

**INTEGRATION DANS UN TERRITOIRE D'UN PROCEDE
INNOVANT D'EPURATION DE BIOGAZ,
Thèse V Fougerit CentraleSupelec 2017**

Séminaire ideas INRAe

3-12-2020

Marc-Andre THEOLEYRE

TMA-process

ma.theoleyre@tmaprocess.com

Biogaz, composition voisine du gaz naturel. Technologies d'épuration bien connues de l'industrie pétrochimique. Du fait des différences de capacités des gisements, les solutions développées par l'industrie pétrochimique ne sont pas adaptées au biogaz agricole.

Adaptation des technologies aux objectifs et aux ressources: Quelle technologie pour quelle capacité?



**Véhicule au bio méthane
Cuma des sources 1984**

- Gisement

	Gisement mobilisable en 2030 (TWh)
Déjections élevage	22
Résidus de culture	22,8
Total	55,9

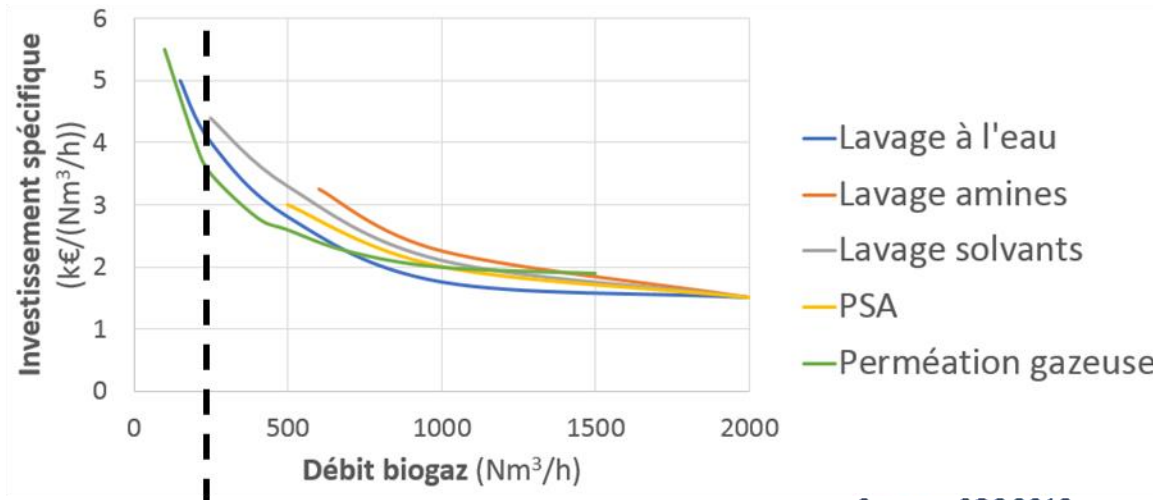


Gisement agricole dispersé en milieu rural

93 % gisement total

Source : ADEME 2013

- Epuration économique fragile

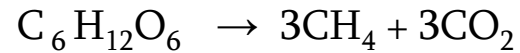


Source : SGC 2013

Besoin de technologies d'épuration adaptées au gisement

↔
Unités agricoles < 250 Nm³/h

La méthanisation est un processus naturel de dégradation de la matière organique par des microorganismes en absence de dioxygène, qui conduit à la production d'un mélange CH₄-CO₂.



Ensemble des fosses à lisier en France: 1 Gm³ CH₄/an # 10 TWH
Nb: Effet Serre: CH₄ = 25xCO₂ (APESA)



Exploitation polyculture/élevage:

