



Incorporation des entrants agricoles en méthanisation

Session animée par

Paul Mouzay et Thierry Ribeiro



Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

Paul MOUZAY
Directeur Technique
agriKomp

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- agriKomp en quelques mots:
 - Entreprise de conception, construction et maintenance d'installation de méthanisation agricole
 - Plus de 800 installations dans le monde
 - agriKomp France existe depuis novembre 2006
 - 47 installations fonctionnent en France / 10 MWe + 125Nm³/h de biométhane
 - 37 salariés, siège dans le Loir et Cher

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Méthanisation continue et infiniment mélangée:
 - Incorporer plusieurs intrants régulièrement
- Des intrants hétérogènes:
 - Lisiers
 - Fumiers
 - Matières végétales
- Des indésirables à gérer (pierres, ficelles...)

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Règlements:
 - Le tarif de vente d'électricité du 19 mai 2011 incite à valoriser des effluents agricoles ($E_f \geq 60\%$, P_r max);
 - Limitations des cultures alimentaires ou énergétiques à 15% du tonnage / an par décret 2016-929 à partir du 01 janvier 2017
- Contraintes de construction:
 - Présence d'eau en surface de sol (analyse de sol), implantation « hors sol »

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

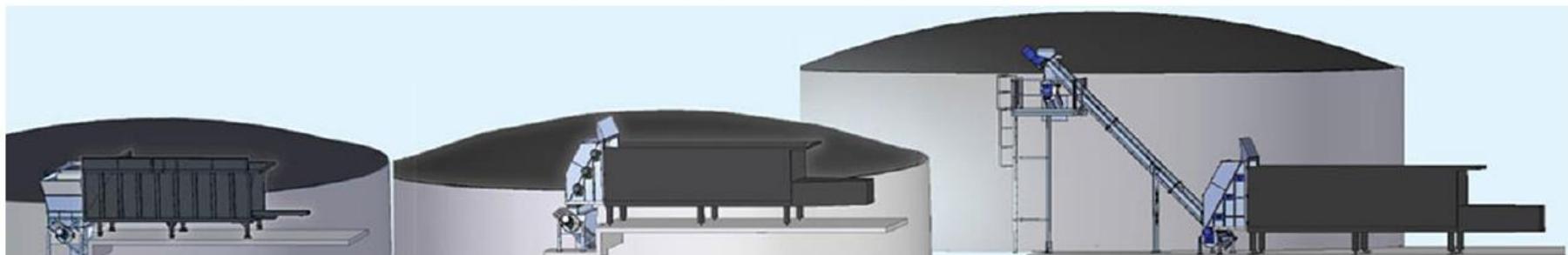
Flux	Type d'incorporation	Options	Solutions
Séparés type « solide »	Liquide par pompage et Solide par vis sans fin	Broyage à sec	[I]
Séparés type « liquide »	Liquide par pompage et Solide par mélange et pompage avec digestat	Broyage et piège à indésirables	[II]
Communs type « liquide »	Liquide et solide par mélange et pompage		[III]

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Des solutions existent mais quels sont les critères:
 - Investissement?
 - Coût de fonctionnement (temps de chargement et surveillance, consommation d'électricité, coût des pièces)?
 - Les avantages et inconvénients (extraire les indésirables, consommation électrique...)?
 - Les retours d'expériences sur le parc de méthanisations agricoles en France?

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Solution [I] d'agriKomp



Vielfraß standard avec équipement de base et trémie à fond poussant (facultatif)

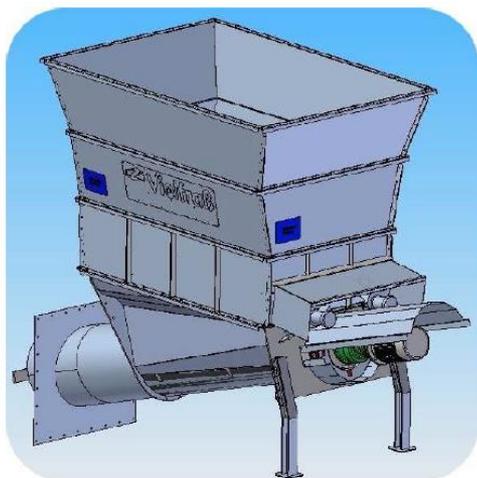
Vielfraß FA
Trémie à fond poussant avec vis de décompactage

Vielfraß Top
Trémie à fond poussant avec vis sans fin pour une alimentation haute

