

**JRI**  
**2024**

26 – 28 mars 2024 PAU

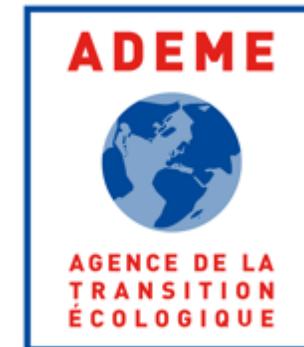
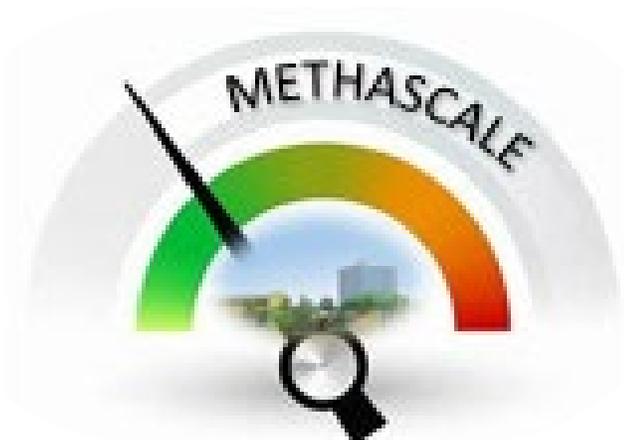
# JOURNÉES RECHERCHE INNOVATION

