

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Les recherches à l'UTC et UniLaSalle pour l'avenir de la méthanisation

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux



HORIZONS

LA FRANCE INDÉPENDANTE EN GAZ EN 2050

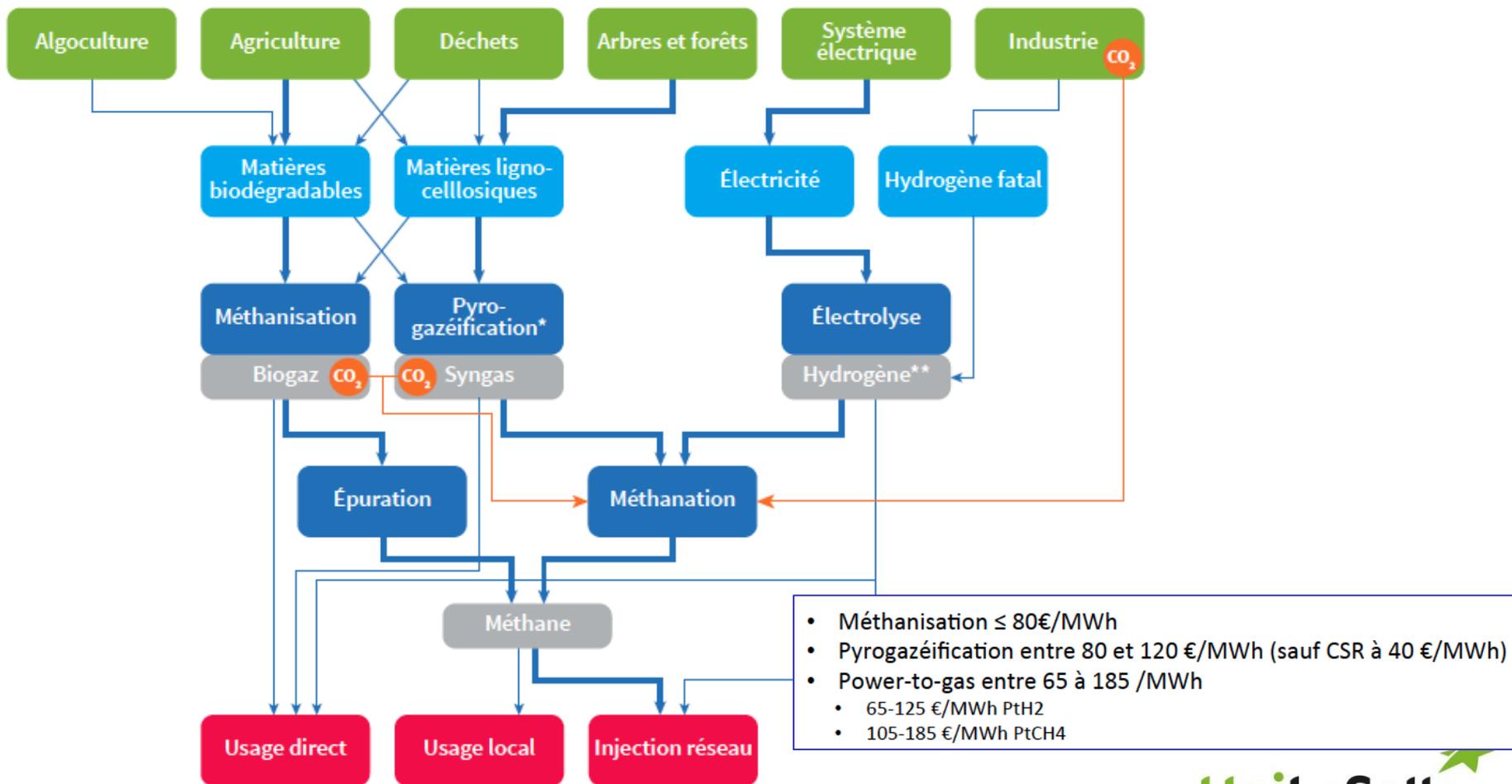
Un mix de gaz 100 % renouvelable en 2050 ?

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE



LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

FIGURE 7 : LES DIFFÉRENTES VOIES DE PRODUCTION DE GAZ RENOUVELABLE



* La « pyrogazéification » inclut la pyrogazéification hydrothermale des algues.

** L'hydrogène peut aussi être utilisé directement pour divers usages, ce qui n'est pas pris en compte dans cette étude.

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

- Traitement des déchets organiques (directive décharge du 26/04/1999 et Grenelle Environnement)
 - Technologie complémentaire aux autres filières de traitements
 - Recyclage matière et organique de déchets ménagers prévu à 35% en 2012 et 45% en 2015 (Grenelle1)
 - Production de matières fertilisantes (digestat ou compost)
- Gaz à effet de serre : réduction de 3%/an, soit division par 4 en 2050 (Plan Climat et Grenelle 1)
 - par la non émission de biogaz à l'atmosphère
 - par la valorisation énergétique du biogaz

Perspectives inscrites dans la PPE et la loi de transition énergétique (LTE) concernant le biogaz



Programmation PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

Echéance	Puissance électrique installée	Biométhane
31 décembre 2018	137 MWe	1,7 TWh
31 décembre 2023	237-300 MWé	8 TWh