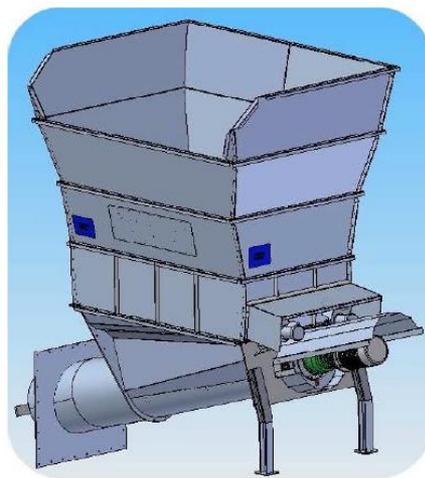
Vielfraß	Standard	FA	Top
Adapté pour	ensilage et herbe	fumier et herbe	ensilage et herbe
Construction	rampe	rampe	pas de rampe

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Solution [I] d'agriKomp



10 m³



13 m³



35 à 50 m³

18 kW de puissance électrique installée

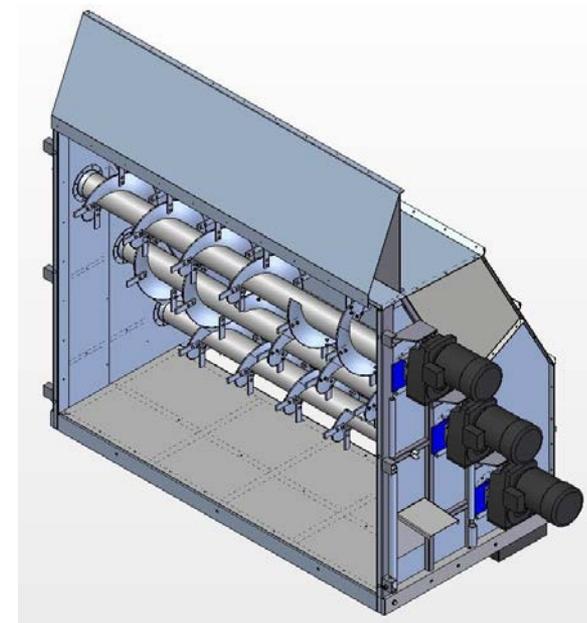
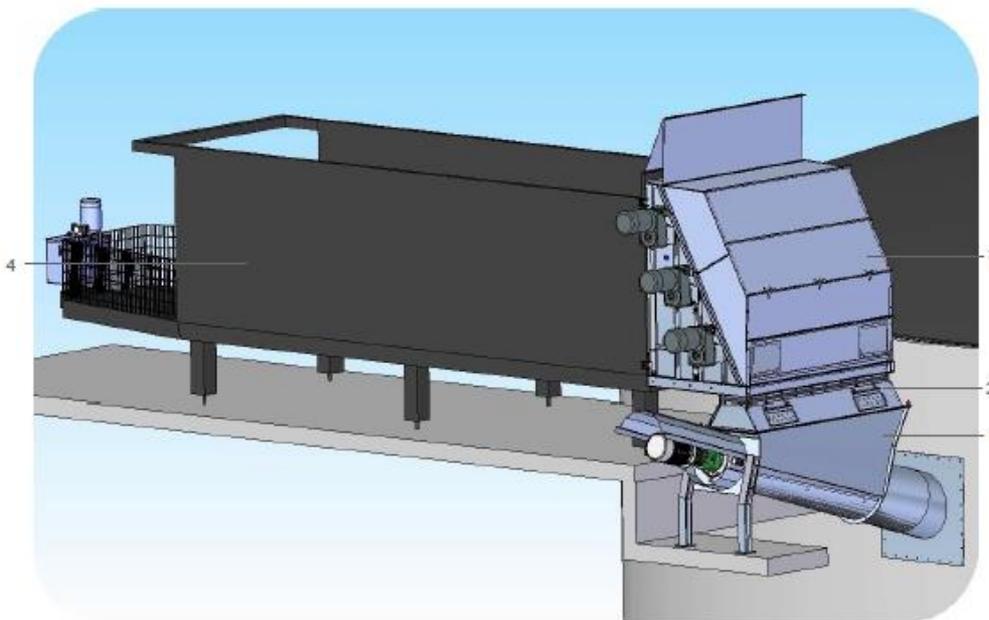
0,5 kWh / t de consommation pour des intrants à 400kg/m³

29t/h de capacité d'introduction

Entretien: < 4k€/ an

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

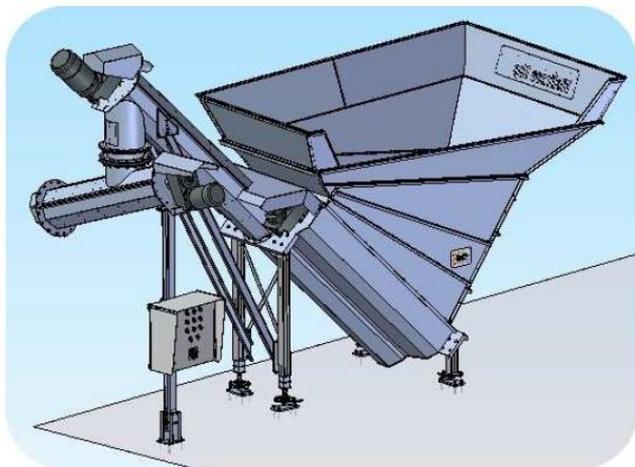
- Solution [I] d'agriKomp



40 kW de puissance électrique installée
1,3 kWh / t de consommation
25t/h de capacité d'introduction
Entretien: < 5,5 k€/ an

