



Présentation des membres du CTBM

Webinaire du 24/11/20

Animé par Alice L'Hostis, directrice du CTBM

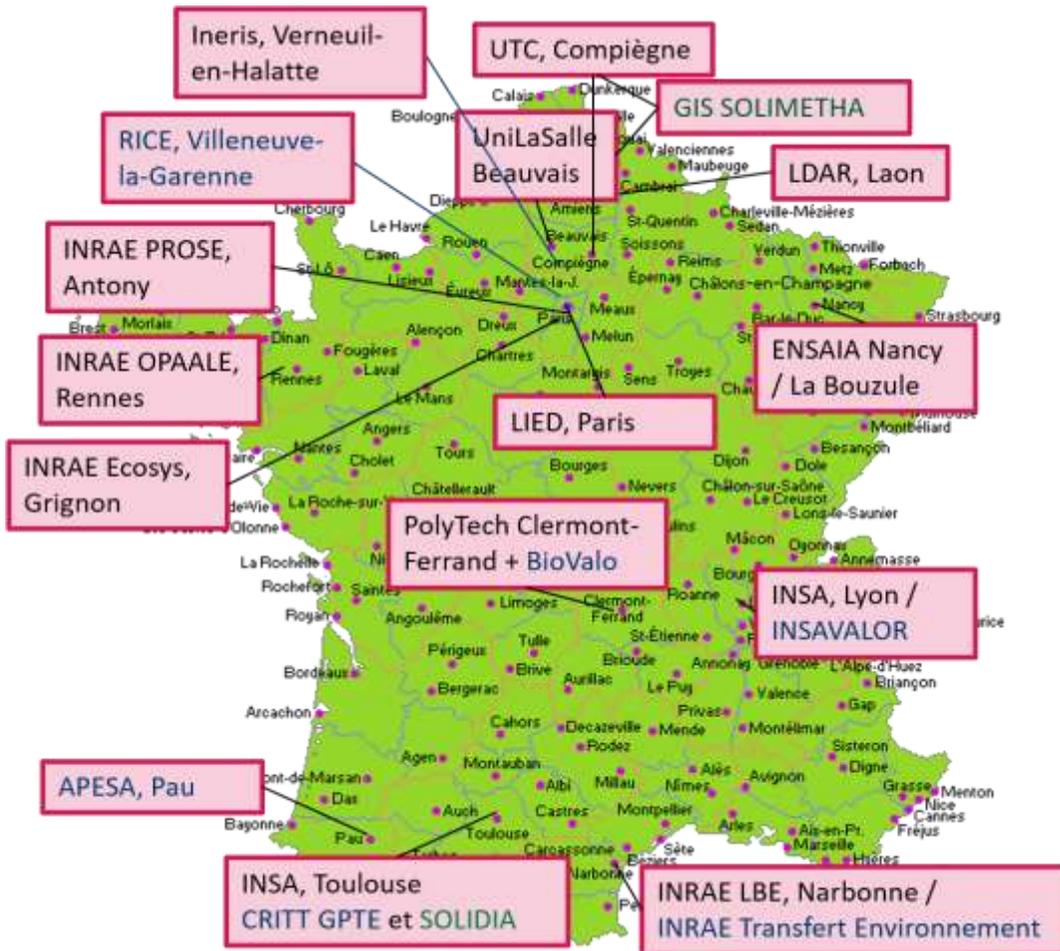
a.lhostis@atee.fr

Modalités techniques

- Ce webinaire est enregistré pour diffusion ultérieure via Youtube et le site Atee.fr.
- Merci de couper vos caméras, et vos micros quand vous n'intervenez pas.
- Un temps d'échanges est prévu à la fin, merci de ne pas intervenir durant les présentations.
- Les questions sont les bienvenues sur le chat !

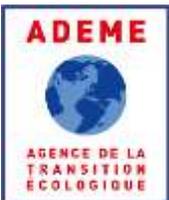


Centre Technique national du Biogaz et de la Méthanisation



- Réseau des laboratoires
- Vecteur de diffusion des connaissances (InfoMétha.org)
- Co-organisateur des [Journées Recherche Innovation](#)
- Mobilisation des experts au service d'une filière en maturation
- Entité du Club Biogaz de l'ATEE, basée à La Défense
- Soutenu par l'ADEME depuis 2019
- Partenaires financeurs bienvenus

<https://atee.fr/energies-renouvelables/club-biogaz/ctbm>



Appel à projets Flash Méthanisation

<https://entreprises.ademe.fr/dispositif-aide/20200930/aap-metha2020-113>

- Objectifs de l'AAP :

- Faire émerger des **solutions industrielles innovantes** (innovations technologiques, organisationnelles, conceptuelles ou services)
- Structurer et développer une **filière française d'équipements** et des projets de démonstration d'envergure
- Accélérer la **mise sur le marché** de ces solutions

- Cadre :

- Budget total du projet > 1M€
- 1 à 5 partenaire(s) (> 400k€ engagés), publics ou privés
- 2 relèves : le 11/01 et le 28/05

Liste des thématiques de l'AAP Flash



Axes de l'AAP

Descriptif

Axe 1 - Optimiser la chaîne logistique amont

- ✓ Récolte, stockage et collecte des résidus de culture (pailles, cannes...)
- ✓ Collecte des biodéchets en PAP chez les gros producteurs pour une valorisation en méthanisation



Axes 2 - Maximiser le pouvoir méthanogène des intrants

- ✓ Amélioration du stockage des intrants (optimisation des méthodes et du temps de stockage)
- ✓ Amélioration des systèmes et technologies de prétraitement des substrats difficiles ou complexes (exemples de substrats : fumiers, résidus de culture, biomasse ligno-cellulosique, effluents des IAA – exemples de solutions : fosse d'hydrolyse, action chimique/enzymatique, endommagement cellulaire, etc.)



