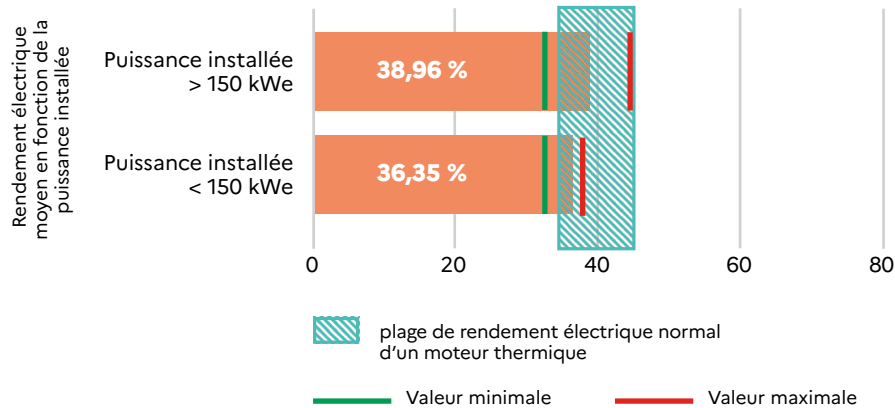
ÉCHANTILLONNAGE : 69 FERMES PARMİ CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.



La moyenne pour les fermes est de 7 948 heures et les valeurs se situent entre 6 135 et 8 745 heures.

Le rendement

ÉCHANTILLONNAGE : 40 UNITÉS (31 ≥ 150 kWe ET 9 < 150 kWe) PARMIS CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



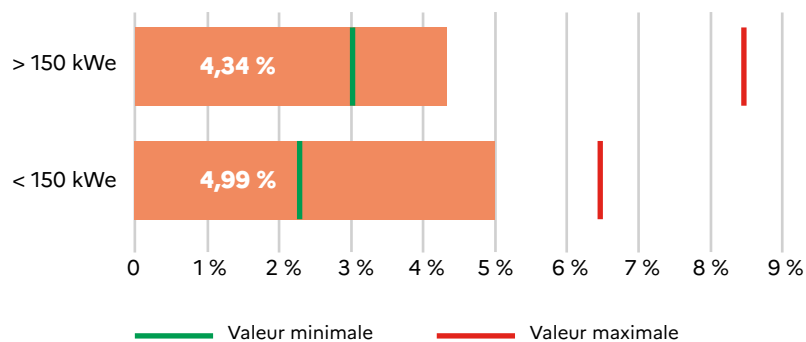
$$\begin{aligned}
 & \text{Production électrique} \\
 & \text{(électricité injectée} \\
 & \quad + \\
 & \text{consommation} \\
 & \text{des auxiliaires)} \\
 & \hline
 & \text{Énergie primaire} \\
 & = \\
 & \text{Rendement électrique} \\
 & \text{du moteur}
 \end{aligned}$$

Le rendement moyen est de :

- 39 % pour les unités ≥ 150 kWe.
- 36,4 % pour les unités < 150 kWe.

La part de consommation électrique des auxiliaires

ÉCHANTILLONNAGE : 55 UNITÉS (45 ≥ 150 kWe ET 10 < 150 kWe) PARMIS CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT



$$\begin{aligned}
 & \text{Consommation} \\
 & \text{électrique} \\
 & \text{des auxiliaires} \\
 & \hline
 & \text{Production électrique} \\
 & \text{(électricité injectée} \\
 & \quad + \\
 & \text{consommation} \\
 & \text{auxiliaires)} \\
 & = \\
 & \text{Pourcentage} \\
 & \text{de consommation} \\
 & \text{des auxiliaires}
 \end{aligned}$$

La part moyenne de consommation électrique des auxiliaires est de :

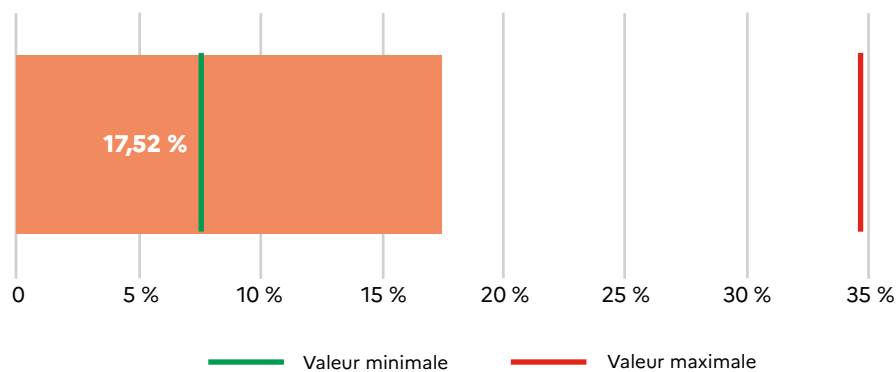
- 4,3 % en moyenne pour les unités ≥ 150 kWe.
- 5 % en moyenne pour les unités < 150 kWe.

La moyenne obtenue dans le programme national PRODIGE¹ est de 4,3 % toute puissance confondue.

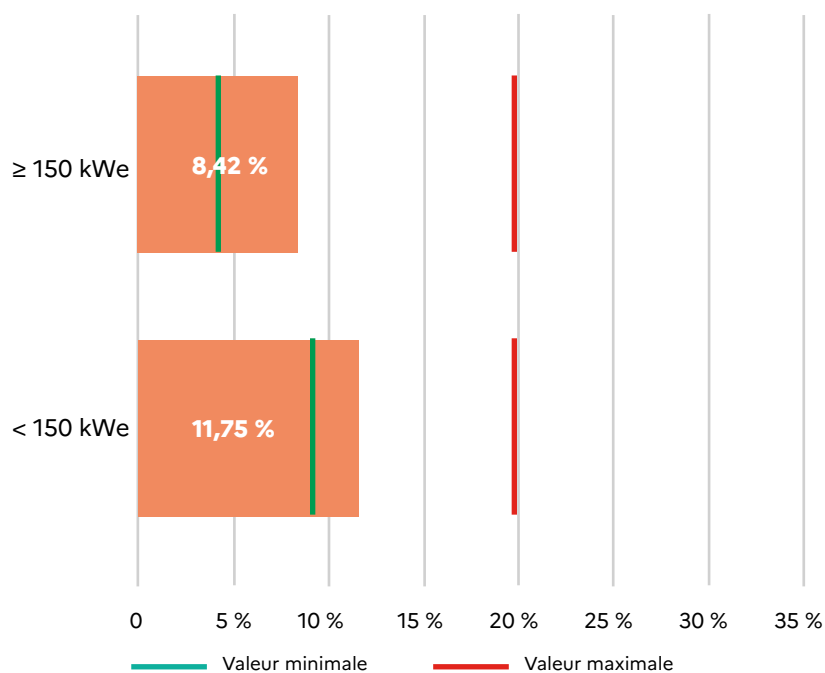
¹ PRODIGE Mai 2022 : programme menée par la Chambre d'agriculture qui a permis d'étudier en détail 84 unités de méthanisation en France, 57 en cogénération et 27 en injection.

La part de consommation électrique du procédé de méthanisation hors auxiliaires

ÉCHANTILLONNAGE : 5 MICRO-MÉTHANISEURS < 150 KWE PARMIS CEUX > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



ÉCHANTILLONNAGE : 40 UNITÉS HORS MICRO-MÉTHANISEURS (36 ≥ 150 KWE ET 4 < 150 KWE) PARMIS CELLES < 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



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

La part de consommation électrique du procédé de cogénération hors micro-méthanisation est de :

- 8,4 % en moyenne pour les unités ≥ 150 kWe.
- 11,8 % en moyenne pour les unités < à 150 kWe.

Pour pouvoir comparer la consommation des procédés en cogénération et en injection, ces pourcentages sont ramenés en kWh électrique/m³ de CH₄ produit.

ÉCHANTILLONNAGE : 23 SITES RAMENÉS EN KWE ÉLECTRIQUE/M³ DE CH₄ PRODUITS PARMIS CEUX > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT

Les micro-méthaniseurs constituent un échantillon ramené en kWh électrique/m³ de CH₄ produit trop faible pour que leur consommation soit présentée.

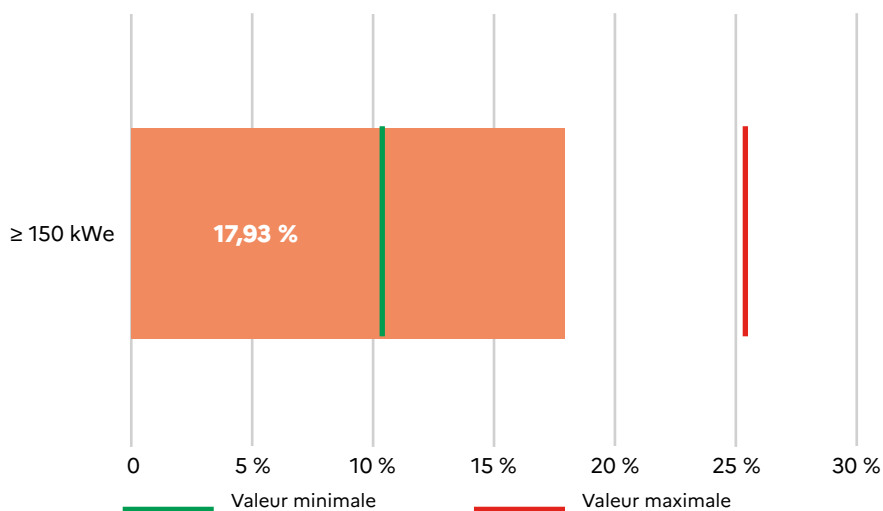
La moyenne de consommation des unités en cogénération calculée est de :

- 0,31 kWh électrique/m³ de CH₄ produit pour les 3 installations <150kWe (valeurs allant de 0,29 à 0,35 kWh par Nm³ de CH₄ produit).
- 0,32 kWh électrique/m³ de CH₄ produit pour les 20 installations >=150kWe (valeurs allant de 0,15 à 0,54 kWh par Nm³ de CH₄ produit).

La part de consommation thermique du digesteur

ÉCHANTILLONNAGE : 7 UNITÉS ≥ 150 KWE PARMIS CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

Les unités < 150 kWe constituent un échantillon trop faible pour que leur part de consommation soit présentée.

