



JRI

Journées Recherche Innovation
Biogaz méthanisation
2-4 octobre 2018 - RENNES

Prétraitement des déchets agricoles pour l'optimisation de leur valorisation par méthanisation

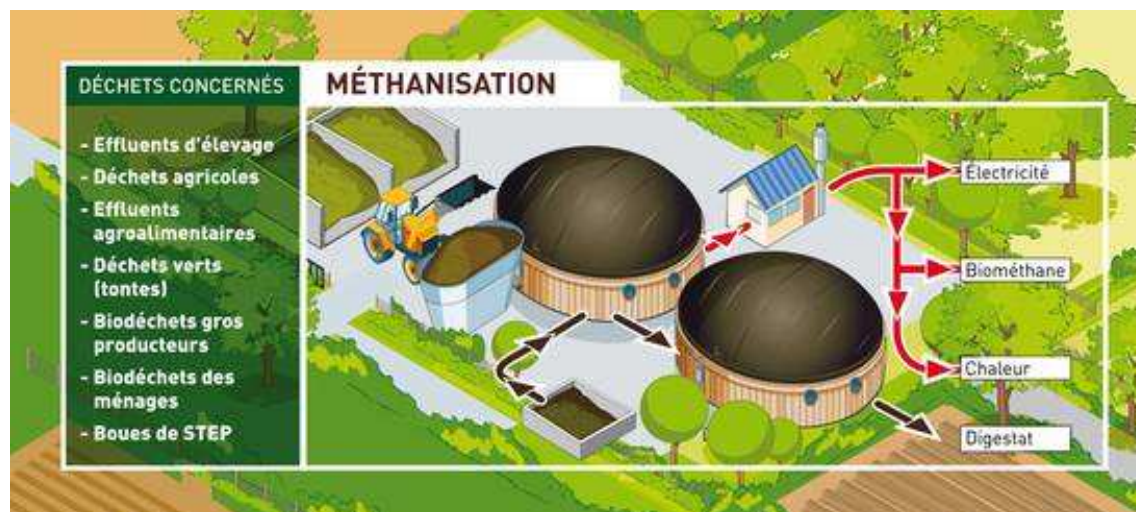
Mitra TEHRANCHI¹ & Helen COARITA²

1. NOREMAT, m.tehranchi@noremat.fr

2. Laboratoire DEEP, INSA Lyon, helen.coarita@insa-lyon.fr

Contexte – Méthanisation

La croissance de la méthanisation agricole en France s'accompagne de nombreux questionnements techniques.



- La majorité des biomasses disponibles sont les fumiers et productions végétales ensilées.
- De nombreuses installations n'atteignent pas le PBM évalué.
- Des dysfonctionnements des installations sont observés : difficultés d'homogénéisation (sédimentation, flottation, colmatage, ...)

Prétraitements

Amélioration de la préparation de la ration



Prétraitements

**Prétraitements
Physiques**

**Prétraitements
Chimiques**

**Prétraitements
Biologiques**

Les effets sur les biomasses varient en fonction de leurs caractéristiques initiales et des conditions opératoires

Objectifs :

- ☐ Réduire la taille des particules solides.
- ☐ Augmenter la vitesse de production de méthane ?
- ☐ Améliorer le mélange et gain d'efficacité du réacteur ? → Brassage et homogénéisation du mélange
- ☐ Augmenter le Potentiel Bio-Méthanogène ?

Nombreux systèmes disponibles : pulpeurs, pompes dilacératrices, broyeurs, malaxeurs

