



INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE



# Bilan technico-économique de 9 sites dans l'Ouest de la France

Armelle DAMIANO AILE



initiatives  
énergie  
environnement

Maxime BRISSAUD



CH4Process

*en partenariat avec*




# Contexte du bilan

Peu de REX sur le fonctionnement des installations /  
Importance de capitaliser => pour accompagner au  
mieux les nouveaux porteurs de projet.

- Est-ce que les objectifs de production théorique sont atteints ?
- Y-a-t-il des évolutions sur la ration pour atteindre ces objectifs ?
- Quelle est l'efficacité énergétique de ces unités?
- Les investissements sont-ils sous-estimés ?
- Les charges théoriques sont-elles réalistes ?
- .....



# Mesures des débits biogaz et contrôle des zones

- Réalisés par un intervenant spécialisé :  CH4Process
  - mesures de débit et de qualité du biogaz ont été réalisées à l'aide d'un équipement portatif (tube de pitot) « BIOGAZ7 » sur l'ensemble des équipements accessibles



- test de fuites de biogaz au niveau d'équipements spécifiques sur les sites audités, avec un renifleur (autre accessoire du BIOGAZ7).

# Bilan technique : méthodo



Acquisition des données par enquête sur sites

Enseignements suites à la réalisation du bilan :

- Récupération des données de terrain pas facile
- Dans 4 sites / 9, impossibilité de réaliser une mesure cohérente et réaliste car absence de piquage ou mauvais placement.
- Aucun site ne respecte la totalité des prescriptions (distances amont/aval sans perturbations) pour réaliser des relevés représentatifs

⇒ impossibilité pour l'exploitant de réaliser un contrôle indépendant à postériori de la mise en service

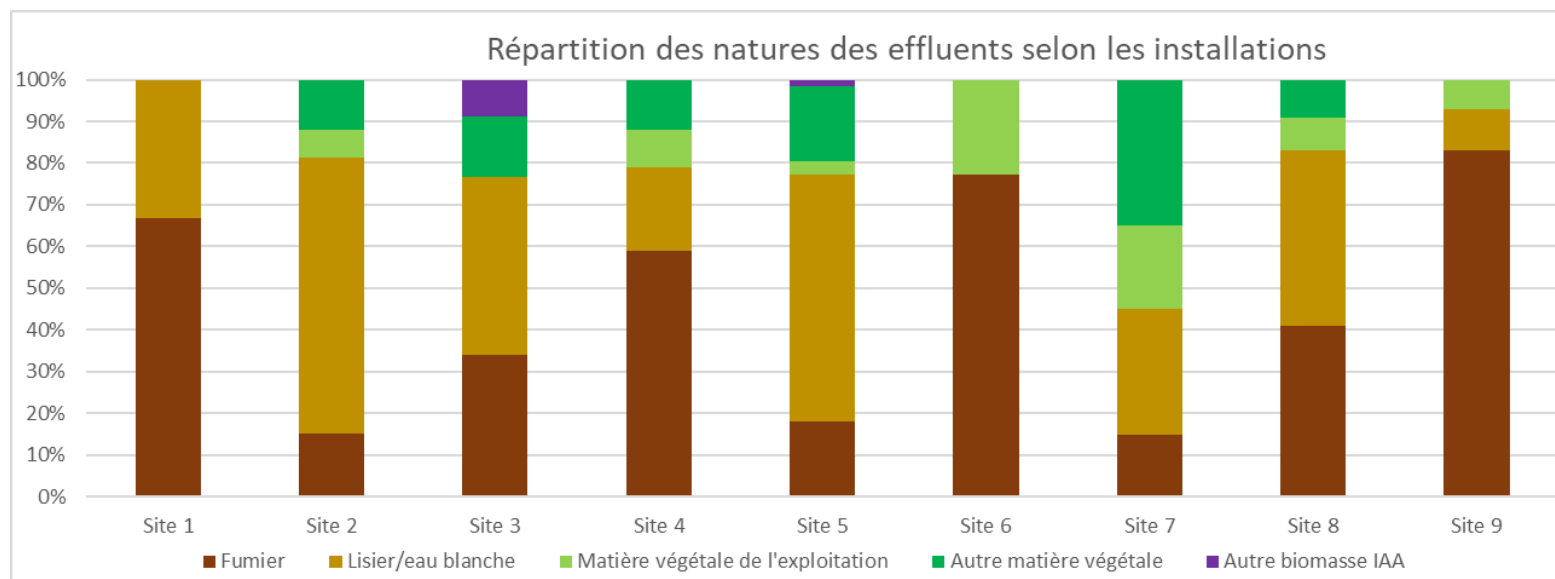
ESTIMATION DU DEBIT*					
PRESSION	40	MBARS	TEMPERATURE	24,9	°C
DN	40 soit 44,3 mm intérieur				
DISTANCE AMONT	MESURE	5	CM	⚠	
	NECESSAIRE (x20DN)	88	CM		
DISTANCE AVAL	MESURE	55	CM	✓	
	NECESSAIRE (x10DN)	44	CM		
VITESSE	11,9	M/S	SOIT	66,2	M3/H
DEBIT CALCULE :				63,1	NM3/H