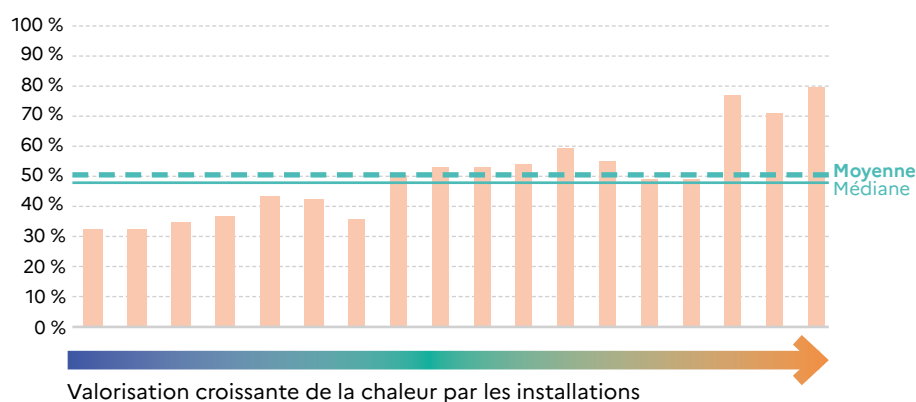


Chaleur nécessaire
au digesteur

(Puissance thermique
du moteur
×
Temps de
fonctionnement
à pleine puissance)
=
Pourcentage
de consommation
électrique du procédé
de méthanisation

L'efficacité énergétique

ÉCHANTILLONNAGE : 18 UNITÉS HORS MICRO-MÉTHANISATION PARMİ CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT.



On note donc une forte disparité de valeurs évoluant de 33 à 80 %. La moyenne est de 51 % qui est dans la normale technique avec valorisation de chaleur. La moyenne est un indicateur fiable car elle se trouve proche de la médiane (50 %).

Certains sites valorisent la chaleur mais n'ont pu la quantifier en l'absence de compteur et n'ont pas fait l'objet d'un calcul d'efficacité.

À la différence de la chaleur, la production électrique est systématiquement valorisée. Le niveau d'efficacité énergétique varie entre les exploitations selon :

- Le rendement électrique du moteur qui peut expliquer une efficacité moindre chez certains sites valorisant pourtant davantage de chaleur et la croissance irrégulière de l'efficacité avec celle de la chaleur sur l'histogramme.
- Le débouché plus ou moins demandeur de chaleur. L'efficacité est aussi très variable selon le type de débouché pour la chaleur.

La chaleur 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.

Le biogaz torché

ÉCHANTILLONNAGE : 44 UNITÉS SUR 93 DÉCLARANT DU TORCHAGE PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT¹.

En moyenne, 1,6 % du biogaz est torché. Toutefois, un site a déclaré 37 % de torchage : le taux retombe à 0,8 % sans cette valeur exceptionnellement élevée; il ne s'agit pas d'une unité agricole, catégorie majoritaire dans le panel, et son fonctionnement pourra être questionné indépendamment de cette synthèse. Les valeurs vont de 0 à 9 % sans ce site. Plus d'un tiers des sites analysés déclare ne pas torcher de biogaz.

¹ La synthèse de 2020 traitait des sites de plus d'un an de fonctionnement ; le choix d'élargir le panel est fait dans la perspective d'une comparaison entre cogénération et injection dont les unités sont plus jeunes.

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



Les indicateurs techniques injection

Dans cette partie sur les indicateurs techniques des unités en injection sont analysées les déclarations de toutes les unités à l'exception des valorisations mixtes, des ISDND et des STEP.

Les installations mixtes, peu nombreuses, ont un fonctionnement spécifique traité hors de cette synthèse.

Les STEP et les ISDND ne sont, par définition, pas dédiées à la production énergétique et l'analyse de leur fonctionnement ne peut se confondre avec celle faite par indicateurs dans cette synthèse sur la méthanisation par digesteur.

L'analyse porte ainsi sur **42 déclarations** en injection : 31 à la ferme, 5 collectifs agricoles, 5 centralisés et 1 industriel. Sur ces 42 sites, 18 unités ont été mis en service en 2021, soit près de la moitié.

Ces 42 unités ont permis d'injecter 344 GWh d'énergie sur le réseau gazier en 2021.

Capacités maximales d'injection

ÉCHANTILLONNAGE : 42 UNITÉS.

Les méthaniseurs industriels constituent un échantillon trop faible pour que leur moyenne de débit soit présentée.

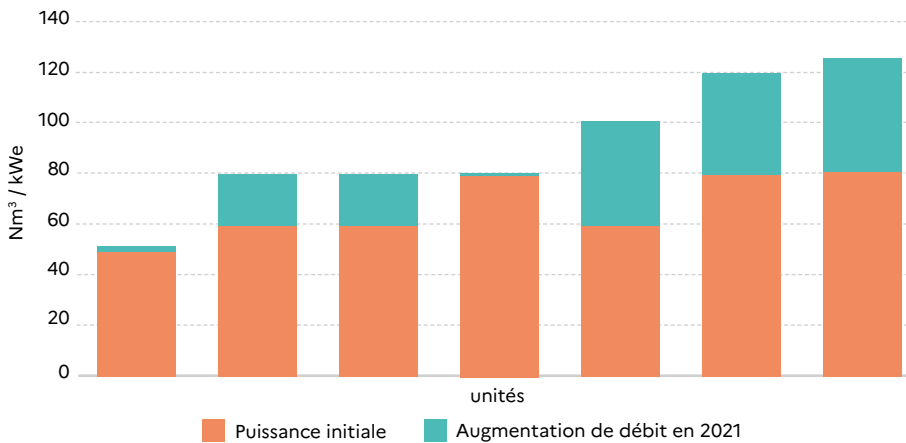
Selon déclarations et avant les instructions réglementaires en cours, la moyenne des capacités maximales de production est de 126 Nm³/h de biométhane :

- 354 Nm³/h de biométhane pour les projets centralisés.
- 78 Nm³/h de biométhane pour les projets à la ferme ou collectif agricole.

Ces débits sont du même ordre de grandeur que ceux de 2020.

Augmentation de capacité maximale

ÉCHANTILLONNAGE : 7 INSTALLATIONS ONT DÉCLARÉ AVOIR AUGMENTÉ LEUR CAPACITÉ MAXIMALE D'INJECTION EN 2021.

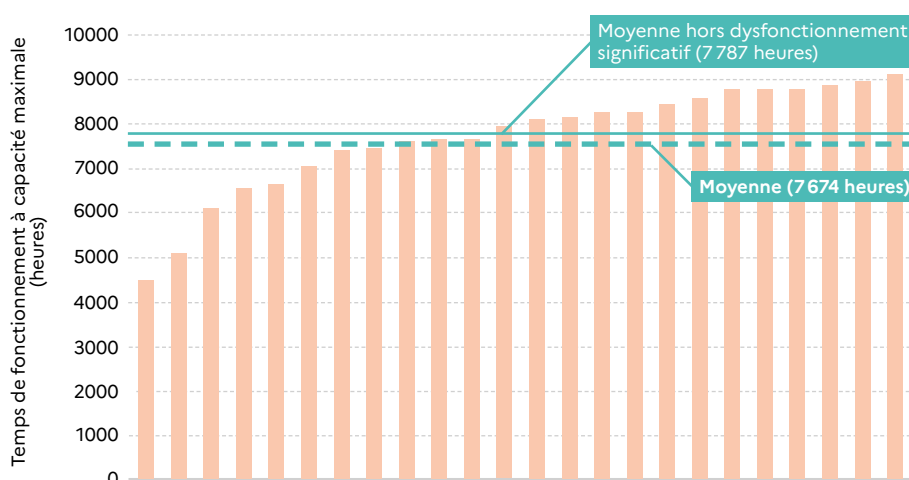


Les unités augmentent de 20 % leur capacité en moyenne.

L'augmentation du débit d'injection intervient beaucoup plus rapidement qu'en cogénération.

La productivité

ÉCHANTILLONNAGE : 24 UNITÉS PARI MI CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT (16 FERMES, 5 CENTRALISÉES, 2 COLLECTIVES AGRICOLES, 1 INDUSTRIELLE).



Volume
de biométhane
injecté sur le réseau

Capacité maximale
de production

=

Temps
de fonctionnement
à capacité maximale

Les méthaniseurs en injection peuvent afficher une durée de fonctionnement annuel supérieure à une année (8 760 heures dans une année) dans la mesure où la capacité maximale d'injection peut ponctuellement être dépassée.

En moyenne, le temps de fonctionnement à capacité maximale est de 7 674 heures par an, soit un taux de charge de 87,6 %, un peu plus élevé que la moyenne calculée sur 11 installations en 2020.

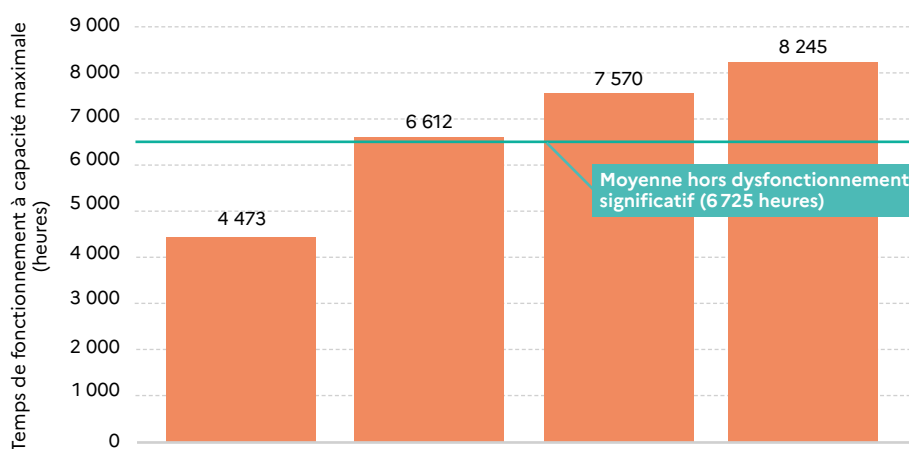
ÉCHANTILLONNAGE : 23 UNITÉS PARI MI CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.

La moyenne hors dysfonctionnement significatif est de 7 787 heures pour 23 unités, soit un facteur de charge moyen de 88,9 %.

Les graphiques ci dessous présentent les heures de fonctionnement par typologie représentative.

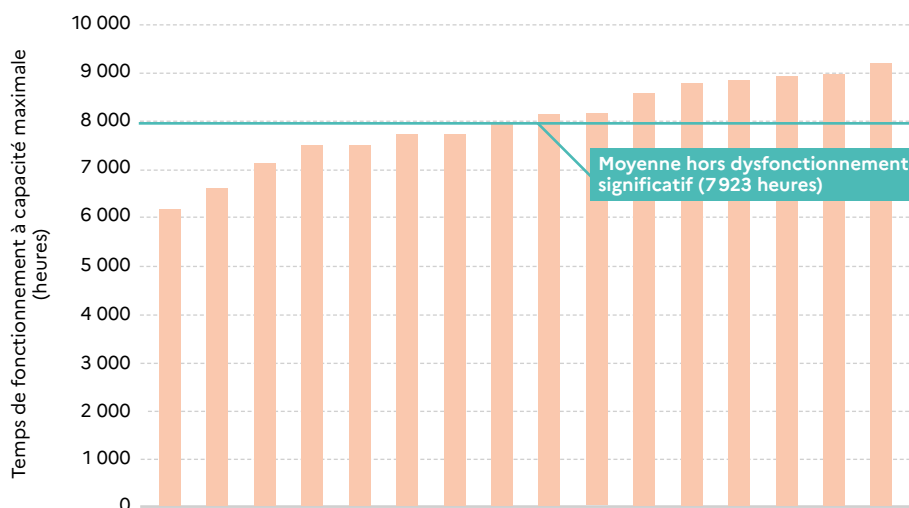
Méthaniseurs centralisés

ÉCHANTILLONNAGE : 4 UNITÉS PARMİ CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.