Biogaz Méthanisation



ARVALIS



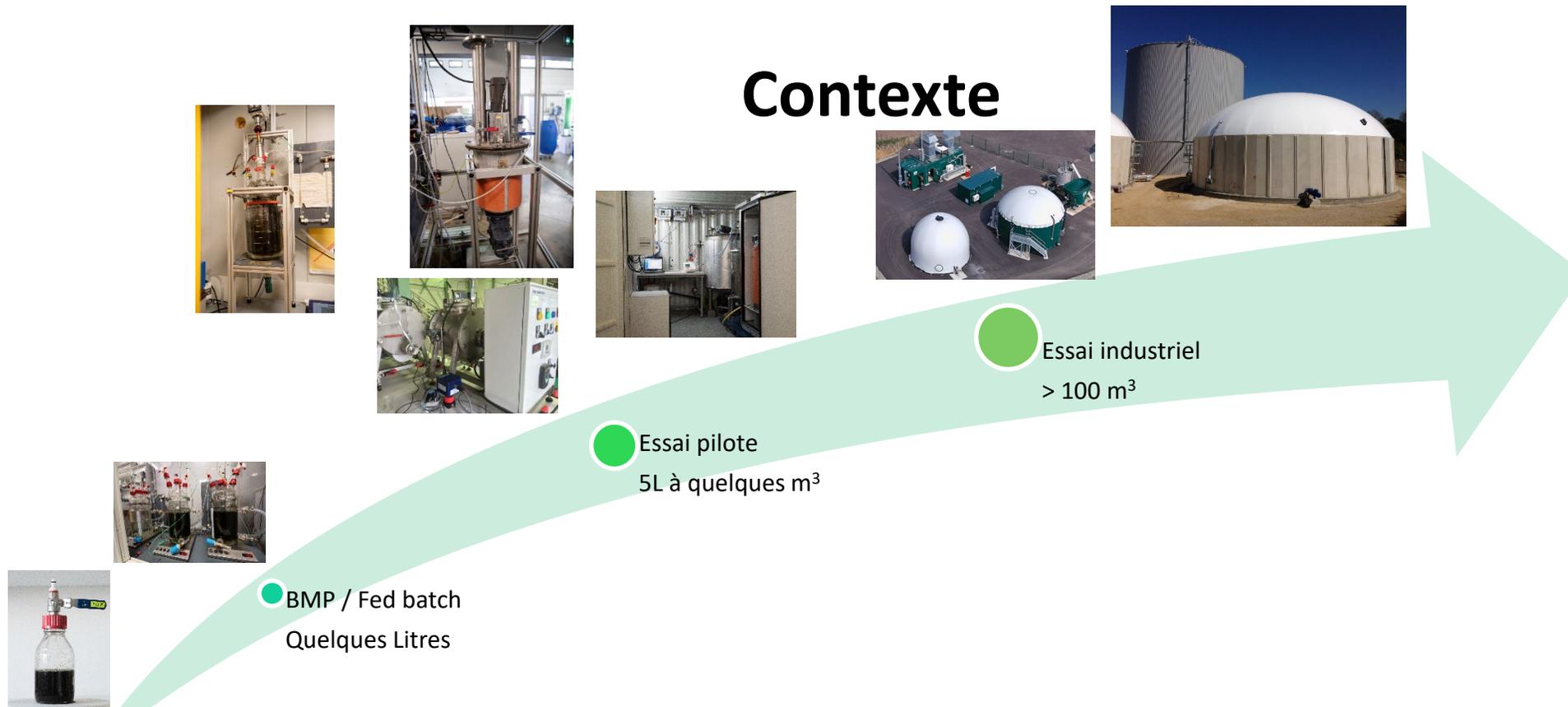


## METHASCALE

*Changement d'échelle de la méthanisation : étude comparative du pilote de laboratoire à l'unité industrielle*



# Contexte



|                                     |                                                     |              |               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|---------------|
| 100 à 500 €                         | ≈ 6000 à 30000 €                                    | > 100000 €   | Coût          |
| Etude de gisement / Pré-faisabilité | Etude faisabilité/AMO                               | Exploitation | Etapes        |
| Rapide / Optimisé                   | Prend en compte inhibition et effet de co-digestion | Exploitation | Avantages     |
| Ne prend pas en compte inhibition   |                                                     | Coûteux      | Inconvénients |



# Objectifs

Comparer des paramètres à la fois de stabilité biologique et de performances énergétiques et agronomiques au cours d'un changement d'échelle en méthanisation.

- **Sous-objectif 1** : Comparer les méthodes et les résultats par le biais d'essai pilote inter-laboratoires (PERL, INRAE et APESA).
  - Assurer la **reproductibilité** des résultats entre laboratoires.
- **Sous-objectif 2** : Étudier la reproductibilité des résultats obtenus sur différentes échelles de méthaniseurs (5L, 10L, 20L, 150 m<sup>3</sup>, 3 x 9 500 m<sup>3</sup> et 2 x 3 000 m<sup>3</sup>) en scale-down : performances, stabilité et agronomie.
  - Vérifier la **pertinence** des essais laboratoires.
- **Sous-objectif 3** : Diffuser les résultats au sein de la communauté scientifique et organiser une journée technique avec développement d'une charte de bonnes pratiques de laboratoire pour des essais pilote.
  - **Partage** d'expériences.

# Essai interlaboratoire – Caractérisation des pilotes

*La comparaison entre les 3 laboratoires est faite sur les dernières 5 semaines*

## Caractéristiques de l'essai

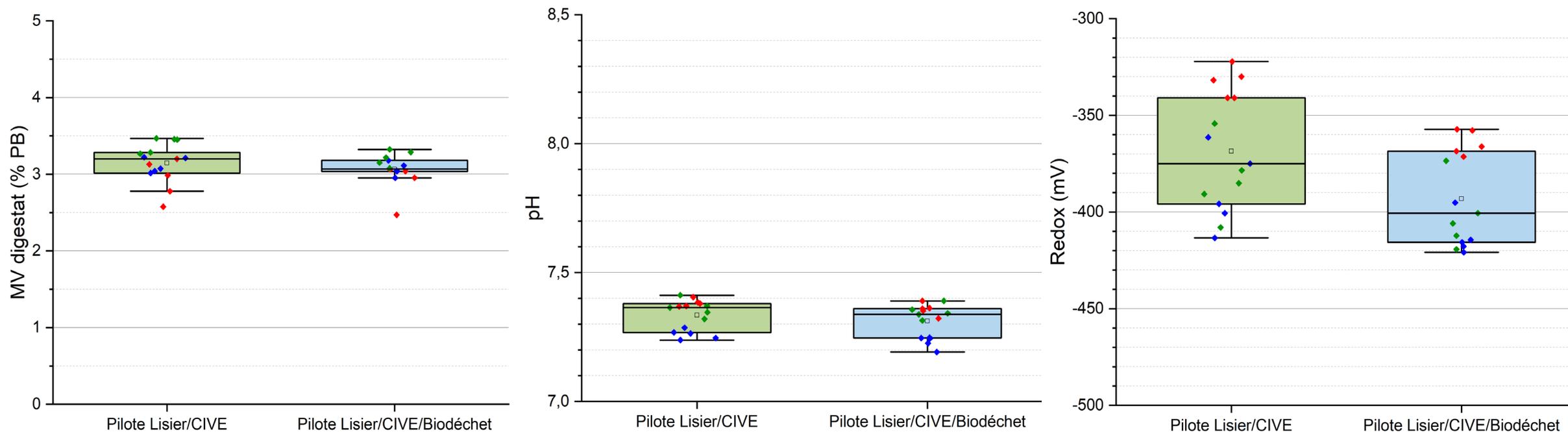
- Mésophile : 39°C ;
- Inoculum unique ;
- Volume utile : 4 L ;
- 2 pilotes alimentés avec : Lisier / CIVE ou Lisier / CIVE / Biodéchets ;
- MS du mélange d'intrants : 8% PB ;
- CVO : 2,5 kg MO / m<sup>3</sup> / j ;
- Temps de séjour : 28 jours et 28,5 jours.