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Solution [I] d'agriKomp



7 m³



25 à 40 m³

45,2 kW de puissance électrique installée (de 25 à 40 m³)

3 kWh / t de consommation

12 t/h de capacité d'introduction

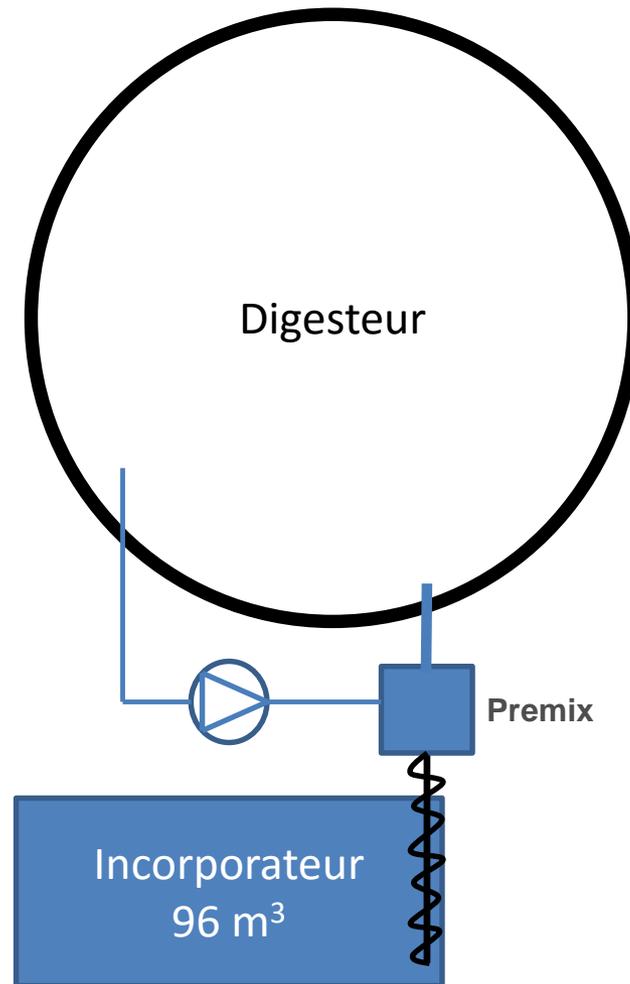
Entretien: < 10 k€/ an

Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

- Solution [II] d'agriKomp



71,7 kW de puissance électrique installée
6,6 kWh / t de consommation
6 à 9 t/h de capacité d'introduction
Entretien estimé: < 10 k€/ an



Problématique générale des intrants agricoles en méthanisation

Je suis à votre disposition si vous avez des questions.
N'hésitez pas à me contacter:

Paul MOUZAY

Tel: +33 (0)6 08 18 28 71

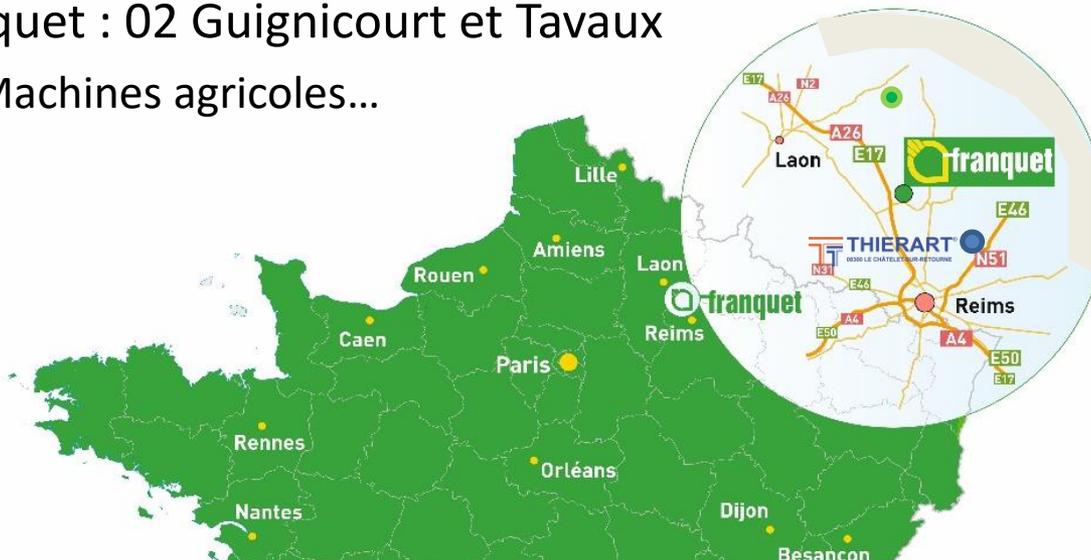
Email: p.mouzay@agrikomp-biogaz.fr



Conditions d'incorporation et de manutention pour la méthanisation

Groupe Thierart-Franquet

- Création en 1946
- Fabrications 100% Françaises
- 3 sites :
 - Thierart : 08 Chatelet sur Retourne
 - Bureau d'étude, prototype et machines spéciales...
 - Franquet : 02 Guignicourt et Tavaux
 - Machines agricoles...