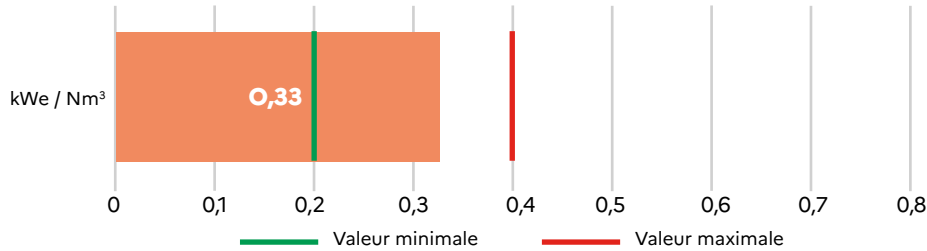
Méthanisation à la ferme

ÉCHANTILLONNAGE : 16 UNITÉS PARMİ CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR ÉCARTÉ LES SITES AVEC DYSFONCTIONNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS.



Consommation électrique du système d'épuration

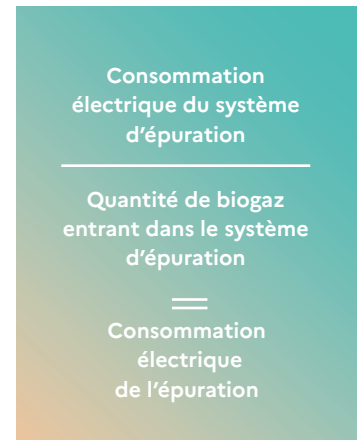
ÉCHANTILLONNAGE : 12 UNITÉS PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



Selon les déclarations des sites :

- La moyenne de la consommation électrique du système d'épuration se situe à 0,33 kWh électrique / Nm³ biogaz entrants dans le système d'épuration.
- Cette consommation évolue entre 0,2 et 0,4 kWh électrique/ Nm³ biogaz.

Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles évaluées sur 7 sites en 2020.



Consommation électrique du procédé de méthanisation hors épurateur

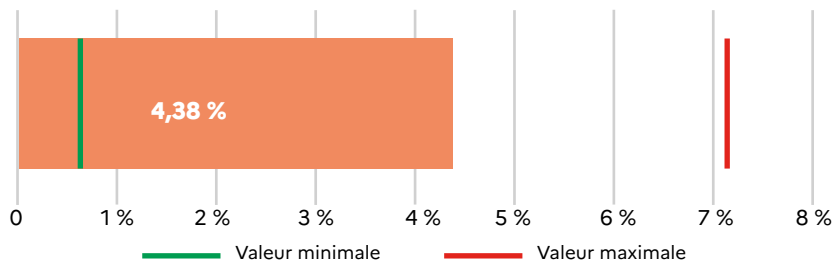
ÉCHANTILLONNAGE : 9 UNITÉS PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

En moyenne, ces méthaniseurs consomment **0,46 kWh électrique/Nm³ de CH₄ produit** avec cependant une forte disparité dans ces valeurs pouvant varier de 0,17 à 0,80 kWh électrique/Nm³ de CH₄ produit.

Cette consommation est plus importante que celle des unités en cogénération (voir page 17). En effet, les sites en injection ont des capacités financières telles qu'ils peuvent se doter de matériels de broyage. Ce matériel consomme de l'électricité. Ces sites sont également plus jeunes et ces types de matériels sont de plus en plus accessibles lors de l'installation.

Part de consommation de biogaz pour le chauffage du digesteur

ÉCHANTILLONNAGE : 12 UNITÉS PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

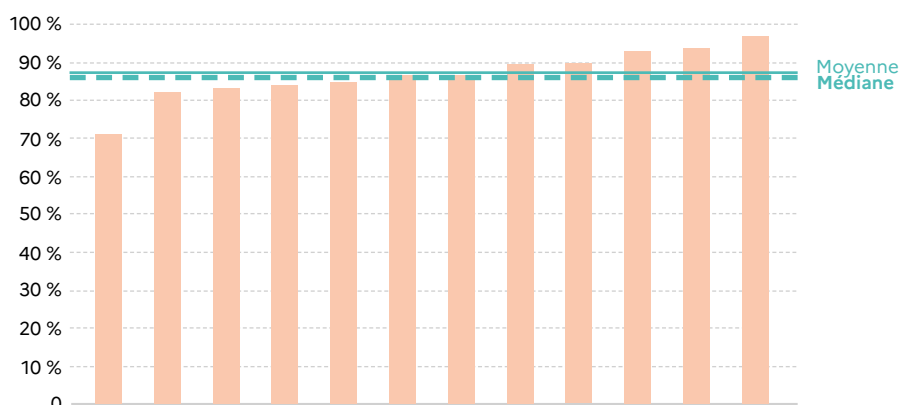


Selon les déclarations et avant les instructions réglementaires en cours, la part moyenne de biogaz pour le chauffage du digesteur est de 4,4 % avec des situations variant fortement de 0,6 à 7 %.



L'efficacité énergétique

ÉCHANTILLONNAGE : 11 UNITÉS PARMİ CELLES DE PLUS D'UN AN DE FONCTIONNEMENT.



L'efficacité énergétique est évaluée en moyenne à 87 %, pour des valeurs allant de 72 % à 97 %.

La moyenne et la médiane sont identiques.

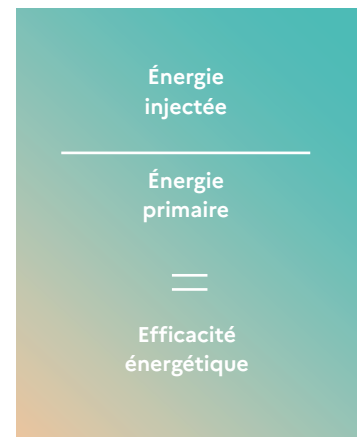
L'injection est un procédé témoignant d'une efficacité énergétique élevée.

Le biogaz torché

ÉCHANTILLONNAGE : 16 UNITÉS SUR 28 DÉCLARANT DU TORCHAGE PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT¹.

La quantité de biogaz torché par les sites en injection a pu être évaluée sur un échantillon de 16 installations.

En moyenne, **1,5 % du biogaz produit est torché**, avec une variation allant de 0 à 5,5 % selon les sites. Plus de 10 % des sites n'ont pas torché en 2021 selon leurs déclarations.



¹ La synthèse de 2020 traitait des sites de plus d'un an de fonctionnement ; le choix d'élargir le panel est fait dans la perspective d'une comparaison entre cogénération et injection dont les unités sont plus jeunes



Les intrants

ÉCHANTILLONNAGE : 145 UNITÉS DONT 20 < 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT, TOUTE TYPOLOGIE ET VALORISATION SAUF ISDND ET VALORISATIONS MIXTES.

Les intrants des ISDND valorisant du biogaz ne sont pas intégrés dans cette synthèse. Ce sont des installations de stockage de déchets non dangereux sur lesquelles est récupéré le biogaz produit dans les « cases de stockage des déchets ». Il n’y a donc pas de ration d’alimentation.

Les installations mixtes, peu nombreuses, ont un fonctionnement spécifique traité hors de cette synthèse.

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

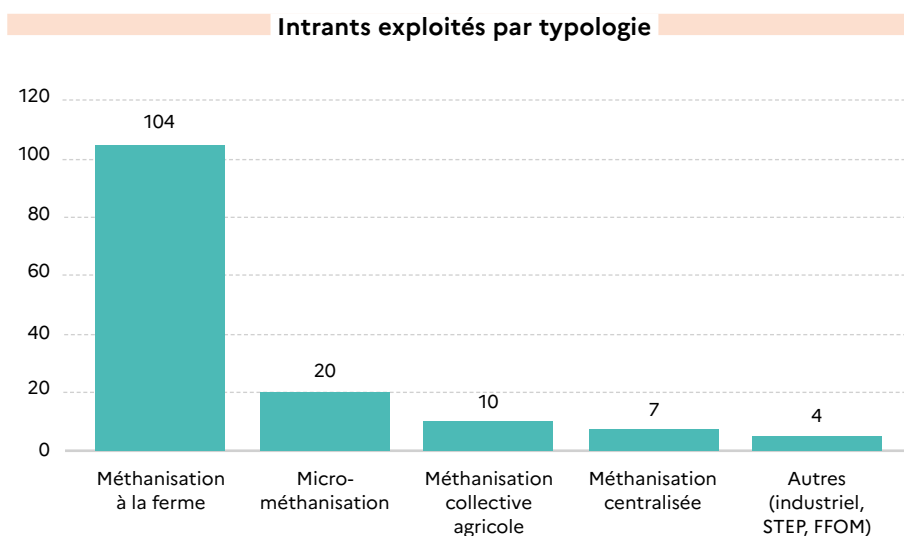
Chacune de ces catégories regroupe une diversité d’intrants présentée dans le tableau page suivante.

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 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 157 bilans de fonctionnement reçus, 145 fichiers d’intrants ont pu être analysés pour évaluer la part de biomasse utilisée en 2021, soit un ratio de 92 %.






Les exploitants d'unités de méthanisation ont déclaré la nature et les quantités intrants de matières fermentescible selon les catégories suivantes :



Effluents

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





Végétaux agricoles

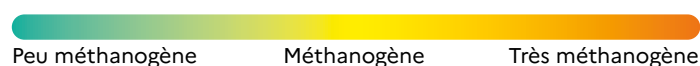
| ENSILAGE DE CULTURES PRINCIPALES  | RÉSIDUS VEGETAUX provenant des exploitations agricoles  |
|---|--|
| Maïs | Herbe issue de prairie permanente |
| Herbe | Résidus de cultures céréalières (paille, menu paille, canne de maïs, autre) |
| Autres ensilages | Résidus de fruits ou légumes issus d'exploitation 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  | DÉCHETS 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.

