

# Etude de l'effet de l'additif Activalor® sur la méthanisation d'effluents d'élevage : du test BMP à l'utilisation en conditions réelles dans une unité de méthanisation agricole



G. HENRY<sup>1</sup>, C. PREVOST<sup>1</sup>, B. RAVARD<sup>1</sup>, J. GUICHARD<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, Université de Lorraine - Nancy France  
<sup>2</sup> BIO3G L'Agronome, 7 Rue du Bourg Neuf, Merdrignac, France.



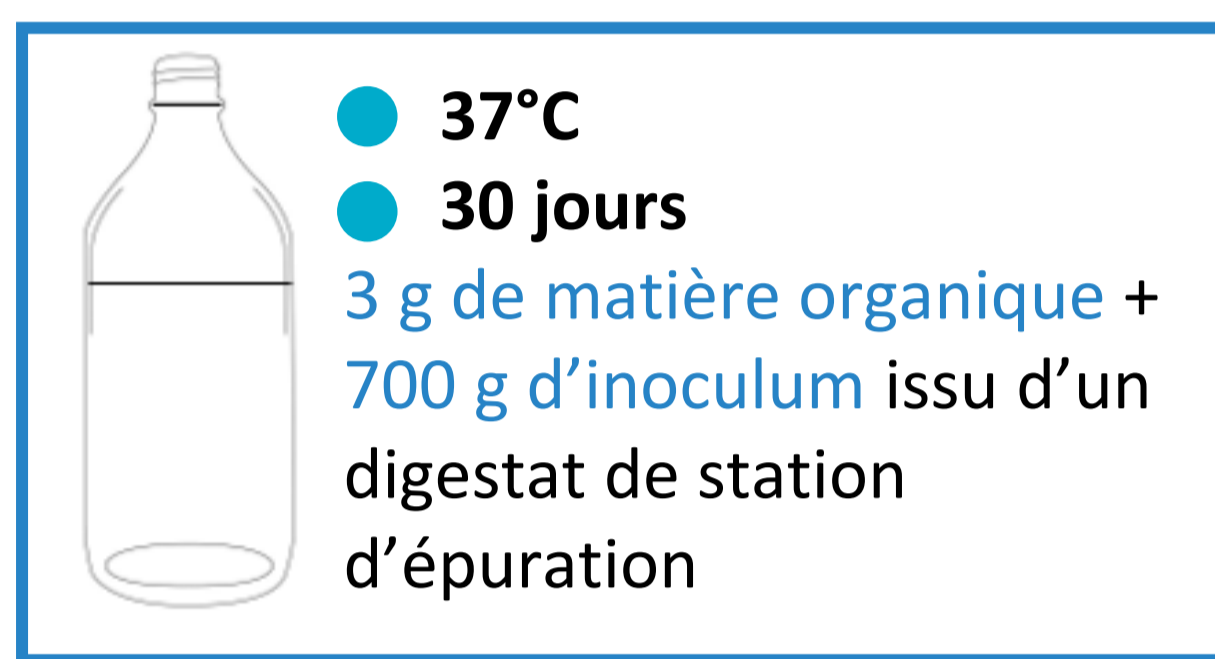
L'efficacité de la digestion anaérobie (DA) dans les unités de méthanisation est aujourd'hui un des objectifs principaux de la filière afin de garantir de meilleures performances de production de biogaz ou de biométhane. Plusieurs techniques non exhaustives peuvent être citées pour avoir montré leur efficacité : (i) les prétraitements de la matière par voie chimique et thermique (Bolado-Rodríguez et al., 2016) mais également mécanique pour des substrats fibreux (Cazier et al., 2025). (ii) L'ajout d'additif *in-situ* dans le méthaniseur : soit par des micronutriments afin de stimuler l'activité des microorganismes indigènes dans le digestat (Juntupally et al., 2017), soit par l'ajout d'additifs dit de bio-augmentation contribuant à favoriser la dégradation des matières organiques (MO) utilisant des enzymes exogènes introduites directement ou synthétisées par des microorganismes ajoutés ou par ajout de souches microbiennes identifiées (Romero-Güiza et al., 2016).

L'objectif de cette étude, en partenariat avec BIO3G, a été de caractériser l'effet de l'additif Activalor® sur la production de biométhane et la consommation électrique d'un agitateur sur une unité de méthanisation.