Axe 3 - Optimiser les procédés

- ✓ Procédé de méthanisation : optimisation de la biologie des digesteurs, méthanisation thermophile en voie sèche, dimensionnement des digesteurs sur temps de rétention hydraulique, etc...
- ✓ Procédés de purification et d'extraction des coproduits
- ✓ Extraction de molécules à haute valeur ajoutée
- ✓ Technologies de méthanation
- ✓ Valorisation des digestats



Axe 4 - Optimiser la production et la maintenance des unités de méthanisation

- ✓ Mise au point de système de contrôle/commande, recours à l'intelligence artificielle, métrologie, suivi des installations, réduction des fuites,...
- ✓ Développement de solutions digitales et d'outils d'analyse de données



Axe 5 - Optimiser les coûts de raccordement, du poste d'injection et des autres équipements ou auxiliaires périphériques

- ✓ Standardisation
- ✓ Améliorations technologiques menant à la diminution des coûts des postes d'injection (investissement et fonctionnement)

Programme

Structure	Intervenant
Bio-Valo	Pierre Fontanille
INSA Toulouse	Sébastien Pommier
INSA Lyon	Hassen Benbelkacem
Université de Paris	Pascal Grouiez
Ineris	Isabelle Zdanevitch
Arvalis	Manuel Heredia
Apesa	Camille Lagnet
INRAE Transfert Environnement	Romain Cresson
INRAE OPAALE	Marie-Line Daumer
INRAE PROSE	Laurent Mazeas
LDAR	Fabrice Marcovecchio

5 minutes par structure

Compétences, moyens,
expertise

Temps d'échanges à la fin

BIO-VALO

LA PLATEFORME AU SERVICE DE VOS PROJETS

PLATEFORME D'ANALYSES ET DE DEMONSTRATION POUR LE BIOGAZ ET LA MÉTHANISATION

Société par actions simplifiée, indépendante, multi partenariale

Contact : Pierre FONTANILLE, 06 16 73 35 17, p.fontanille@bio-valo.com

Site web: www.bio-valo.com

**PRESTATAIRE POUR VOUS ACCOMPAGNER VERS
L'INNOVATIONS !**



Axe 1 - Optimiser la chaîne logistique amont



Axe 2 - Maximiser le pouvoir méthanogène des intrants



Axe 3 - Optimiser les procédés



Axe 4 - Optimiser la production et la maintenance des unités de méthanisation



24 novembre 2020

Présentation des membres du CTBM



**BIO-VALO EST IMPLANTÉE
SUR DEUX SITES :**



**LE SITE DE LALUAS
(RIOM)**
SIÈGE SOCIAL
ACTIVITÉS TERTIAIRE ET R&D



**LE SITE DU PETIT ROLLET
(ENNEZAT)**
ACTIVITÉS PILOTE ET
INDUSTRIELLE



**UNE PLATEFORME DE SERVICES
POUR DÉVELOPPER, FIABILISER
ET RENTABILISER LA PRODUCTION
DE BIOGAZ.**

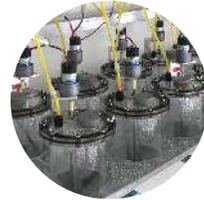


TECHNOLOGIE AUX DIFFERENTES ECHELLES: NOS EQUIPEMENTS



BIO-VALO
LA PLATEFORME AU SERVICE DE VOS PROJETS

Laboratoire commun
BIOGASLAB



ECHELLE LABORATOIRE

1

- ✓ 36 Réacteurs de 2 L
- ✓ 2 Réacteurs de 5 L



ECHELLE PILOTE
✓ Pilotes de 2 x 250 L

2



ECHELLE INDUSTRIELLE

3



I-SITE CLERMONT
Clermont Auvergne Project



N'HÉSITÉZ PAS À NOUS CONTACTER POUR VOS PROJETS!

Contact : Pierre FONTANILLE,
p.fontanille@bio-valo.com,
Tel: 06 16 73 35 17,
Site web: www.bio-valo.com

BIO-VALO C'EST AUJOURD'HUI :

- UN LABORATOIRE POUR DES ANALYSES ET DES ESSAIS DE PRODUCTION DE BIOGAZ ENTièrement ÉQUIPÉ (2 À 250 L)
- 36 RÉACTEURS DE 2L ET 2 RÉACTEURS DE 5L
- DU MATÉRIEL D'ANALYSE
- UN PILOTE DIGESTEUR – POST DIGESTEUR DE 2 X 250 L
- LA POSSIBILITÉ DE FAIRE DES TESTS SUR L'OUTIL INDUSTRIEL METHELEC
- UNE PLATEFORME DE DEMONSTRATION
- BIOGASLAB: UN LABORATOIRE PARTAGÉ AVEC L'UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
- UNE ACTIVITÉ BUREAU D'ÉTUDE MÉTHANISATION
- UN RETOUR D'EXPÉRIENCE UNIQUE DU SITE DE METHELEC (MONTAGE DE DOSSIER, ACCEPTABILITÉ, EXPLOITATION...)
- 7 SITES EN ASSISTANCE À EXPLOITATION ET SUIVI BIOLOGIQUE
- UNE ACCRÉDITATION ORGANISME DE FORMATION
- UNE ACCRÉDITATION CIR

