



INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE



# JRI Biogaz méthanisation 2020

08-10 septembre 2020  
TOULOUSE

*en partenariat avec*





INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE



# METHANIZ : Optimisation du fonctionnement d'un méthaniseur agricole voie solide type garage

Marie Noguer



TMA PROCESS

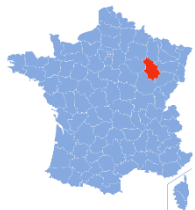


**SAS MÉTHANOBOIS**  
Méthanisation en voie sèche par Batch



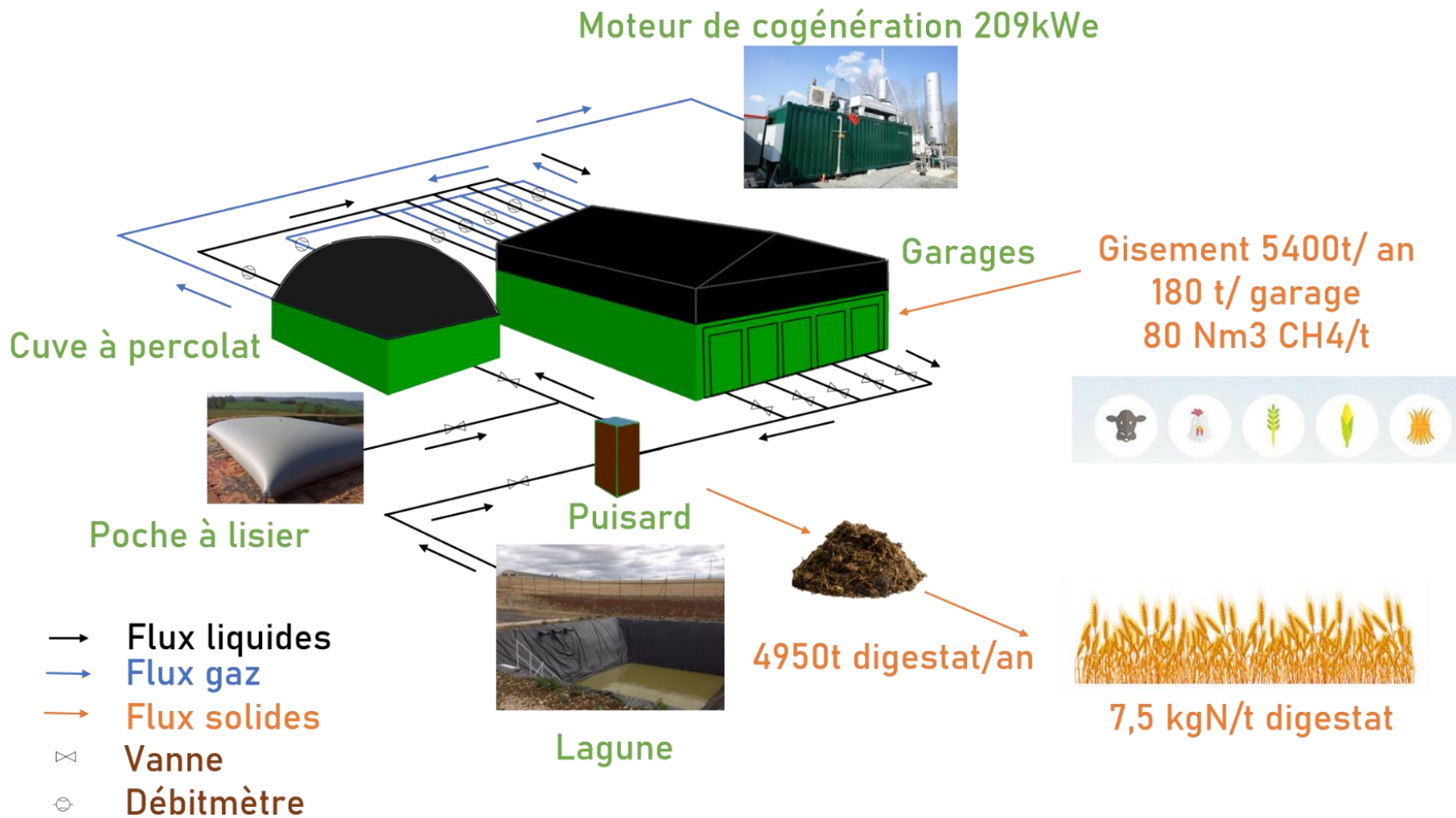
*en partenariat avec*





SAS Méthanobois (52)