## Matériels et méthodes

### 1. Test de potentiel méthanogène

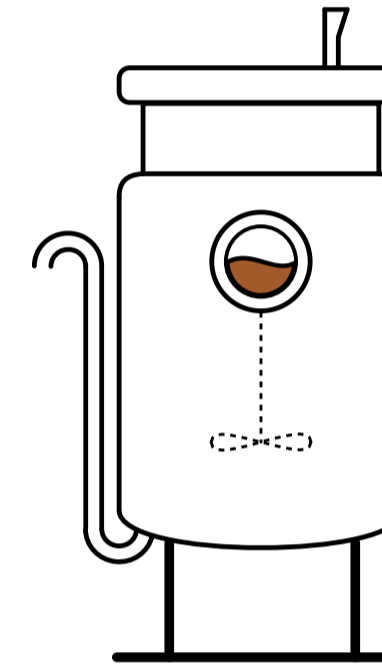
Des tests BMP ont été réalisés sur du lisier bovin avec addition d'ACTIVALOR® afin d'évaluer l'effet de celui-ci sur la digestion anaérobie.



### 2. Etude de la co-digestion de l'ACTIVALOR® + lisier en chemostat

Les chemostats sont des petits réacteurs de 10 litres. Ils sont chauffés à 40°C, agités et présentent un temps de séjour de 40 jours environ.

- 2 Rations :
  - 100 g de lisier bovin tamisé à 5 mm + 150 g d'eau
  - 100 g de lisier bovin tamisé à 5 mm + 150 g d'eau + 200 µl d'ACTIVALOR® (2l/10m<sup>3</sup>)



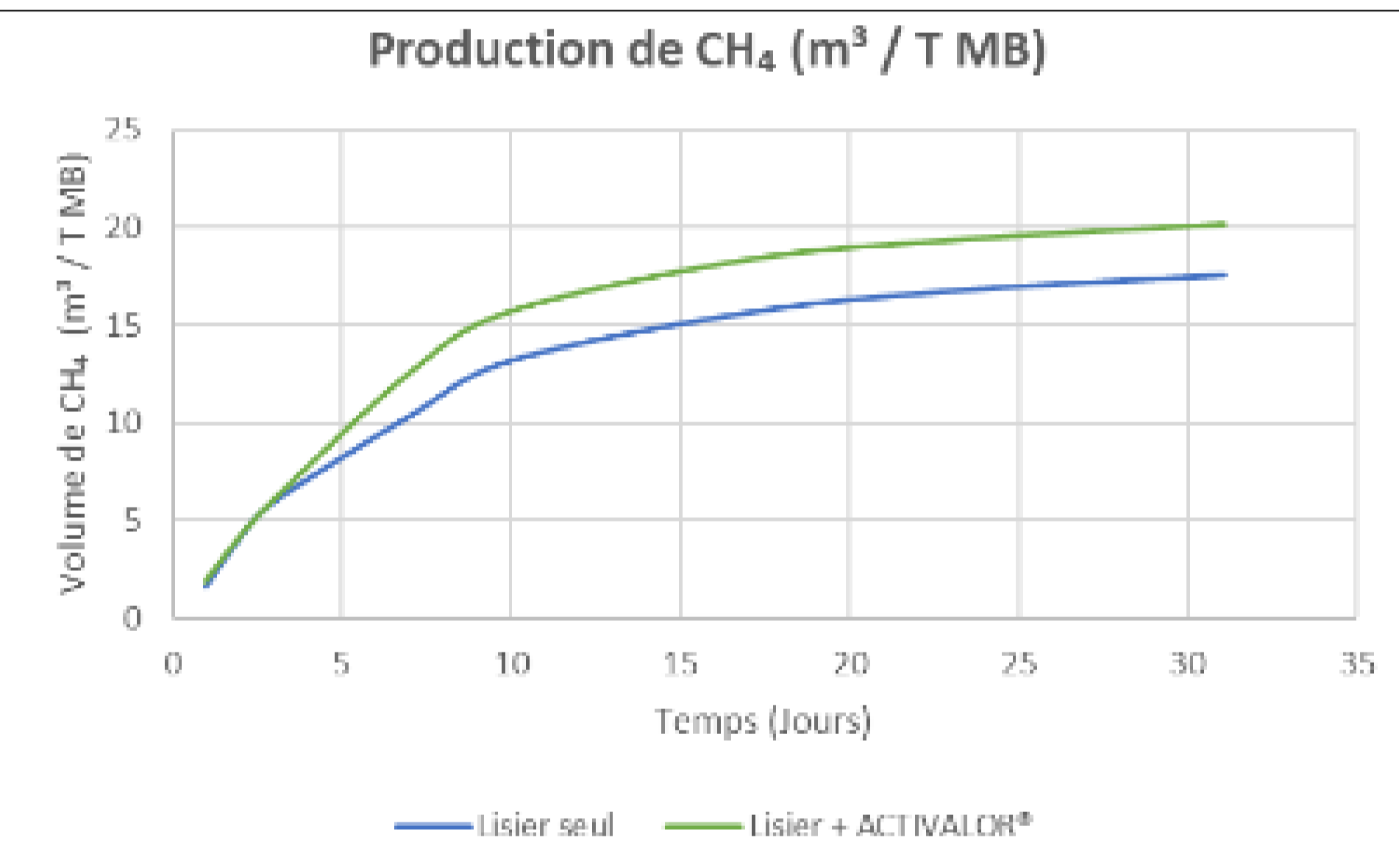
### 3. Essai de méthanisation à échelle industrielle