- 150 ha
- 75 UGB
- 65 kw électrique
- 40 Nm³/h biogaz 58% CH₄

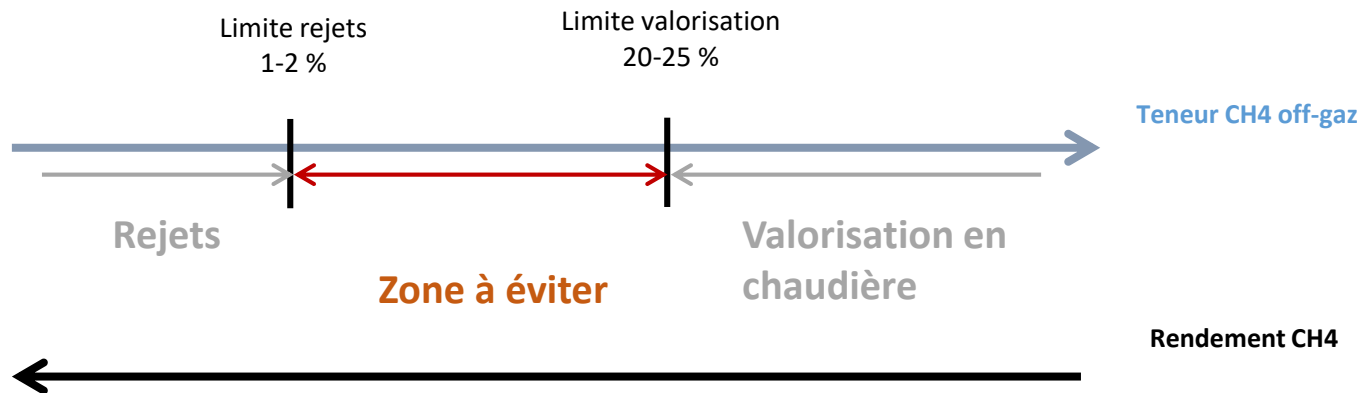
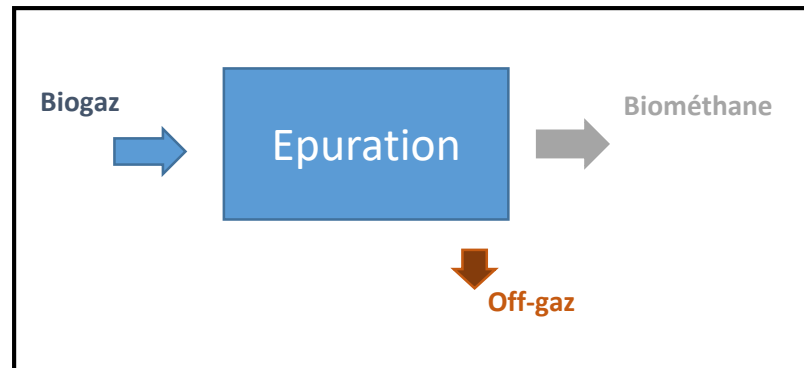


Compostage: -35 kwh/t déchet
Méthanisation: +150 kwh/t déchet
(INRA)

- Biométhane « réseau » > 97 % CH₄

- Contraintes off-gaz

	Limite de teneur CH ₄
Allemagne	0,5 %
Suède	2 %

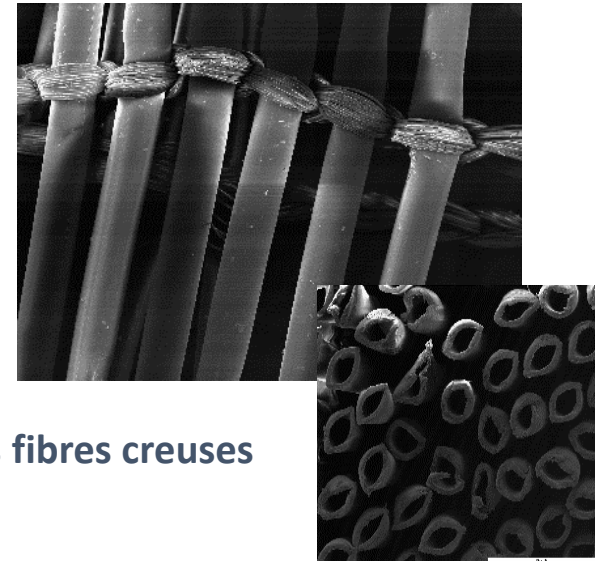
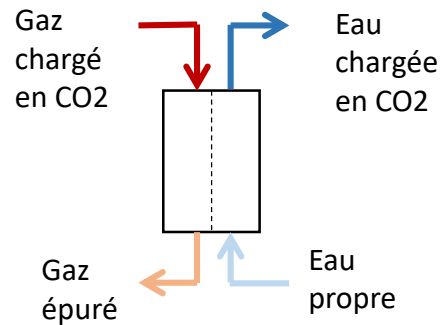