# Bilan technique : synthèse

10 bilans de fonctionnement ont été réalisés sur 9 sites différents.

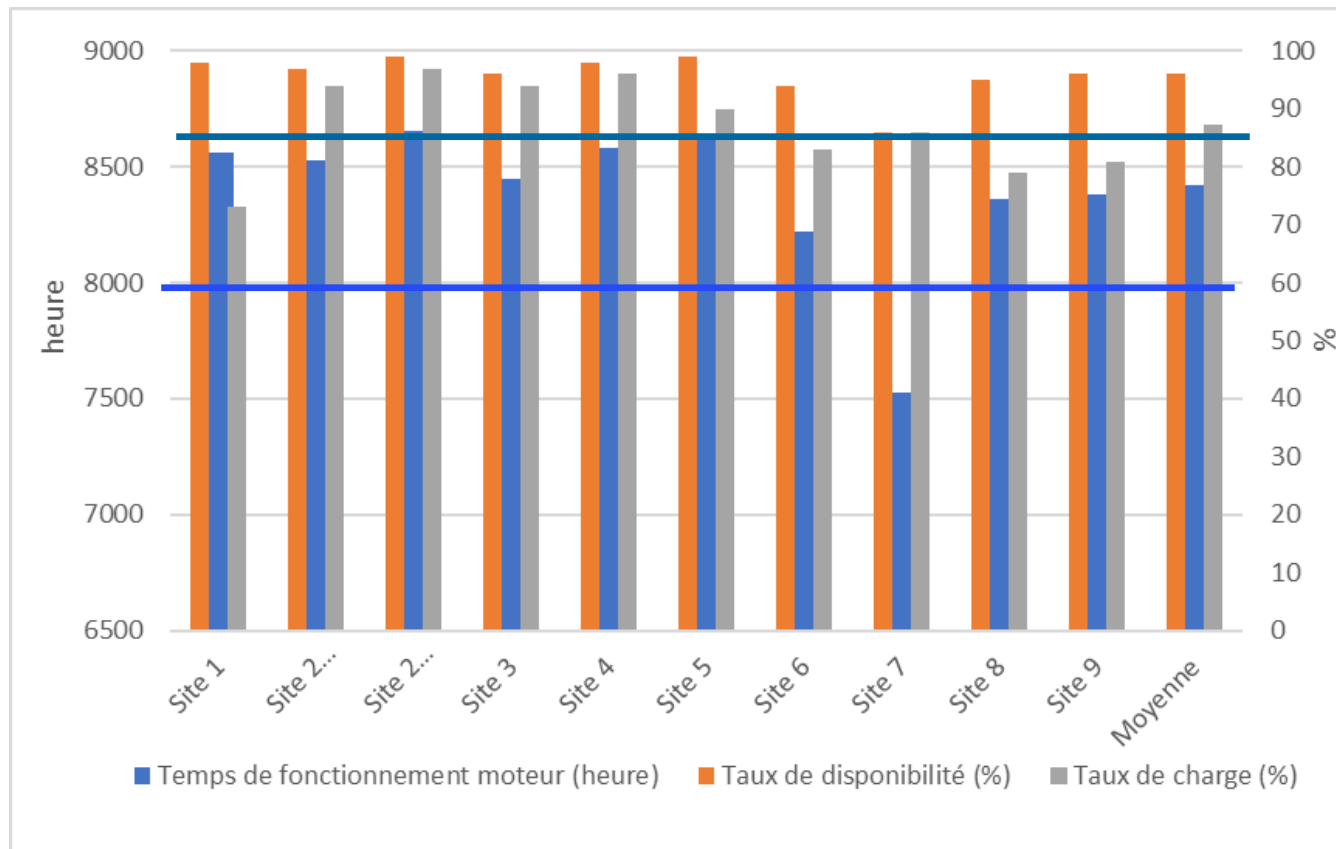
<b>Typologie</b>	5 unités à la ferme / 4 collectifs
<b>Technologie</b>	8 en voie liquide continue infiniment mélangé 1 voie pâteuse discontinue
<b>Constructeur</b>	9 différents
<b>Mode de valorisation du biogaz</b>	Tous en cogénération
<b>Puissance électrique installée</b>	de 138 kWe à 1200 kWe
<b>Valorisations chaleur</b>	séchoir (bois et foin dont luzerne), chauffage bâtiment agricole et résidentiel, chauffage serres, réseau de chaleur vers bâtiments communaux.