Addition dans la ration d'ACTIVALOR® à un dosage de **3 litres / 50 (Tonnes ou m<sup>3</sup>)** dans le système d'incorporation du méthaniseur avec la ration (fumier + herbe)

Des analyses microbiologiques sur le digestat et les eaux de drainage sont effectuées pour répondre aux attendus ICPE.

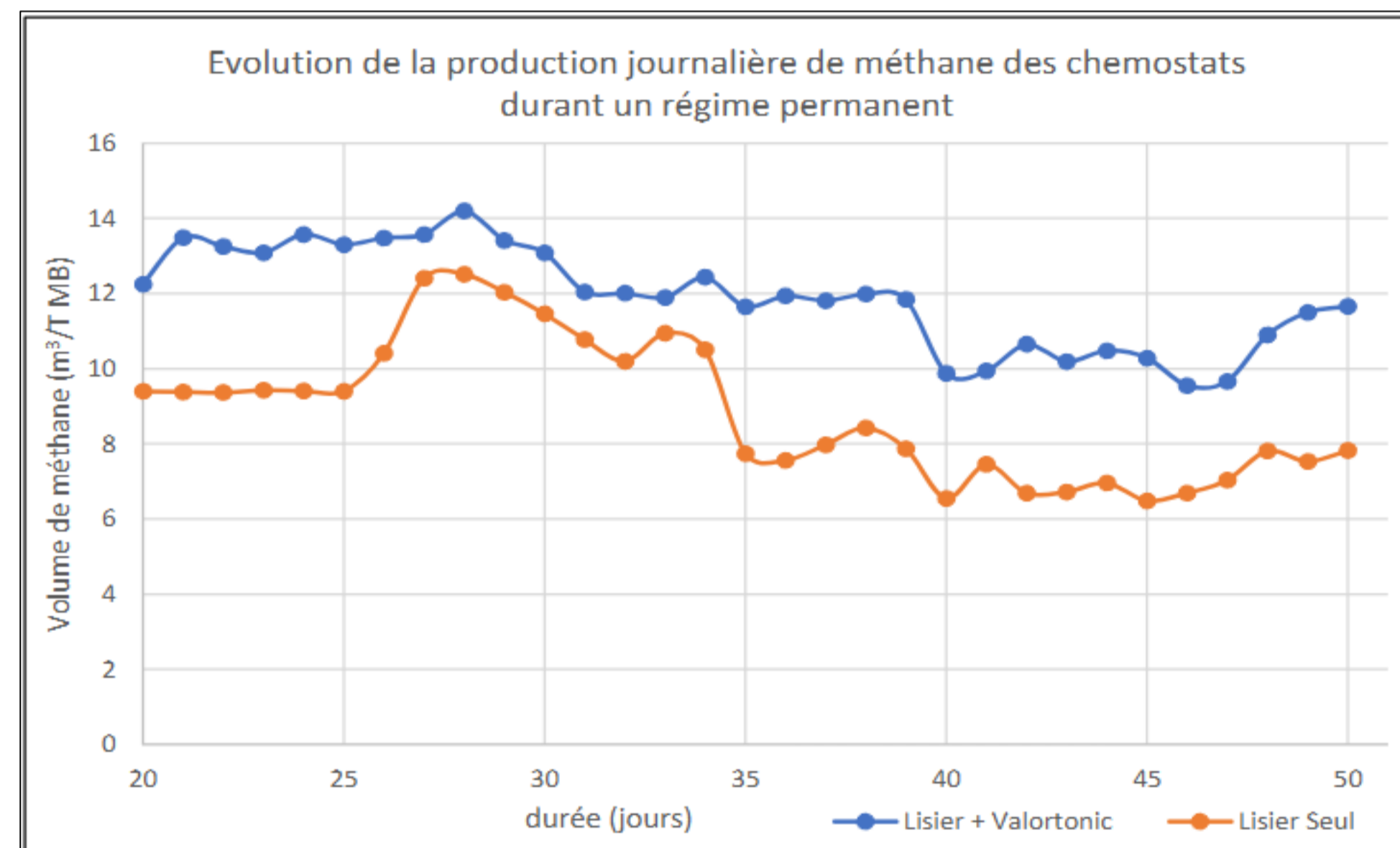


## Résultats et Discussions



### RESULTATS BMP

- Lisier seul = **17,56 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/T<sub>MB</sub>**