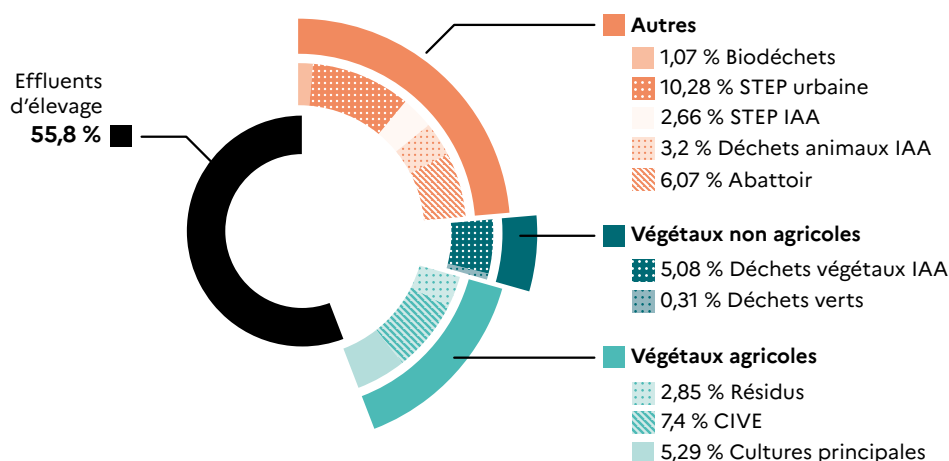
Les 145 installations de méthanisation, dont les intrants ont pu être analysés, ont permis de traiter 1 768 931 tonnes de substrats. 20 de ces installations avaient moins de 9 mois de fonctionnement.

La matière mobilisée en 2021 par ces 145 unités représente 19,7 % (13 % en 2020 avec 106 unités) de la biomasse fermentescible mobilisable en Bretagne pour produire de l'énergie à l'horizon 2030¹.

Le tonnage d'intrants des 145 unités se décompose comme suit :

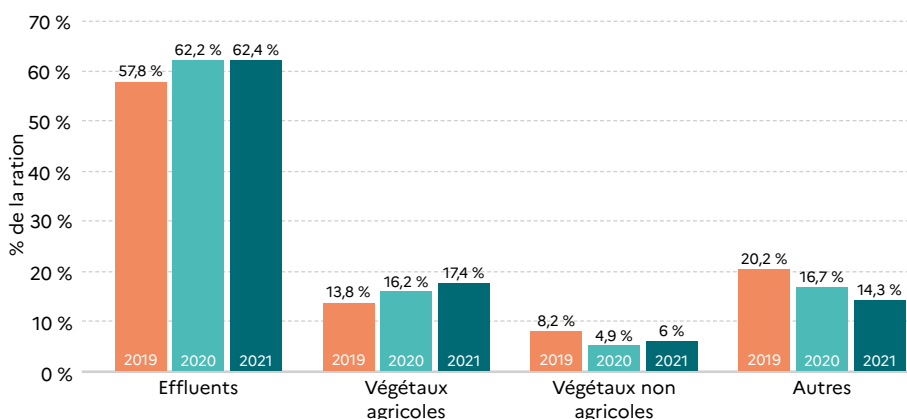
- 987 078 tonnes d'effluents d'élevages, soit 3,8 % des effluents disponibles en Bretagne² (2,8 % en 2020).
- 274 878 tonnes de végétaux agricoles (185 693 tonnes en 2020)
- 507 035 tonnes (près de deux fois plus qu'en 2020) de déchets ne provenant pas directement de l'agriculture (végétaux non agricoles et catégorie « autres »).

L'augmentation significative de cette dernière catégorie d'intrants s'explique par le fait que les unités en STEP et FFOM ont déclaré cette année en intrants l'équivalent de 10 % de la totalité avec une composition majoritaire dans la catégorie « autres ».



Afin de pouvoir comparer la ration des unités de méthanisation entre 2019 et 2021 en représentant des rations équivalentes en composition et portées par un nombre significatif d'unités, les unités STEP et FFOM ont été écartées en 2021.

ÉCHANTILLONNAGE : 143 UNITÉS.



1 Source schéma régional biomasse : 9 millions de tonnes.

2 Source schéma régional biomasse : 25,8 millions de tonnes.

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

Cibler les unités de moins 9 mois de fonctionnement permet de regarder les rations stabilisées, non perturbées par une phase de mise en service.

Plusieurs typologies d'unités de méthanisation ont des rations particulières. Les micro-méthaniseurs n'utilisent que des effluents. Les STEP n'utilisent que des boues urbaines et des effluents peu chargés. La FFOM récupère du biogaz uniquement à partir de biodéchets et d'ordures ménagères en propre.

Les méthaniseurs industriels étant peu nombreux et valorisant leurs propres déchets, ils ne se prêtent pas à l'exercice de la présente synthèse.

Ainsi, seules les rations des unités agricoles hors micro-méthanisation, c'est-à-dire les fermes, les collectifs agricoles et les méthaniseurs centralisés sont étudiées dans la suite du document.

Aucune chaudière ne figure dans l'échantillonnage mais que des valorisations en cogénération et injection.

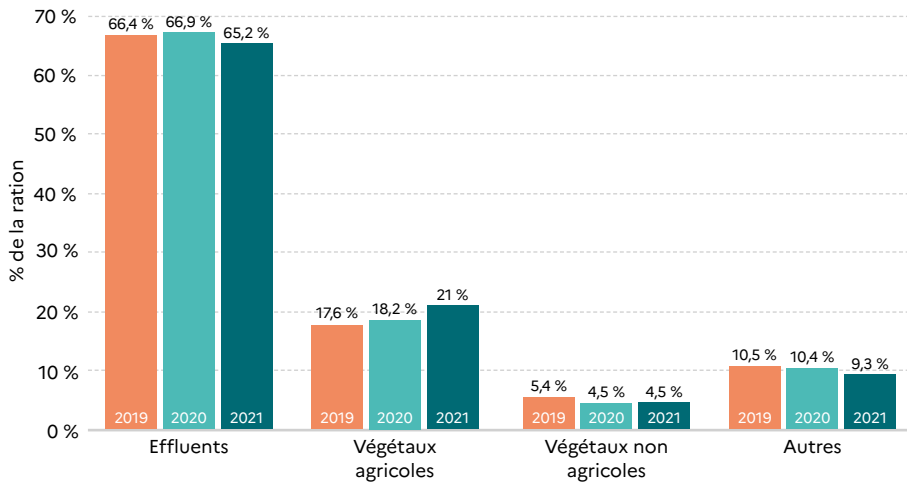
L'analyse de la ration par typologie des unités agricoles permettra d'avoir un regard sur des rations similaires en termes de catégories d'intrants.

Intrants exploitables des unités agricoles de plus de 9 mois de fonctionnement

| | Centralisé | Collectif agricole | À la ferme |
|------|------------|--------------------|------------|
| 2018 | 5 | 4 | 41 |
| 2019 | 6 | 6 | 54 |
| 2020 | 4 | 4 | 77 |
| 2021 | 7 | 8 | 87 |

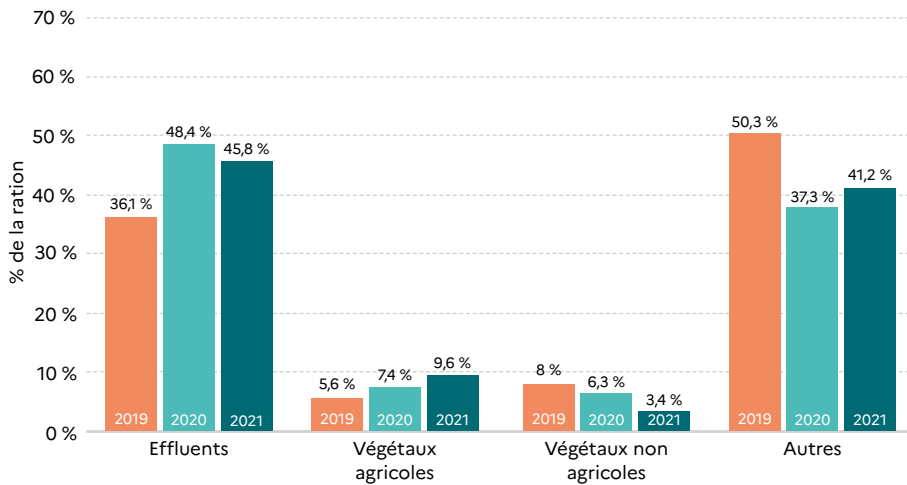
ÉCHANTILLONNAGE : 87 UNITÉS.

À LA FERME



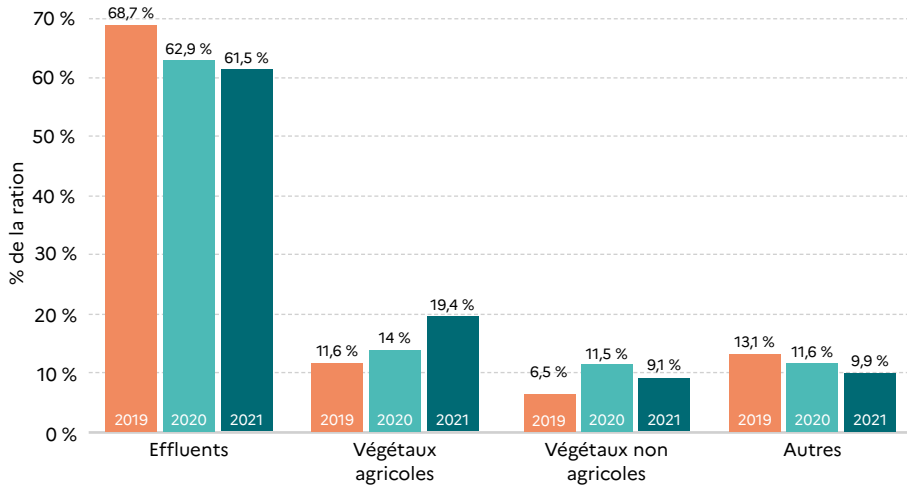
ÉCHANTILLONNAGE : 7 UNITÉS.

CENTRALISÉ

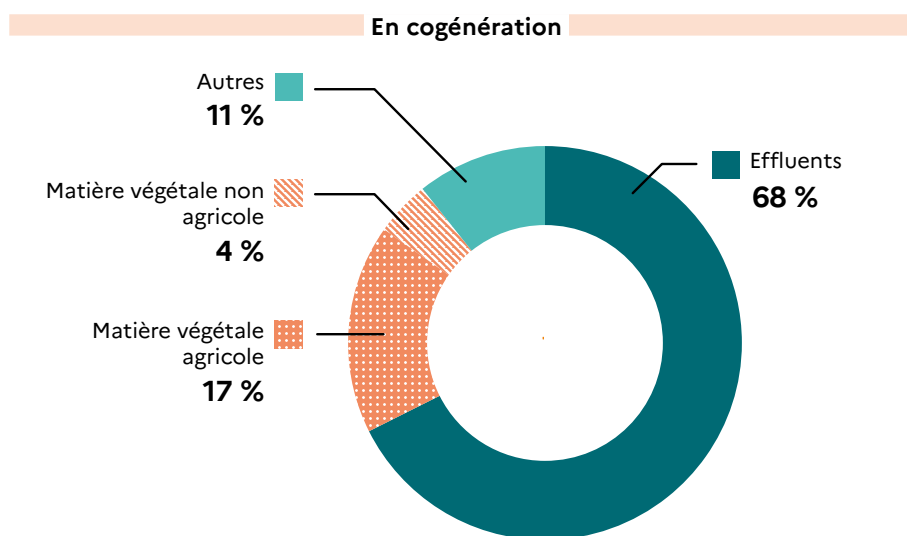


ÉCHANTILLONNAGE : 8 UNITÉS.