# Rations d'approvisionnement



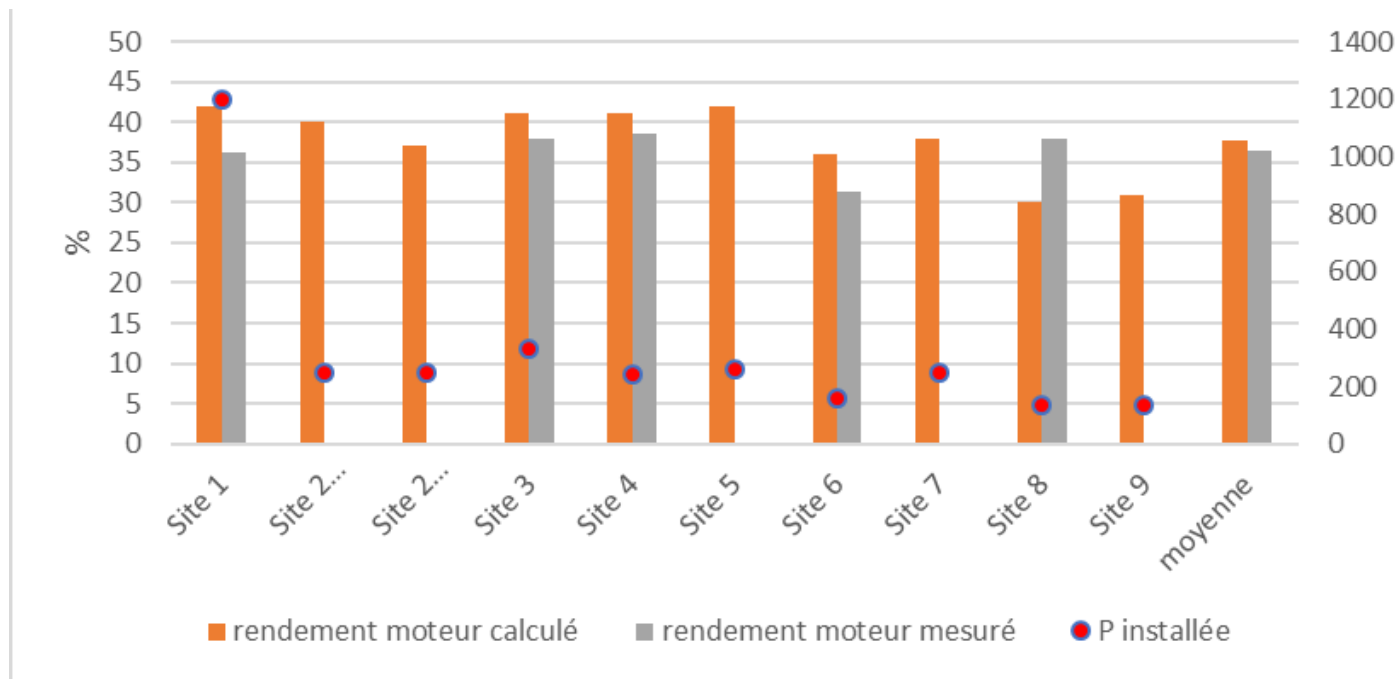
- Part des effluents d'élevage : 45 à 100 % du tonnage
- Part de matières végétales de l'exploitation : 0 à 23%
  - Dont Maïs ensilage : 3 à 9%
  - Dont CIVEs : 3 à 15%

