



# Résultats techniques COGÉNÉRATION

## BILAN DREAL 2023

Bilans biogaz 2023 transmis par les exploitants à la DREAL Pays de la Loire dans le cadre des arrêtés tarifaires dont ils bénéficient (code de l'énergie).





## Quelques mots d'introduction

Les **données** sur lesquelles s'appuient les indicateurs sont **issues des déclarations à la DREAL** des Pays de la Loire. Cette **déclaration est obligatoire** pour tous les méthaniseurs bénéficiaires de tarifs d'achat, car liées à une exigence de l'arrêté tarifaire (cogénération et injection). Cette déclaration a lieu une fois par an sur les données de fonctionnement réelles de l'année précédente. Pour mémoire, les arrêtés tarifaires demandent le bilan de l'année N au 15 février (cogénération) et au 31 mars (injection) de l'année N+1.

Ce **travail a été réalisé par l'association AILE**, et répond à une double demande :

- La DREAL souhaitait que cette exigence réglementaire puisse aussi bénéficier aux exploitants
- La profession souhaite avoir des références fiabilisées avec lesquelles se comparer (*demande notamment formulée par l'association des méthaniseurs des Pays de la Loire*).

Le choix des indicateurs a été fait sur la base :

- Des données disponibles déclarées dans les bilans DREAL
- Sur la facilité de reproduction de ces indicateurs par chaque site afin de comparer sa performance au reste du parc ligérien.

A l'exception de la production d'énergie vendue, **toutes les données sont déclaratives**. Un contrôle de cohérence a été réalisé afin d'exclure les valeurs aberrantes.

Seules les valeurs cohérentes ont été retenues pour les calculs des indicateurs présentés.

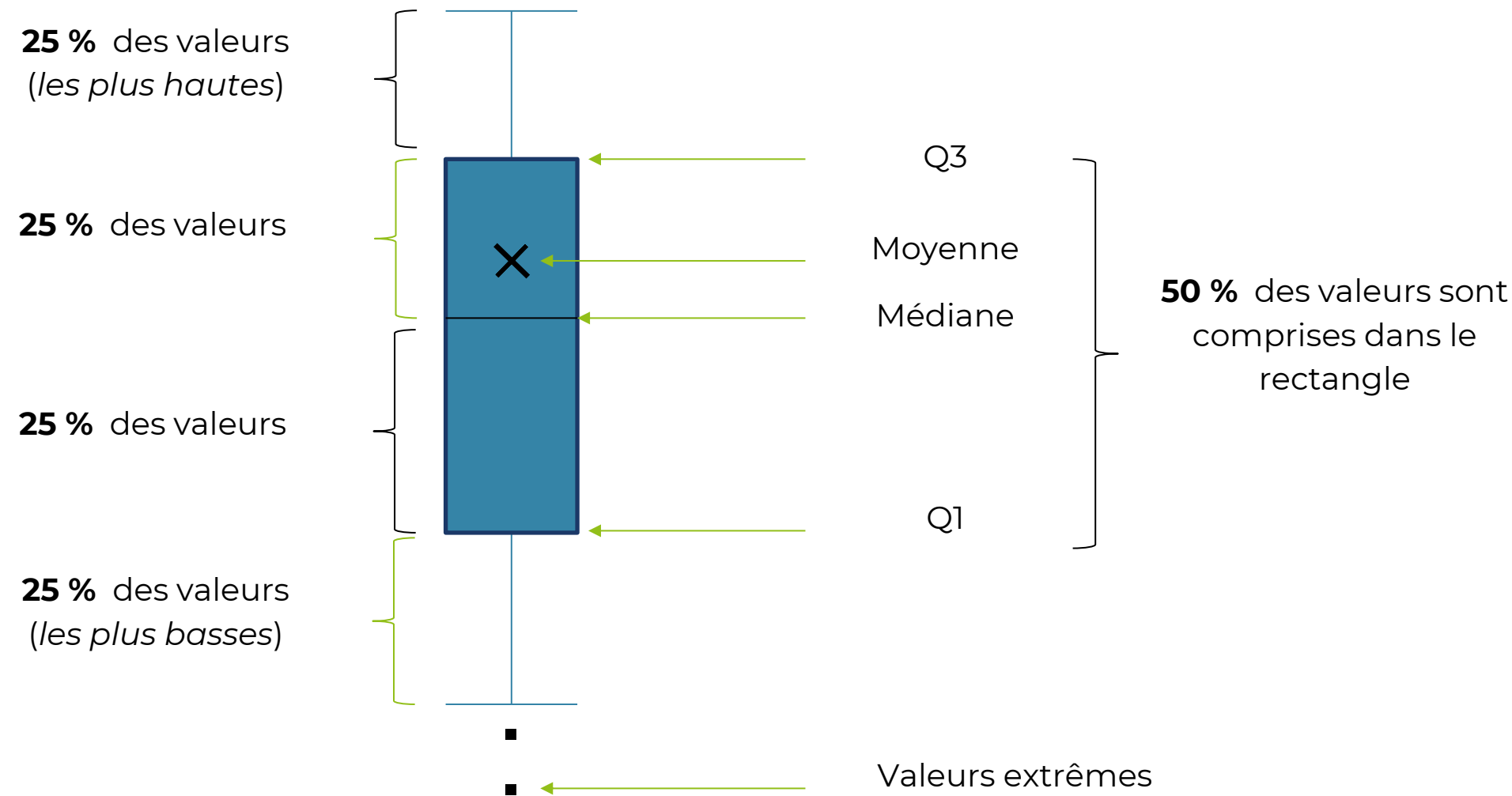
L'**analyse des plans d'approvisionnement déclarés** par les méthaniseurs ligériens est accessible sur le site de la DREAL Pays de la Loire [en cliquant ici](#).



# Comment interpréter les graphiques

La plupart des graphiques sont exprimés par des *boîtes moustaches*, car ils permettent d'apprécier la distribution des sites sur chaque indicateur.

## Comment bien lire une boîte moustache ?



## Moyenne et médiane, kesako ?

**Moyenne** : somme des valeurs d'une série divisée par le nombre de valeurs.  
**Médiane** : Valeur la plus centrale de la série.