- Lisier + ACTIVALOR® = **20,21 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/T<sub>MB</sub> soit + 15 %**



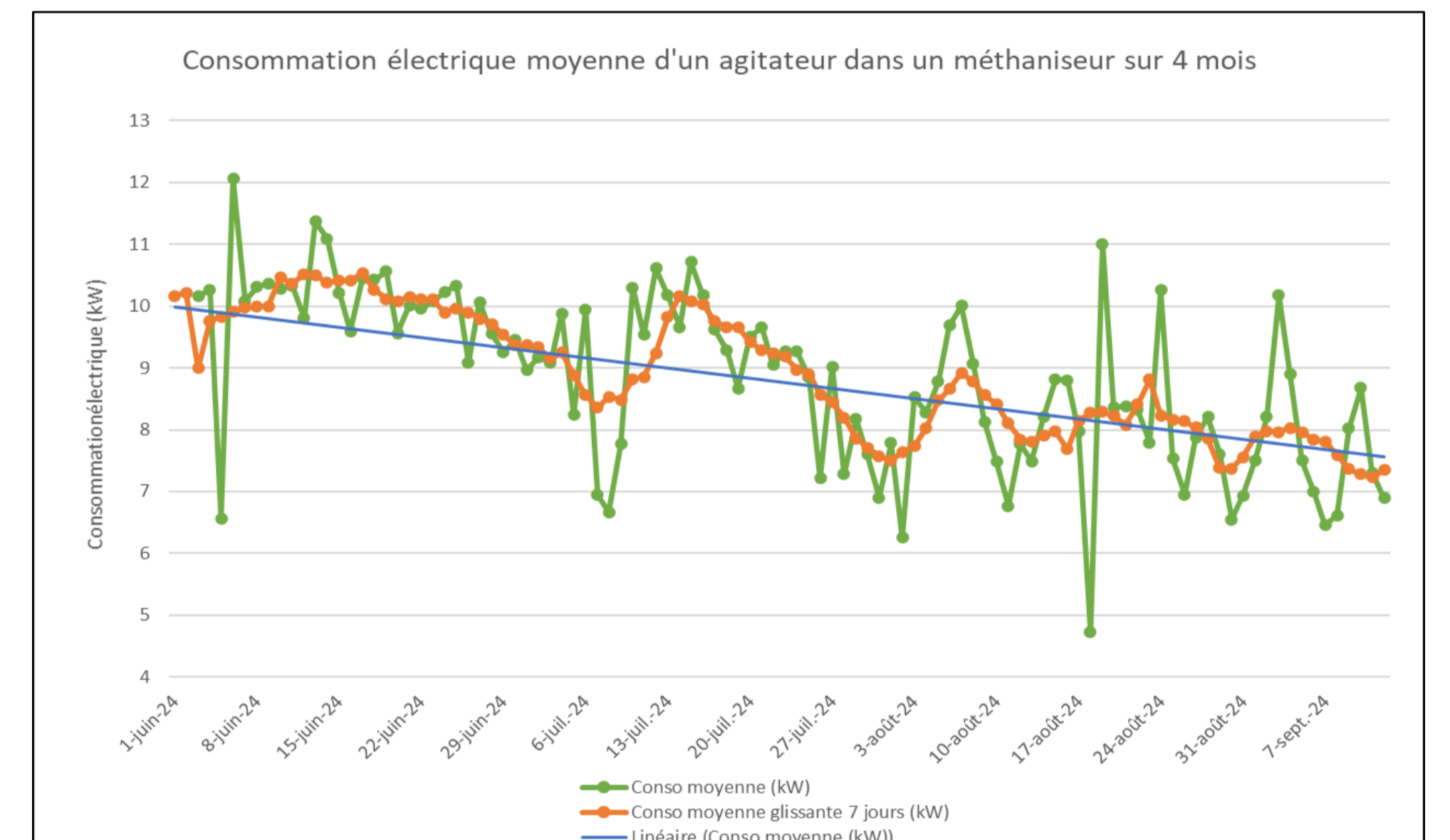
### RESULTATS CHEMOSTATS

- Le gain sur la production de méthane grâce à l'ajout de l'ACTIVALOR® est en moyenne de **3,05 ± 1,01 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/T<sub>MB</sub>**