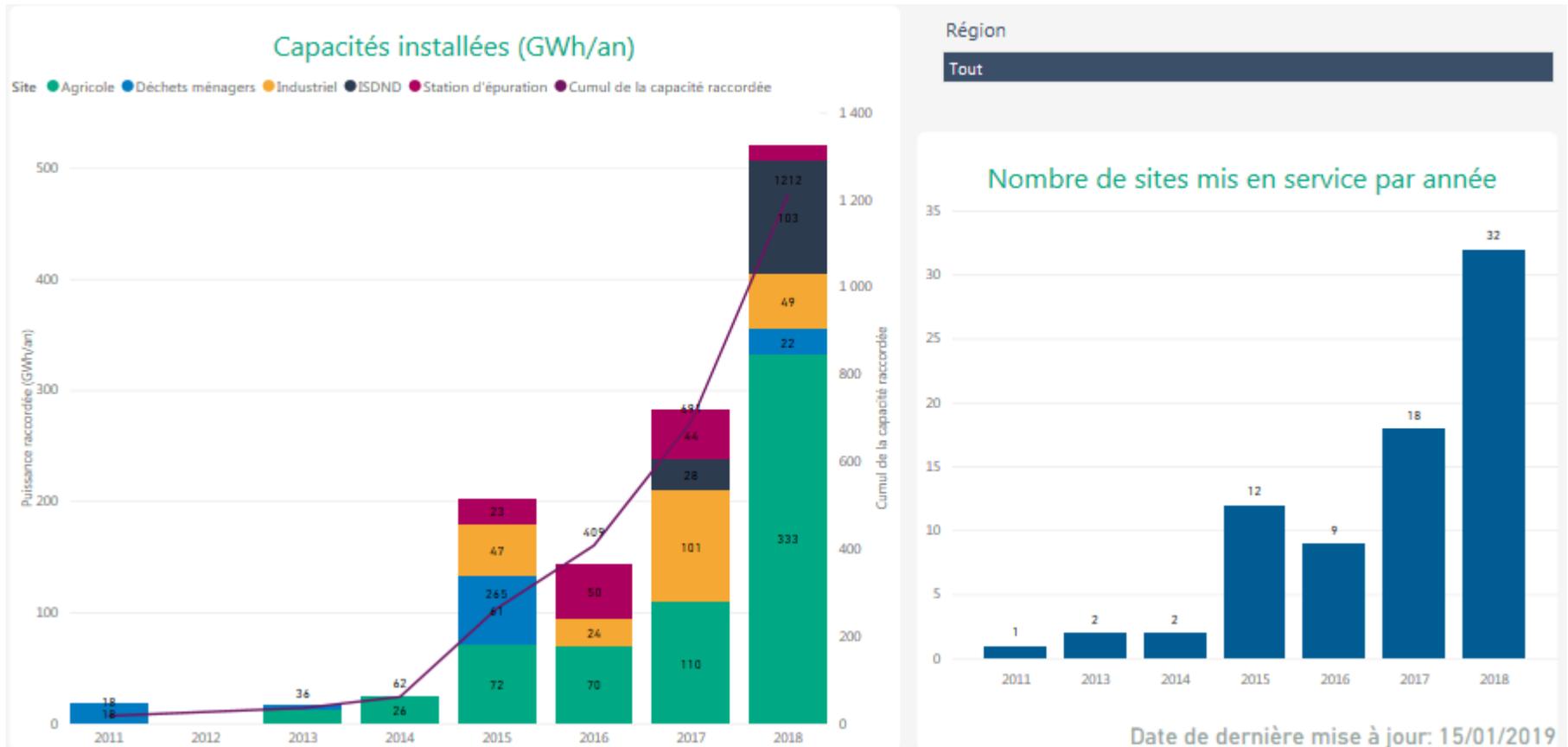


Le biométhane doit représenter 10% de la consommation de gaz en France à horizon 2030 soit 30 TWh
Objectif inscrit la loi transition énergétique soutenu par le ministère et la filière

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

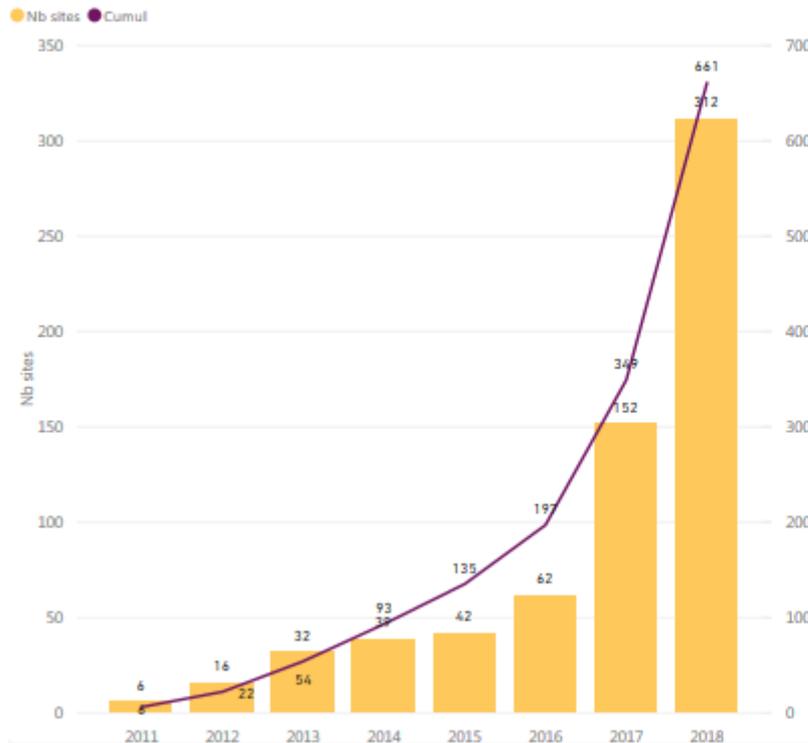


Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

Nombre de projets inscrits dans la file d'attente



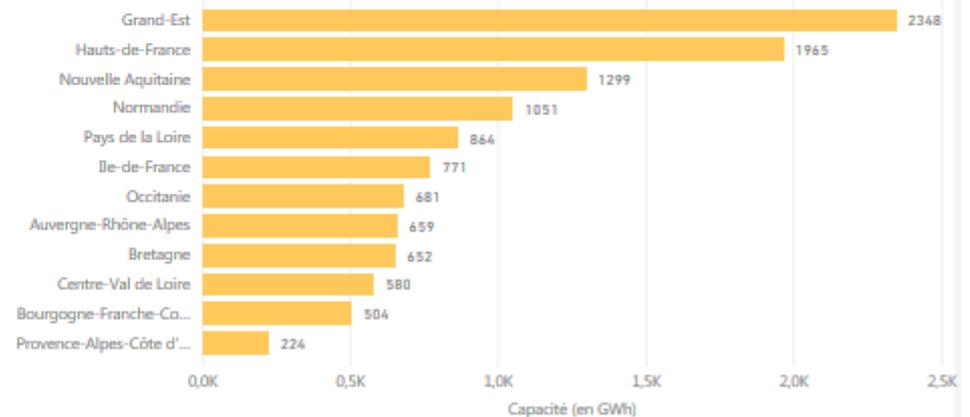
Capacité totale réservée

13 990 GWh/an

Capacité GRTgaz réservée

2 467 GWh/an

Capacité réservée par région (GWh/an)



Date de dernière mise à jour: 15/01/2019

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

- Spécificité de la méthanisation en France
 - Ressources agricoles principalement
 - Modèle de « codigestion » : effluents agricoles et biodéchets du territoire
 - Problématique des gisements pailleux
 - Réglementations environnementale et sanitaire
- Objectif de 1.500 méthaniseurs en 2023
- Objectif de 15.000 emplois d'ici 2020
- Essentiellement des unités de méthanisation agricoles et des coproduits agricoles (~80% à horizon 2050)
 - Lisiers et fumiers, paille, ...