## Paramètres suivis

- Paramètres de fonctionnement fixés : CVO / TS / T°C ;
- ➔ Paramètres de suivi : MS digestat / MV digestat / AGV / FOSTAC / pH – redox / NH<sub>4</sub> ;
- ➔ Paramètres de performances : Quantité et qualité du gaz + qualité process.

# Essai interlaboratoire – Comparaison des pilotes

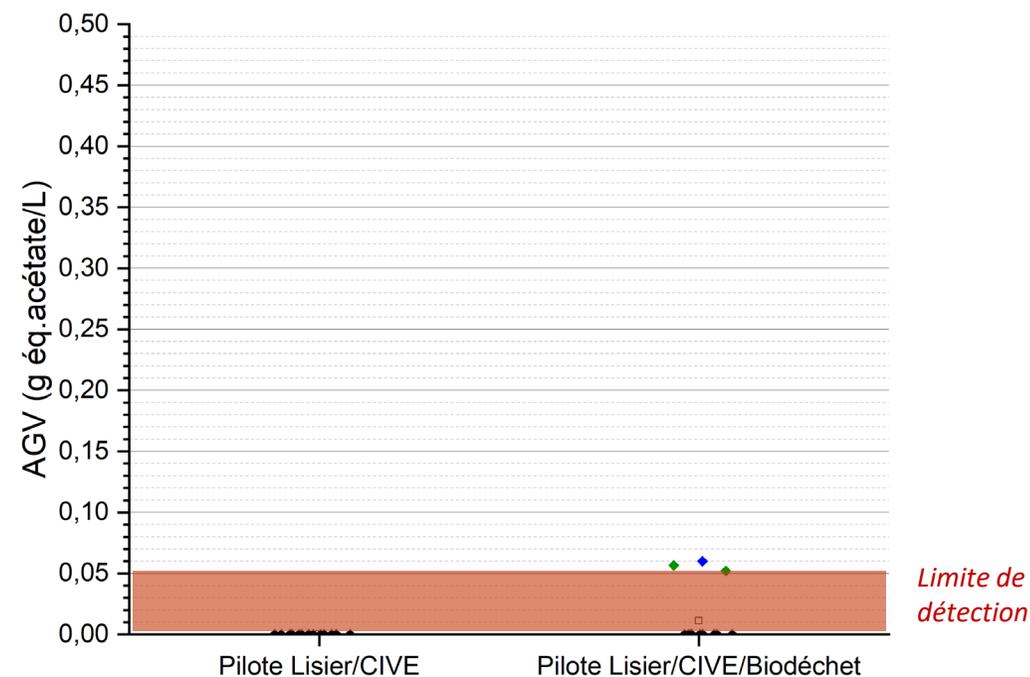
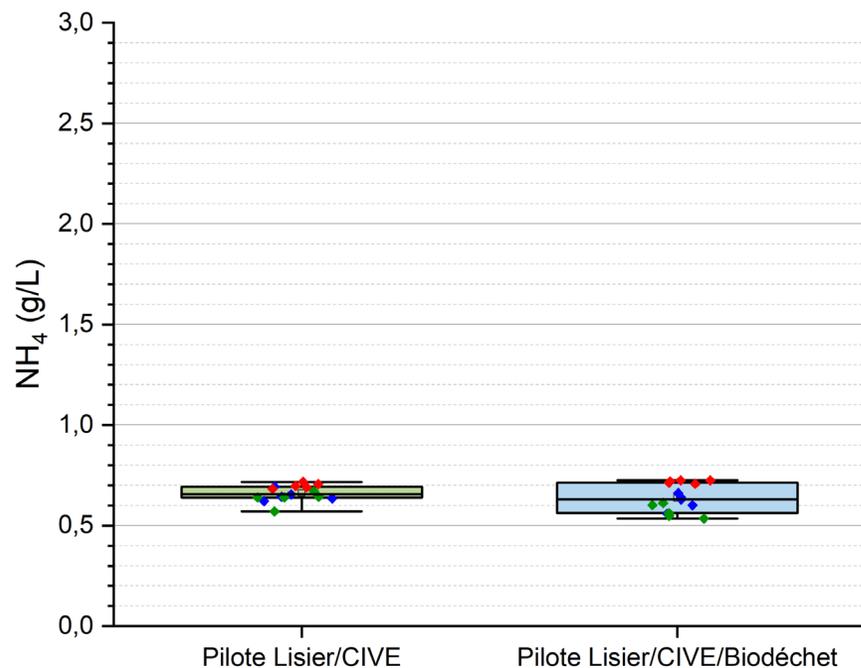
## Focus sur les paramètres de suivi