INSA TOULOUSE

CRITT Génie des Procédés et Technologies Environnementales

<http://gpte.critt.net/>

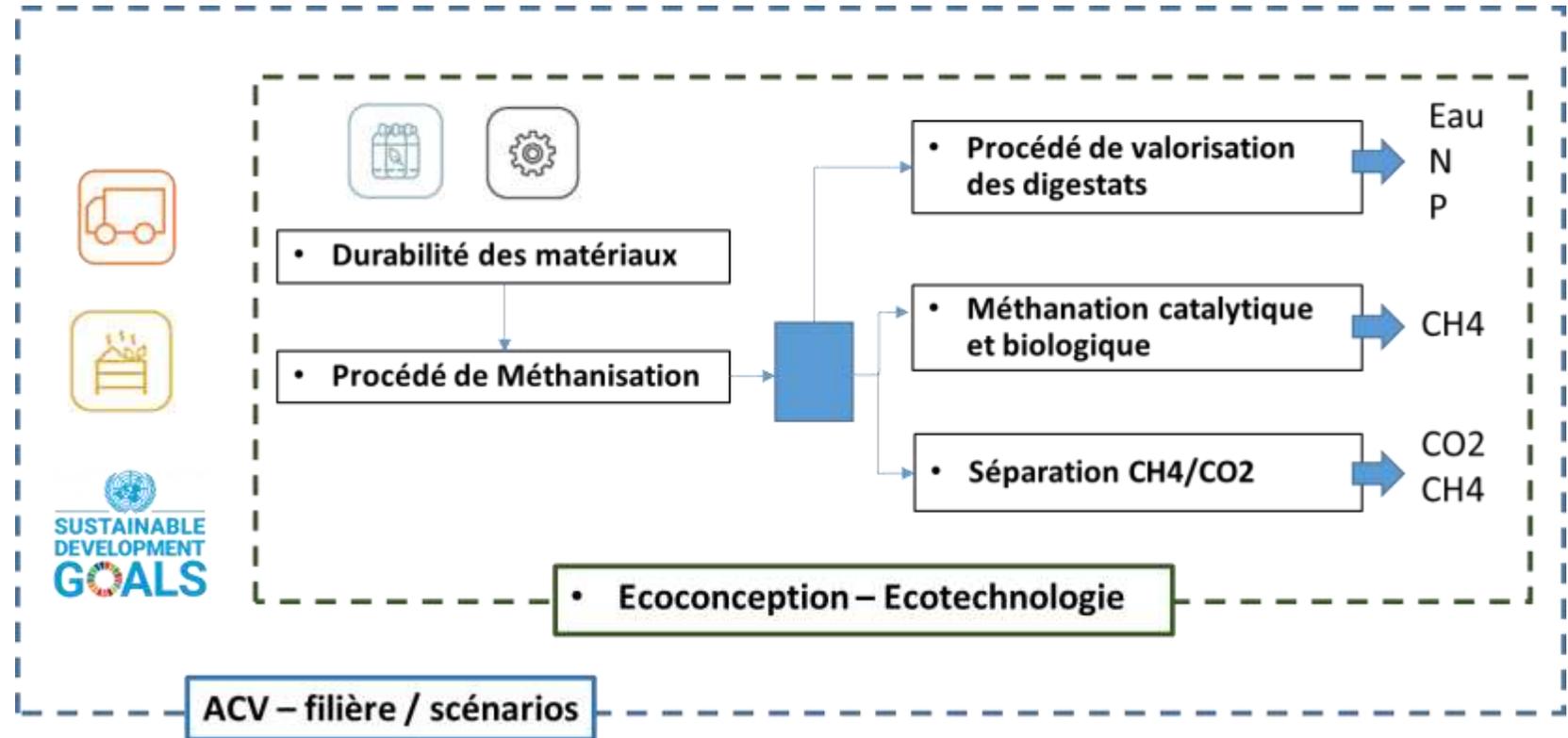
<http://www.toulouse-biotechnology-institute.fr>

Contact : Sébastien Pommier
spommier@insa-toulouse.fr

Statut : établissement public

Partenariats possibles :

- Prestations
- Partenariats
- Recherche collaborative



Toulouse



Bélesta-en-Lauragais

Moyens disponibles

Outils de caractérisation

Quelles propriétés vis-à-vis des réactions biologiques anaérobies ?

- Caractérisations matière
- Test BMP
- Fractionnement cinétique
- Tests d'activités biologiques

Quelles propriétés vis-à-vis des phénomènes de transport (écoulements, mélanges, ...) ?

- Etats de l'eau
- Perméabilité/Rétention

Outils de simulation numérique

- Equations : Bilans matières

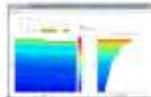
$$\epsilon(1-S_0) \frac{\partial \Omega_s}{\partial t} - \epsilon \Omega_s \frac{\partial S_0}{\partial t} + \nabla \cdot (u_s \Omega_s) - \nabla \cdot \left(\sum_{i=1}^n \epsilon_i (1-S_0) \mathbf{D} \cdot \nabla \Omega_s \right) + \frac{dS_0}{dt}$$

- Outils de calculs

OpenFOAM



MATLAB



AquaSim®



Excel



- ACV : Umberto / Ecoinvent

Installations expérimentales

• Echelle laboratoire
Conception selon besoin

- *infiniment mélangé*
- *lit fixe*
- UASB
- ...