*Exemple d'une série* : 1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 17  
 La moyenne est de 5,8  
 La médiane est de 4



# Description des répondants

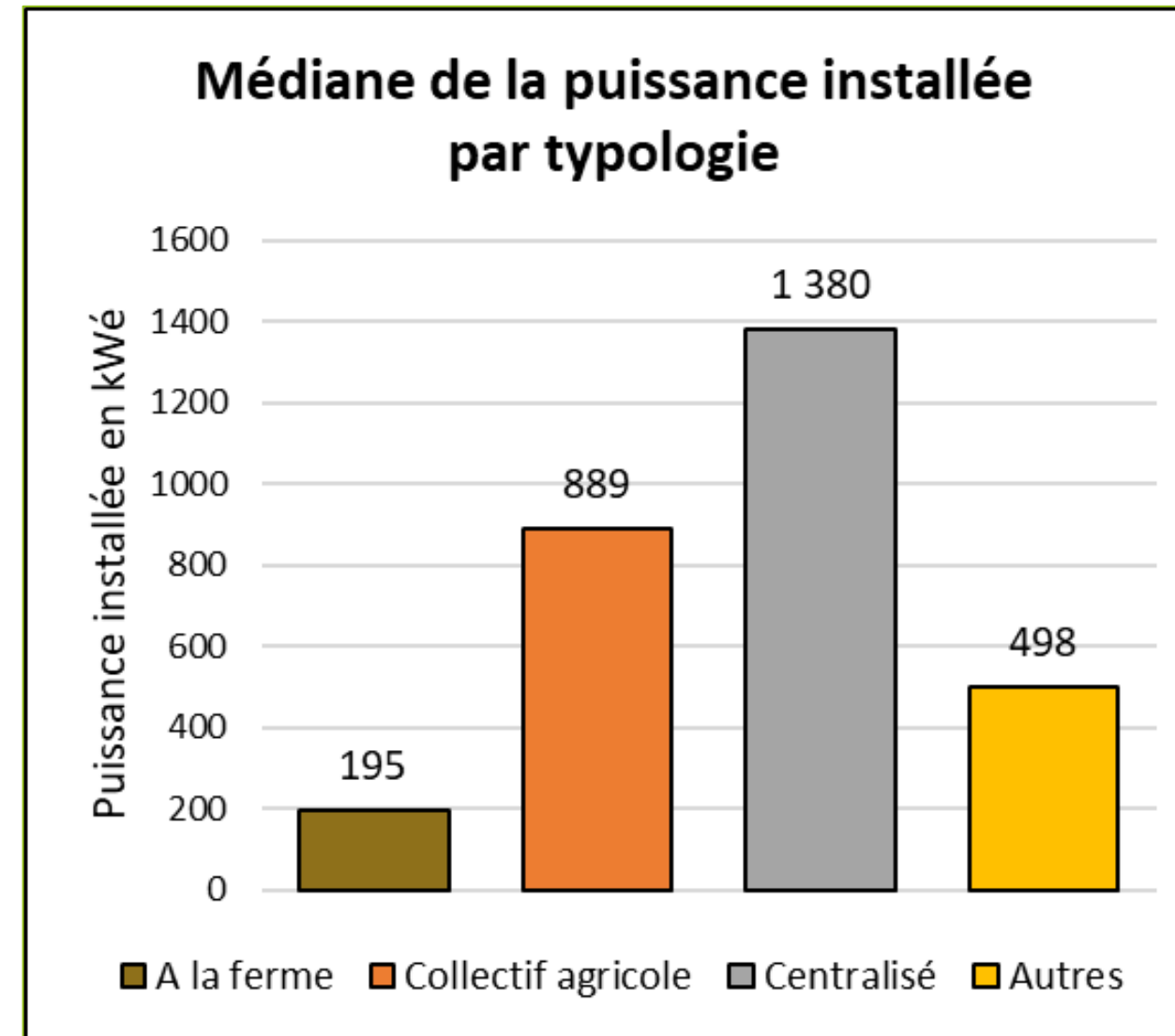
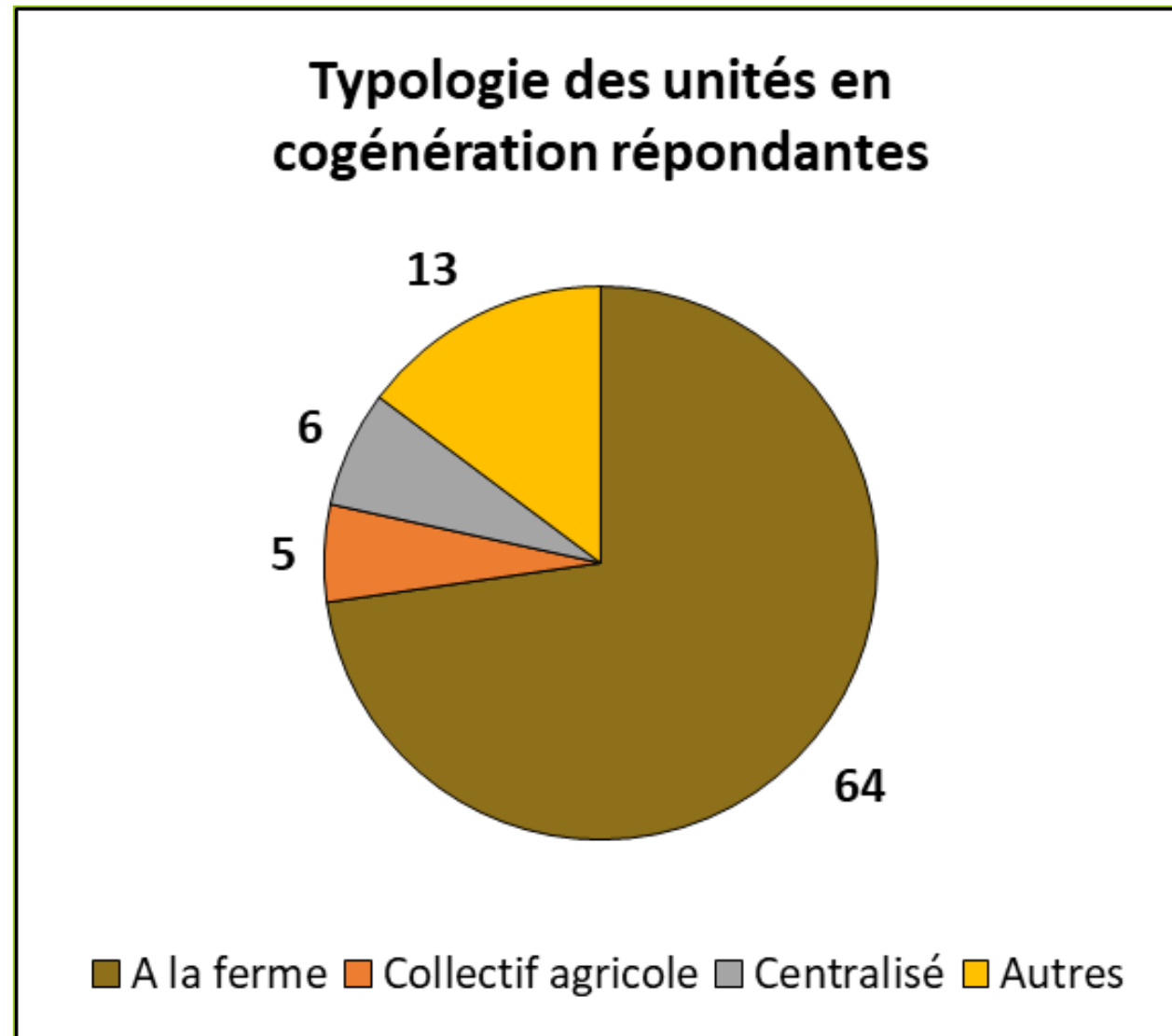
## BILAN DREAL 2023

Bilans biogaz 2023 transmis par les exploitants à la DREAL Pays de la Loire dans le cadre des arrêtés tarifaires dont ils bénéficient (code de l'énergie).