# Présentation de l'installation



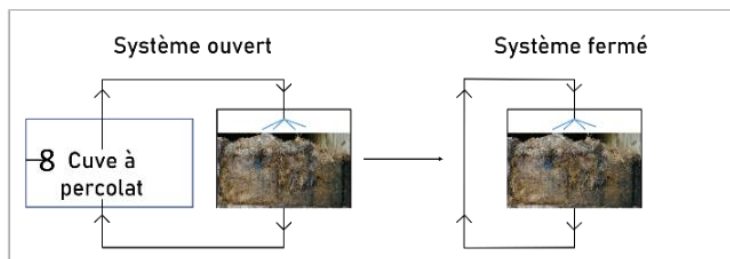
# Expérimentations menées

- Amélioration de la production de méthane de l'unité

→ Précompostage

→ Recirculation du percolât

→ Taux de réincorporation du digestat



- Suivi de la volatilisation de l'azote du digestat



- Optimisation de la production de biomasse

# Principaux résultats

Sur le plan biologique 😊

Bonne production de méthane atteignable :

- 90% du BMP atteints au cours du suivi, soit  $77\text{Nm}^3_{\text{CH}_4}/\text{t}_{\text{MB}}$
- Intérêt de l'augmentation du taux de digestat réincorporé (+18% valo. BMP)
- Intérêt du précompostage des matières récalcitrantes pendant 3 jours (+8% valo. BMP)

Sur le plan économique 😞

Rendement moteur dégradé

- %CH<sub>4</sub> inférieur au taux prévu (entrées d'air)
  - Absence d'automatisation (redémarrage manuel)
  - Pas d'ajustement du mélange O<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> pour la combustion
- Injection électrique < 60 % du prévisionnel et manque de rentabilité



# Merci pour votre attention

M. NOGUER<sup>1</sup>, E. ROUCHES<sup>2\*</sup>, MA  
THEOLEYRE<sup>3</sup>, A. RAFANOT<sup>2</sup>, X. LEPAGE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CEBB - AgroParisTech, 3 rue des Rouges Terres,  
51100 POMACLE ; <sup>2</sup> VIVESCIA- service méthanisation,  
2 rue Clément Ader, 51100 REIMS ; <sup>3</sup> TMA-PROCESS,  
58 av. du General Eisenhower, 51100 REIMS.

\*Correspondance : elsa.rouches@vivescia.com  
+33 (0)6 88 48 55 15.

## METHANIZ

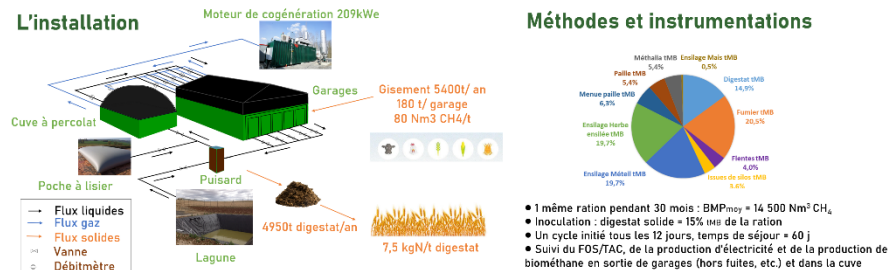
### Optimisation du fonctionnement d'un méthaniseur agricole voie solide type garage

M. NOGUER<sup>1</sup>, E. ROUCHES<sup>2\*</sup>, MA THEOLEYRE<sup>3</sup>, A. RAFANOT<sup>2</sup>, X. LEPAGE<sup>2</sup>

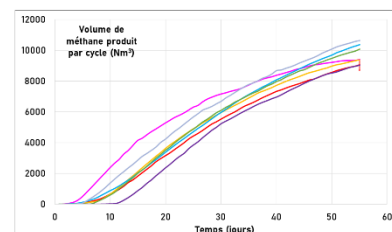
<sup>1</sup>CEBB - AgroParisTech, 3 rue des Rouges Terres, 51100 POMACLE ; <sup>2</sup>VIVESCIA- service méthanisation, 2 rue Clément Ader, 51100 REIMS ; <sup>3</sup>TMA-PROCESS, 58 av. du General Eisenhower, 51100 REIMS.