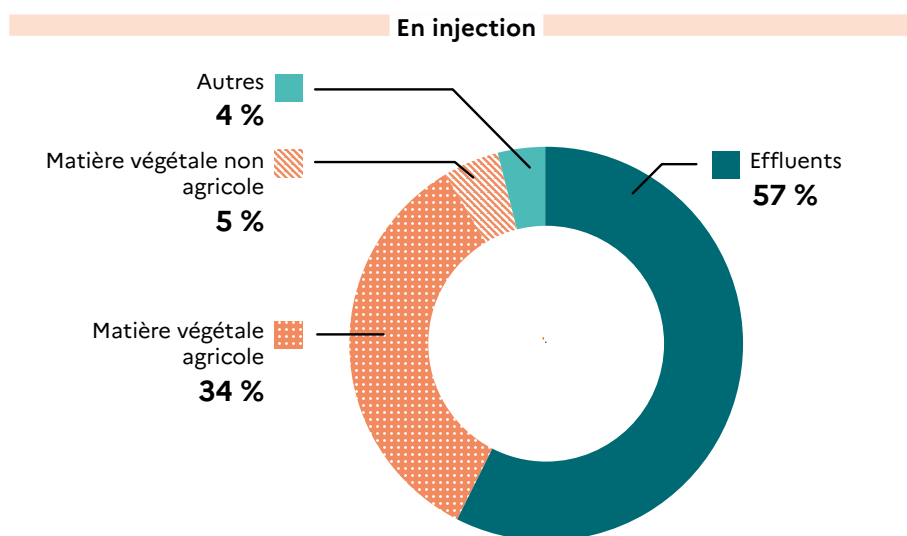
COLLECTIF AGRICOLE



Sur les unités à la ferme, suffisamment nombreuses, il est intéressant de regarder la différence de ration entre les unités qui valorisent le biogaz en cogénération et celles en injection.



La ration des sites en **cogénération (68 unités observées)** conserve les mêmes proportions qu'en 2020.

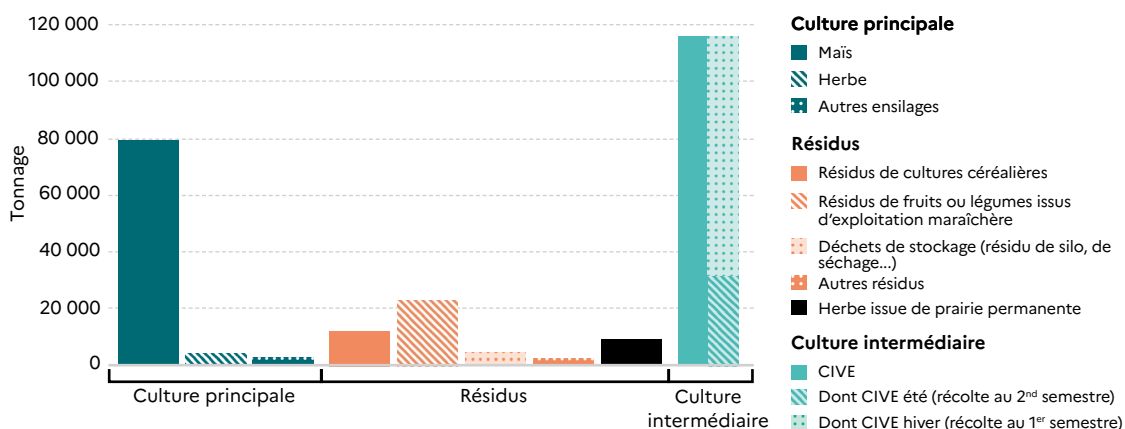


Les parts d'intrants « autres » (dont déchets) et « végétaux non agricoles » s'équilibrent en 2021 par rapport à 2020 dans la ration des sites en **injection (19 unités observées)**.

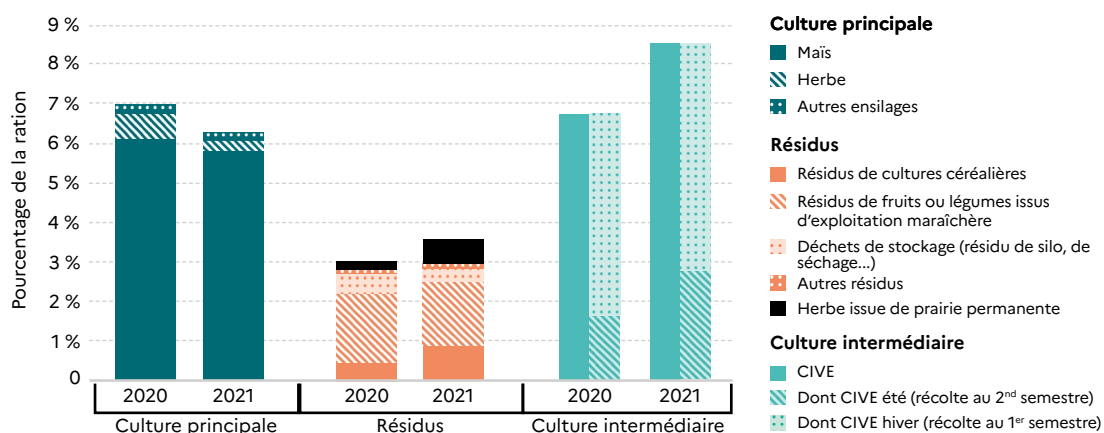
On constate, comme les années précédentes, et dans des proportions similaires, une part moins importante des effluents d'élevage au profit des végétaux agricoles dans les unités à la ferme en injection par rapport à celles en cogénération. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce phénomène : le tarif d'achat en cogénération prévoit une prime spécifique aux effluents, la puissance et la taille des installations en injection sont souvent plus importantes qu'en cogénération et rationnées par des végétaux au fort potentiel méthanogène pour fournir le débit d'injection escompté pour le tarif d'achat.

Intrants végétaux agricoles : zoom sur les cultures, le maïs et les CIVE

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



Parmi ces intrants catégorisés « végétaux agricoles », on constate que les CIVE, le maïs puis les résidus de fruits ou légumes issus de l'activité maraîchère représentent la plus grande partie.



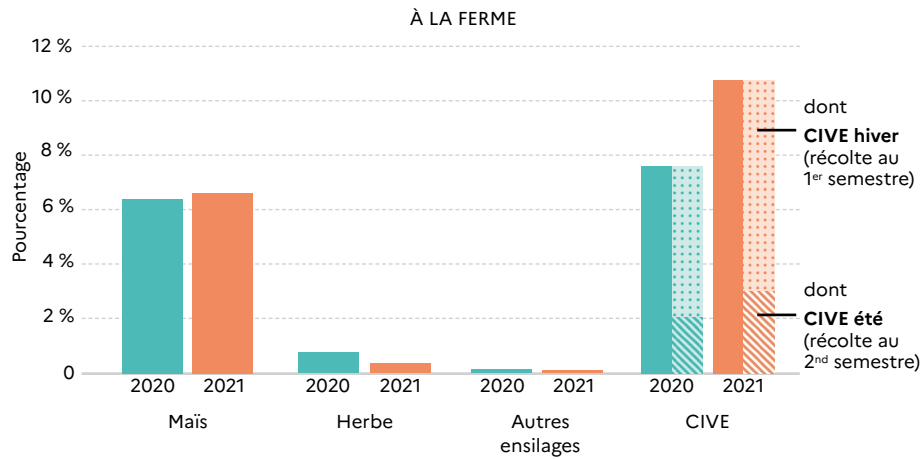
En comparant l'évolution de la part des différents végétaux agricoles entre 2020 et 2021, on note une baisse des cultures principales au profit des cultures intermédiaires ; la part des résidus augmente légèrement : la composition de la catégorie des résidus illustre une augmentation des résidus de cultures céréalières et des herbes issues de prairie permanente au détriment de ceux de fruits ou légumes issus d'exploitation maraîchère et des déchets de stockage.

Évolution des parts de cultures au sein des végétaux des unités agricoles hors micro-méthanisation

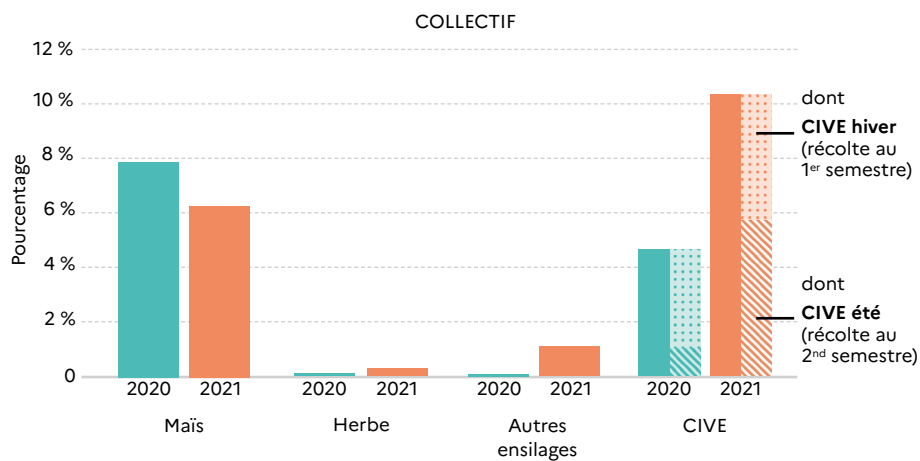
| | Tonnage de végétaux agricoles | Tonnage / unité | Cultures principales | | | | Cultures intermédiaires | Total part de cultures |
|------|-------------------------------|-----------------|----------------------|----------|-------|--------|-------------------------|------------------------|
| | | | maïs | ensilage | herbe | TOTAL | | |
| 2020 | 167 313 | 1 992 | 36,8 % | 1,1 % | 3,8 % | 41,7 % | 40,5 % | 82,2 % |
| 2021 | 248 313 | 2 411 | 31,7 % | 0,9 % | 1,5 % | 34,1 % | 46,6 % | 80,7 % |

Les graphiques ci-dessous présentent la part des différentes cultures dans la ration des unités agricoles hors micro-méthanisation selon leur typologie.