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

MÉTHANISATION EN FRANCE, UN SECTEUR EN MARCHÉ

2018



LES ATOUTS

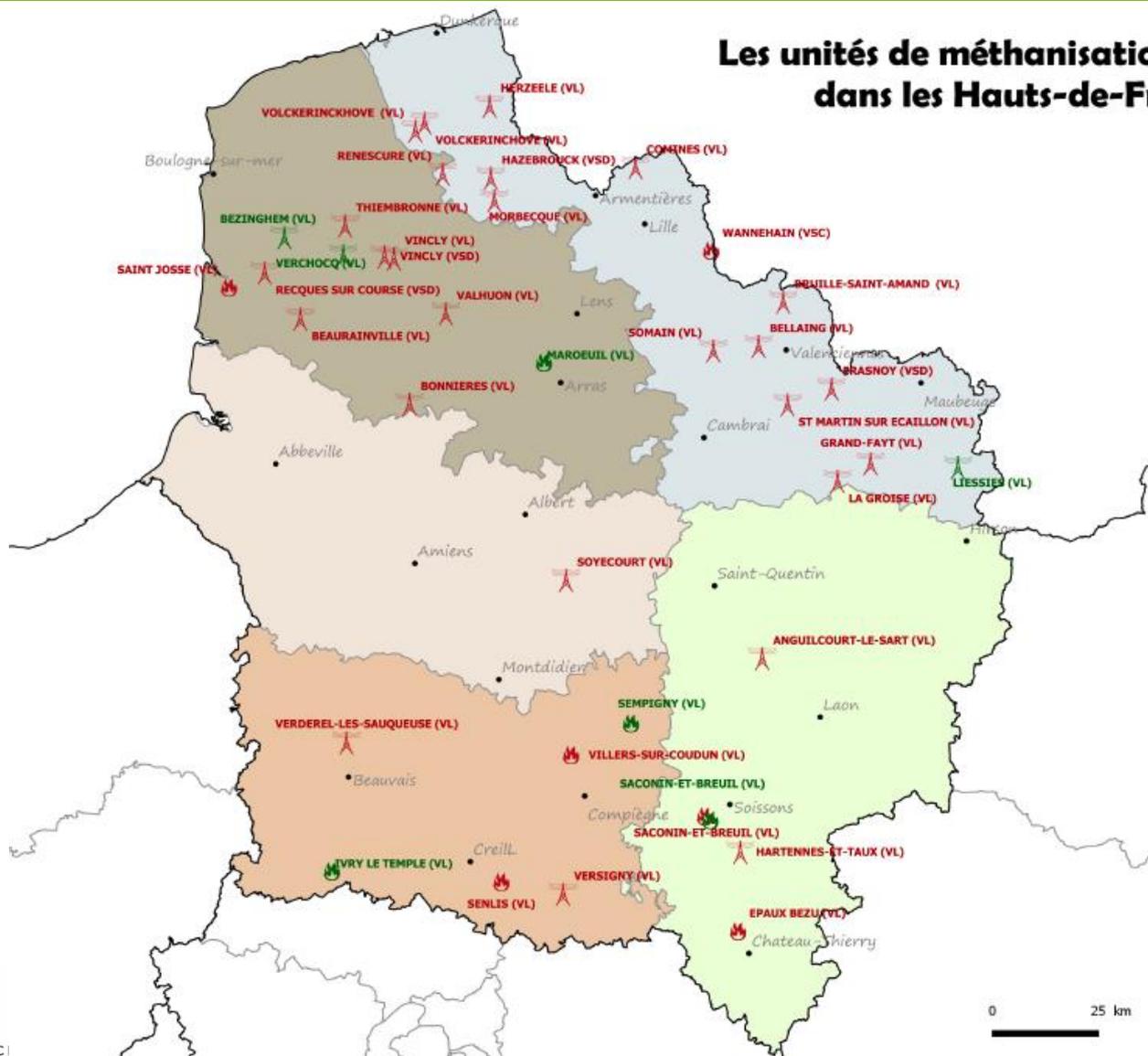


<http://carto.sinoe.org/carto/methanisation/flash/>

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Les unités de méthanisation agricoles dans les Hauts-de-France



Unités en fonctionnement

- Cogénération
- injection de biométhane

Unités en construction

- Cogénération
- Injection de biométhane

Type de process de l'unité:

- VL : Voie Liquide
- VSD : Voie Sèche Discontinue
- VSC : Voie Sèche Continue

Données sources : Chambres d'Agriculture des Hauts-de-France

Date : octobre 2018
Système de projection : Lambert 93
Logiciel : QGIS 2.16.0
Réalisation Chambre Régionale d'Agriculture Hauts de France

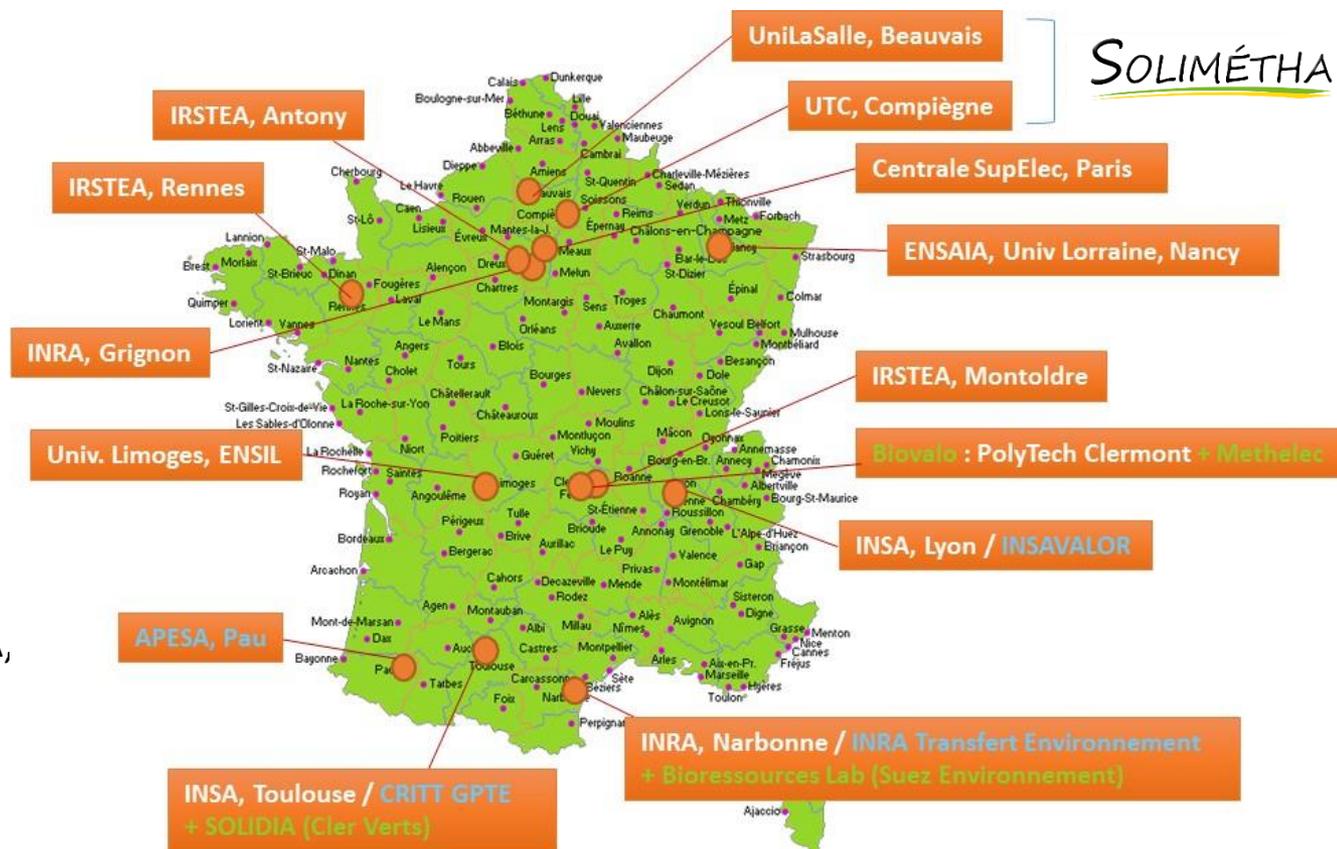
Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : Contexte & Enjeux

