



Avec le soutien de



# Optimisation de la performance biologique d'une unité de méthanisation en voie solide discontinue

S. HANY\*, I. SAMSON

Valotech Energies, 30 Avenue de l'Amiral Lemonnier, 78160 Marly-Le-Roi, France.

\*Correspondance : [sara.hany@valotech-energies.com](mailto:sara.hany@valotech-energies.com), tel : 06 66 01 83 22



# Valotech Energies, constructeur



Valotech Energies est spécialisée depuis 2012 dans les solutions innovantes industrielles et tertiaires liées à l'efficacité énergétique :

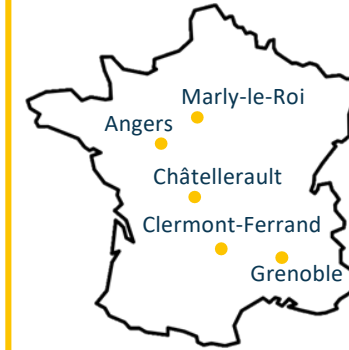
- Cogénération gaz naturel et biogaz
- Installations photovoltaïques
- Systèmes de récupération de chaleur
- Systèmes dual énergie (couplage intelligent cogénération / PAC)
- Unités de méthanisation (depuis 2019)



**Unités de méthanisation 15-200 kW en Voie solide Discontinue (VSD) ou Infiniment Mélangée (IM)**

- Pensées pour les fumiers et lisiers français réels
- Pensées pour l'utilisation d'engins agricoles classiques
- Mobilisant des équipements simples, sans propriété intellectuelle informatique
- Toutes maintenances incluses et assurées par nos équipes
- Garantie de production avec pénalités applicables

Avec le soutien de



# Description du procédé VSDi (immergé) Site expérimental Cluzel Energie

## Site Expérimental Cluzel Energie (Département Allier 03) :

- Méthanisation de fumiers bovins, ovins et de volaille, d'ensilages de méteil, de sorgho et d'issues de céréales
- Biogaz asséché et valorisé en cogénération (104 KWe)

## Description du procédé VSDi (immergé) :

- 4 Silos de dimensions 20m x 4m x 3m (80 à 100t chargées) immergés à  $1,6 \pm 0,3$  m de hauteur de percolât (50 à 65 m<sup>3</sup>)
- Une cuve de récupération et préparation de percolât (90 m<sup>3</sup> utiles)
- Système conçu pour l'autonomie totale (solide et liquide) de chaque lot sur tout le cycle, permettant aussi tous échanges ou dilutions selon les besoins
- Aspiration et aspersion homogène de percolât jusqu'à 20 m<sup>3</sup>/h effectuée par « vaporisation » en gouttelettes depuis une rampe dédiée à travers le biogaz du ciel gazeux jusque sur les massifs d'intrants en flottation
- Préparation aérobie de la matière et chargement structuré et drainant des intrants dans les silos (techniques coconçues avec les exploitants).
- Le site a été instrumenté pour le suivi des nombreux paramètres biologiques d'intérêt, et les données de ces paramètres sont historisées et analysées quotidiennement.

Avec le soutien de



Site Expérimental Cluzel Energie (Département Allier 03)  
construit par Valotech Energies. En exploitation depuis Avril  
2021

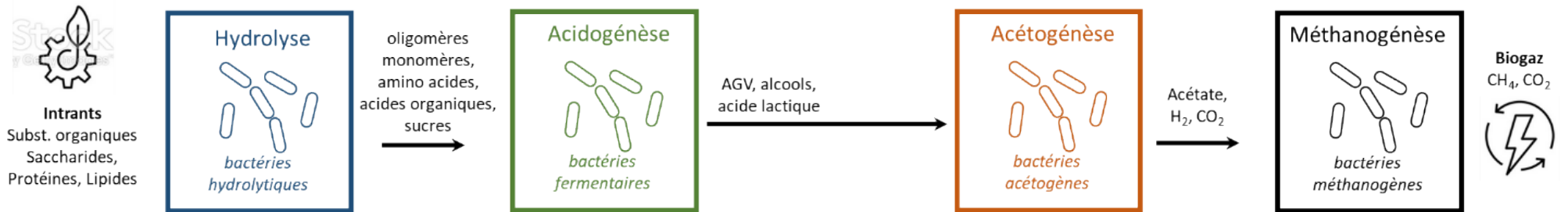
# Intérêt des travaux de R&D réalisés par Valotech Energies sur la méthanisation VSD