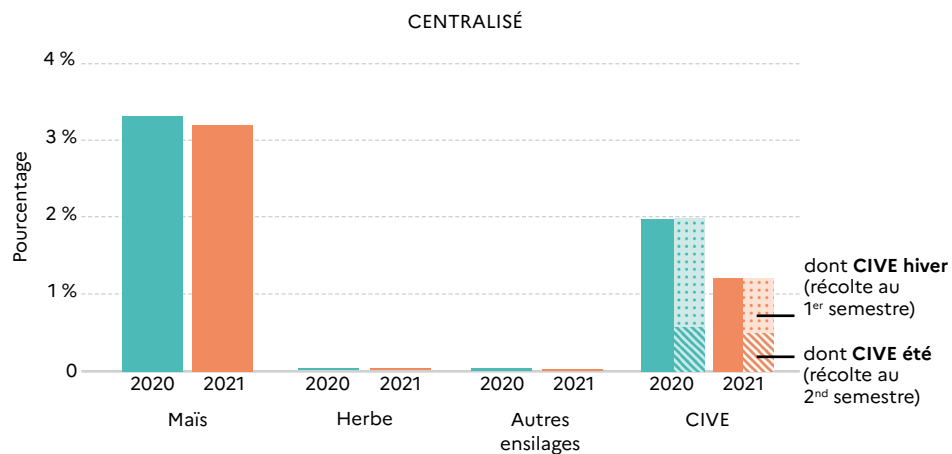
ÉCHANTILLONNAGE : 87 UNITÉS.



ÉCHANTILLONNAGE : 8 UNITÉS.



ÉCHANTILLONNAGE : 7 UNITÉS.



Le maïs

La part de maïs dans la ration des 102 unités agricoles hors micro-méthanisation est de 5,8 % (contre 6,1 % en 2020 pour 84 unités).

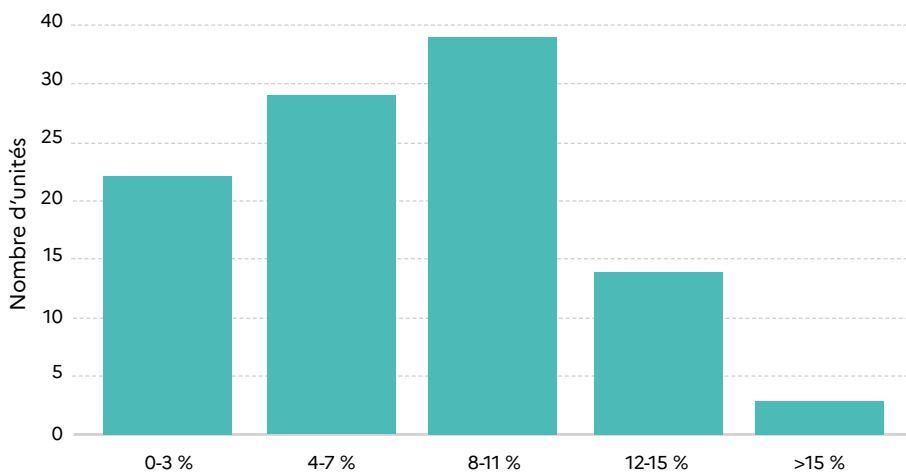
Selon leur typologie, les unités agricoles hors micro-méthanisation n'affichent pas la même proportion de maïs :

- 6,6 % (contre 6,4 % en 2020) du tonnage dans les projets à la ferme.
- 6,3 % (contre 7,8 % en 2020) du tonnage dans les projets collectifs agricoles.
- 3,2 % (contre 3,3 % en 2020) du tonnage dans les projets centralisés.

Entre 2020 et 2021, on note une baisse globale de la part du maïs dans les unités agricoles hors micro-méthanisation au fonctionnement établi. Comme en 2020, on note un maintien à taux plus élevé chez les méthaniseurs à la ferme en injection : 8,1 % en 2021 (contre 6,2 % chez les fermes en cogénération).

Nombre d'unités agricoles par tranche de pourcentage de maïs incorporé dans leur ration

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMI CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



La majorité des unités incorpore entre 8 et 11 % de maïs.

Les CIVE

La part de CIVE dans la ration des 102 unités agricoles hors micro-méthanisation est de 8,5 % (contre 6,7 % en 2020 pour 84 unités).

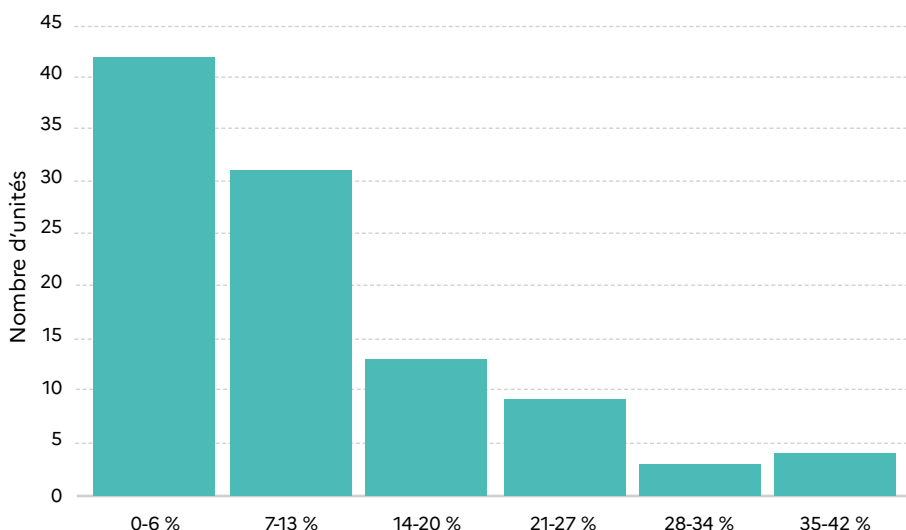
Selon leur typologie, les unités agricoles hors micro-méthanisation n'affichent pas la même proportion de CIVE :

- 10,7 % (contre 7,6 % en 2020) du tonnage dans les projets à la ferme.
- 10,3 % (contre 4,6 % en 2020) du tonnage dans les projets collectifs agricoles.
- 1,2 % (contre 2 % en 2020) du tonnage dans les projets centralisés.

L'utilisation des CIVE dans la ration des méthaniseurs bretons a significativement augmenté par rapport à 2020 pour les projets à la ferme et collectifs. L'année 2021 a été témoin de la production de beaucoup de fourrage au sein des exploitations agricoles.

Nombre d'unités agricoles par tranche de pourcentage de CIVE incorporées dans leur ration

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



La majorité des unités incorporent entre 0 et 6 % de CIVE.

Évaluation surfacique

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

78 756 tonnes de maïs en 2021 (contre 61 625 tonnes en 2020 pour 84 unités analysées) ont été introduits dans tout ou partie des unités agricoles hors micro-méthanisation de plus de 9 mois de fonctionnement.

115 687 tonnes de CIVE dont 76 298 de CIVE d'hiver et 39 389 de CIVE d'été en 2021 (contre 67 743 = 46 543 hiver + 21 200 été en 2020 pour un panel d'étude de 84 unités) ont été introduits dans tout ou partie des unités agricoles hors micro-méthanisation de plus de 9 mois de fonctionnement.

Sur la base d'un rendement de maïs fourrage de 14,2 tMS/ha en 2021¹ et d'une estimation du taux de matière sèche (MS) à 33 %, on peut évaluer une surface agricole de 1 830 ha utilisés pour alimenter les méthaniseurs en maïs afin de produire de l'énergie, soit 18 ha par projet (contre 16,7 ha par projet en 2020).

En Bretagne, selon les travaux de l'Association des Agriculteurs Méthaniseurs Bretons (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 3 549 ha pour les CIVE hiver, soit 34,8 ha par projet (contre 25,8 ha en 2020) et 1 758 ha pour les CIVE été, soit 17,2 ha (contre 11,3 ha par projet en 2020). Il convient d'indiquer que le fourrage a été particulièrement abondant en 2021 et, par voie de conséquence, les rendements supérieurs à la moyenne donc les surfaces de CIVE vraisemblablement surestimées ici.

ÉCHANTILLONNAGE : 165 UNITÉS AGRICOLES (= FERMES HORS MICRO-MÉTHANISATION, COLLECTIVES ET CENTRALISÉES).

Si l'on extrapole au nombre d'unités agricoles en fonctionnement en Bretagne en janvier 2023 (soit 165 unités agricoles), la surface dédiée à la production de maïs pour la méthanisation serait de 2 963 ha. La surface pour les CIVE serait de 8 585 ha.

Le maïs cultivé en tant que culture principale et utilisé pour la production énergétique en méthanisation en Bretagne représenterait donc l'équivalent de 0,17 % de la SAU bretonne (1,7 millions ha). Les CIVE représenteraient 0,51 % de la SAU Bretonne.

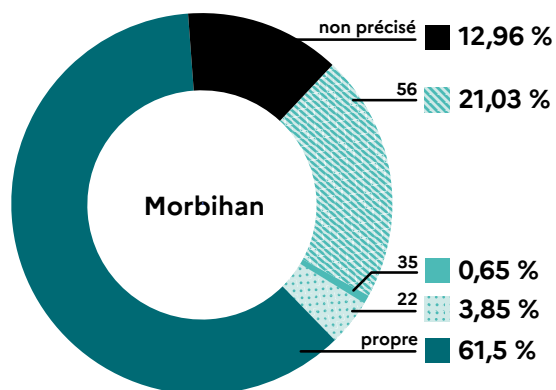
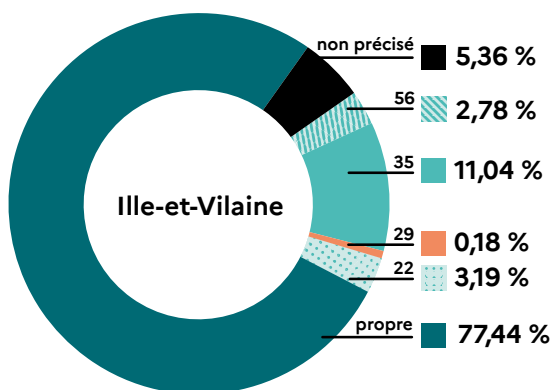
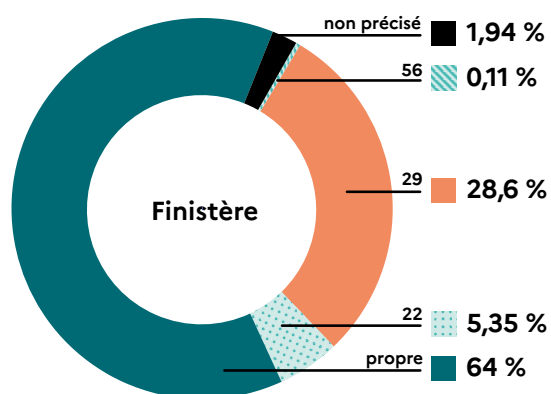
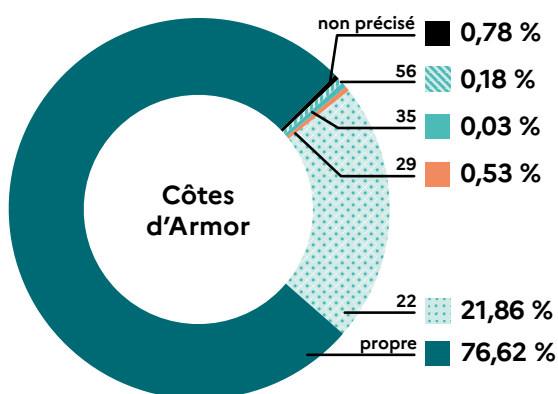
¹ Source AGRESTE : https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/lraGcu22111/2022_111nforapgdscultures.pdf



L'autonomie des méthaniseurs sur la ressource

Provenance des intrants de chaque département breton

ÉCHANTILLONNAGE : 145 UNITÉS SUR 182 UNITÉS DE MÉTHANISATION EN FONCTIONNEMENT.