\*Correspondance : elsa.rouches@vivescia.com, +33 (0)6 88 48 55 15.

SAS Méthanobois (52)  
Exploitant : Thomas  
Courageot



## Principaux résultats : production et valorisation du méthane



### Référence

- Cycles témoins (n = 4)**
  - 9054±3,8% Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> produits dans le garage en 55 jours, soit 62%±11% du BMP
  - 11% du biométhane du méthaniseur produit dans la cuve
  - 8 jours pour atteindre 50% de CH<sub>4</sub> dans le ciel gazeux du garage
  - Points d'amélioration : démarrage lent, taux d'expression du BMP améliorable

### Significativité statistique

- Taux d'incorporation de digestat = 30% tMB (n = 2, α = 5%)**
  - Moins de substrat → + 0% CH<sub>4</sub>/garage et 80% du BMP (+18%)
  - Démarrage plus rapide (8 j → 4 j)
  - durée d'un cycle (ex 50 j) et nb. Garages / an
  - ⇒ +24% CH<sub>4</sub> annuel éventuel
- Précompostage durant 3 jours (n = 2, α = 5%)**
  - ⇒ +14% CH<sub>4</sub>/garage et 70% du BMP (+8%)
- Recirculation de lisiviats + système fermé<sup>44</sup> + S/I = 30% (n = 2, α = 10%)**
  - ⇒ +11% CH<sub>4</sub>/garage, et 80% du BMP (+28%)

### Tendances observées

- Recirculation de lisiviats (n = 2)**
  - AGVs extraits du garage vers la cuve
  - CH<sub>4</sub> produit dans la cuve
  - +0% CH<sub>4</sub>/garage et 72% du BMP (+10%)
- Recirculation de lisiviats + système fermé<sup>44</sup> (n = 2)**
  - Acidose
  - +0% CH<sub>4</sub>/garage et 52% du BMP (-10%)
- Modification microbiologique des intrants : changement de fumier (n = 1)**
  - Proportion de Firmicutes, phylum d'hydrolytiques de la lignocellulose
  - Proportion de *Methanocorpusculum*, hydrogénéotrophes
  - ⇒ +15% CH<sub>4</sub>/garage et 94% du BMP (+32%)

### Valorisation du biométhane en électricité

- Pas de dysfonctionnement mécanique connu du moteur (entretien régulier)
- Fonctionnement moyen à 50 % de la Puissance max
- Rendement constructeur à 100% de la Pmax (60% CH<sub>4</sub>) = 38% VS 35% mesuré (52% CH<sub>4</sub>)
- Causes : surdimensionnement du moteur (ration à 190 kWe et discontinuité de la production en voie sèche), %CH<sub>4</sub> inférieur au taux prévu (entrées d'air 12,5% des gaz en moyenne), absence d'automatisation (redémarrage manuel, etc.), pas d'ajustement du mélange O<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> pour la combustion (cartographie)

### TAKE -HOME MESSAGE

- Sur le plan biologique**
  - Bonne production de méthane annuelles atteignables :
    - ⇒ 90% du BMP atteints au cours du suivi
    - ⇒ Intérêt de l'augmentation du taux de digestat réincorporé avec diminution de la durée des cycles et du précompostage

- Sur le plan économique**
  - Rendement moteur dégradé
  - ⇒ Injection électrique <60% du prévisionnel
  - ⇒ Manque de rentabilité

VIVESCIA

SAS MÉTHANOBOS

LEP

CEBB

TMA PROCESS

UTOBIOB

GRAINE

ADRE

atee  
ASSOCIATION TECHNIQUE  
ÉNERGIE ENVIRONNEMENT

INSA  
INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE

INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
TOULOUSE

ctbm  
CENTRE TECHNIQUE  
NATIONAL DU BIOGAZ  
ET DE LA MÉTHANISATION