## Déclarants par catégorie



**53** unités de méthanisation sont en **injection**.

**88** unités sont en **cogénération**.

Les données transmises par 2 unités n'ont pas pu être exploitables pour cette analyse.

#### A la ferme

Unité de méthanisation avec un portage majoritairement agricole (+50% capital ; de 1 à 2 exploitations agricoles), valorisant plus de 50 % d'intrants agricoles, implantée sur une exploitation ou à proximité

#### Collectif agricole

Unité de méthanisation portée par au minimum 3 structures agricoles, gouvernée par des agriculteurs, valorisant plus de 50 % d'intrants agricoles, implantée sur un site dédié

#### Centralisée

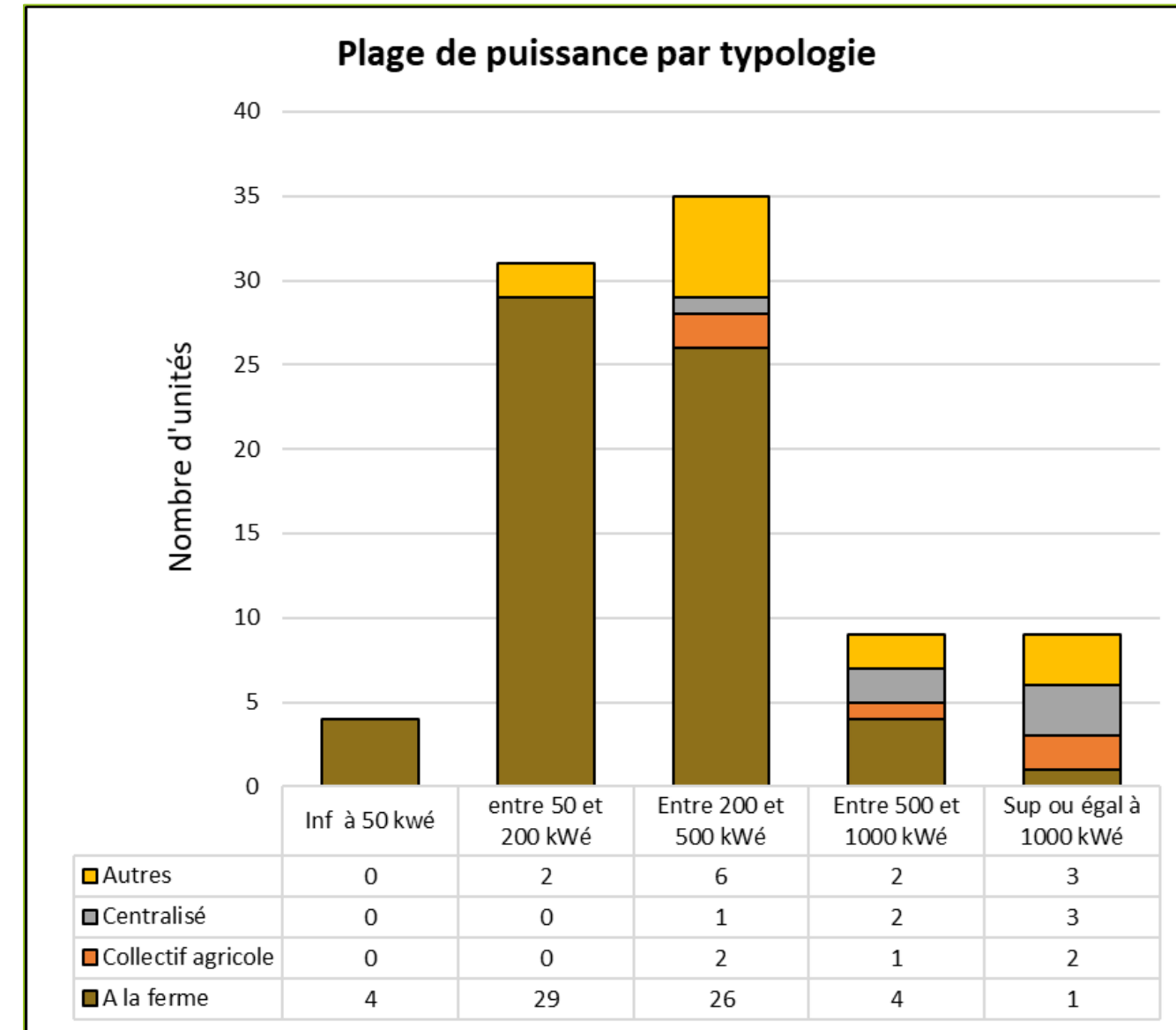
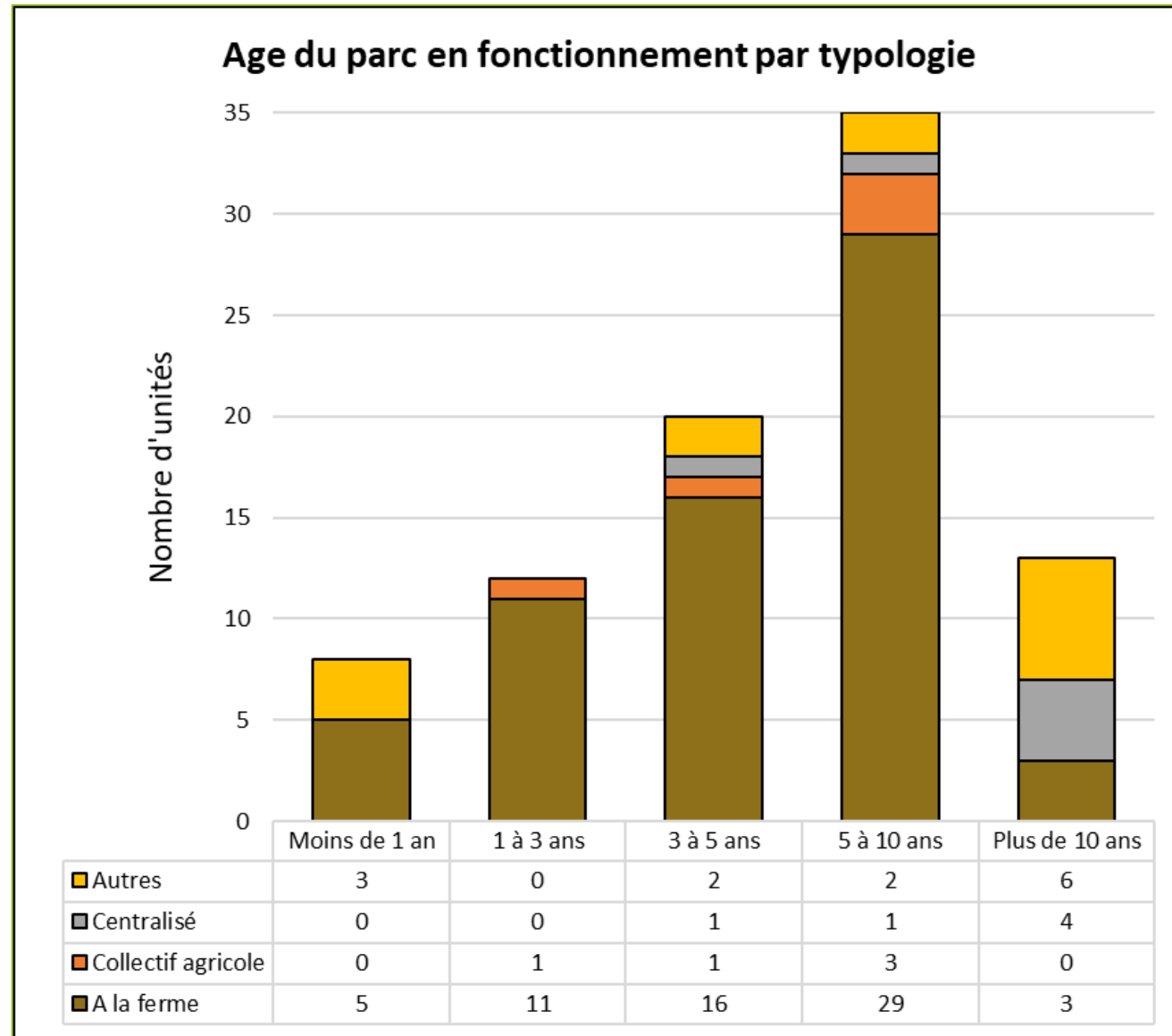
Unité de méthanisation avec participation des acteurs du territoire (agriculteurs, entreprises, collectivité...), ou valorisant des déchets du territoire