La R&D en France

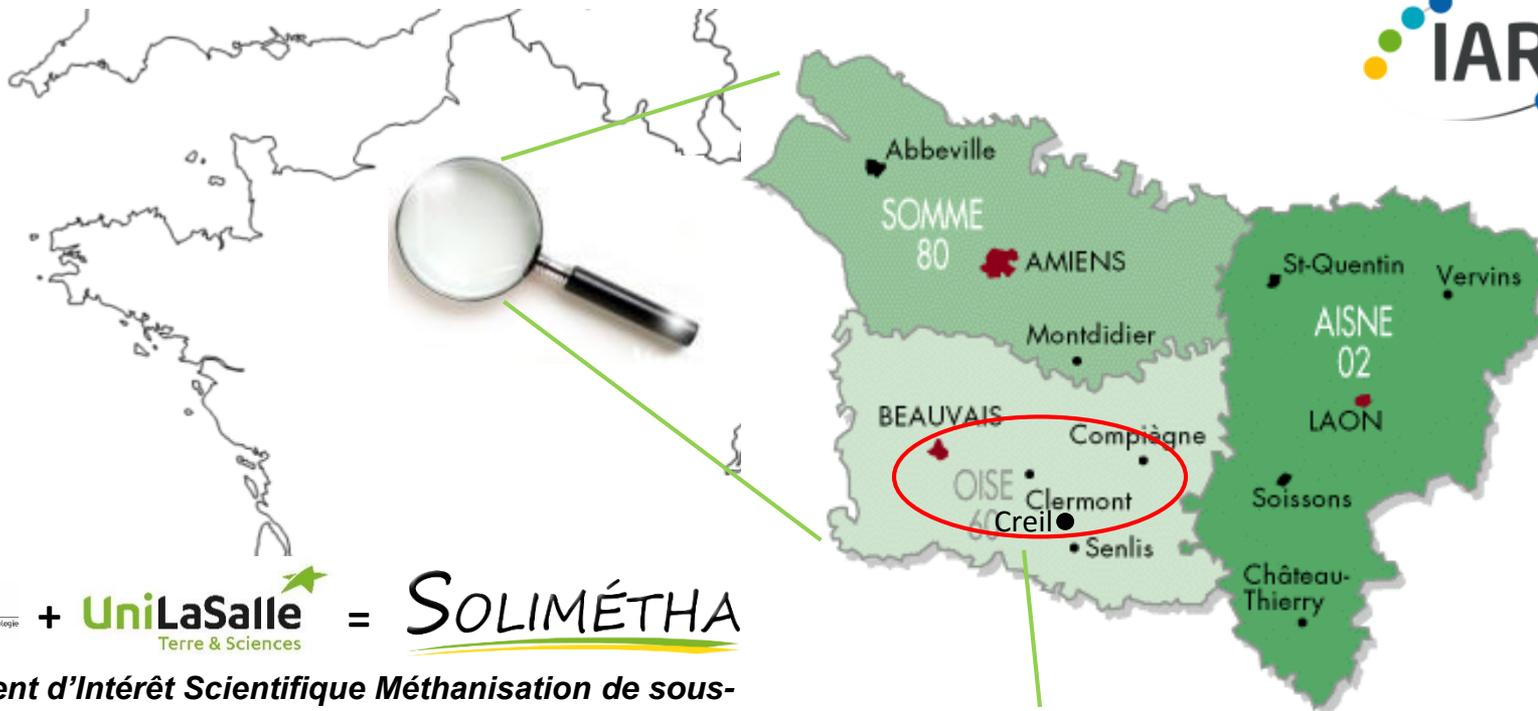
- 12 laboratoires publics
- 4 centres de ressources
- 44 chercheurs, ingénieurs et techniciens (hors CDD, thèses, post-docs...)
- 84 projets de R&D recensés depuis 2005, dont 18 en cours : financement publics/mixte (FP7, PIA, ANR, ADEME, CASDAR, FUI,...) + nombreux projets R&D partenariaux sur fonds privés



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

LA METHANISATION : GIS SOLIMETHA UniLaSalle - UTC



PÔLE MÉTROPOLITAIN DE L'OISE
(BEAUVAIS, COMPIÈGNE, CREIL)

0 100 km

  +  = **SOLIMÉTHA**

Groupement d'Intérêt Scientifique Méthanisation de sous-produits d'origine agricole et agro-industrielle en voie sèche, solide ou pâteuse