Ets Franquet

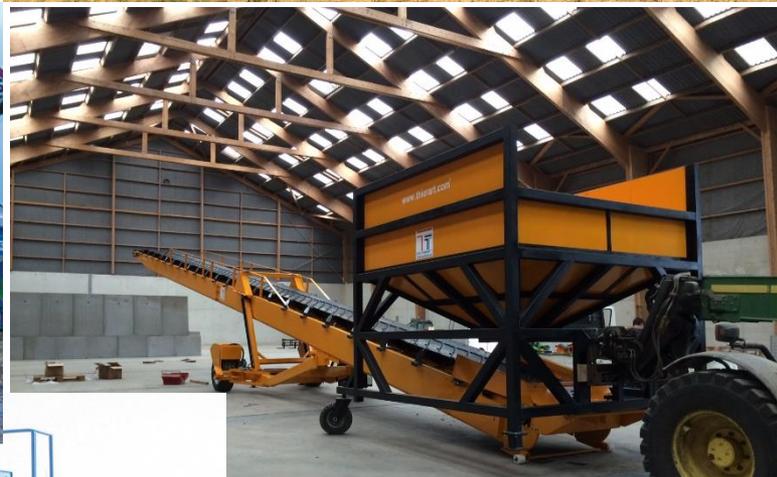
- Machines agricoles (Guignicourt)
 - Travail du sol
 - Récolte betteravière
 - Collecte biomasse
- Jantes et jumelage agricole (Tavaux)



Ets Thierart

- Deux métiers
 - Machines spéciales
 - Manutention
- Secteurs d'activités
 - Agriculture
 - (menue paille...)
 - Aviculture
 - Viticulture/Installation vinicole
 - Endiverie automatisée
 - Traitement de déchet
 - (« chiffons », compost)
 - Carrière
 - Industrie





Manutention des produits en méthanisation

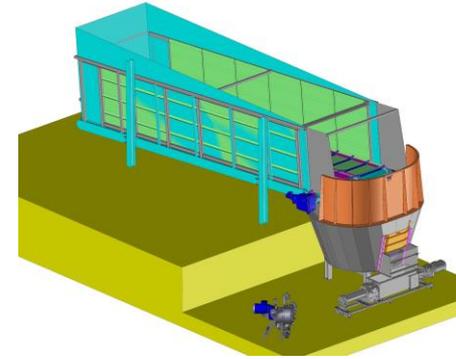
Contraintes et besoins de la méthanisation Agricole:

- Autonomie
 - ==> « les week end tranquilles »
- Prétraitement et transfert de la matière
 - Produits difficiles :
 - Fumier, pailles...
 - Présence d'indésirables (pierres, ficelles...)
 - Besoin d'affinement, défibrage
- Environnement de l'exploitant
 - Propreté du site
 - Odeur
 - Maintenance et temps de travail

Manutention des produits en méthanisation

Réponses Thierart :

- Pas de machine standard ou « miracle »
- Etablir un cahier des charges précis !



Créations sur mesure

- Adaptation aux produits (fibreux, pâteux, liquide...)
- Adaptation aux objectifs de l'exploitants (type de travail, autonomie)
- Adéquation budget/objectifs

→ Définition et évolution du projet avec le client lors de la phase de conception



Manutention des produits en méthanisation

Connaissance et adaptation des machines :

Création d'outils robustes et fiables :

- Epaisseurs de fabrication
- Matières : (vis en hardox, soudures de renforcement à l'usure)
- Revêtements : PEHD, Inox...
- Facilité de maintenance

Connaissances des limites :

- Densités et tonnages de matières
- Limite de prétraitement...

→ L'exploitant doit connaître sa machine pour optimiser son travail et limiter les casses!