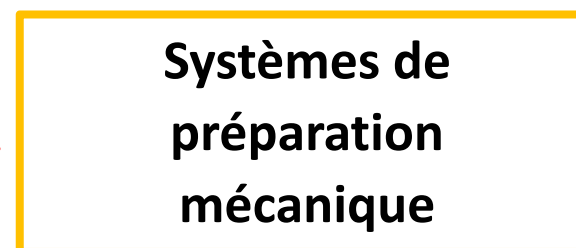
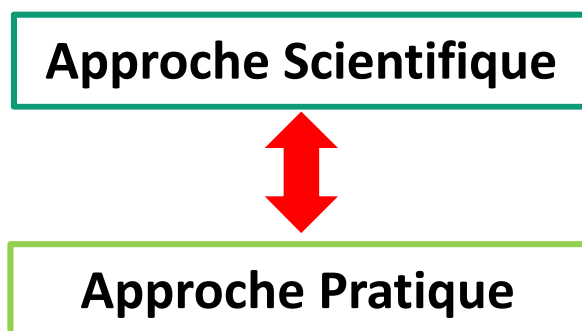


PROJET PAM

Préparation des intrants Avant Méthanisation



INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



Projet PAM : Objectifs

Mettre au point une procédure permettant d'évaluer les gains de productivité des opérations de prétraitement

Amélioration de la vitesse et du potentiel de conversion / ration et gain d'efficacité du réacteur

Sur deux volets complémentaires :

✓ **Propriétés biochimiques :**
hydrolyse et solubilisation, PBM et cinétique



✓ **Propriétés physiques :**
rhéologie, granulométrie, homogénéisation...

Bon fonctionnement et
entretien des outils

Bonnes pratiques des
conditions de préparation

Cette étude n'a pas l'objectif de
comparer les différentes techniques
entre elles.

Projet PAM : Sites ciblés

Plusieurs critères de sélection ont été mis en place pour la sélection des sites investigués