# Bilan fonctionnement moteur



Les bilans montrent un bon fonctionnement des moteurs avec des heures de fonctionnement supérieures à 8 000 heures et des taux de charge en moyenne à 87 %.

# Rendements cogénération



Les rendements calculés sont :

- Sans débitmètre :  $\text{Electricité sortie génératrice} / (\text{m}^3 \text{ CH}_4 \text{ théorique} * 9,94)$
- Avec débitmètre :  $\text{Electricité sortie génératrice} / (\text{m}^3 \text{ CH}_4 \text{ mesurés en continu} * 9,94)$

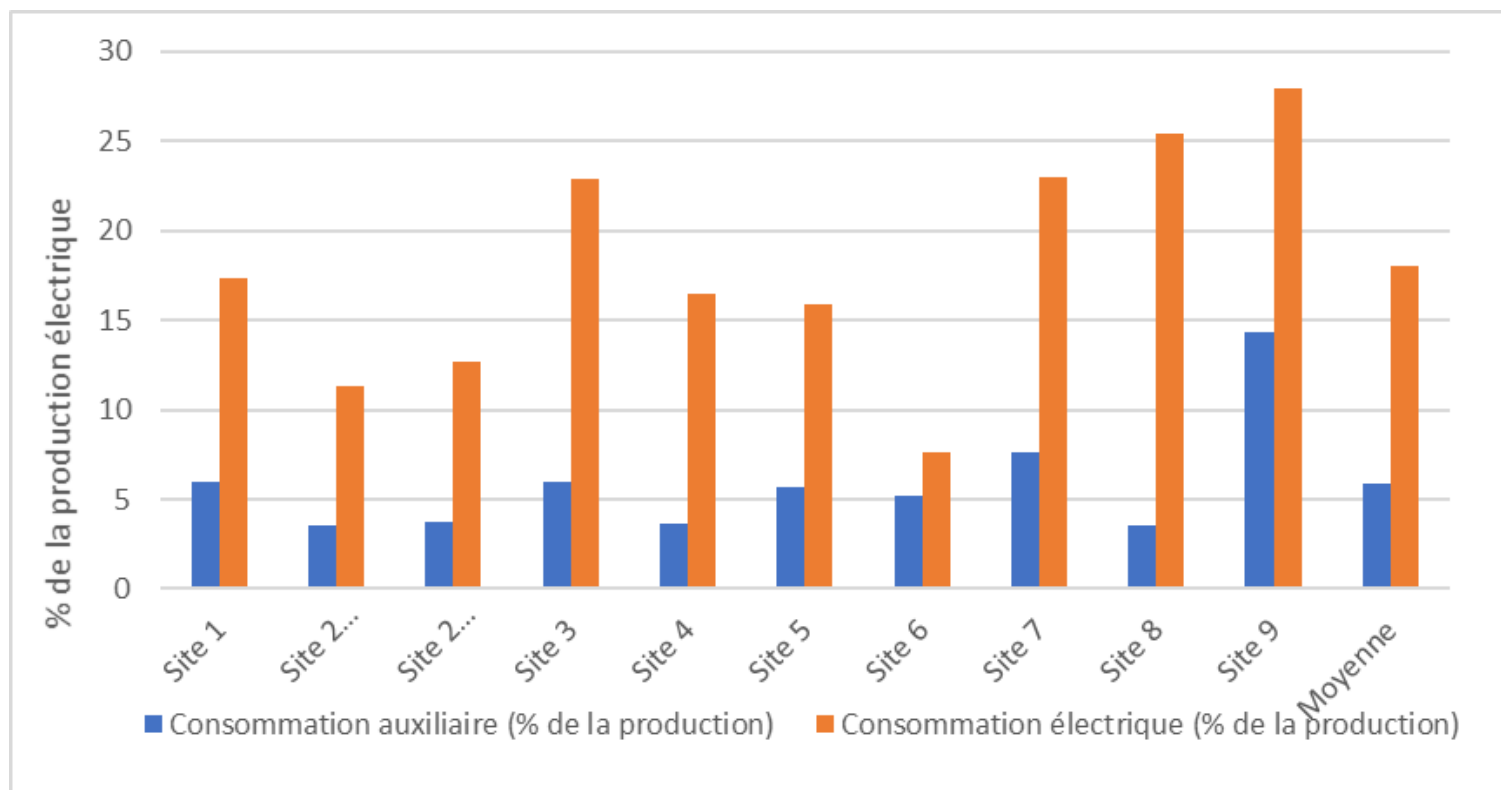
Ils varient de 31 à 42 % avec une moyenne à 37,8%