• Echelle semi- industrielle
SOLIDIA

• Echelle industrielle
Sur installations partenaires



Pilote de laboratoire

SOLIDIA

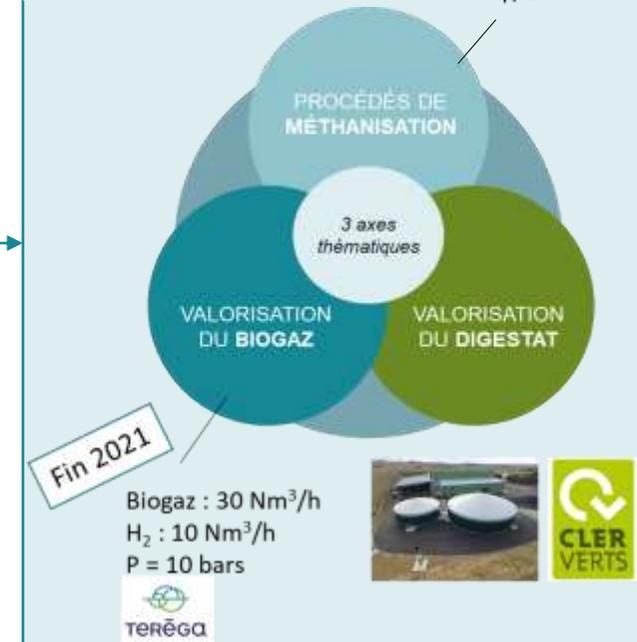
Pilote semi-industriel



Démonstrateur industriel



Voie Solide Discontinue :
10 m³ liq / 10 m³ solide



INSA de Lyon – Laboratoire DEEP



Contacts : pierre.buffiere@insa-lyon.fr,
hassen.benbelkacem@insa-lyon.fr

Laboratoire public

Cadre de collaboration : contrat de
recherche, thèses, prestations

(INSAVALOR, filiale de valorisation de
l'INSA Lyon), ...

Thématiques abordées :



*caractérisation, stockage, prétraitements
(mécaniques)*



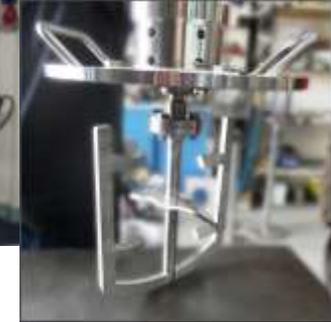
*Procédés : méthanisation, épuration du
biogaz (H_2S , siloxanes), biométhanation*

Moyens disponibles

- Petits **pilotes méthanisation** (5 L à 50 L), voie sèche / humide
- Développement de **pilotes spécifiques**
- **Laboratoire d'analyses** (BMP, AGV, gaz, métaux, ...)
- **Traçage** de phase liquide/solide dans des digesteurs.
- **PROVADEMSE** : plateforme technologique favorisant les relations entre les laboratoires et les entreprises, disposant de nombreux équipements.



Pilote méthanisation
Voie sèche



Pilote biométhanation

Université de Paris - Laboratoire Ladyss & Projet Metshs

Contact et/ou site internet

- <https://u-paris.fr>
- <https://www.ladyss.com/>
- <https://metshs.hypotheses.org/>
- <https://sites.google.com/site/pascalgrouiez/>

Localisation, statut

- Paris et Nanterre, établissements publics

Quel cadre de collaboration ? (Partenaire, prestataire, thèses, etc.)

- Partenaire, thèses en sciences sociales (économie, géographie)

Thématiques abordées :



- 1) Analyse de la chaîne de valeur « biomasse-énergie »
- 2) Analyse des stratégies d'optimisation (segment par segment) de la chaîne et cohérence d'ensemble

Moyens disponibles

- Moyens de recherche et d'encadrement de recherche (Master, Doctorat, Post-doctorat)
- Développement d'analyse de la chaîne de valeur « biomasse-énergie »
 - Organisation et gouvernance de la chaîne
 - Mise à niveau (optimisation) de la production segment par segment et analyse de la cohérence d'ensemble et des conflits inhérents à cet « upgrading ».
- Mise à disposition de salles et d'amphithéâtres pour le colloque de restitution finale.

INERIS

Contacts : www.ineris.fr
karine.adam@ineris.fr (procédés, risques environnementaux et sanitaires)
sebastien.evannno@ineris.fr (procédés, incendie, explosion)

Situation : Verneuil en Halatte (Oise)

Statut : EPIC

Tous types de collaboration : partenariat (recherches), prestations



INERIS
maîtriser le risque |
pour un développement durable

Thématiques abordées :

- *Prévention des risques incendie, explosion, fuites de méthane, maîtrise des émissions gazeuses et des rejets liquides et matières pour différentes conditions de fonctionnement ;*
- *Suivi des installations : évaluation des risques des systèmes, mesure des émissions, prélèvements et analyses des intrants, du biogaz et des digestats ;*
- *Intégrer les risques à la conception sur la base du REX, de bonnes pratiques terrain (guides)*



Moyens disponibles

- Moyens de suivi sur le terrain, de prélèvements, laboratoire d'analyses ; réacteurs d'étude de réactions d'emballement thermique ; modélisation expérimentale
- Expertise, retour d'expériences d'études sur différentes installations, formation prévention des risques
- Possibilité de développer ou accueillir autres équipements (site de 40 ha dans l'Oise, moyens d'essais en grand)

ARVALIS – Institut du végétal



www.arvalisinstitutduvegetal.fr
www.arvalis-infos.fr

R&D Valorisation non alimentaire : s.marsac@arvalis.fr
Site R&D et transfert de Montardon : m.heredia@arvalis.fr

- Institut technique
 - R&D privée, avec qualification MAA
- Partenariat R&D, Prestations, expertise, Formation...