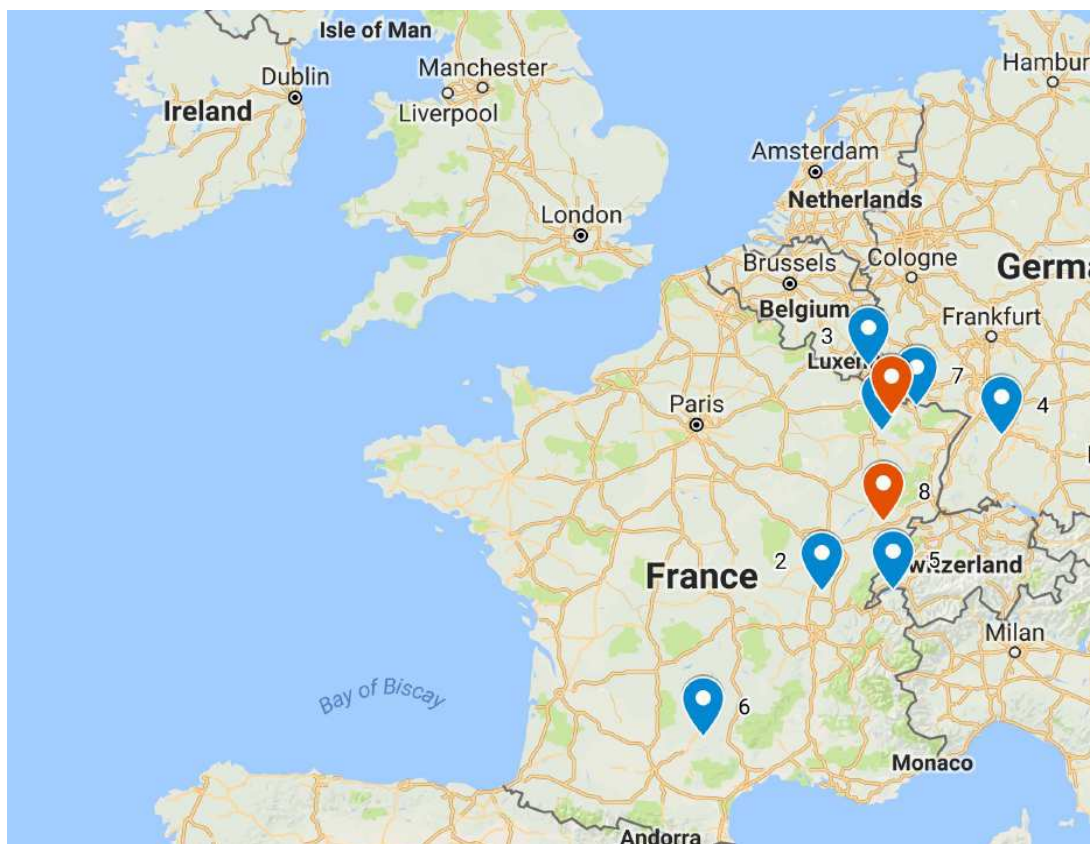
Type de prétraitement

Retour d'expérience

Substrats

Système de
méthanisation

Localisation/
Partenaires

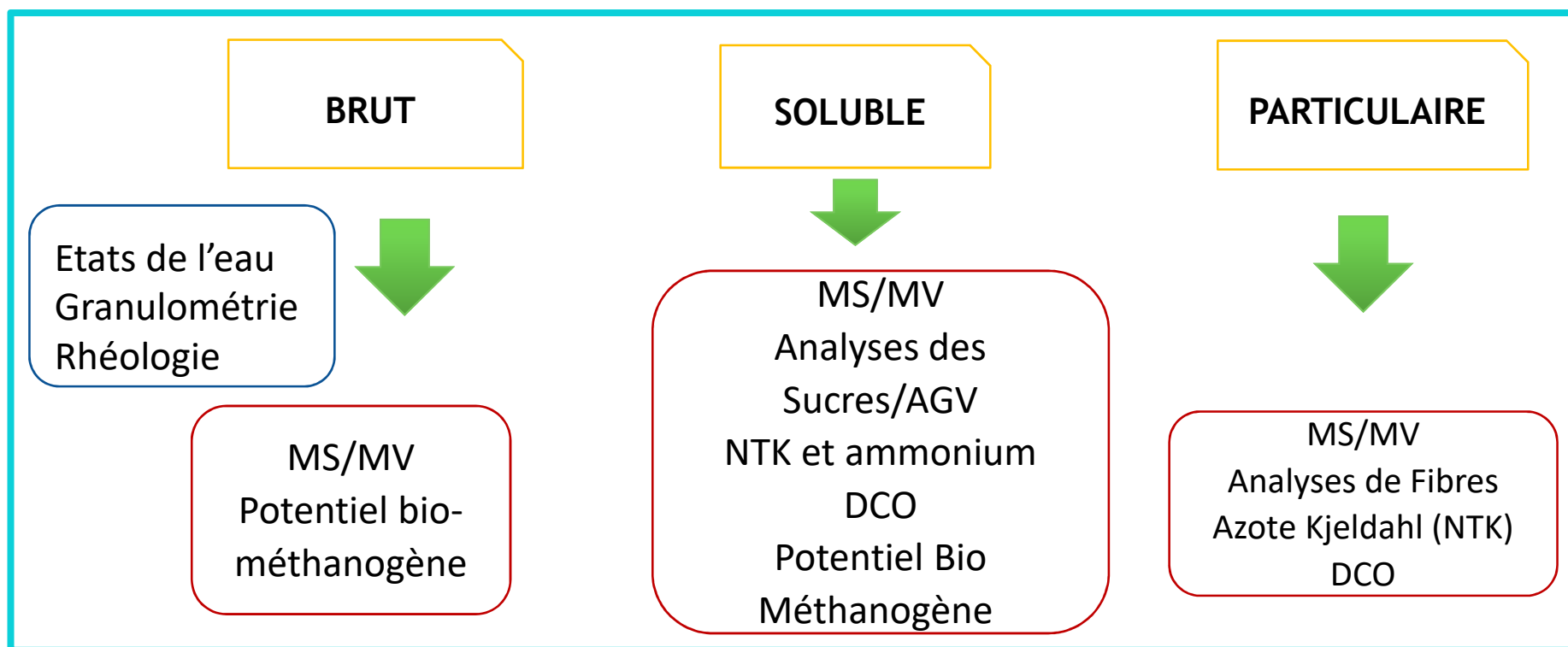


Sites d'intervention PAM

1. Ferme ENSAIA La Bouzule
2. GAEC Béreyziat
3. NaturGas Kielen (Luxembourg)
4. Aidlingen (Allemagne)
5. Terragr'Eau
6. Ovi-Metha
7. Methavos
8. GAEC du Mont du Ciel
9. Métha de la Rotte