Parmi les intrants mobilisés, la part en propre et dans le département d'implantation de l'exploitation est majoritaire par rapport à la part provenant de l'extérieur du département.

- Dans les Côtes d'armor (22) : 98,5 % des intrants proviennent de l'installation elle-même ou du 22.
- Dans le Finistère (29) : 92,6 % des intrants proviennent de l'installation elle-même ou du 29.
- Dans l'Ille et Vilaine (35) : 88,5 % des intrants proviennent de l'installation elle-même ou du 35.
- Dans le Morbihan (56) : 82,5 % des intrants proviennent de l'installation elle-même ou du 56.

ÉCHANTILLONNAGE : 125 UNITÉS > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

88 unités sont complètement autonomes, soit un ratio de 70 % parmi celles de plus de 9 mois de fonctionnement.

ÉCHANTILLONNAGE : 121 UNITÉS PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

La maîtrise de la ressource par typologie représentative se détaille comme suit :

- Méthanisation à la ferme : 75 % des intrants proviennent de l'installation elle-même.
- Méthanisation collective agricole : 75 % des intrants proviennent de l'installation elle-même.
- Micro-méthanisation : 100 % des intrants proviennent de l'installation elle-même.

La typologie de méthaniseurs centralisée n'est pas représentative en terme d'observation quantifiée de son autonomie car 5 sur les 7 répondants n'ont aucun intrant en propres.

ÉCHANTILLONNAGE : 97 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.

La maîtrise de la ressource en entrants agricoles par typologie et valorisation représentatives se détaille comme suit :

- Cogénération à la ferme : 96 % du maïs et 92 % des CIVE proviennent de l'installation elle-même.
- Injection à la ferme : 85 % du maïs et 94 % des CIVE proviennent de l'installation elle-même.
- Cogénération collective : 78 % du maïs et 100 % des CIVE proviennent de l'installation elle-même.
- Injections centralisées sans intrant agricole en propre.

Pour affiner cette analyse, il conviendrait de disposer de données plus précises mettant en corrélation la localisation de l'unité de production et celle de la ressource.



La valorisation des digestats

ÉCHANTILLONNAGE : 142 UNITÉS I.E. TOUTE UNITÉ PRODUISANT DU DIGESTAT SAUF LES VALORISATIONS EN CHAUDIÈRE, LES INSTALLATIONS MIXTES ET LES ISDND.

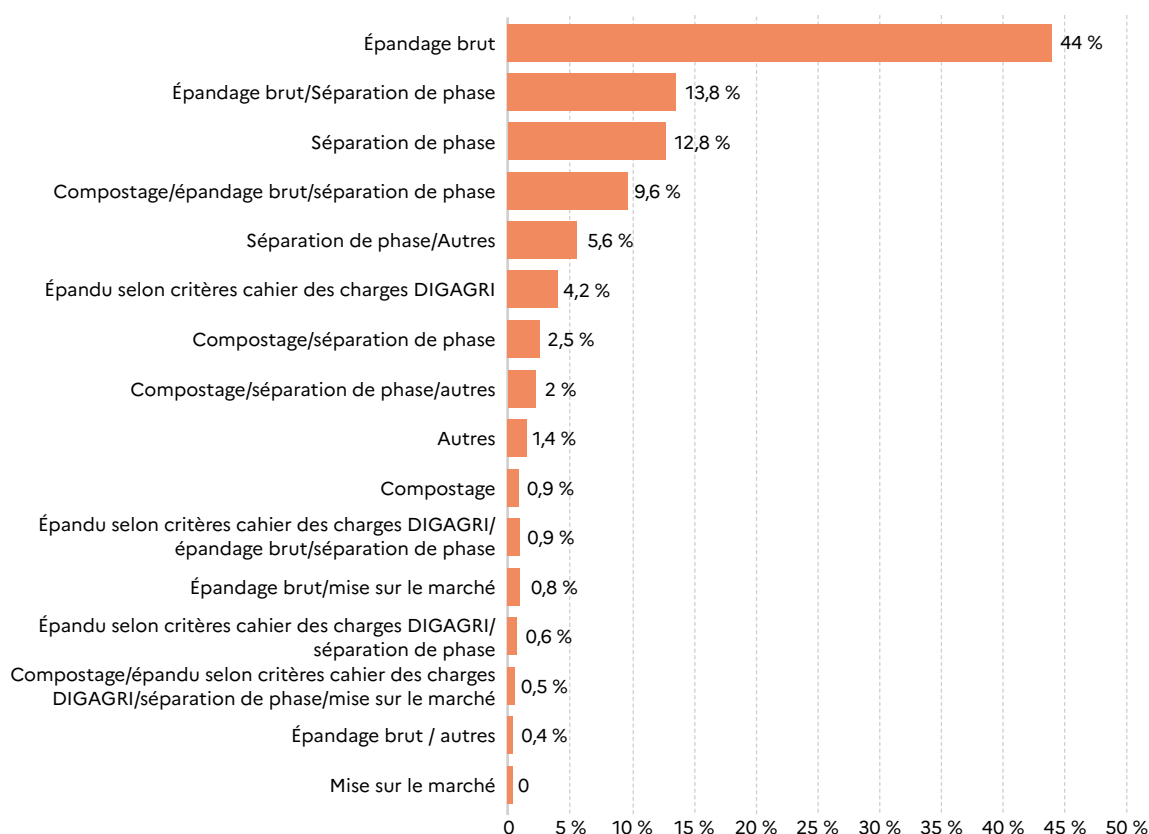
Les chaudières ne sont pas soumises à bilan de fonctionnement et l'analyse de leur digestat n'a pas été faite.

Les installations mixtes, peu nombreuses, ont un fonctionnement spécifique traité hors de cette synthèse.

Les intrants des ISDND valorisant du biogaz n'ont pas de ration d'alimentation ni de digestat à proprement parlé.

Les 142 unités ont déclaré valoriser 1 513 072 m³ de digestat.

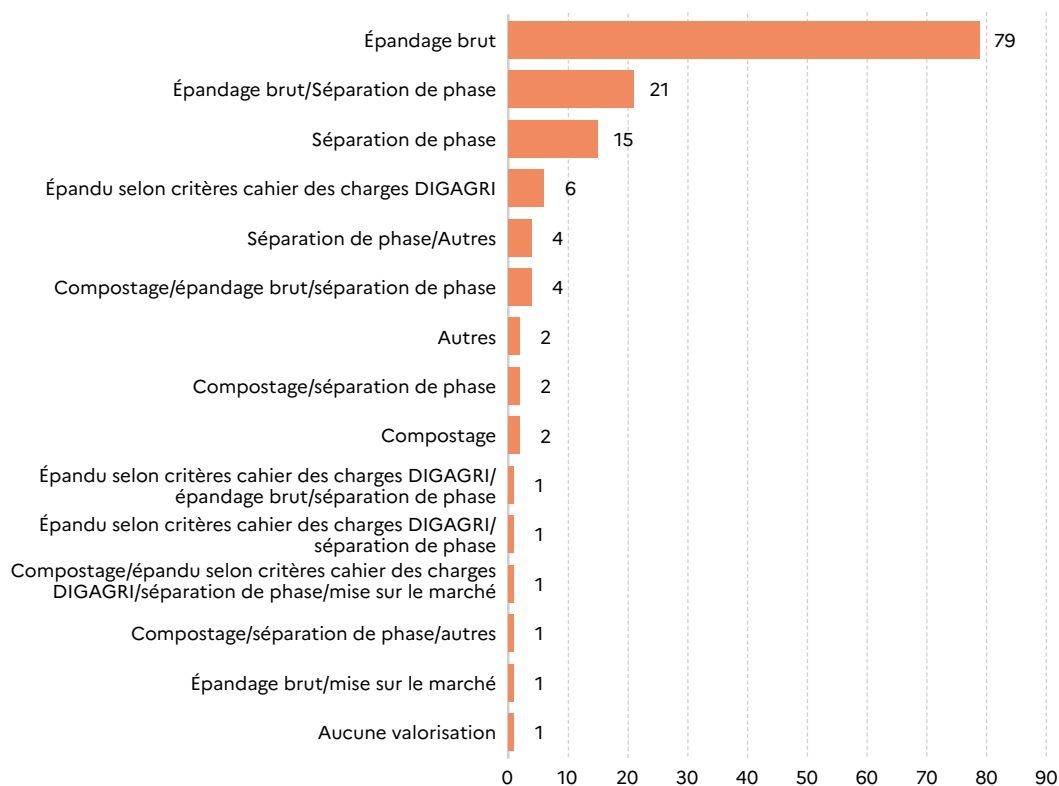
Part volumique de digestat par valorisation



La plus grande part du volume de digestat produit sert à de l'épandage brut.

Nombre d'unités par valorisation de digestat

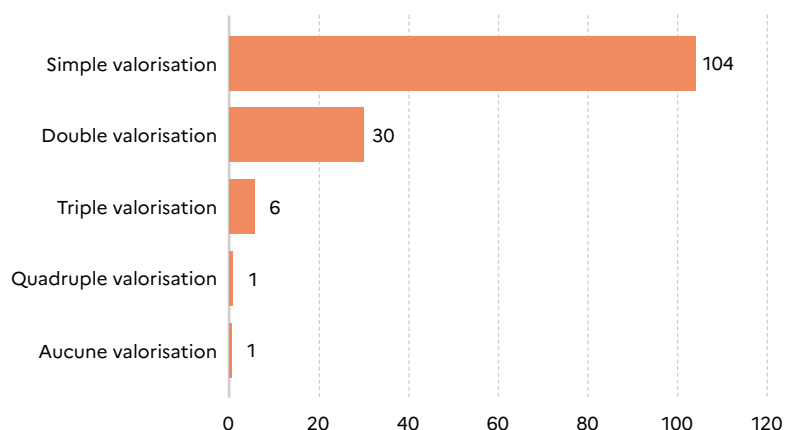
ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



La plupart des unités valorise le digestat sous forme d'épandage brut.