#### Autres

Unité industrielle, station d'épuration, centre d'enfouissement, etc.



# Répondants par catégorie



#### A la ferme

Unité de méthanisation avec un portage majoritairement agricole (+50% capital ; de 1 à 2 exploitations agricoles), valorisant plus de 50 % d'intrants agricoles, implantée sur une exploitation ou à proximité

#### Collectif agricole

Unité de méthanisation portée par au minimum 3 structures agricoles, gouvernée par des agriculteurs, valorisant plus de 50 % d'intrants agricoles, implantée sur un site dédié

#### Centralisée

Unité de méthanisation avec participation des acteurs du territoire (agriculteurs, entreprises, collectivité...), ou valorisant des déchets du territoire

#### Autres

Unité industrielle, station d'épuration, centre d'enfouissement, etc.



# Fonctionnement des sites

## BILAN DREAL 2023

Bilans biogaz 2023 transmis par les exploitants à la DREAL Pays de la Loire dans le cadre des arrêtés tarifaires dont ils bénéficient (code de l'énergie).



## Les dysfonctionnements techniques déclarés



3 unités ont déclaré des dysfonctionnements de leur système d'incorporation.



5 unités ont déclaré une performance altérée du site due à un manque de matière (perte de contrat, année sèche, grippe aviaire).



4 unités ont déclaré des dysfonctionnements de leurs moteurs ou du transformateur.



1 unité a été définitivement arrêtée faute de rentabilité économique (micro-méthanisation).



Les 75 unités restantes n'ont pas déclaré de dysfonctionnement technique important, dont 8 ont été mises en service l'année du bilan.

## Temps de fonctionnement à Pmax

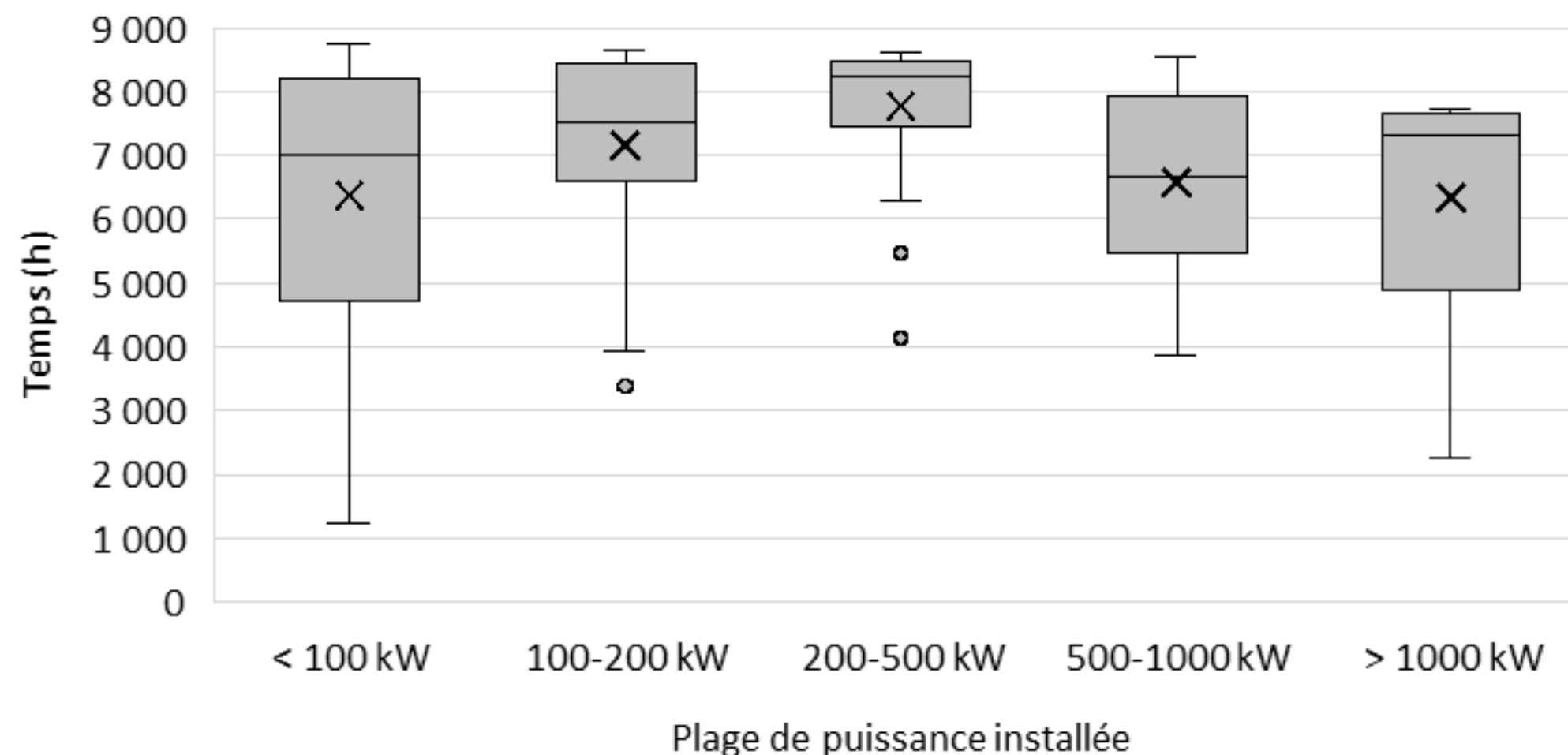
La variabilité des performances est importante pour les petites et les grandes puissances installées.