- Force motrice → Ecart à l'équilibre (Henry)

$$P_i \stackrel{\text{def}}{=} x_i^L H_i^{\text{solv}}(T)$$

CO₂ 25 fois plus soluble que le méthane

- Contacteur à membranes

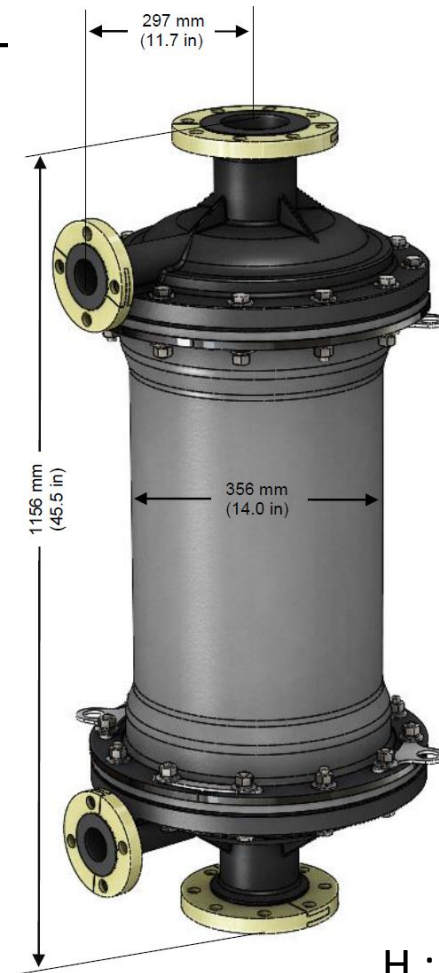
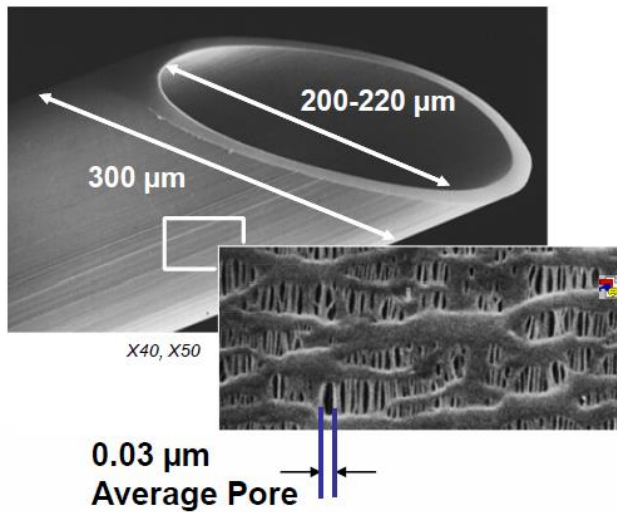
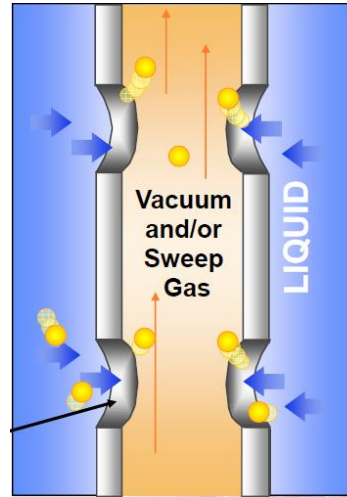
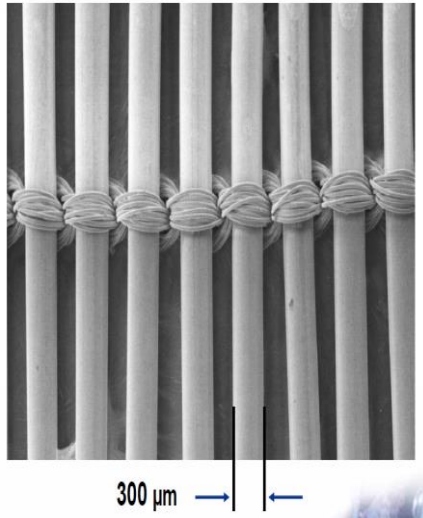


Membranes fibres creuses

- Comparable tour de lavage

- ↗ Aire interface
- Ajout d'une résistance de transfert (membrane)
- Membrane hydrophobe : flexibilité opérationnelle
- Compact, modulable