→ Prélèvements avant/après prétraitement

→ Caractérisation physique + biochimique multiphasique



Ferme expérimentale La Bouzule - Nancy

Prétraitement mécanique : Broyage et Défibrage - VALORMAX BA 915D

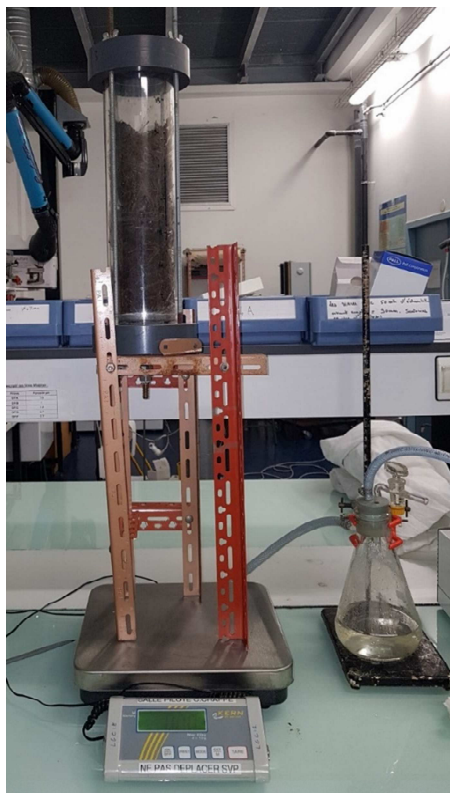
MS:19,56%±1,01
(%Matière humide)

MS:18,81%±0,51
(%Matière humide)



Taille Particules (mm)	Fumier non Broyé	Fumier Broyé
>31,5	47±4%	15±1%
20-31,5	5±1%	40±2%
10 – 20	11±1%	9±1%
4-10	6±2%	4±0
1-4	8±2%	5±1%
0,5-1	4±2%	4±1%
0,25-0,5	4±1%	4±1%
<0.25	15±1%	18±2%

Résultats : Propriétés Physiques - Capacité de rétention en eau



Objectif : Connaître l'effet du prétraitement sur l'eau retenue par l'échantillon après écoulement

Type de fumier	CRE (gH ₂ O/gMS)
Fumier non broyé	5,58±0,15
Fumier broyé	6,73±0,26