La plage 200-500 kW est celle qui offre les meilleures performances et la plus petite variabilité.

Tout site confondu, **la médiane est de 7 614 h** soit un facteur de charge de 87 %.

**Temps de fonctionnement à Pmax** =  $\frac{\text{Électricité produite}}{\text{Puissance installée}}$

## Temps de fonctionnement à la puissance maximale par plage de puissance installée



En h/an	< 100 kWé	Entre 100 et 200 kWé	Entre 200 et 500 kWé	Entre 500 et 1 000 kWé	> 1 000 kWé
<b>Echantillon</b>	17	14	26	6	6
<b>Moyenne</b>	6 375	7 158	7 771	6 574	6 334
<b>Médiane</b>	7 006	7 528	8 224	6 673	7 319
<b>Min</b>	1 231	3 387	4 129	3 852	2 271
<b>Max</b>	8 758	8 659	8 617	8 533	7 738
<b>Ecart-type</b>	2 060	1 665	1 070	1 633	2 120

Les données des unités mises en service l'année du bilan n'ont pas été comptabilisées.

Les données des stations d'épuration et des centres d'enfouissement n'ont pas été prises en compte.

# Performance énergétique de la ration

Le graphique ci-contre exprime la quantité de matières brutes nécessaire à l'injection d'1 MWh électrique dans le réseau d'électricité en fonction la typologie principale de la ration.

La **performance énergétique est inversement proportionnelle à la quantité d'effluents d'élevage.**

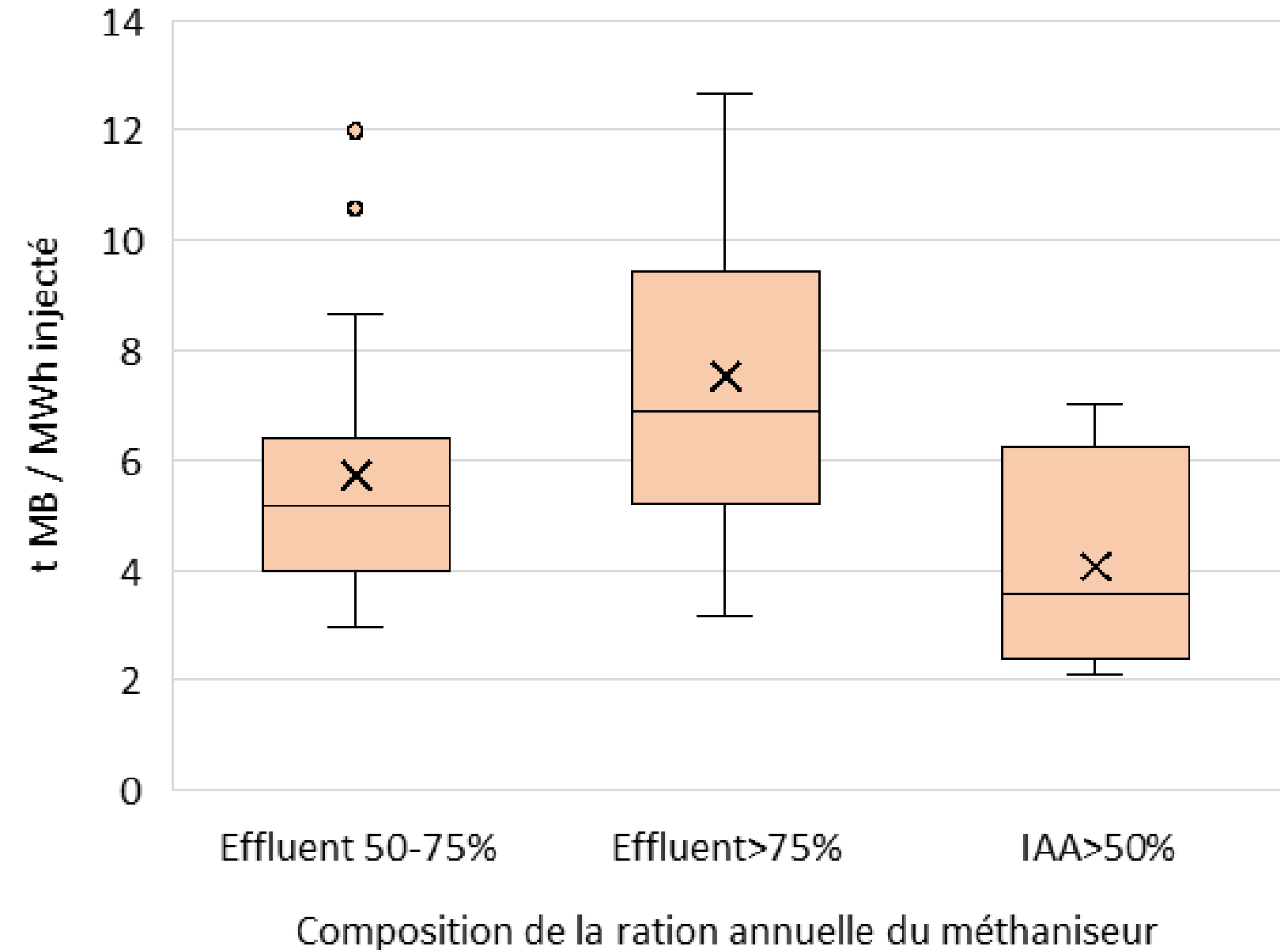
La distribution reste grande dans chaque catégorie car la performance est aussi fonction du temps de séjour, du type de matières et de la performance globale du site qui ne sont pas considérées.

$$\text{Performance énergétique} = \frac{\text{Tonnes brutes incorporées}}{\text{Electricité vendue}}$$

Tout site confondu	t MB / MWh injecté
Echantillon	59
Moyenne	6,8
Médiane	5,9
Min	2,1
Max	21,3
Ecart type	3,2

Les unités ligériennes sont principalement basées sur la valorisation d'effluents d'élevage. Il faut **en médiane 5,9 t de matière pour injecter 1 MWh d'électricité.**

## Tonnes brutes incorporées dans le process par MWh d'énergie injecté dans le réseau d'électricité



**Effluents d'élevage** : lisier, fiente, fumier

**IAA** : matières animales issus de l'industrie agroalimentaire, biodéchets



Les données des unités de méthanisation qui ont été mises en service l'année du bilan n'ont pas été comptabilisées.  
Les données des stations d'épuration et des centres d'enfouissement n'ont pas été prises en compte.



# Consommation d'électricité

## BILAN DREAL 2023

Bilans biogaz 2023 transmis par les exploitants à la DREAL Pays de la Loire dans le cadre des arrêtés tarifaires dont ils bénéficient (code de l'énergie).