Thématiques abordées :



Essais, démonstrations, stockage, formation...



Partenariat R&D



Partenariat, transfert,
formation

Bioéconomie et valorisations non alimentaire de la biomasse = 1 élément clé du programme d'activité

- **Les ressources en biomasse d'origine végétale :**

- Type, quantité sur un territoire... : <https://elba.arvalis-ext.com/>
- Comment les mobiliser ? Insertion, quelles concurrences/complémentarités d'usage :
 - des **démonstrations et essais au champ**
- Quelle évaluation technico-économique et environnementale : GES, stockage C, rentabilité, coût ...
- Des outils et méthodes reconnus
- Quelle **adéquation aux procédés** : BMP et amélioration, **stockage, tests en conditions réelles** ...

- **Valorisation des coproduits :**

- Qualité fertilisante, amendante
- Tests de produits
- Méthodes d'évaluation
- Recommandations techniques



Site Montardon : une opportunité unique pour évaluer les ressources, les coproduits – partenariat procédé – changement d'échelle, formation



AGROSITE DE PAU-MONTARDON

UNE PLATEFORME UNIQUE ET COMPLEMENTAIRE



Une plateforme R&D
Un outil de **Recherche** sur la méthanisation et les aspects agronomiques (complémentarité centre ARVALIS et APESA).



Un site de Formation
à destination des étudiants, des agriculteurs et porteurs de projets (License professionnel en cours de développement)



Les acteurs de l'Agrosite
AGPM; APESA; ARVALIS; FIPSO; GERM SERVICES; LYCEE AGRICOLE; OCEOL



Un démonstrateur de méthanisation
Un **méthaniseur expérimental** de **150 m³** en infiniment mélangé permettant de tester **des briques technologiques** (prétraitement, stockage, monitoring, épuration, digestat...).

Destiné aux acteurs de la méthanisation, agriculteurs, porteurs de projets et financeurs.

BUDGET
CONSACRÉ
À LA RECHERCHE
ET L'INNOVATION

25%

3 M€
DE CA

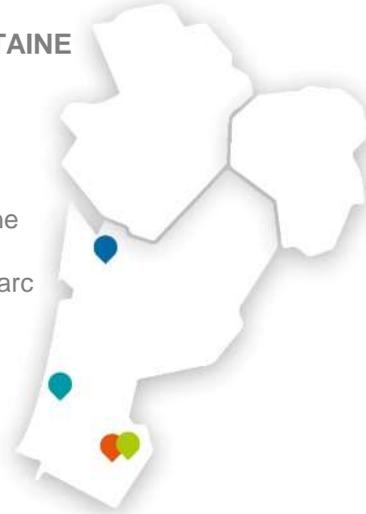
€

43
COLLABORATEURS



L'APESA EN NOUVELLE-AQUITAINE

- **BORDEAUX**
 - > Floirac
- **TARNOS**
 - > PTCE Sud Aquitaine
- **PAU**
 - > Technopole Hélioparc
- **LESCAR**
 - > Cap Ecologia



- CENTRE TECHNOLOGIQUE A STATUT ASSOCIATIF
- 25 ANS D'EXISTENCE
- PLUS DE 20 DE CERTIFICATION ISO 9001 ET 14001

Contact prestations: Camille Lagnet (camille.lagnet@apesa.fr)

Contact R&D: Florian Monlau (florian.monlau@apesa.fr)

Nos offres: Prestations, conseil, Formation, R&D
Partenariat possible: en partenaire, en sous-traitance, accueil de thèse

Thématiques abordés:



Axe 1 - Optimiser la chaîne logistique amont

- Stockage matière par ensilage
- Collecte biodéchets / plastiques biodégradables



Axes 2 - Maximiser le pouvoir méthanogène des intrants

- Stockage des intrants
- Prétraitements de la matière (mécanique, thermique, thermo-chimique, biologique)



Axe 3 - Optimiser les procédés

- Procédé méthanisation (essai pilote, dimensionnement)
- Technologies de méthanation
- Valorisation des digestats



Axe 5 - Optimiser les coûts de raccordement

- Impact environnementaux (bilan carbone, ACV)
- Etude tecnico-économique
- Monétarisation Territoriale





➤ Au sein de notre plateforme expérimentale de plus de 500 m², nos **laboratoires expérimentaux et analytiques** offrent un ensemble d'équipements de pointe et de pilotes



➤ Méthanisation

- BMP : 150 réacteurs, 300 BMP/an,
- 9 réacteurs pilotes de 5 L à 500 L, Toutes les technologies : voie liquide (lit fixé, UASB), infiniment mélangé, voie sèche continue et discontinue

➤ Méthanation biologique

- 3 réacteurs pilotes de 20L pour méthanation in situ ou ex-situ avec boucle de recirculation (Zone ATEX)



➤ Compostage

- 70 réacteurs de compostage à échelle laboratoire (3 L)
- Réacteurs de 200 L à 1 m³
- Plateformes bétonnées pour compostage en andains de 6 à 30 m³



➤ Effluents

- **Microalgues:**
- 1 serre et un laboratoire expérimental dédié, 1 hotte microbiologique stérile, 1 système jar test, 1 microscope,
- 1 armoire de croissance, avec des réacteurs allant de 100 mL à 10 L, 3 photobioréacteurs de 180 L, 2 bassins de 180 L et 1 raceway de 12 m²
- 4 Systèmes lits plantés de roseaux;
- 2 Systèmes traitement aérobies

➤ Des outils analytiques

Chromatographie en phase gazeuse (GC, µGC), en phase liquide (HPLC), spectrophotométrie UV et proche infra-rouge...