Augmentation de 17%
avec le broyage

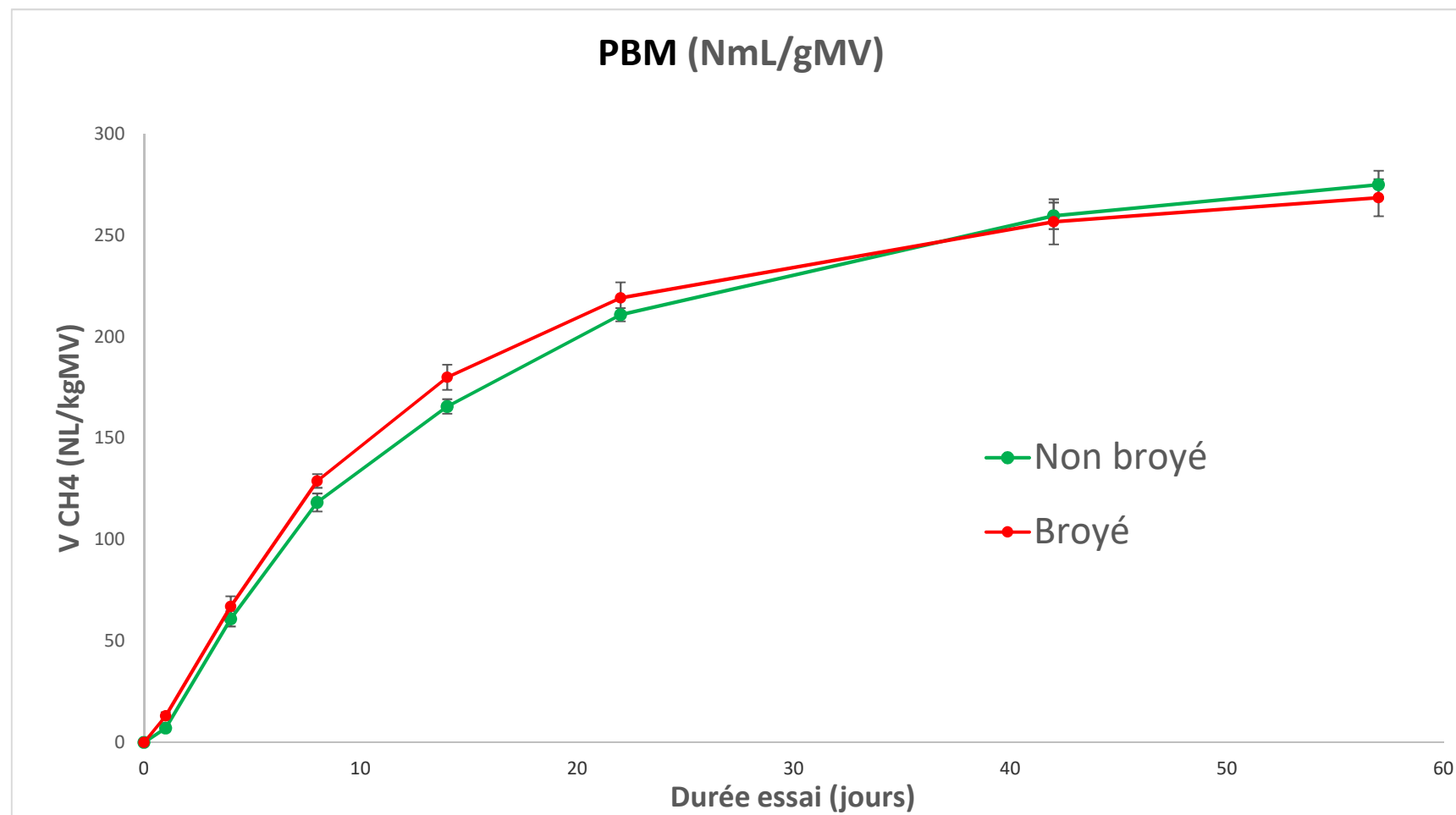


Transfert Echantillon-Eau
plus efficace avec le
broyage ?

Analyses biochimiques – DCO, AGV et PBM

	DCO lix (mg/gMV brut)	AGV (%DCO lix)	PMB Lix (%PMB brut)	PMB brut (mL/gMV)
Fumiers Non Broyés	78,8	1,5%	3,9%	275±7
Fumiers Broyés	120,3	22,3%	10,1%	269±9

- ☐ La DCO en phase liquide augmente avec le broyage, en partie liée à la libération d'AGV.
- ☐ Broyage sans effet sur la production maximale de méthane, augmentation de la contribution du lixiviat pour le PBM total.



$$V_{CH_4}(t) = V_{max}(1 - e^{-kt})$$

- ☐ Effet du broyage sur la granulométrie (notamment sur la réduction de taille des particules les plus grosses);
- ☐ Augmentation de la disponibilité de l'eau avec le broyage mécanique;
- ☐ Solubilisation de la DCO avec le broyage;
- ☐ Les premiers résultats montrent un effet du broyage sur la cinétique de production méthane;

A venir/en cours...

- ☐ Développement de méthodologies simples pour étude de la rhéologie
- ☐ Interventions sur prochains sites / différents prétraitements

Remerciements

□ Ces travaux de recherche sont soutenus financièrement
par et



Merci de votre attention!