M
 m
 Co



es pro

ation des
 es et fiabl
 rication

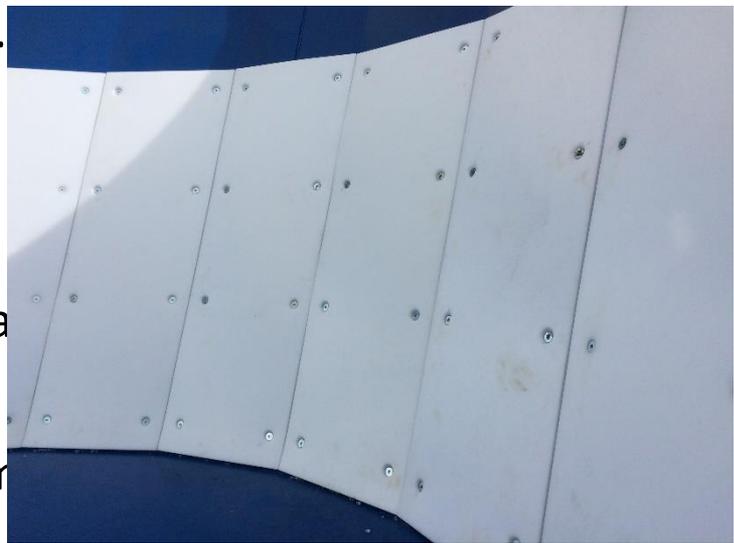


- matières : (vis en hardox, soudures de renforcement à l'usure)



EHD, Inox...
 enance

ites :
 ages de ma
 tement...
 naitre sa m



et

Exemple de réalisations : (08) Modification de site Avant/après, méthanisation agricole

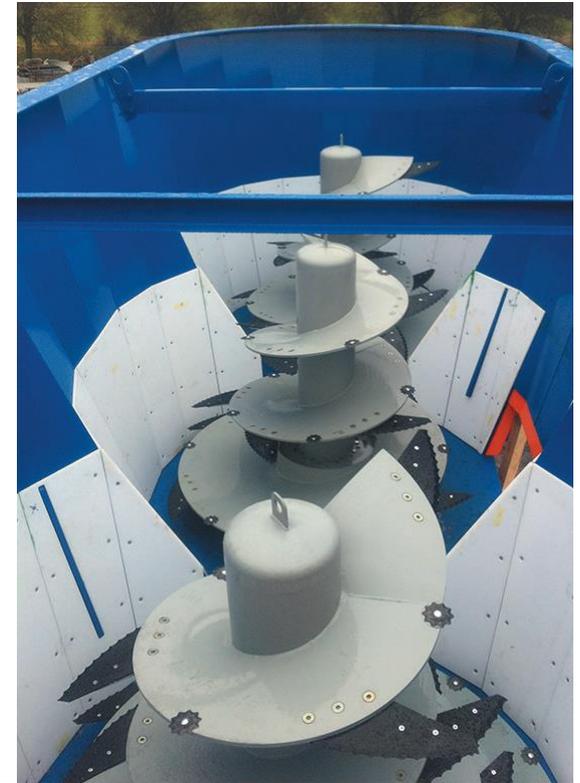


Exemples de réalisations : (51)

**Modification d'une métha collective agro-industrielle :
Adaptation à des nouveaux produits : aignes de raisin et
crible à céréales**



**Exemples de réalisations : (08)
Chantier neuf,
Méthanisation agricole,
80% fumier, incorporation directe
Piège à ficelle**



Exemples de réalisations : (74) Méthanisation agricole collective 40 000 T Fumier, incorporation couplée à Premix



Merci de votre attention

Benjamin VAUCHELET

06 85 08 37 08

b.vauchelet@thierart.fr





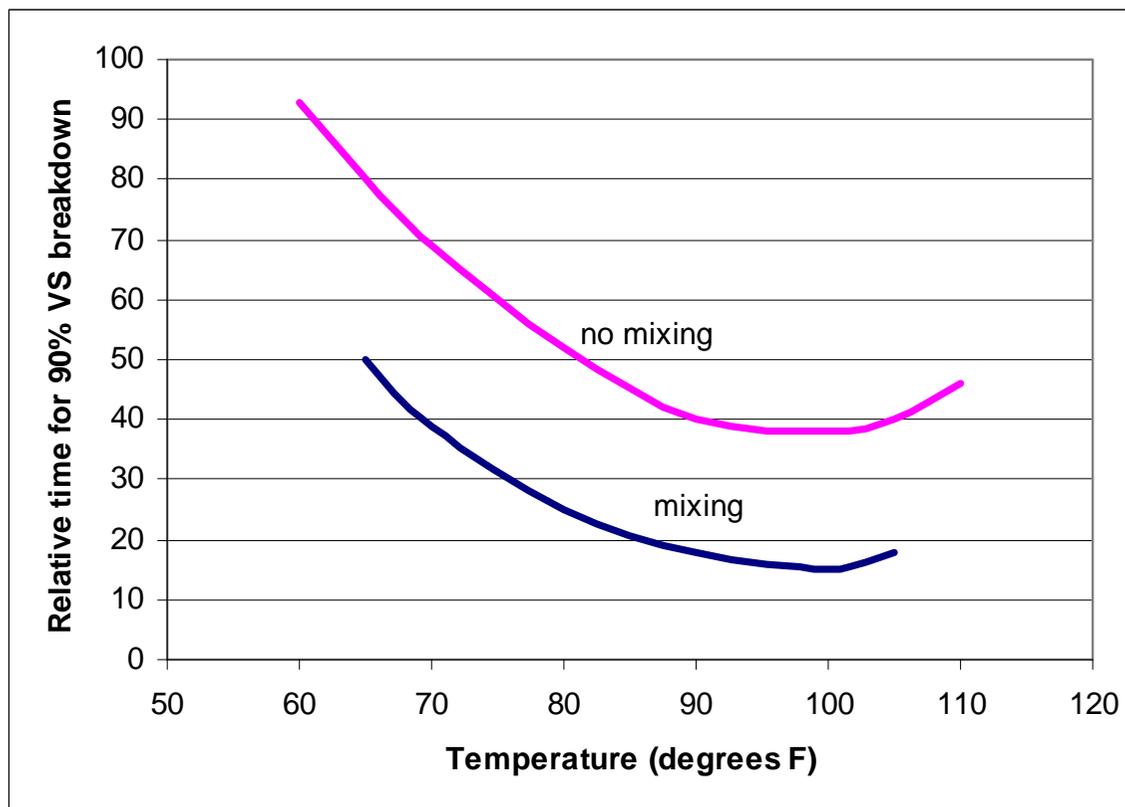
Méthanisation : biomasse et prétraitements – 4 octobre 2016

INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

*Jean-Christophe EBERLEIN,
Technico-Commercial
VOGELSANG France*

INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

Une production de biogas maximale nécessite une suspension bien mixée



**Effets de la température et du broyage sur la digestion
(University of Minnesota, Department of Biosystems and Agricultural Engineering)**

INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

- **Avantages des alimentations par voie liquide**
 - **Les solides sont incorporés broyés pour faciliter le process**
 - **Rapide, incorporation homogène dans le digesteur**
 - **Consommations des agitateurs et pompes réduites**
 - **Réduction des strates dans les digesteurs**
 - **Remplissage de plusieurs digesteurs avec un système unique**
 - **Augmentation de la production de biogaz.**

INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

Alimentation

Couper

**Création d'une suspension qui peut être pompée.
Aspiration dans fosses préalablement homogénéisées par broyage.
Alimentation du digesteur.
(Fosse d'hydrolyse)**

Mixer

**Intrants / cosubstrats de caractéristiques diverses du semi-solide au solide, broyés et mélangés avec le liquide en une suspension homogène avant envoi dans le digesteur.
GMS, Cat 3, divers fumiers et lisiers...**

INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

Couper

BioCut



CC-Cut



Mixer

CC-Mix



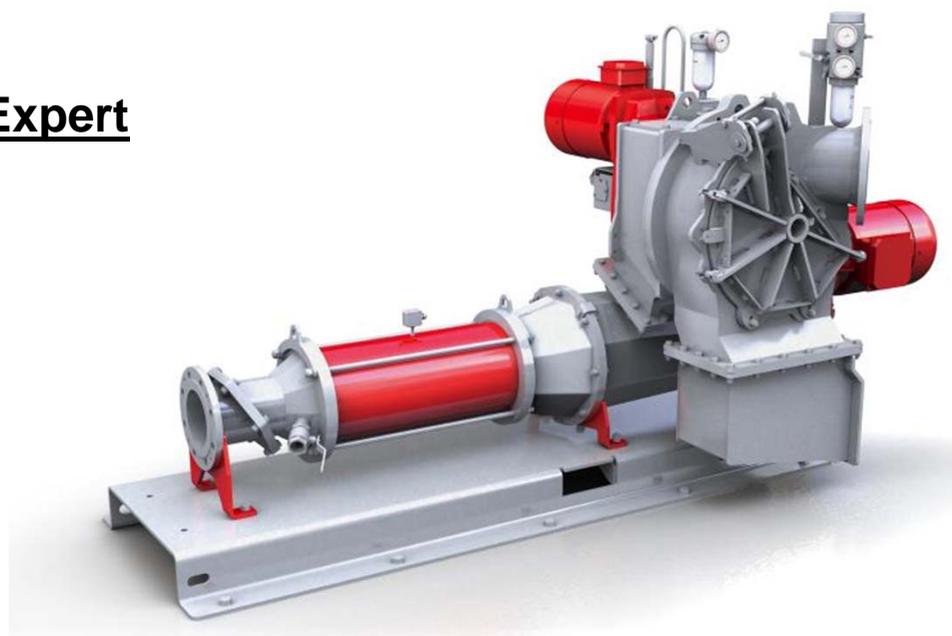
PreMix



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

CC-Cut

Systeme Expert



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

CC-Cut – le modèle expert

Combinaison d'une pompe à rotor excentré autoamorçante série CC et d'un RotaCut design spécial ; RCX

