

# Optimisation du procédé de méthanisation par voie sèche : cas particulier des déchets agricoles

A.Degueurce<sup>a,b</sup>, C.Druilhe<sup>a,b</sup>, S.Kliber<sup>c</sup>, P.Peu<sup>a,b</sup>, J.Martinez<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Irstea, UR GERE - 17 av. de Cucillé, CS 64427, F-35044 Rennes, France

<sup>b</sup> Université Européenne de Bretagne - F-35044 Rennes, France

<sup>c</sup> S<sup>2</sup>-Watt sarl - 12 av. des Prés, BL 216, Montigny le Bretonneux, F-78059 Saint Quentin en Yvelines, France

Figure 1. Réacteurs vides et recouverts par des géomembranes

## Contexte

La configuration actuelle des installations de méthanisation (par voie humide, infiniment mélangé, pour la très grande majorité) n'est pas adaptée aux caractéristiques physico-chimiques des fumiers de bovin, qui sont des substrats à forte teneur en matière sèche (> 20%). Afin de valoriser ces derniers dans la filière existante, il faudrait soit ajouter des quantités importantes d'eau, soit mettre en œuvre un procédé original : la méthanisation par voie sèche. Ce procédé de méthanisation est actuellement en cours de développement et commence à être installé sur les unités de valorisation de la fraction fermentescible des ordures ménagères. Plusieurs technologies peuvent être mises en place soit, en réacteur continu-mélangé, soit, en réacteur batch-séquentiel. La technique la plus adaptée aux fumiers de bovins semble être le procédé discontinu (par bâchées), en une étape, sans agitation mécanique mais avec recirculation des lixiviats (Figure 1). Ce type d'unité de méthanisation à la ferme reste cependant rare sur le territoire français avec seulement deux ou trois réalisations en fonctionnement actuellement.

## Problématiques

- Afin de favoriser la production de biogaz dans le digesteur et notamment les cinétiques de production qui peuvent être lentes (TSS = 40 – 120 J), des ratios de mélange doivent être déterminés (substrats/co-substrats ; digestat/substrats/co-substrats) pour que la méthanisation démarre rapidement et éviter l'accumulation d'intermédiaires métaboliques qui peuvent inhiber le processus.
- Pour optimiser la dégradation anaérobie du substrat dans le digesteur, une humidité massique suffisante (60%) dans être conservée dans tous les points du massif pour le bon fonctionnement biologique (croissance de micro-organismes), le transport des nutriments et la bonne bio-dégradation de ce dernier. Cette contrainte impose d'obtenir une bonne homogénéité de densité et une bonne porosité de la matière afin d'obtenir une bonne pénétration et distribution du percolât et donc une répartition satisfaisante des bactéries, de l'humidité et des nutriments.

## Développement des travaux

### Tests Chimiques et Biochimiques



Mesures du potentiel bio-méthanogène

- MS/MO, DCO, AGV, NT/CT,...
- BMP
- cinétiques de biodégradabilité (respiro modifiés)

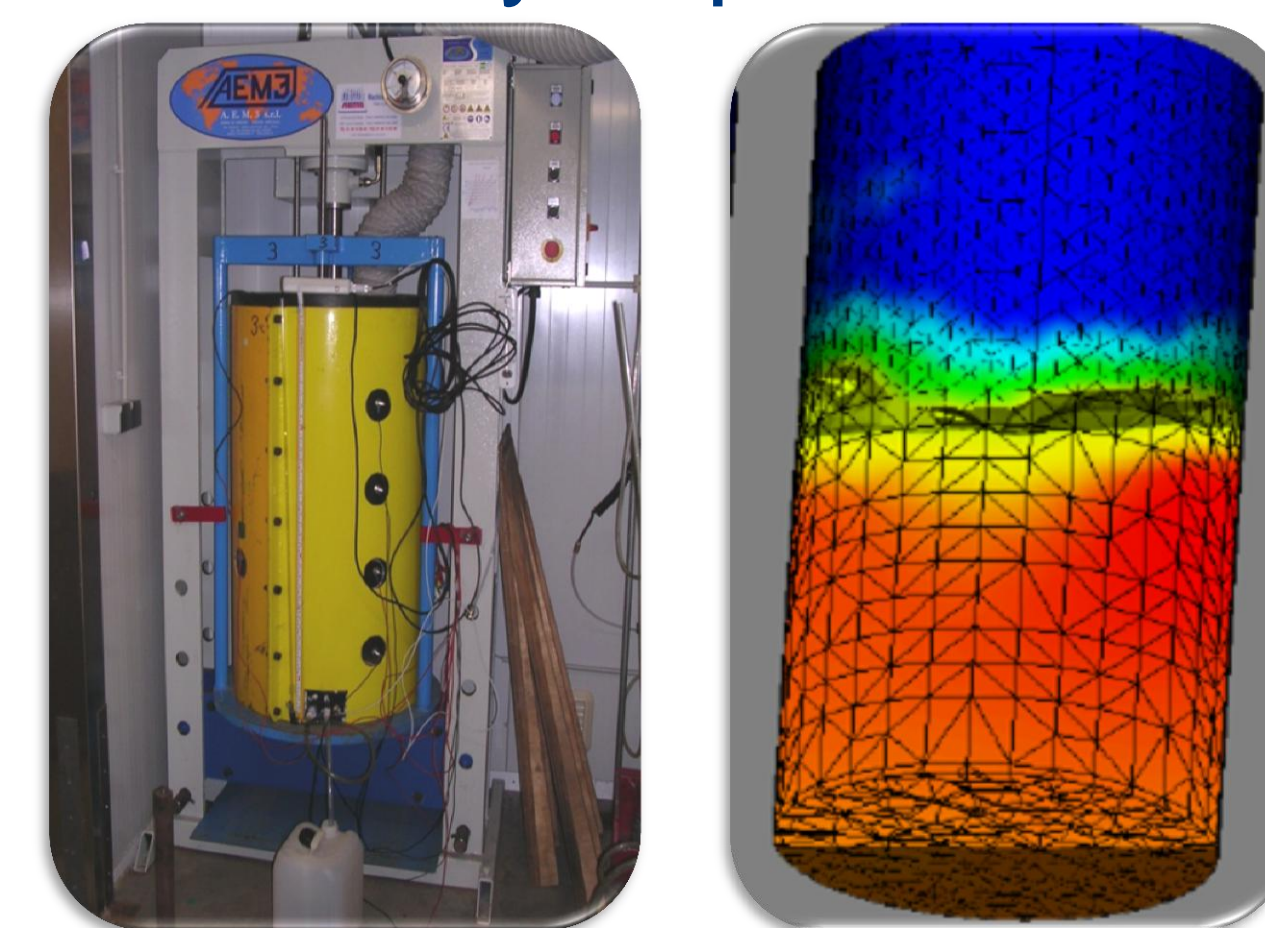
### Tests Physiques



Dispositifs Schaub-Szabo et PPP modifié

- granulométrie
- masse volumique et compaction
- porosité et perméabilité aux gaz

### Mesures des écoulements hydriques



Dispositif expérimental et résultats obtenus

- mesures de résistivité électrique → distribution du liquide dans le massif
- IRSTEA Antony

Validation des acquis sur pilote de 1m<sup>3</sup>