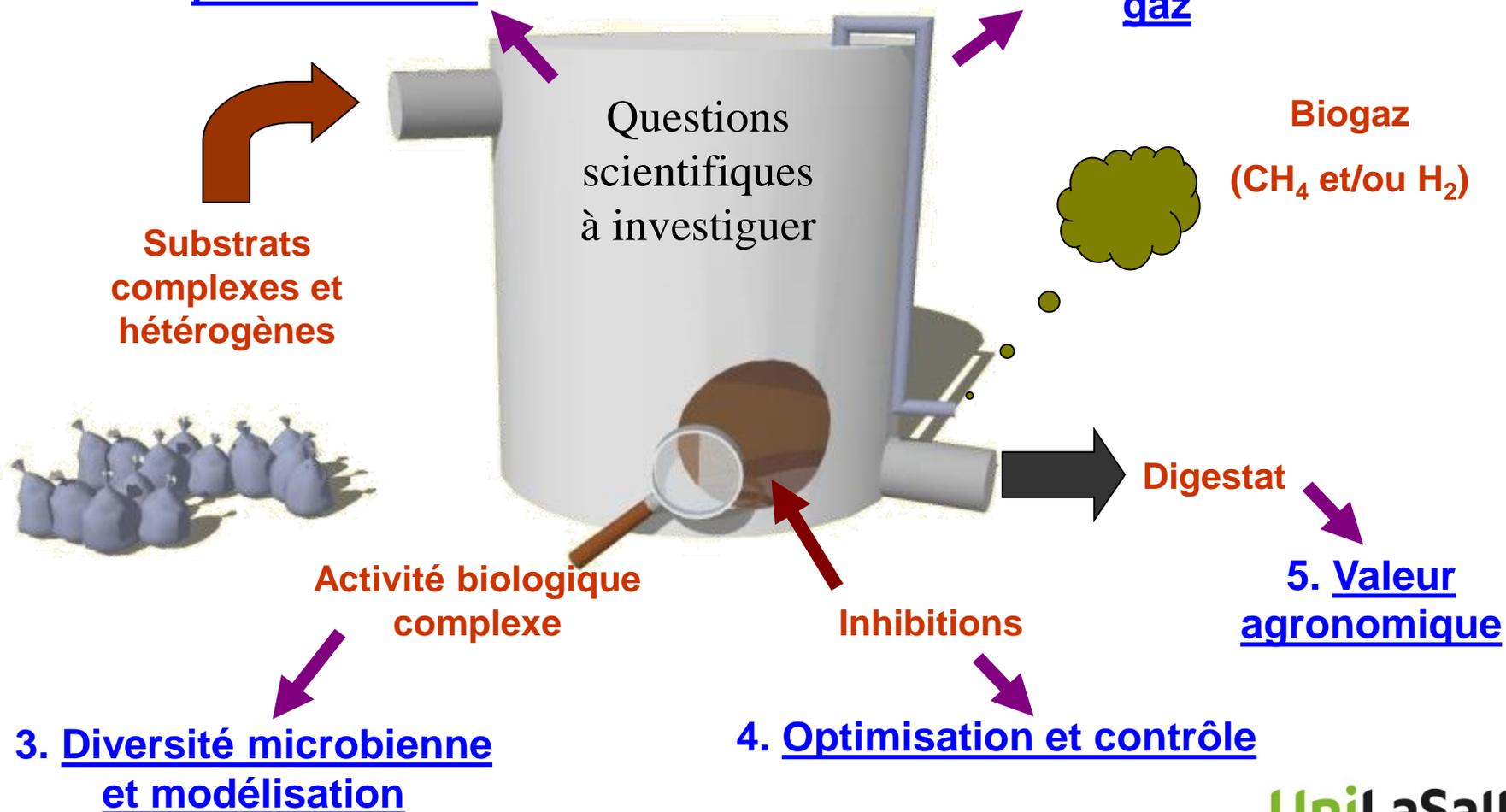
 

SOLIMÉTHA

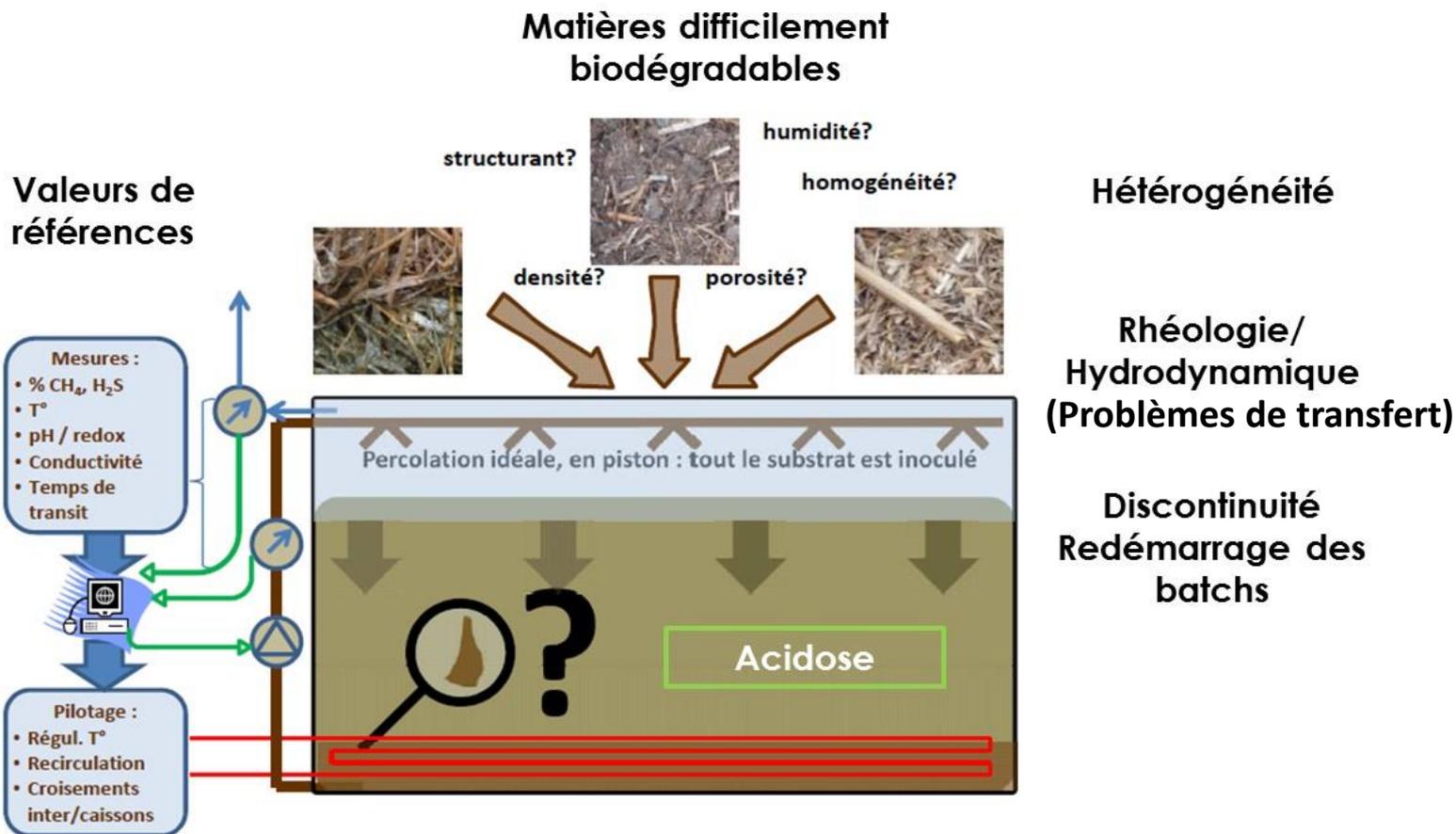


1. Caractérisation de la matière organique, biodégradabilité et prétraitements

2. Hydrodynamique et transferts de gaz



LA METHANISATION : Les verrous des procédés voie solide



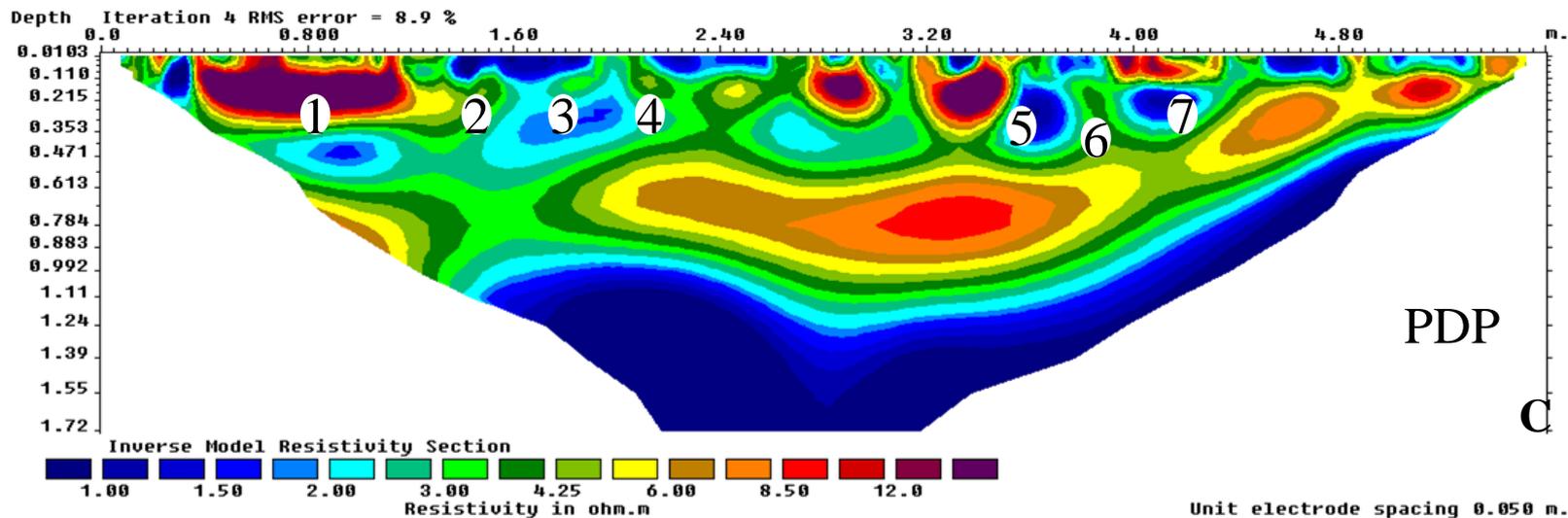
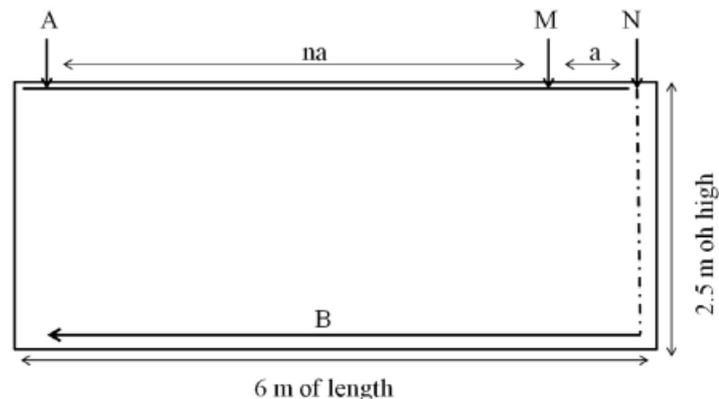
Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019
La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

GIS SOLIMETHA UniLaSalle - UTC : Les moyens associés



- Zone « Labo. de caractérisation »
 - Matériels analytiques
- Zone « pilotes de laboratoire »
 - 5L, 60 L, 120 L
- Zone « pilotes semi-industriels »
 - 200 L, 1 m³, 2 m³

Quelques résultats : Hydrodynamique / Transferts & répartition de liquides



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Actions en cours & Perspectives

- 3 Thèses en cours
 - Manuel HERNANDEZ, CIFRE ANRT
 - Identification des conditions optimales d'opération d'un PROCédé de MÉThanisation de sous-produits Agricoles par voie Sèche, en COntinu et en COuloir (PROMETSCO)
 - Arnaud COUTU, FEDER/MOCOPEE
 - Approche systématique par modélisation et expérimentation des paramètres d'optimisation de la méthanisation en voie solide/sèche (MOCOPEE)
 - Maël MERCIER-HUAT, CIFRE
 - Méthanisation de sous-produits conchylicoles en réacteurs pilotes et de laboratoire (METHACOQUE)
- Projets
 - Partenariat d'innovation SIAAP SYCTOM
 - Projet Algues 4 Biométhane