Fin 2021

Démonstrateur de méthanisation IM de 150 m³ (en partenariat avec ARVALIS et AGPM)



La plateforme dispose également **d'un atelier de fabrication** capable de concevoir et réaliser des dispositifs expérimentaux sur mesure.

Camille Lagnet

APESA

Cheffe de projet

Email: camille.lagnet@apesa.fr

Merci de votre attention



RÉVÉLATEUR DE SOLUTIONS DURABLES

En Sept. 2021

100 m² d'espace de travail

Zone d'accueil
Bureaux
Salle de réunion



780 m² (+85%)

Zone d'accueil de
pilotes semi-industriels
Halle + PF couverte et
PF non couverte

170 m² de laboratoires

- Laboratoire physico-chimique : **instrumentation de pointe**
- Laboratoire méthanisation, méthanation : **14 pilotes**
- Espace bioplastiques biodégradabilité aérobie/anaérobie **+50%**



*Avec le soutien de la
Région Nouvelle-Aquitaine*

Création **Serre** analytique + laboratoire

- Microalgues : **85 m²**
- Valorisation agronomique et bioplastiques : **40 m²**

INRAE Transfert (filiale privée d'INRAE)

3 Centres de ressources adossés aux unités INRAE :

- *LBE (Narbonne),*
- *Ecosys (Grignon),*
- *ITAP-ELSA (Montpellier)*



Prestataire et/ou partenaire - Thématiques :



Axes 2 - Maximiser le pouvoir méthanogène des intrants

- ✓ Amélioration du stockage des intrants (optimisation des méthodes et du temps de stockage)
- ✓ Amélioration des systèmes et technologies de prétraitement des substrats difficiles ou complexes (exemples de substrats : fumiers, résidus de culture, biomasse ligno-cellulosique, effluents des IAA – exemples de solutions : fosse d'hydrolyse, action chimique/enzymatique, endommagement cellulaire, etc.)



Axe 3 - Optimiser les procédés

- ✓ Procédé de méthanisation : optimisation de la biologie des digesteurs, méthanisation thermophile en voie sèche, dimensionnement des digesteurs sur temps de rétention hydraulique, etc...
- ✓ Procédés de purification et d'extraction des coproduits
- ✓ Extraction de molécules à haute valeur ajoutée
- ✓ Technologies de méthanation
- ✓ Valorisation des digestats



Axe 4 - Optimiser la production et la maintenance des unités de méthanisation

- ✓ Mise au point de système de contrôle/commande, recours à l'intelligence artificielle, métrologie, suivi des installations, réduction des fuites,...
- ✓ Développement de solutions digitales et d'outils d'analyse de données

INRAE Transfert : 3 Gammes de services pour la filière Biogaz - Méthanisation

Des prestations de services
POUR LES BIOTECHNOLOGIES



Des prestations clés au service de la Méthanisation

BMP Potentiel Méthanogène		TESTS D'ACTIVITÉ	ESSAIS PILOTES
FlashBMP®	Méthode Standard	Batch	Essais dynamiques
7 JOURS	30 À 60 JOURS	2 MOIS	2 À 24 MOIS
Méthode prédictive Domaine d'application limité	Méthode biologique pour tout type de substrats	FRACTIONNEMENT CINÉTIQUE DE MATIÈRE ORGANIQUE	BIODÉGRADABILITÉ D'UN MÉLANGE DE SUBSTRATS en réacteur de méthanisation
POTENTIEL MÉTHANOGENE D'UN SUBSTRAT	POTENTIEL MÉTHANOGENE ET SULFUROGENE D'UN SUBSTRAT COMPOSITION DU BIOGAZ REPRESENTATIVE	PERFORMANCES DU PROCÉDE lors de la montée en charge et en fonctionnement nominal	PERFORMANCES DU PROCÉDE lors de la montée en charge et en fonctionnement nominal
Capacité d'analyse du laboratoire supérieure à 1000 BMP par an	12 réacteurs instrumentés	BILAN MATIÈRE ET ÉNERGIE REPRESENTATIF	BILAN MATIÈRE ET ÉNERGIE REPRESENTATIF

Une nouvelle gamme de services pour
MESURER LES ÉMISSIONS
de gaz à effet de serre et d'ammoniac



Protoxyde d'Azote N_2O - Dioxyde de Carbone CO_2 - Méthane CH_4 - Ammoniac NH_3

DE LA CONCEPTION DU PROJET À L'ANALYSE DES DONNÉES

DIMENSIONNEMENT de projet → MISE EN PLACE expérimentale → ÉCHANTILLONNAGE et MESURE sur site → ANALYSE au laboratoire → TRAITEMENT et INTERPRÉTATION des données; MODÉLISATION → EXPERTISE et CONSEIL

MESURE DES GAZ À EFFET DE SERRE
Sources multiples : élevages, industrie, circulation, déchets ...

MESURE D'ÉMISSION DE N_2O , CO_2 , CH_4 ET NH_3 SUR PARCELLES AGRONOMIQUES
Après application d'engrais minéraux et organiques (lisiers, fumiers, digestats...)