Qualité du biogaz produit après 40 jours :

	% CH <sub>4</sub>	% CO <sub>2</sub>
Chemostat lisier seul	53	36
Chemostat lisier + ACTIVALOR®	56	37

- L'ajout d'ACTIVALOR® permet également une augmentation de la qualité de biogaz. Un gain de 3 points de CH<sub>4</sub> est observé soit **+ 5,7%**.



### RESULTATS UNITE INDUSTRIELLE

- Sur les 15 premiers jours, la consommation électrique moyenne de l'agitateur est de **10,20 ± 1,18 kW**
- Sur les 15 derniers jours, la consommation électrique moyenne de l'agitateur est de **7,61 ± 1,03 kW** (p-value < 0,001)  
 ➔ une baisse de **25%** sur la durée de l'essai
- La viscosité du digestat a diminué de **11,6%** sur la période de l'essai.

### Qualité microbiologique des digestats

Paramètres biologiques	Unité	Post digesteur 1	Post digesteur 2	Post digesteur 3	Post digesteur 4
Listeria monocytogenes NF V08-055	/g	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté
Clostridium perfringens NF V08-056	/g	<10	<10	<10	<10
Entérocoques Méthode interne	UFC/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella NF V08-052 mod.	UFC/g MB	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté
Escherichia coli NF V08-053 mod.	UFC/g MB	<10	<10	<10	<10

Du point de vue de la **microbiologie**, les analyses des digestats **sont conformes** aux attendus ICPE. L'ajout d'ACTIVALOR n'impacte pas négativement la présence de pathogènes.

## Conclusions

L'ajout de l'ACTIVALOR® montre :

- ↓ Une diminution de la **viscosité** du digestat de **11%**
- ↓ **Consommation électrique** de l'agitateur **diminué de 25%**
- ✓ **Aucun impact sur la microbiologie** du digesteur ainsi que la production de biogaz

## Perspectives

- ➔ Poursuivre l'essai pour confirmer le gain de consommation électrique sur l'agitation
- ➔ Tester sur des unités de méthanisation plus grande avec plusieurs agitateurs dans les cuves

## Références

E. A. Cazier, S. Brethauer, P. C. Bühler, M. Hans-Peter Studer, 2025. Steam explosion pretreatment of separated dairy cattle manure: Mass balances and effect on biomethane potential, Waste Management, 193, pp 180-189, ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.11.037>.  
 S. Bolado-Rodríguez, C. Toquero, J. Martín-Juárez, R. Travaini, P. A. García-Encina, 2016. Effect of thermal, acid, alkaline and alkaline-peroxide pretreatments on the biochemical methane potential and kinetics of the anaerobic digestion of wheat straw and sugarcane bagasse, Bioresource Technology, 201, pp 182-190, ISSN 0960-8524, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2015.11.047>.  
 S. Juntupally, S. Begum, S. Kumar Allu, S. Nakkasunchi, M. Madugula, G. Rao Anupoj, 2017. Relative evaluation of micronutrients (MN) and its respective nanoparticles (NPs) as additives for the enhanced methane generation, Bioresource Technology, 238, pp 290-295, ISSN 0960-8524, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.04.049>.  
 M.S. Romero-Güiza, J. Vila, J. Mata-Alvarez, J.M. Chimenos, S. Astals, 2016. The role of additives on anaerobic digestion: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 58, pp 1486-1499, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.094>.

## Remerciements

La chaire Agrométha et la plateforme méthanisation de l'ENSAIA remercient BIO3G pour cette opportunité de publication commune de ces résultats sur l'utilisation de l'ACTIVALOR sur la méthanisation d'effluents d'élevage.

Contacts : [guillaume.henry@univ-lorraine.fr](mailto:guillaume.henry@univ-lorraine.fr) ; [julien.Guichard@bio3g.com](mailto:julien.Guichard@bio3g.com)