Fiabilisation du procédé et contribution à la structuration d'une filière méthanisation, notamment agricole, rentable et performante

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Arnaud COUTU : Approche systématique par modélisation et expérimentation des paramètres d'optimisation de la méthanisation en voie solide/sèche



Journées UGéPE 2018

20 et 21 novembre 2018
à Villeneuve d'Ascq

*La Recherche en Génie des Procédés et Énergétique
au service d'une Industrie Éco-efficace en Haut de France et au-delà*

Conception d'un outil de suivi des potentiels de méthanisation en phase sèche

- Méthanisation : procédé biologique convertissant un substrat biodégradable en biogaz riche en méthane
2 voies existantes : méthanisation en voie liquide (TS<15%) et voie sèche (TS>15%)
- 574 installations (Bastide, 2018) dont 10% seulement en voie sèche (ADEME, 2013 ; Cavaud, 2016).
- Potentiel méthane :
 - production de méthane d'un substrat rapporté à sa masse sèche ou organique
 - principale mesure pour caractériser un substrat

Comment effectuer des mesures de potentiel méthane sur un substrat en voie sèche de manière répétable et adaptable ?



L'allocation de recherche doctorale est cofinancée par l'Union européenne dans le cadre du Fonds européen de développement régional.



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Arnaud COUTU : Approche systématique par modélisation et expérimentation des paramètres d'optimisation de la méthanisation en voie solide/sèche

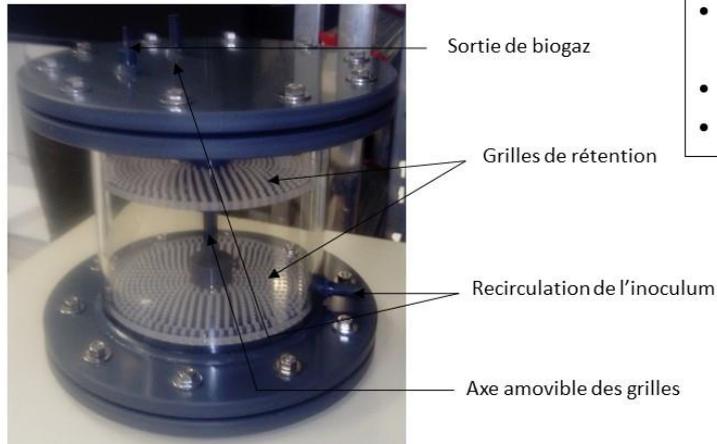


Journées UGéPE 2018

20 et 21 novembre 2018
à Villeneuve d'Ascq

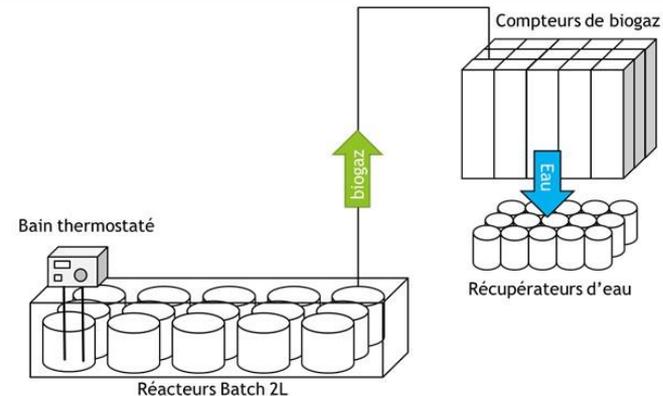
*La Recherche en Génie des Procédés et Énergétique
au service d'une Industrie Eco-efficace en Haut de France et au-delà*

Matériel expérimental



Objectifs

- Standardisation de la caractérisation des substrats en voie sèche
- Réacteur à échelle intermédiaire pour l'obtention des potentiels méthane
- Adaptabilité aux substrats, solides et liquides
- Mise en parallèle de multiples expériences



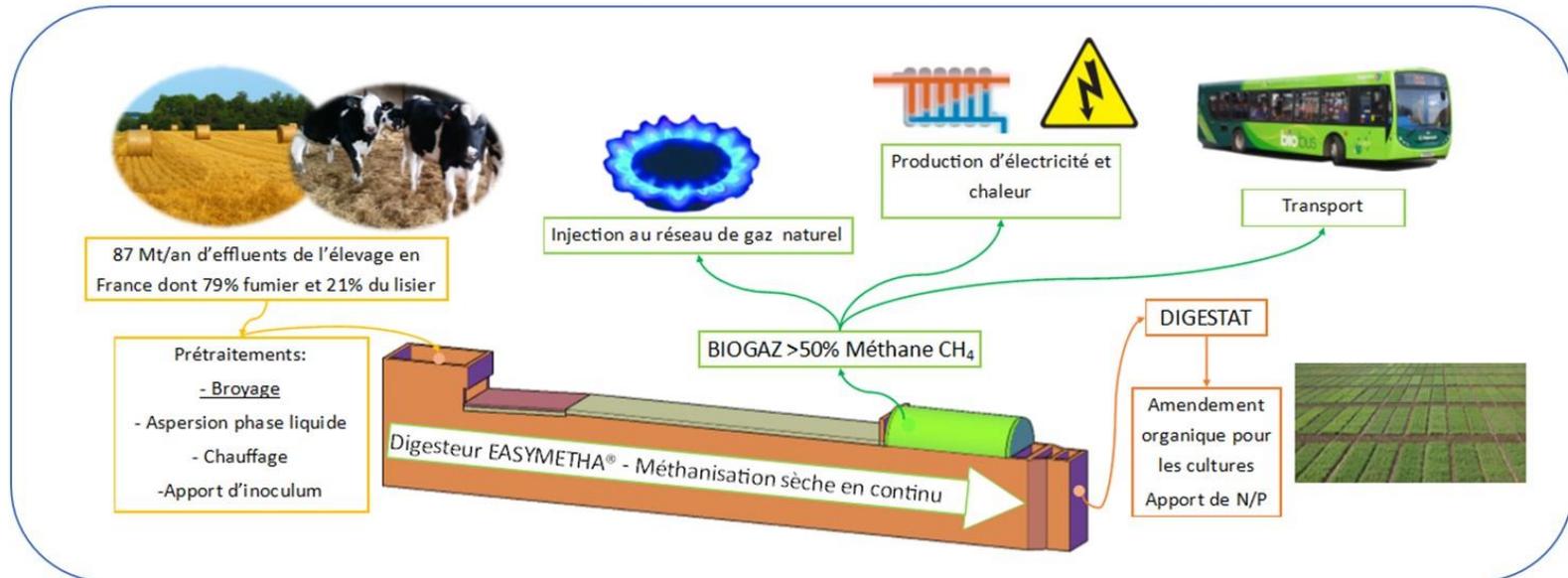
Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Manuel HERNANDEZ : Identification des conditions optimales d'opération d'un procédé de méthanisation de sous-produits agricoles par voie sèche, en continu et en couloir