Résultats similaires et pilotes dans les gammes de valeurs attendues

# Essai interlaboratoire – Comparaison des pilotes

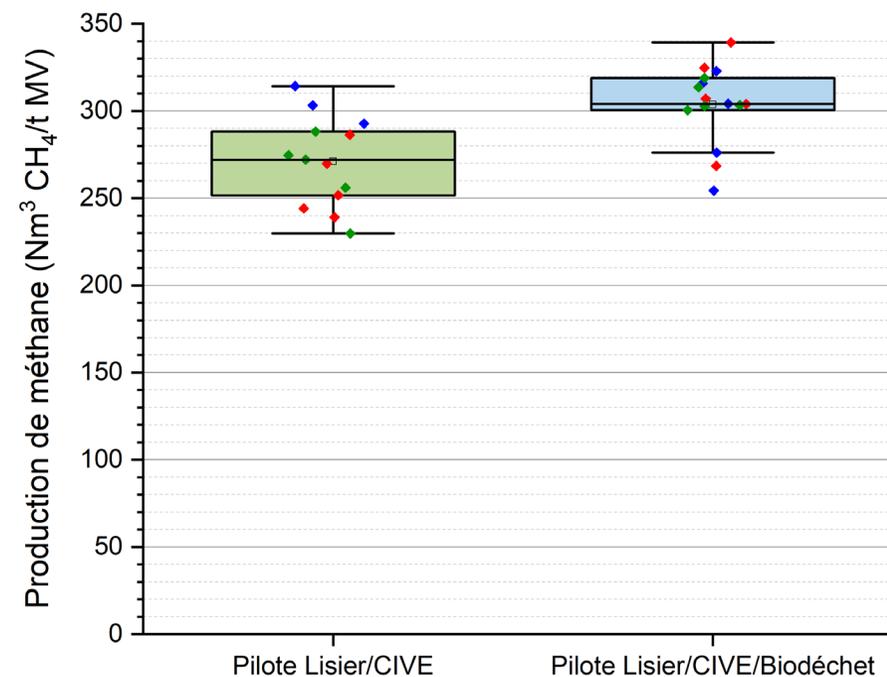
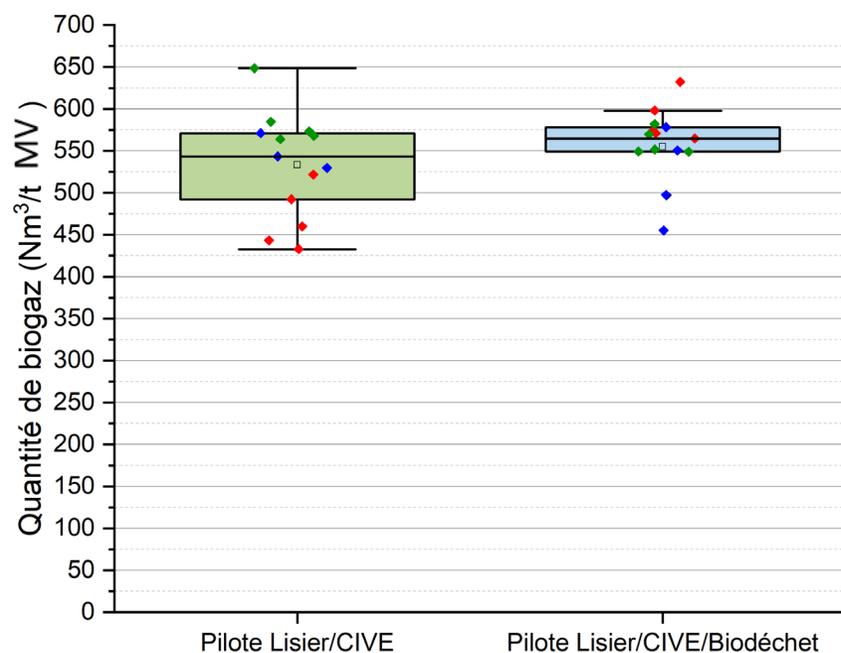
## Focus sur la stabilité biologique