Les rendements mesurés ont été mesurés sur site en instantané par CH4Process.

Ils varient de 31,3 à 38,5% avec une moyenne à 36,4%.



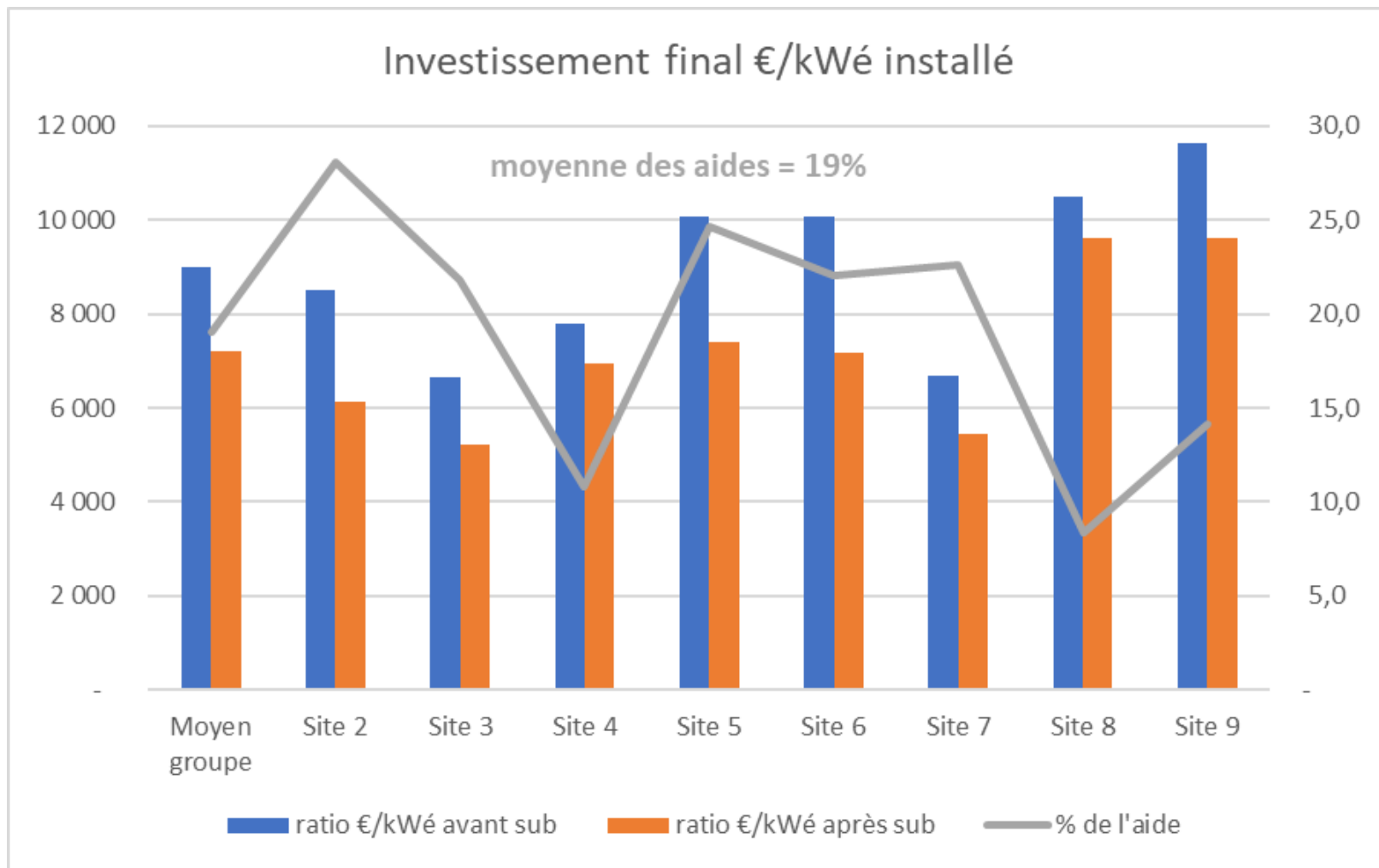
# Consommations électriques



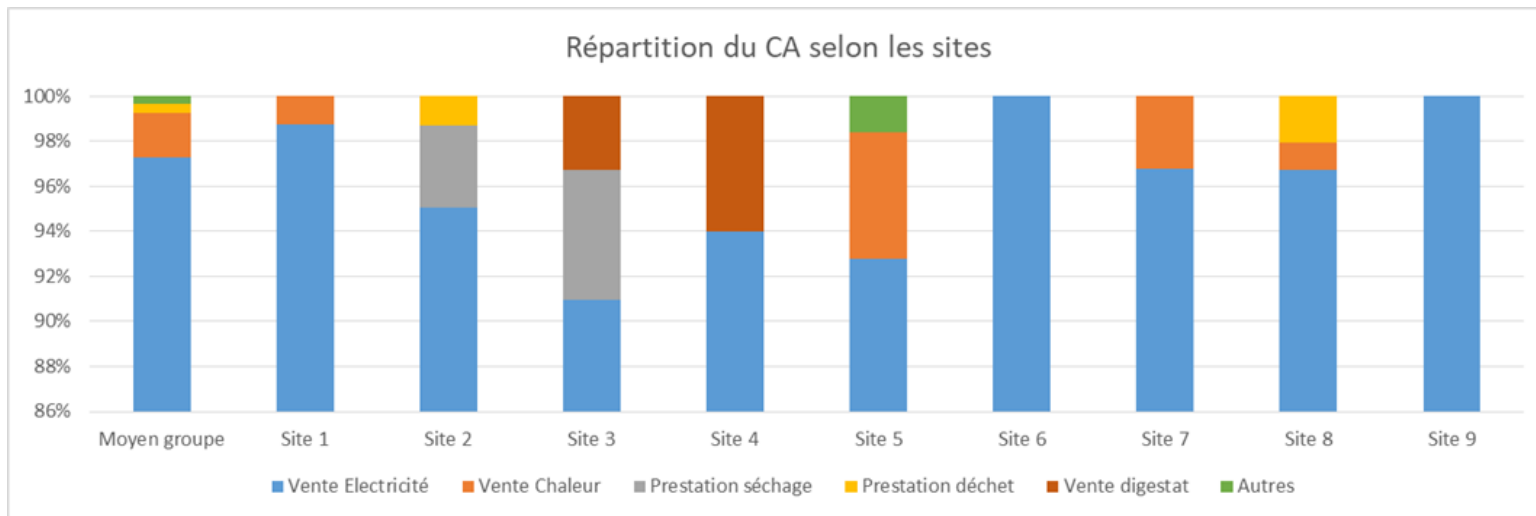
Site 2 : années 2017 et 2018 plutôt stables

La consommation des auxiliaires et électrique du process restent dans les moyennes connues (6% et 13% respectivement), soit une consommation totale moyenne de 18%.