DÉTERMINATION DES POTENTIELS D'ÉMISSION : N_2O , CO_2 , CH_4 ET NH_3
Mesure des potentiels d'émission pour tous types de substrats en conditions contrôlées

Nouvelles prestations de services
ÉCO-CONCEPTION – ACV



Diagnostic et optimisation de vos performances environnementales

BILANS ENVIRONNEMENTAUX | ÉCO-CONCEPTION | AIDE À LA DÉCISION | EXPERTISES

LES DOMAINES d'application

GESTION DE L'EAU | AGRICULTURE AGRO-ALIMENTAIRE PRODUITS BIOSOURCÉS | ÉNERGIES RENOUVELABLES | PRODUITS RÉSIDUAIRES ORGANIQUES

NOTRE OFFRE de services

- IDENTIFICATION ET ANALYSE** : Des étapes clés des bilans environnementaux de vos activités
- DÉMARCHE D'ÉCO-CONCEPTION** : Sur vos procédés, produits ou services en développement
- ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)** : Au sein de projets de recherche. Résultats livrables sous forme de publications scientifiques, de rapports d'expertise...
- EXPERTISES ENVIRONNEMENTALES** : Études bibliographiques
- BENCHMARK** : Comparaison de procédés, technologies, scénarios...
- AIDE À LA DÉCISION** : Sourcing, procédé...
- REVUES CRITIQUES** : De vos ACV
- EMPREINTE CARBONE ET EMPREINTE EAU**

INRAE-OPAALÉ-Rennes

Institut de Recherche = Irstea + INRA

Pour vous accompagner :

- Partenaire
- Prestations de recherche
- Encadrement thèse
- Accueil thèse CIFRE

anne.tremier@inrae.fr

marie-line.daumer@inrae.fr

Nos thématiques:



- analyse d'images + collecte de données + cartographie



- **optimisation multi-critères** de l'implantation des unités (approvisionnement, exutoires, réglementation ...)

thierry.bioteau@inrae.fr

- Préserver et préparer les déchets pour **optimiser leur dégradation anaérobie** (fermentation, prétraitement biologique). pascal.peu@inrae.fr

- Optimiser la biologie des digesteurs et **méthaniser en voie solide**. pascal.peu@inrae.fr; anne-tremier@inrae.fr; patrick.dabert@inrae.fr
- **Eco-concevoir** les procédés. lynda.aissani@inrae.fr

Nos thématiques:

- Valoriser tous les éléments



- **CO₂** et **nutriments** par la culture de micro-algues fabrice.beline@inrae.fr
- **phosphore** et **métaux** par la bio-acidification. marie-line.daumer@inrae.fr
- **soufre** (en développement). pascal.peu@inrae.fr



- Optimiser le retour au sol

- Améliorer la **valeur agronomique** du digestat. anne.tremier@inrae.fr; romain.girault@inrae.fr
- Evaluer l'impact de la méthanisation sur la **qualité sanitaire** des produits épandus. anne-marie.pourcher@inrae.fr

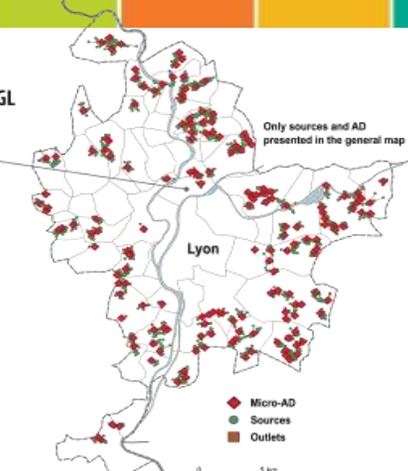
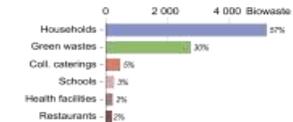
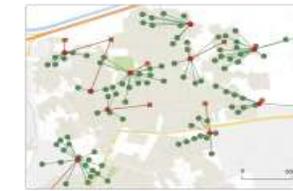


- Développer des outils **multi-critères**, d'**analyse environnementale** et d'**aide à la décision** pour l'évaluation de l'impact environnemental et social des filières sur le territoire. lynda.aissani@inrae.fr
- Détecter, localiser et quantifier les **fuites** à l'aide de réseaux de capteurs infra-rouge. dominique.heitz@inrae.fr
- Anticiper les dysfonctionnement grâce au **couplage capteurs infra-rouge et modélisation (chimométrie)**.
fabrice.beline@inrae.fr

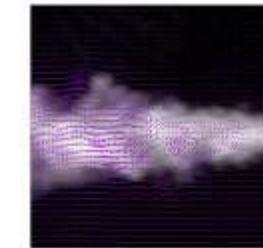
OPAALE Moyens disponibles

- 8 chercheurs permanents
- Des infrastructures expérimentales
 - Hall pilotes : 250 m² et une plate-forme extérieure
 - Des pilotes, du prétraitement à la valorisation du digestat, en passant par la méthanisation liquide infiniment mélangée ou par voie sèche (du litre au m³)
 - Des compétences en prototypage
- Un laboratoire d'analyses qui permet de garantir souplesse, autonomie et fiabilité des résultats

Map of the optimal treatment network in GL
Recover 10% of the biowaste from the territory