Pilotes stables dans tous les laboratoires

# Essai interlaboratoire – Comparaison des pilotes

Focus sur le biogaz et la production de méthane



La répétabilité de la quantification du biogaz pose question

# Essai interlaboratoire – Comparaison des pilotes

## Traitement similaire

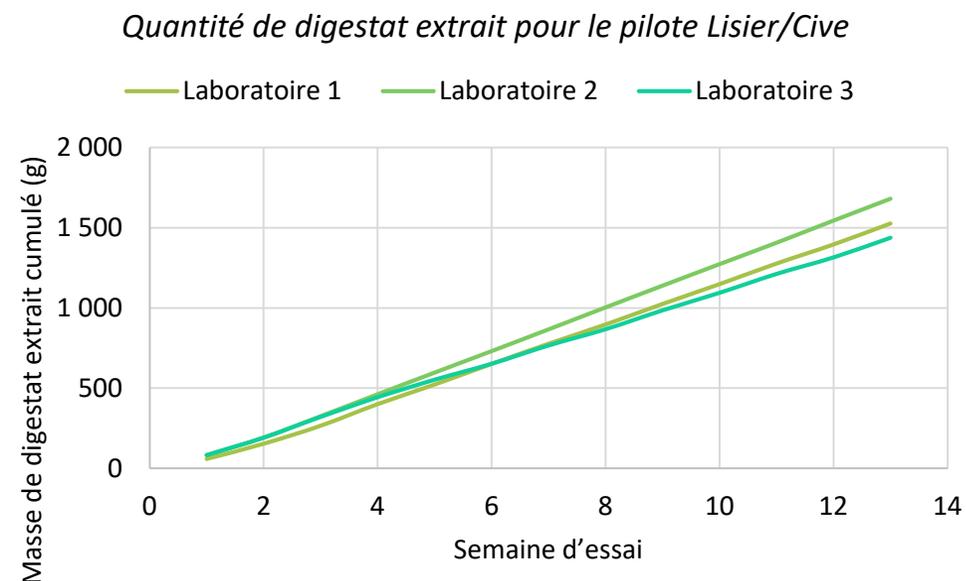
- Mesure du gaz avec le même appareil (Ritter®) ;
- Calcul du biogaz identique (normalisation pression atmosphérique et température) ;

## Pistes pour expliquer les différences

- Flush du ciel gazeux ou non des pilotes selon le laboratoire (nourrissage) ;
- Maintient poids cible du pilote (présence ou non de balance) ;
- Quantité de digestat extrait ;
- Abattement de la matière volatile.

Abattement moyen de la matière volatile sur les 5 semaines de comparaison

| Pilote | Laboratoire 1 | Laboratoire 2 | Laboratoire 3 |
|--------|---------------|---------------|---------------|
| L/C    | 61 ± 5%       | 54 ± 4%       | 66 ± 7%       |
| L/C/B  | 63 ± 4%       | 58 ± 4%       | 66 ± 5%       |



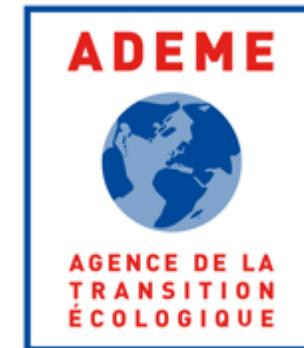
# Conclusion et Perspectives

## Conclusion

- Paramètres comparables dans tous les laboratoires sans uniformisation des suivis.
- Suivi biologique
- Qualité du biogaz
- Performances similaires mais la quantification du biogaz reste à étudier.

## Perspectives

- Comparaison entre laboratoires et unités :
  - Des performances biogaz ;
  - Des performances agronomiques ;
  - Vérification de l'innocuité (écotoxicité).



MERCI pour votre attention