IMPACT DU BROYAGE DE PAILLE DE BLE SUR LA CINETIQUE ET LA PRODUCTION DE METHANE A L'ECHELLE LABORATOIRE

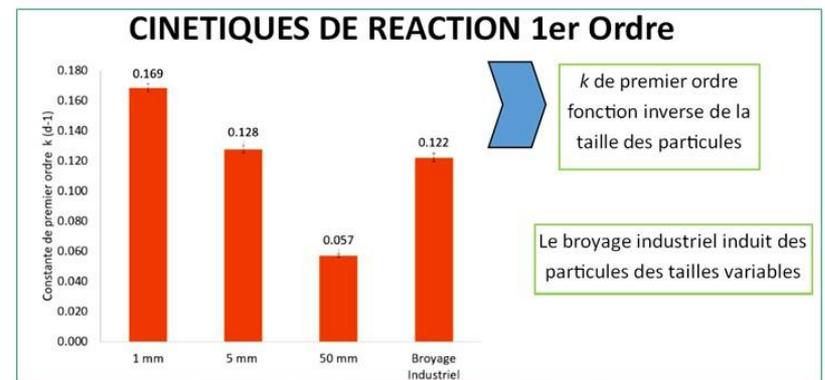
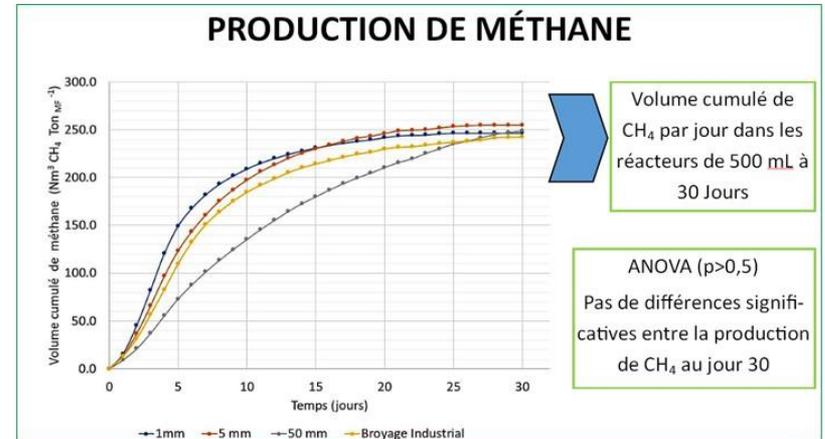
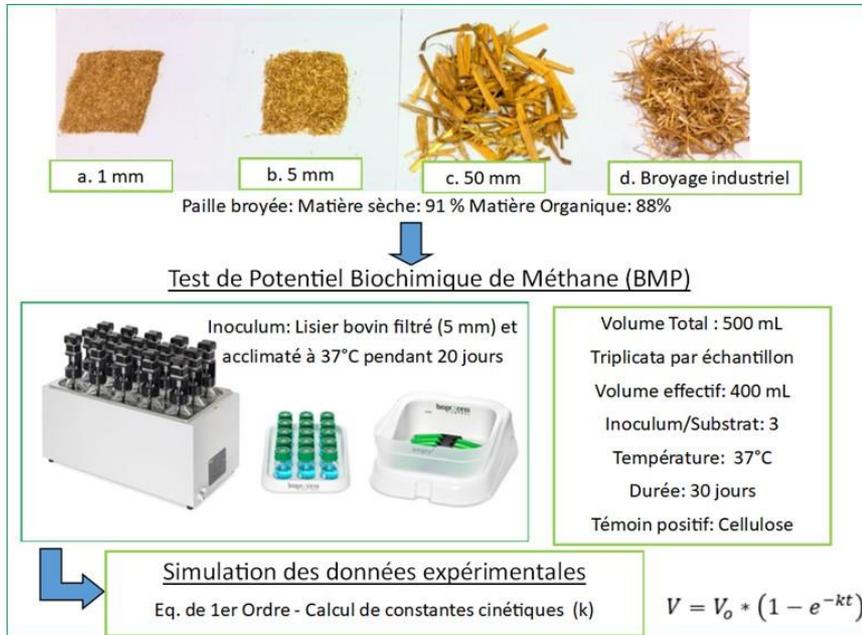
Manuel Alejandro HERNANDEZ-SHEK, Laura ANDRÉ, Philippe PEULTIER, André PAUSS et Thierry RIBEIRO



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Manuel HERNANDEZ : Identification des conditions optimales d'opération d'un procédé de méthanisation de sous-produits agricoles par voie sèche, en continu et en couloir



- Broyage: Faible impact sur le potentiel méthane, mais impact significatif sur les cinétiques de réaction, ce qui permet de diminuer le temps de séjour .
- Impact de la taille de particules sur le déplacement de la matière (*rhéologie*), le bilan hydrique et l'analyse économique du broyage sur la méthanisation sèche en continu



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Maël MERCIER-HUAT : Méthanisation de sous-produits conchylicoles en réacteurs pilotes et de laboratoire

CULTIMER FRANCE
PRODUCTEURS ASSOCIÉS

utc
SORBONNE UNIVERSITÉS

UniLaSalle
Terre & Sciences

anrt
association nationale
recherche technologie

Digestion de sous-produits de mytiliculture en voie sèche de type batch à l'échelle pilote 60 L : essais préliminaires & perspectives



Maël Mercier-Huat, Laura André, Jean-Marie Grosmaître, André Pauss, Thierry Ribeiro

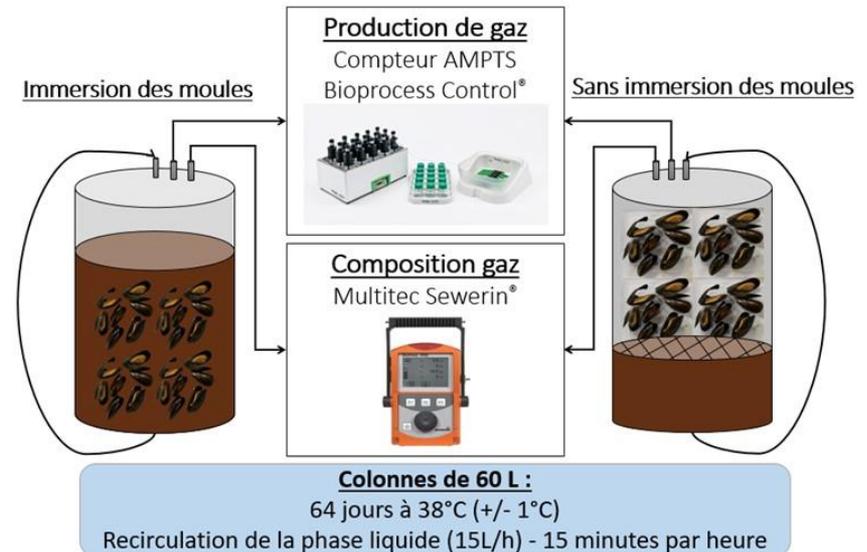
Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Thèse Maël MERCIER-HUAT : Méthanisation de sous-produits conchylicoles en réacteurs pilotes et de laboratoire

CONTEXTE

La production de moules de bouchots génère entre 25 % et 40 % de sous-produits, soit entre 16 000 et 26 000 tonnes annuelles



CONCLUSIONS

- Validation de la faisabilité de la dégradation anaérobie de moules
- Amélioration de 87 % de la production de méthane avec le procédé sans immersion par rapport au procédé en immersion
- Le jus de moules doit être considéré comme un substrat à part entière

PERSPECTIVES

- Maîtriser et comprendre les inhibitions provoquées par les acides gras volatils, la salinité et/ou l'azote
- Développement d'un outil industriel