# La consommation d'électricité du site

Les distributions de consommation d'électricité sont **hétérogènes**.

Des tendances se distinguent :

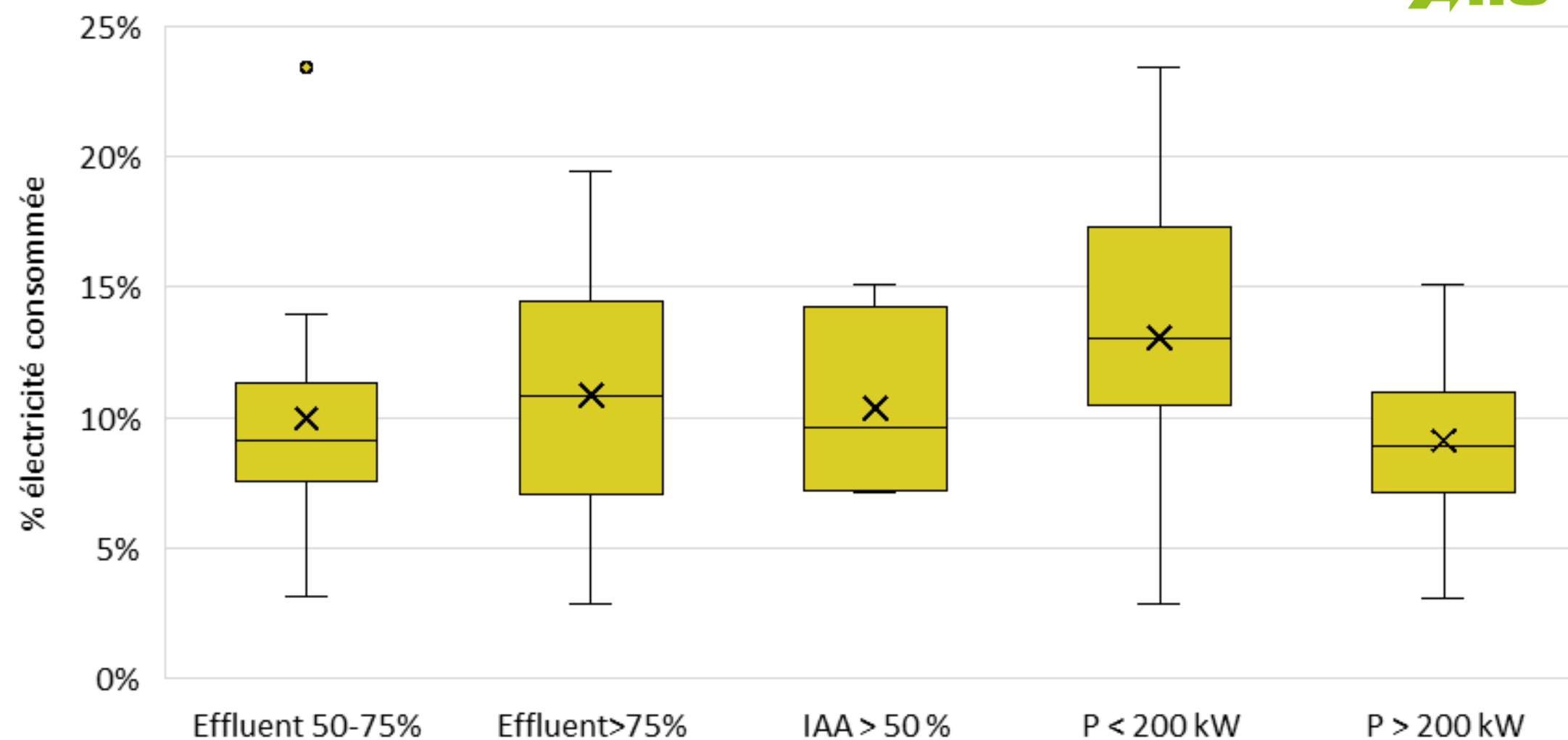
- La consommation augmente à mesure que la quantité d'effluents d'élevage augmente
- La **consommation diminue à mesure que la puissance installée augmente**.

**Consommation d'électricité** =  $\frac{\text{Electricité totale déclarée}}{\text{Electricité vendue}}$

En % électricité vendue	< 200 kW	> 200 kW
<b>Echantillon</b>	19	28
<b>Moyenne</b>	13,1%	9,1%
<b>Médiane</b>	13,0%	8,9%
<b>Min</b>	2,8%	3,1%
<b>Max</b>	23,4%	15,1%
<b>Ecart type</b>	5,9%	2,9%

En médiane, une unité de méthanisation d'une puissance **supérieure à 200 kWé installé** consomment **8,9 kWh électrique pour injecter 100 kWh électrique sur le réseau**.

## Consommation électrique en % de l'énergie injectée dans le réseau d'électricité



**Effluents d'élevage** : lisier, fiente, fumier

**IAA** : matières animales issus de l'industrie agroalimentaire, biodéchets

**P** : Puissance électrique installée



Les données des unités de méthanisation qui ont été mises en service l'année du bilan n'ont pas été comptabilisées.

Les unités sans compteur électrique dédié n'ont pas été comptabilisées.

La consommation des auxiliaires moteur n'est pas incluse.

# La consommation des auxiliaires moteurs


Les distributions de l'autoconsommation d'électricité des auxiliaires sont hétérogènes.

Toutefois, la **plage de puissance 100-500 kW présente les niveaux de consommation les plus faibles (3%).**