Unités par nombre de valorisation du digestat

ÉCHANTILLONNAGE : 102 UNITÉS AGRICOLES HORS MICRO-MÉTHANISATION (= 87 FERMES, 8 COLLECTIVES ET 7 CENTRALISÉES), PARMİ CELLES > 9 MOIS DE FONCTIONNEMENT.



La plupart des unités réalise une simple valorisation du digestat.

75 unités ont déclaré les unités d'azote employées avant et après méthanisation. La moyenne d'économie d'unité d'azote faite selon ces déclarations est de 58 %.



Les dysfonctionnements rencontrés

ÉCHANTILLONNAGE : 48 UNITÉS SUR 142 DÉCLARATIONS EN INJECTION ET EN COGÉNÉRATION ONT REMONTÉ DES DYSFONCTIONNEMENTS.

Les dysfonctionnements éventuels des chaudières, ISDND et installations mixtes ne sont pas traités dans cette synthèse.

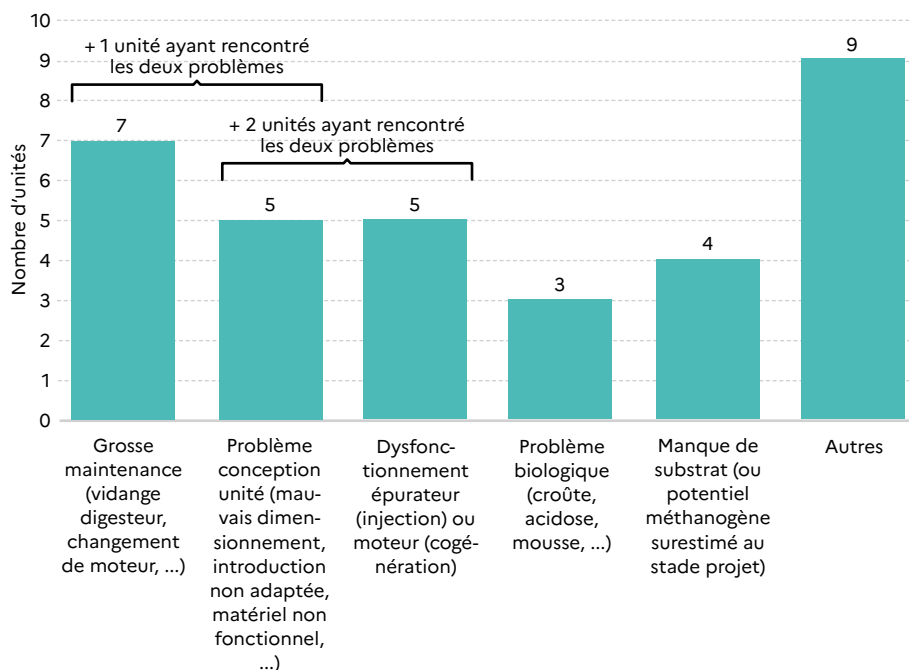
48 installations ont témoigné de dysfonctionnement hors maintenances programmées et vidanges ou entretiens courants, soit un tiers des répondants (contre près de la moitié en 2020).

Les types de dysfonctionnement recensés sont détaillés dans les graphiques suivants. La typologie « autres »¹ regroupe les libellés marginaux.

Les graphiques présentent les dysfonctionnements selon les unités et selon le mode de valorisation du biogaz.

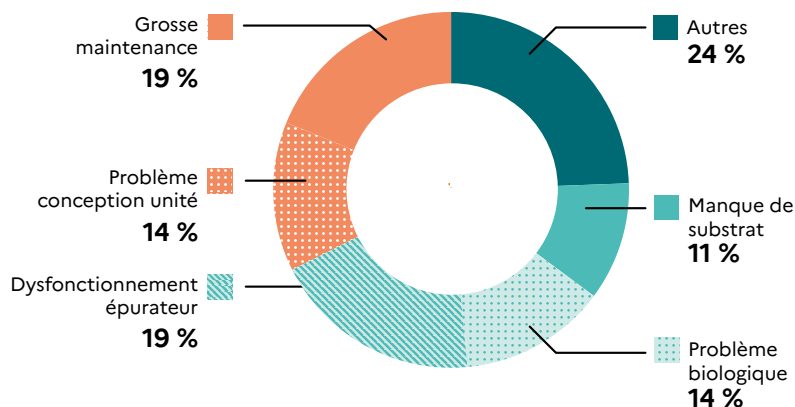
¹ Typologie « Autres » : réglages en défaut, bris de pièces, menues réparations, pièces usées de la matrice primaire, anomalie du matériel d'incorporation, câbles et cellules haute tension en défaut, défaut agitateur, soudure sur conduite digestat, pollution, déboîtement d'une canalisation de transfert de lisier, bâche percée par des oiseaux.

En cogénération

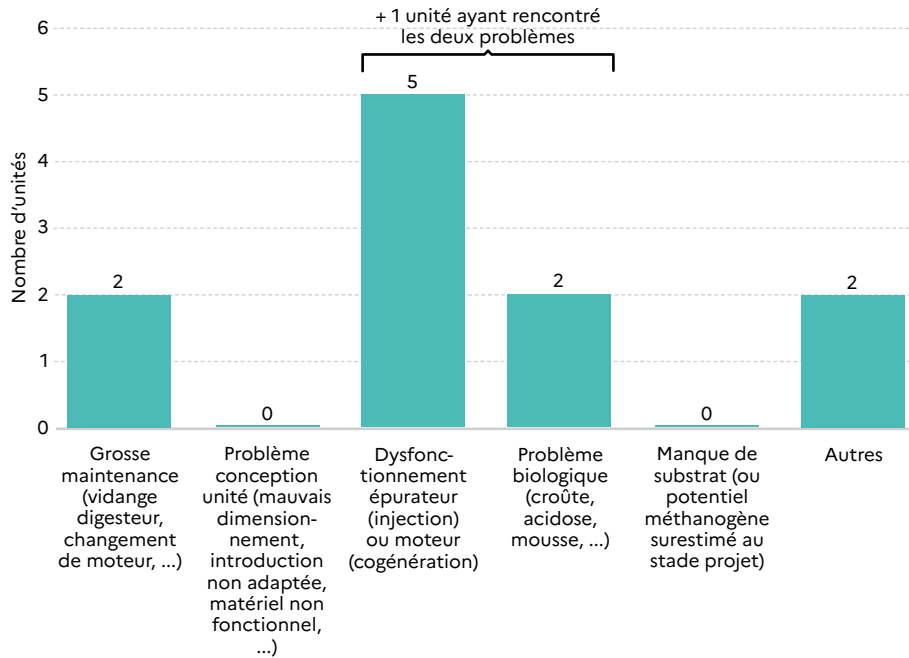


La majorité des problèmes rencontrés en cogénération rentre dans la catégorie « autres ». Les grosses maintenances se sont aussi répandues chez 8 sites en 2021 compte tenu de leur âge.

Répartition des types de dysfonctionnement en cogénération

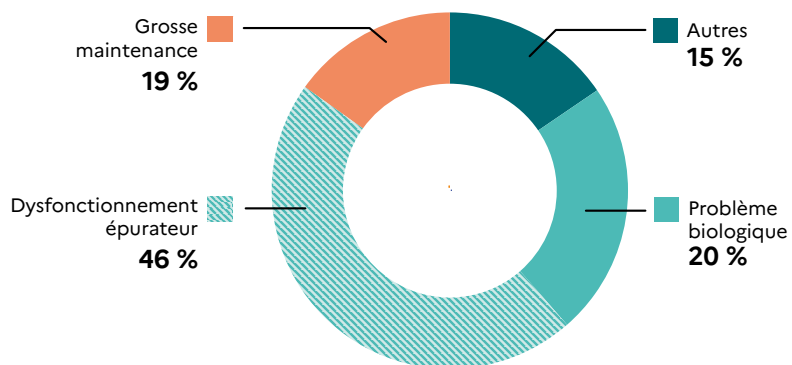


En injection



Selon les déclarations des sites en injection, les dysfonctionnements d'épurateurs sont les plus nombreux.

Répartition des types de dysfonctionnement en injection





Conclusion

Le développement de la filière méthanisation se confirme en 2021. Un tiers d'installations supplémentaires a participé à l'exercice de fourniture d'un bilan de fonctionnement annuel par rapport à l'année précédente.

Les échantillons exploitables ont permis d'afficher des indicateurs techniques représentatifs du procédé de méthanisation le plus répandu, à savoir les méthaniseurs à la ferme, centralisés et collectifs agricoles. Ces typologies sont celles mobilisant le plus d'intrants, et qui sont en natures comparables.

La synthèse des données de fonctionnement de l'année 2021 traitent les mêmes points que ceux présentés en 2020, avec, quand cela est possible, un niveau de détail supérieur, notamment par typologie d'unités de méthanisation, et une comparaison des données d'une année sur l'autre.

Cette année, la synthèse a pu être complétée par une analyse de l'auto-consommation thermique de la cogénération hors valorisation mixte, et de l'autonomie des unités de méthanisation en fonctionnement par rapport à la ressource et la provenance des intrants.

Plusieurs enseignements factuels et prospectifs ressortent de cette synthèse des données déclarées pour l'année 2021 .

La part des végétaux agricoles augmente dans les rations des unités agricoles (hors micro-méthanisation). Chez les centralisés et les collectifs agricoles, on constate également une baisse de la part des végétaux non agricole. Enfin, s'ajoute chez les centralisés une baisse de la part des effluents et une hausse de la part des autres déchets. Les parts des cultures principales dont le maïs et des cultures intermédiaires équivalentes en 2020 se différencient en 2021 avec une augmentation des CIVE au détriment du maïs, probablement en raison d'un rendement de récolte de fourrage particulièrement élevé en 2021. La proportion de culture de maïs mobilisée occupe 0,17 % de la SAU bretonne. L'analyse de la provenance des intrants a mis en évidence que 70 % des méthaniseurs sont autonomes vis à vis de la ressource mobilisée et le taux global de maîtrise de cette ressource ne descend pas en deçà de 75 % sauf pour les méthaniseurs centralisés (40 %).

L'efficacité énergétique globale correspondant au ratio de l'énergie injectée sur les réseaux par rapport à l'énergie primaire reste conforme aux bibliographies techniques.

Le volume de biogaz torché est quant à lui en baisse et les dysfonctionnements remontés plus rares.

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement de Bretagne**

Avril 2023

www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr

Conception : Allison Gaulier, DREAL Bretagne



**PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*