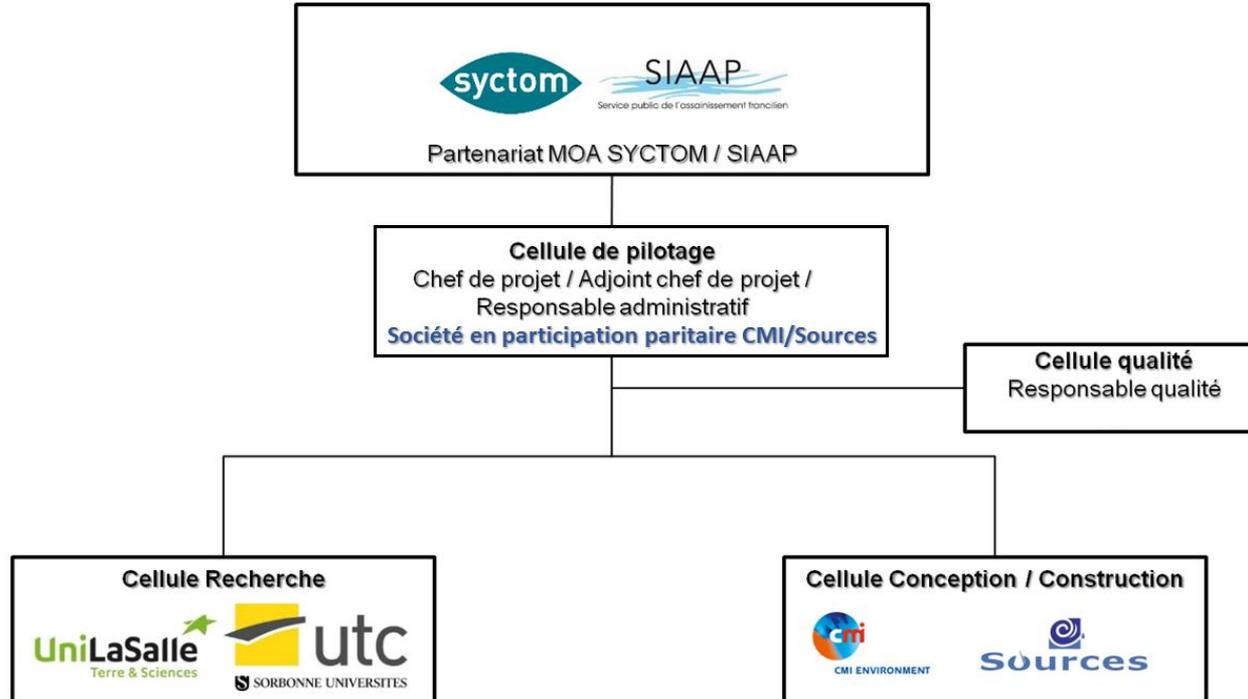
Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

cométhath



Partenariat d'innovation
Cotraitement des boues des eaux usées
et de la fraction organique
des ordures ménagères résiduelles



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Projet ALGUES 4 BIOMETHANE



Minidigesteur

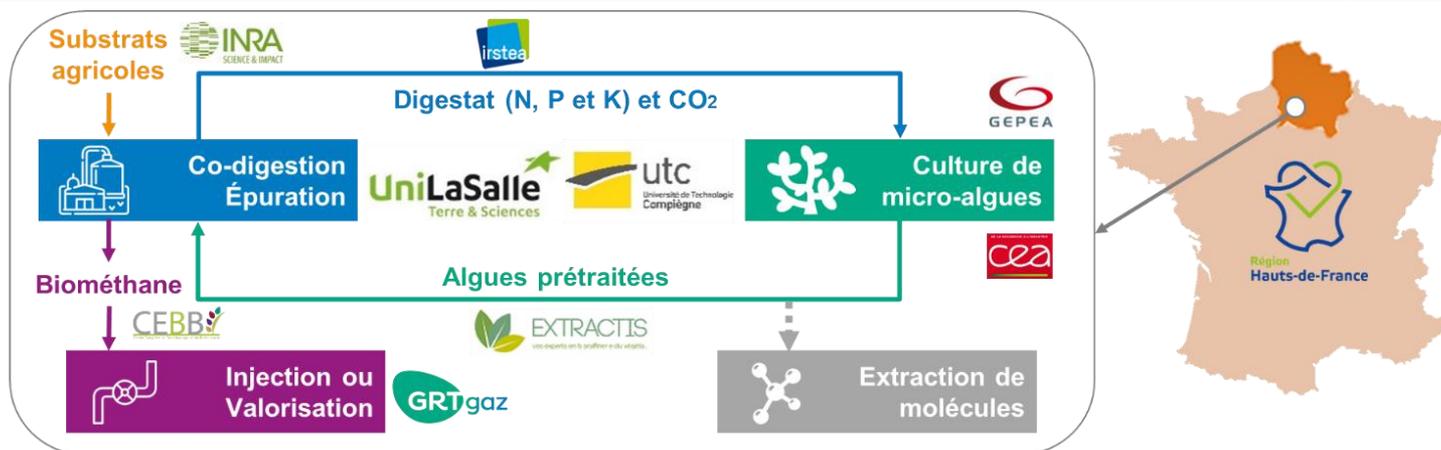
Photobioréacteur



Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Projet ALGUES 4 BIOMETHANE : 4 ENJEUX TECHNIQUES MAJEURS



Augmenter la production de biogaz en milieu agricole via la co-digestion d'algues et de substrat agricole



Développer un **nouveau complément de revenu pour le monde agricole** grâce à l'extraction de molécules à MHVA des algues, **permettant le développement de la bioéconomie territoriale (phase 2 du projet !)**



Accroître **l'efficacité énergétique**: atteindre un **bilan à énergie positive**



Optimiser la **récupération du CO2 + des nutriments** et leurs valorisations dans la culture d'algues

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

Projet ALGUES 4 BIOMETHANE: FINALITES DU PROJET

- **Créer une plateforme unique en France dans une région fortement impliquée dans les réseaux gaziers et permettant d'accroître la visibilité de la filière**
- **Fédérer l'ensemble des acteurs**
- **Faire évoluer les technologies, innover et protéger le savoir-faire par des brevets**
- **Aborder le concept de bioraffinerie algale et l'extraction de molécules MHVA**
- **Création de valeur et d'emplois sur le territoire**
- **Fortifier un Centre d'Excellence en méthanisation agricole dans le Nord de la France**
 - UTC, UniLaSalle, INERIS, CETIM, Ch. Agriculture Oise
- **Contribuer à la professionnalisation du secteur agricole**
- **Consolider le développement de la filière méthanisation**
- **S'insérer dans une réflexion longs termes sur les biocarburant dont biométhane pour transports publics**

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019

La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de l'économie circulaire

PRINCIPAUX DEFIS IDENTIFIES EN TERMES DE RDI

1. **Challenger** la partie **culture/ production** de micro-algues dans le but d'**atteindre un système très productif ouvrant la voie vers une rentabilité industrielle**
2. **Démontrer que la co-digestion « micro-algues/ co-substrat » booste la production de biogaz en terme de volume et/ ou de taux de CH₄ obtenu**
3. **Construire et faire fonctionner une boucle vertueuse** selon le modèle de **l'économie circulaire** en récupérant les nutriments issus du digestat et le CO₂ issu du biogaz pour alimenter la culture d'algues
4. **Tester des technologies innovantes et de rupture** à minima sur les parties : culture d'algues, récolte, concentration et épuration de biogaz
5. **Démontrer que le projet est à énergie positive** en intégrant toutes les briques du système

→ Le projet pilote s'insère dans un écosystème vertueux d'innovation au niveau local, il a vocation à être prolongé vers de nombreux thèmes connexes : alimentation, biologie,...

Conférence de presse – Paris, 17 janvier 2019
La méthanisation : les dernières recherches au service du développement durable et de
l'économie circulaire

CONTACTS

Merci pour votre attention



André PAUSS - UTC

Professeur
Département Génie des Procédés Industriels
T +33 3 44 23 44 57
M +33 6 27 61 83 85
andre.pauss@utc.fr



Thierry RIBEIRO - UniLaSalle

Enseignant-chercheur Bioprocédés -
Méthanisation
T +33 3 44 06 76 11
M +33 6 38 43 78 64
thierry.ribeiro@unilasalle.fr