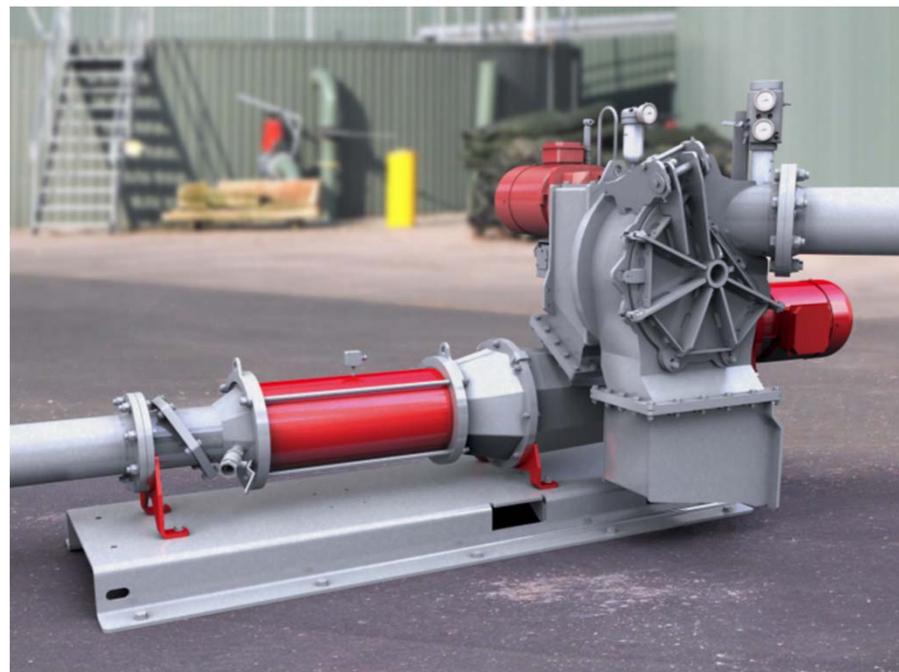
- Séparation des lourds et indésirables en amont de la pompe
 - Option : Corps étrangers séparés pendant le fonctionnement, avec le DRS [Debris Removal System].
- Broyage et réduction des fibres.
- Homogénéisation de la suspension.
- Peut être utilisé comme pompage central :
 - Pour le traitement depuis les fosses de réception
 - Pour l'alimentation des stockages éloignés



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

Combinaison d'une pompe à rotor excentré autoamorçante série CC et d'un RotaCut design spécial ; RCX

- Suspensions et liquide, et teneur en MS relativement élevée.
- Avec une concentration variable d'indésirables.
- Alimentation en pressions variables.
- Service rapide en ligne
- Sans démontage de tuyauteries
- Compact, et robuste
- Séparation des corps étrangers
Broyage et réduction des filasses
- Pompage et transfert

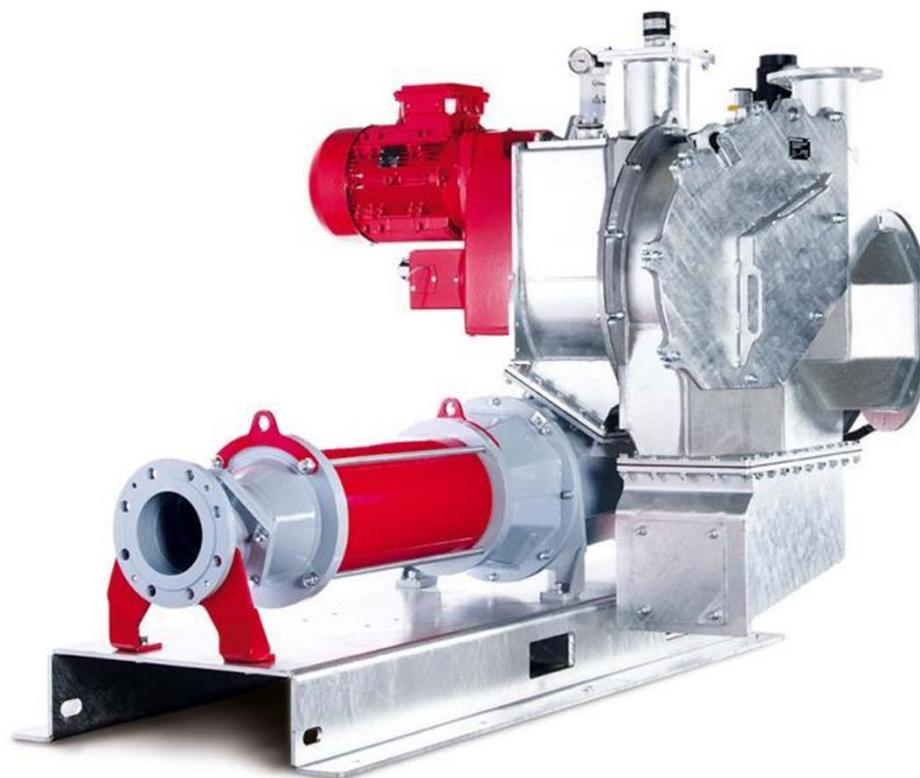


INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

- Mix - mélange et pompage d'une variété très importante d'intrants (solides, semi-solides, liquides)