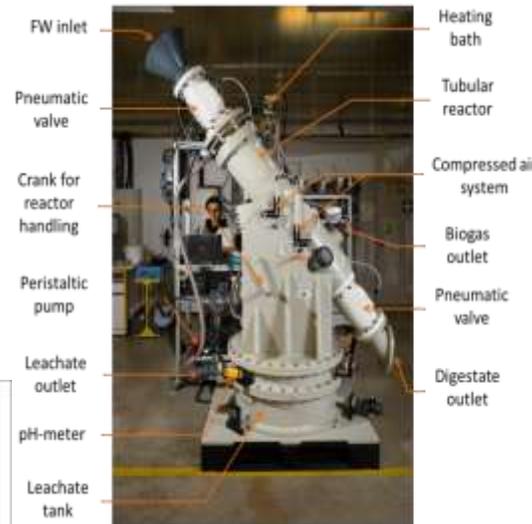
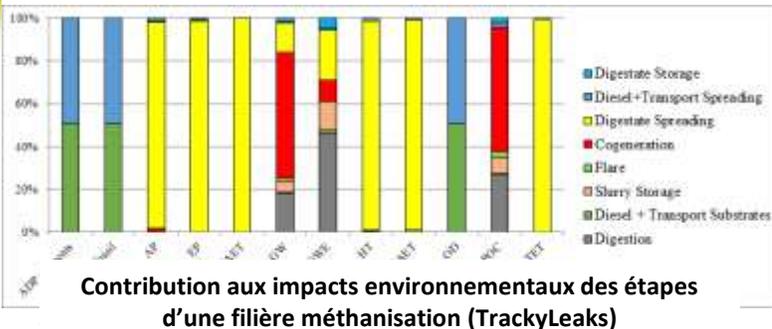
Optimisation d'un réseau de micro-méthaniseurs pour la valorisation décentralisée des biodéchets en milieu urbain en fonction des sources d'approvisionnement et des exutoires (Decisive).



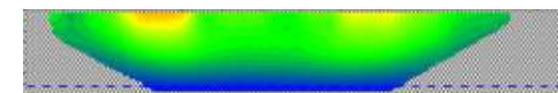
Modélisation des flux pour la quantification de fuites ponctuelles (Trackyleaks, Feleaks)



Pilotes pour l'étude de l'influence des conditions d'hydrolyse sur la méthanisation (Hydroboost et boosthydro)



Prototypage de méthaniseur pour la valorisation décentralisée des biodéchets en milieu urbain (Decisive)



Etude de la distribution des lixiviats dans un méthaniseur voie sèche par tomographie de résistivité électrique (Méthasèche)



Pilotes de production de micro-algues pour la valorisation du CO₂ et des nutriments des digestats (Bio-MSA)

INRAE - PROSE

Contact et/ou site internet:

Laurent.mazeas@inrae.fr

<https://www6.jouy.inrae.fr/prose/>

Localisation, statut (*public/privé*):

Antony (92), Public

Quel cadre de collaboration ?

-Partenaire

-Prestataire

-Thèses



Thématiques abordées :



Procédé de méthanisation : optimisation de la biologie des digesteurs

-Analyse de la dynamique, du potentiel fonctionnel, des fonctions exprimées par la communauté microbienne de digesteur anaérobie

-Analyse du métabolome de digesteur anaérobie par spectrométrie de masse haute résolution



Optimiser la production: suivi des installations

-Diagnostic des voies métaboliques méthanogènes d'un digesteur par analyse isotopique du biogaz

-Identification et suivi de bioindicateurs de dysfonctionnement des bioprocédés à l'aide d'approches biostatistiques

Insertion et couplage d'un réacteur bioélectrochimique pour la production de molécules organiques au sein d'une filière de méthanisation

Moyens disponibles

Pôle analytique

Instruments de chimie analytique:

- COTmètre
- chromatographie ionique dosage des AGV
- analyse biogaz par μ GC
- chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS)
- chromatographie en phase gazeuse - analyseur élémentaire - couplée à la spectrométrie de masse isotopique (GC-EA-IRMS)
- chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse haute résolution (LC-HRMS)



Instruments de biologie moléculaire:

- microscope confocal à balayage laser
- qPCR RTqPCR
- cytomètre en flux
- séquenceur de nouvelle génération (PGM, Ion Torrent et MinION)



Pôle expérimental

- hall expérimental pour la conduite d'essais sur les bioprocédés (hall LABE)
- pilotes de laboratoire (de quelques litres au mètre cube)
- outils de caractérisation physico-chimiques des boues biologiques (rhéomètre, granulométrie laser, spectromètre de terrain, ...)
- possibilité d'accueillir de nouvelles expérimentations



LDAR



Fabrice MARCOVECCHIO fmarcovecchio@aisne.fr

Thématiques abordées :

Basé à LAON + 5 plateformes Hauts de France+ Grand Est+ projets



statut *public*

cadre de collaboration : *Partenaire, prestataire, animateurs, thèses,*

transfert de technologie, expertises, audit.

Moyens disponibles



- 6 ingénieurs en réseau avec la recherche, techniques et réglementations locales, européennes et mondiales pour programmes collectifs et projets collectifs ou évolutions réglementaires.
- Évaluation biomasses et sols (chimie, microbiologie, physique, efficacité potentiels) 6000 m2 dont 5000 pour LDAR et 1000 pour INRAe Laon
- Partenariat sur site Laon
 - pour pilotes, parcelles, ITB,
 - compostage 30 kt/an.
 - Chaudière Biomasse 700 kw . Partenariat pour pilotes
- Autre partenariat : Lysimètres- parcelles INRAe en France
- Réseau de producteurs et utilisateurs locaux et européens,
- Surfaces sur Site du griffon
- Partenariats universitaires Locaux et européens



Echanges

Vous pouvez intervenir par le chat avec une question ou demander la parole.