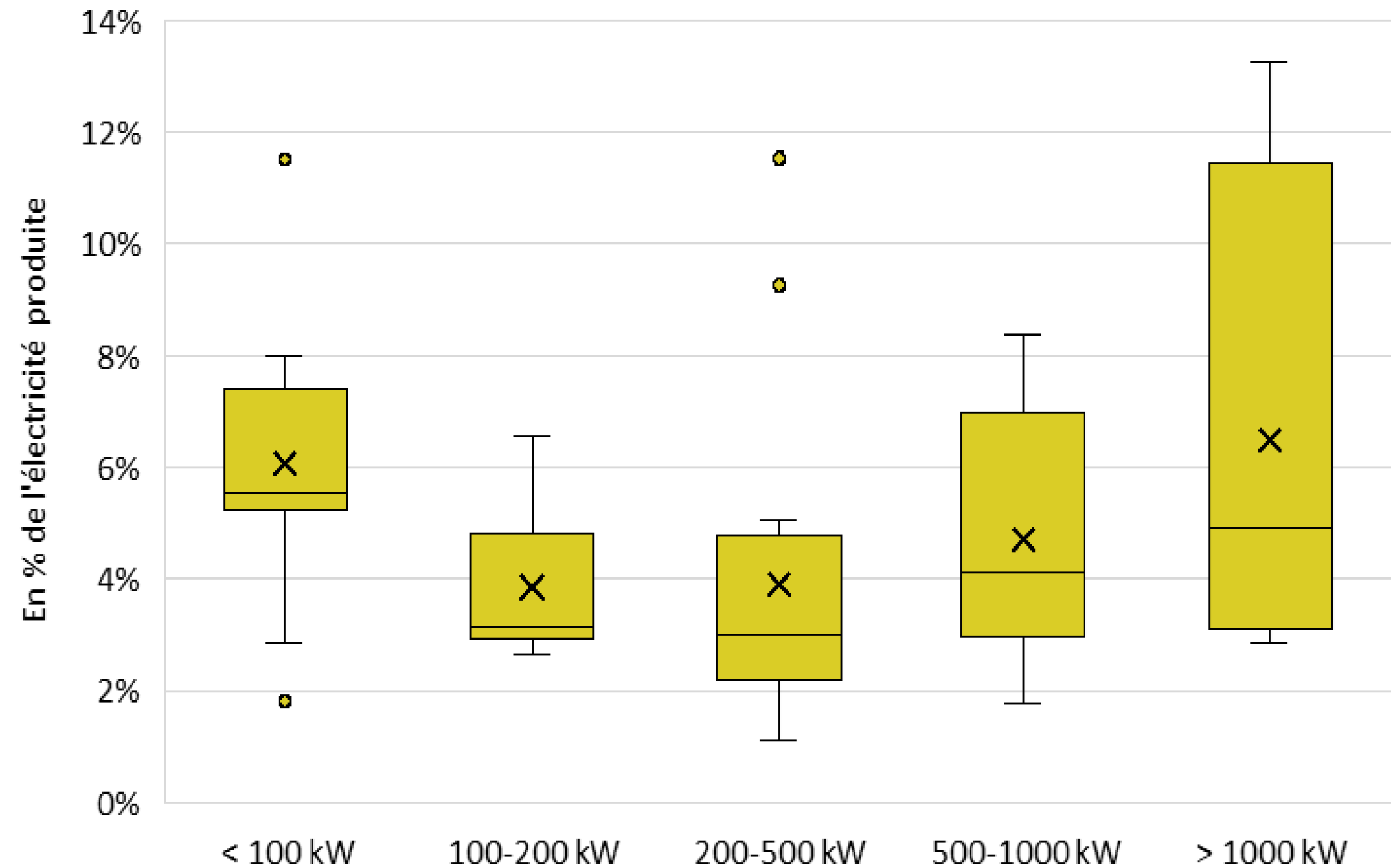
**Tout site confondu**, la consommation moyenne de la consommation des auxiliaires est de **4,75 %** de l'électricité produite, sortie génératrice.

**Consommation des auxiliaires** =  $\frac{\text{Electricité autoconsommée}}{\text{Electricité produite, sortie génératrice}}$

	< 200 kW	> 200 kW
<b>Echantillon</b>	20	25
<b>Moyenne</b>	5,1%	4,5%
<b>Médiane</b>	5,2%	3,4%
<b>Min</b>	1,8%	1,1%
<b>Max</b>	11,5%	13,3%
<b>Ecart type</b>	2,4%	3,1%

 Nous parlons ici d'électricité autoconsommée de la production nette d'électricité de la génératrice. De fait, cette électricité n'est pas issue du réseau.

## Autoconsommation des auxiliaires moteurs



Les données des unités de méthanisation qui ont été mises en service l'année du bilan n'ont pas été comptabilisées dans ces calculs. Les données des stations d'épuration et des centres d'enfouissement n'ont pas été prises en compte.



# Efficacité énergétique

## BILAN DREAL 2023

Bilans biogaz 2023 transmis par les exploitants à la DREAL Pays de la Loire dans le cadre des arrêtés tarifaires dont ils bénéficient (code de l'énergie).



**60 % des sites ont déclaré une valorisation de chaleur** en dehors du chauffage du procédé de méthanisation.

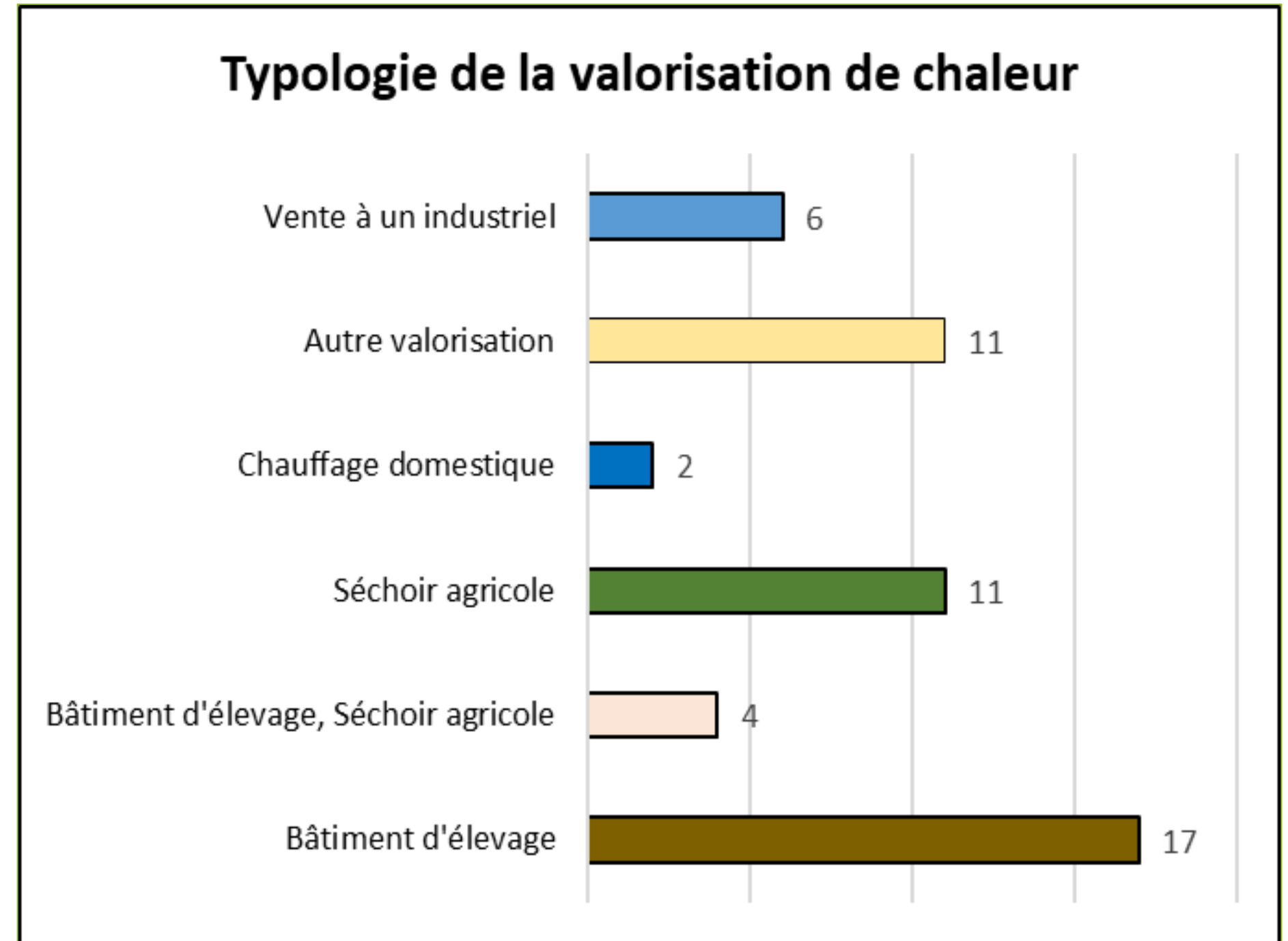
Cette proportion **augmente à mesure que la puissance électrique installée du site augmente**.