La Voie Solide Discontinue (VSD) apparaît d'emblée comme la technologie la plus simple et la plus adaptée aux matières solides rencontrées sur les exploitations agricoles. Pourtant, cette technologie (dite de garages ou silos) rencontre un développement limité, principalement dû à une performance limitée.

Conscient des enjeux de stabilité et de garantie de performance nécessaires, Valotech Energies a commandité et mené des travaux de R&D dès le démarrage de l'unité Cluzel Energie pour la compréhension et la maîtrise de cette technologie à l'échelle industrielle. Intérêt des travaux de R&D:

- Lever les verrous technologiques et scientifiques associés à une limitation des performances de la VSD, du fait de rendements de biodégradation inférieurs à la voie infiniment mélangée et/ou du fait de blocages et inhibitions
- Mieux maîtriser les processus biologiques à l'échelle de l'exploitation.

Avec le soutien de



# CONCLUSIONS



Avec le soutien de



- La VSD immergée : un procédé simple, robuste et agile
  - Tolérance quasi-totale aux indésirables.
  - Capacité de piloter la cinétique des différentes phases de la méthanisation, notamment la durée de l'hydrolyse et de l'acidogénèse pour augmenter la biodégradabilité de la matière.
- Taux de biodégradabilité élevé pour un temps de séjour court (30 à 40 jours maximum) avec un digestat globalement homogène en sortie (point différenciant par rapport aux systèmes VSD non immergés).
- Capacité de remobiliser la biologie suite à un blocage en acidose et en alcalose sans déchargement du silo.
- Possibilité d'autonomie totale en percolât pour chaque lot ou silo. Correction possible en fonction des situations de blocage par variation des aspersion, dilution et/ou interéchange de percolât entre silos.
- Démonstration via plusieurs essais du bénéfice de la réduction des fréquences d'aspersion en début et fin de cycle.
- Redéfinition des barrières chimiques et biologiques : les concentrations acceptables sont différentes selon les phases et différentes de celles d'un IM stabilisé.



**RESEARCH AND  
DEVELOPMENT**

Avec le soutien de

# PERSPECTIVES

- Rationalisation des consommations : optimisation des fréquences d'aspersion en début et fin de cycle.
- Analyses différenciées des profils AGV en fonction des différentes phases du procédé VSD et des variations de pilotage.
- Optimisation de la durée des cycles (actuellement cycles de 30 à 40 jours).
- Traçage maximal et interprétation du cycle de l'azote en système VSD.
- Effet sur la biologie des silos du mélange d'un gaz pauvre en  $\text{CH}_4$  avec celui de silos produisant un gaz de bonne qualité
- Taux de dégradabilité obtenus prometteurs. Objectif futur : répétabilité des résultats et obtention d'un taux de dégradation proche d'un système IM avec post digestion.



# REMERCIEMENTS



- Les porteurs de projet Magali et Jérôme CLUZEL, de la société CLUZEL Energie, leur famille et leurs employés pour leur implication dans tous les tests, ajustements et traçages de données associés depuis début 2021 ;



- Les co-financeurs de l'unité VSDi Cluzel Energie : l'ADEME Auvergne Rhône Alpes pour la partie études, la Région Auvergne Rhône Alpes, le FEADER et le SDE 03 pour la partie réalisation ainsi que la DRAAF AURA pour l'appui administratif.



Avec le soutien de



**MERCI !**

Pour toute question éventuelle...

[sara.hany@valotech-energies.com](mailto:sara.hany@valotech-energies.com)  
[ismael.samson@valotech-energies.com](mailto:ismael.samson@valotech-energies.com)  
[www.valotech-energies.com](http://www.valotech-energies.com)