CONTACTEUR A MEMBRANES



H : 1,2 m
Diam: 0,35 m
Vol I : 120 l
S: 220 m²
Qliq max: 85 m³/h

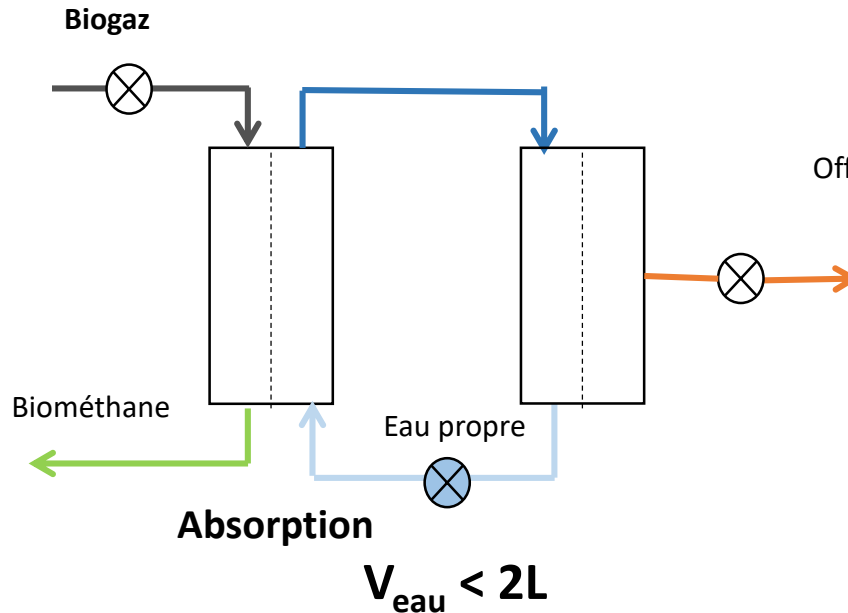
Labo

Site agricole

150 NI/h
59,7 % CH₄

226 NI/h
58,0 % CH₄

75 NI/h
97 % CH₄
113 NI/h
96,2 % CH₄



Dégazage

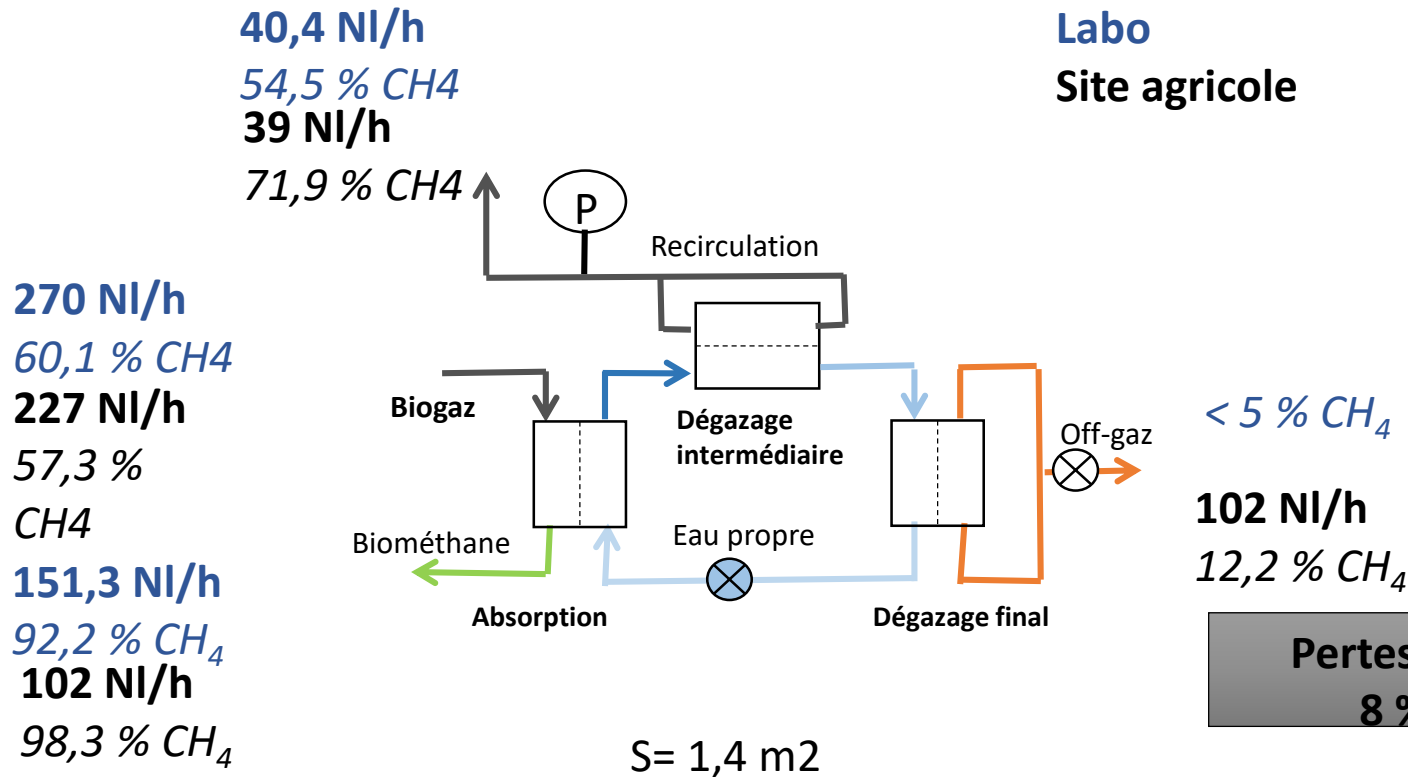
75 NI/h
20 % CH₄
124 NI/h
19,9 % CH₄

**Valorisable en
chaudière**

**Rendement CH₄
83%**

Bilan énergétique [kWh / Nm ³ biogaz]	
Procédé	Etat de l'art
0,25	0,2-0,3

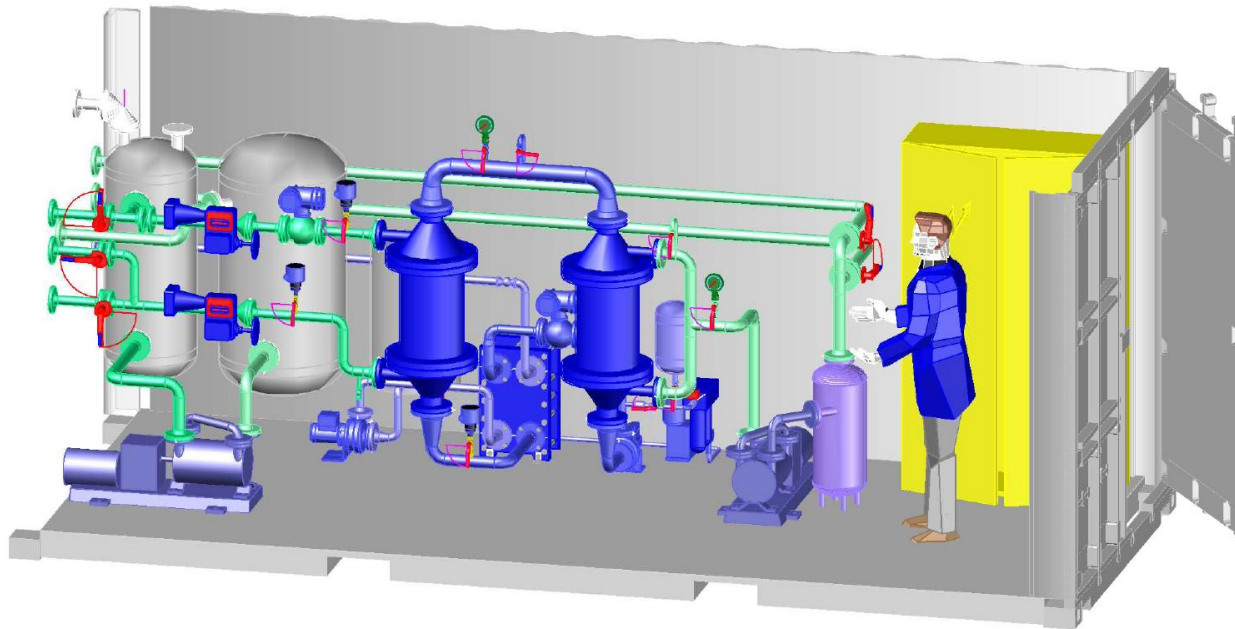
Labo
Site agricole



Pertes CH₄
8 %

Optimisation →

Pureté CH₄ > 97%
Rendement > 98 %
Conso 0,225 kwh/Nm³ biogaz



Container: 6 x 2,5 x 2,5
Automatisé
ATEX
Capacité : 40 m³/h



Rue des Oyats
BP 725 62228 CALAIS Cedex
☎: (33) 03.21.85.84.83 Fax: (33) 03.21.85.84.84
contact@stcl-company.com

La chaire de centralesupelec a pu interresser un constructeur ardenais. Un démonstrateur est prévu en 2021

JE VOUS REMERCIE POUR VOTRE ATTENTION

ma.theoleyre@tmaprocess.com