La puissance thermique installée cumulée correspond à la somme des puissances thermiques déclarées pour les unités disposant d'une valorisation de chaleur.

La quantité de chaleur valorisée pour les besoins en chaleur des digesteurs est mal monitorée. La quantité de chaleur valorisée en dehors du procédé de méthanisation est elle aussi mal monitorée. Pour ces deux indicateurs, des résultats consolidés ne peuvent être publiés.

L'efficacité énergétique des sites ne peut, de fait, être calculée de manière satisfaisante.

P élec installée	% d'unité avec valorisation de chaleur
< 100 kW	47%
100-200 kW	59%
200-500 kW	63%
500-1000 kW	63%
> 1000 kW	78%



# Torchage de biogaz produit

Le torchage peut être dû à des dysfonctionnements ou à la maintenance préventive. La distinction entre chacune de ces causes n'est pas réalisée.

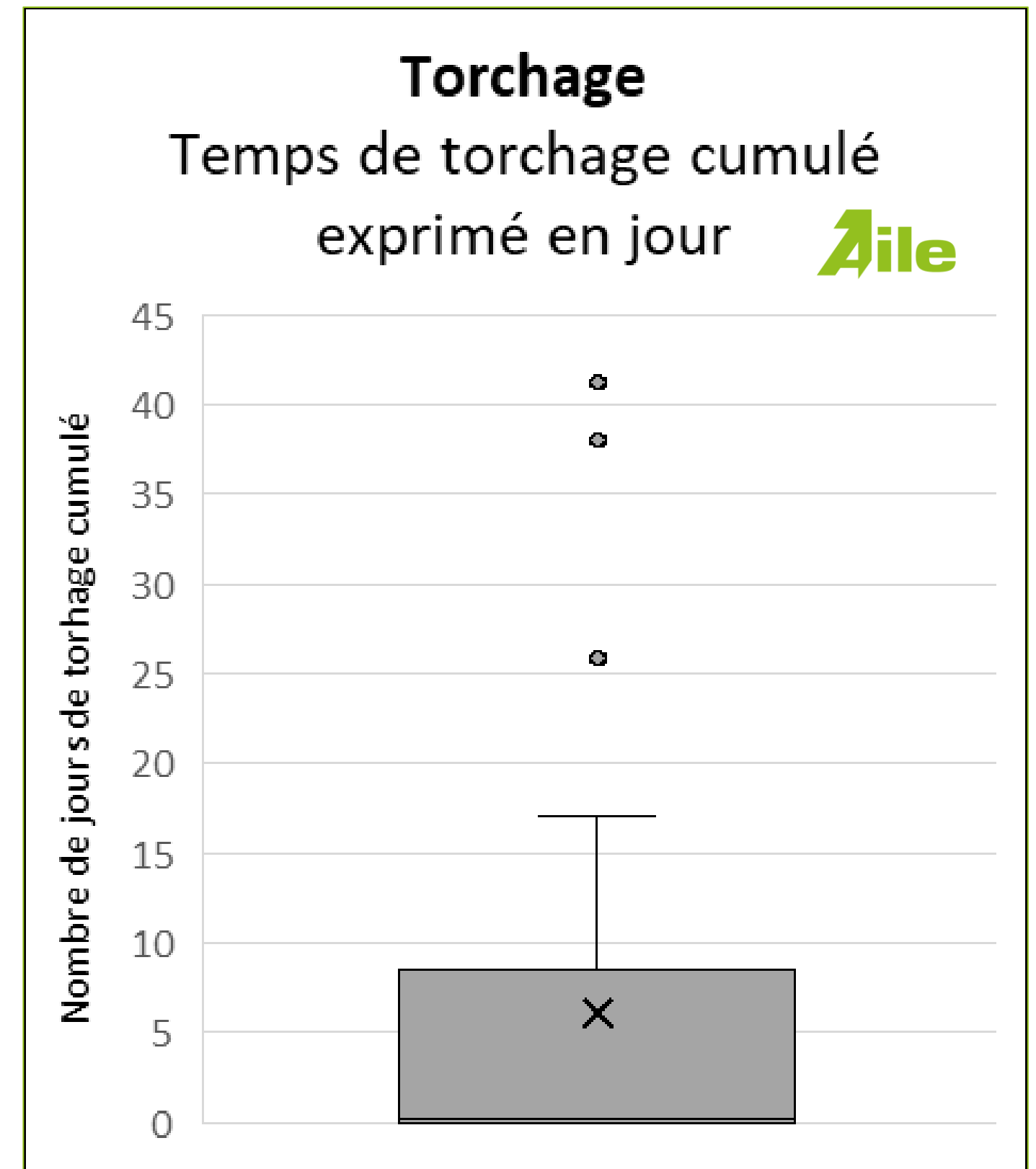
**Seules les données issues des torchères automatiques ont été prises en compte dans le graphique ci-contre.** Les unités équipées de torchères manuelles ont des temps de fonctionnement moyen 3 fois moins importants, ce qui laisse penser que leur déclenchement n'est pas systématique ; dégradant de fait la fiabilité des données.

Les unités ayant le plus torché de gaz sont les unités ayant déclaré des dysfonctionnements.

$$\text{Temps de torchage (jours)} = \frac{\text{Nombre d'heures de torchage cumulées sur l'année}}{24}$$

En jours	Torchage cumulé
<b>Echantillon</b>	22
<b>Moyenne</b>	8
<b>Médiane</b>	1
<b>Min</b>	0
<b>Max</b>	41
<b>Ecart type</b>	12

Le choix d'exprimer le torchage en nombre d'heures par an, et non en % du biogaz produit, est conséquentiel du faible monitoring des unités, qui ne peut garantir une fiabilité de ce résultat dans cette unité. A titre informatif, sur un panel d'échantillon de 13 unités sur lequel le calcul a pu être réalisé, 2,9 % du biogaz produit est torché en médiane. Ce résultat est à considérer avec précaution.



Les données des unités mises en service l'année du bilan n'ont pas été comptabilisées.  
Les données des stations d'épuration et des centres d'enfouissement n'ont pas été prises en compte.



*Merci*

**Contact :** [hugo.kech@aile.asso.fr](mailto:hugo.kech@aile.asso.fr)