# Investissements



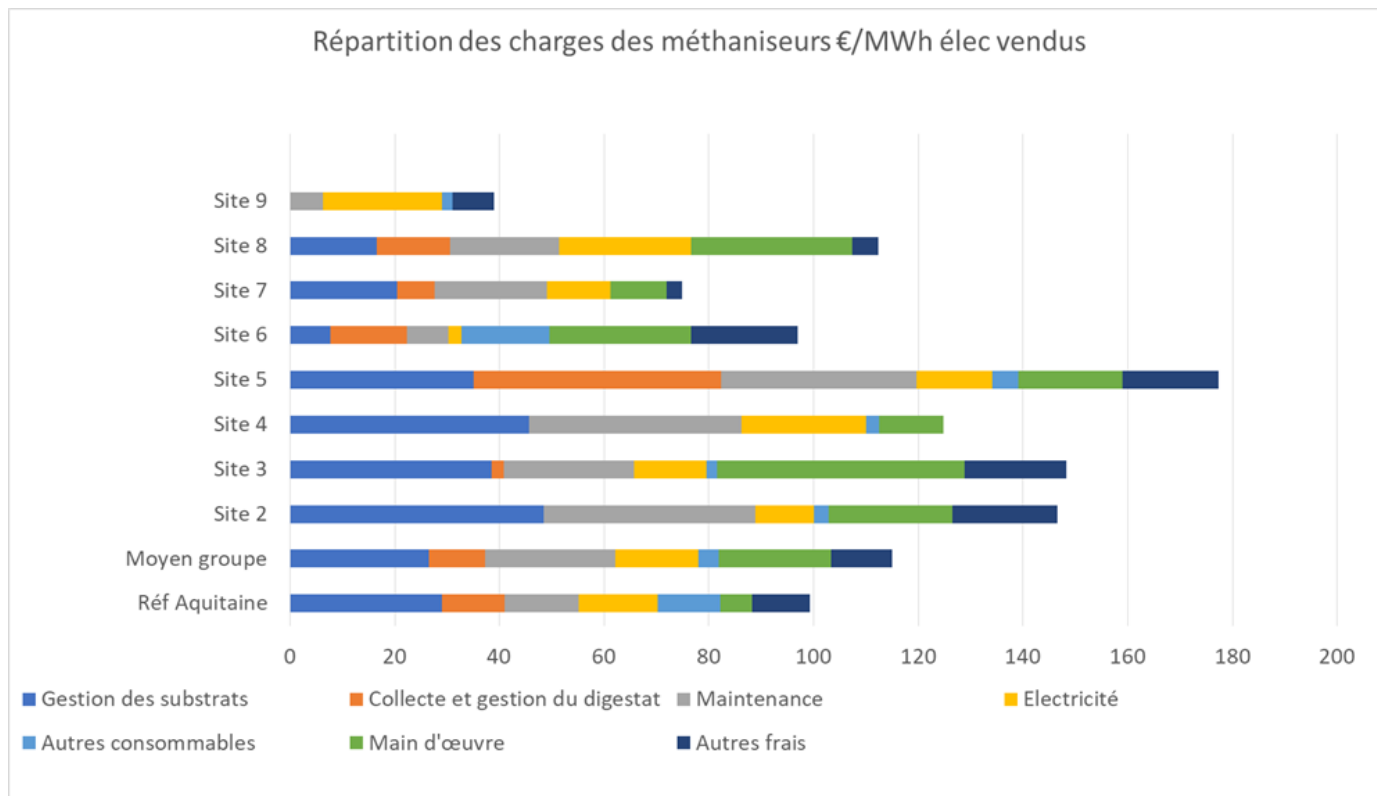
# Recettes



Toutes les unités valorisent le biogaz par cogénération. La principale recette est la vente d'électricité qui représente de 91 à 100% du chiffre d'affaire.

Les recettes varient de 164 à 247 €/MWh livré avec une moyenne à 217 €/MWh livré. Cette valeur est un peu plus faible que les résultats de PRODIGE (moyenne à 234 €/MWh livré).

# Charges opérationnelles



Les charges opérationnelles varient de 39 à 177 €/MWh vendu avec une moyenne à 115 €/MWh. Cette valeur est un peu plus élevée que les résultats de PRODIGE (moyenne à 102 €/MWh livré).