PreMix

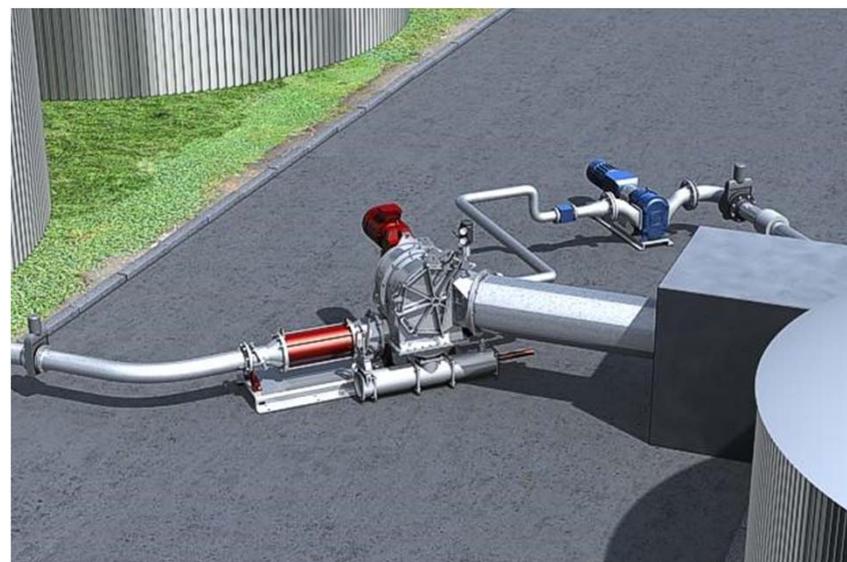
Système Premium



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

Combinaison d'une pompe à rotor excentrée type CC autoamorçante et d'un RotaCut RCX au design spécial

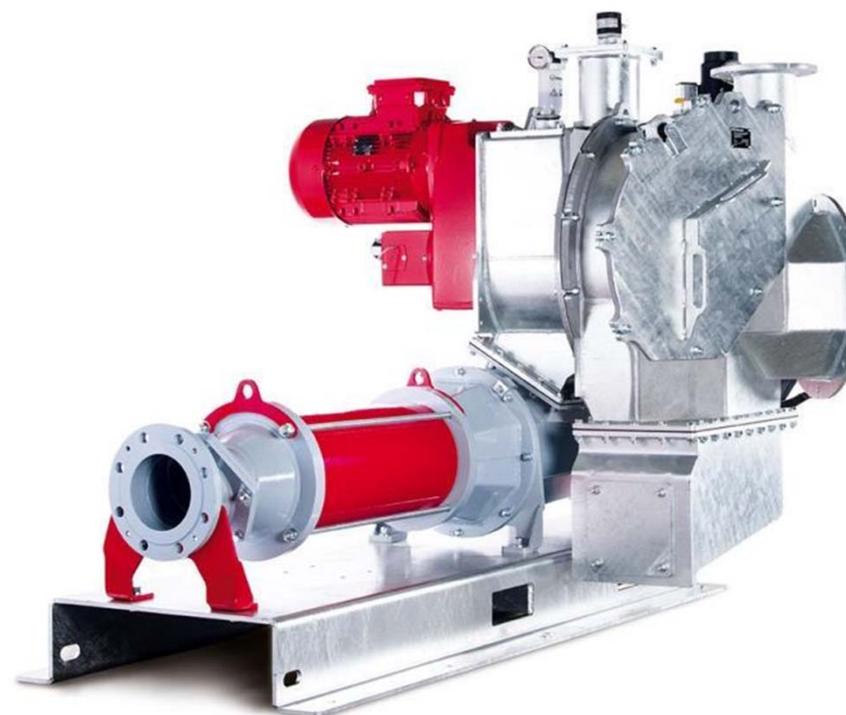
- **Parfait pour tous types d'intrants.**
- **Broyage et pompage en une suspension très homogène.**
- **Systeme de récupération des lourds très efficace.**
- **Broyage des morceaux et fibres en amont de la pompe.**
- **Dimensions compactes, facilité de mise en place.**
- **Alimentation de plusieurs digesteurs avec une seule unité.**



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

PreMix

- Siccité de la suspension < 15%
- Pression < 6.0 b
- Longueur de fibres < 300 mm
- Ratio de mélange 1:2 to 1:4
- Débit total = 20 m³/h à 58 m³/h
- Très grande diversité d'intrants même gluants, collants, avec fibres et charge diverses.



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLES ET LES PRETRAITEMENTS

PreMix

Systeme Premium

- Très grande diversité d'intrants même gluants, collants, avec fibres et charges diverses.

GMS



Betteraves



Oignons



Déchets de poissons



Fumiers pailleux



Ensilages



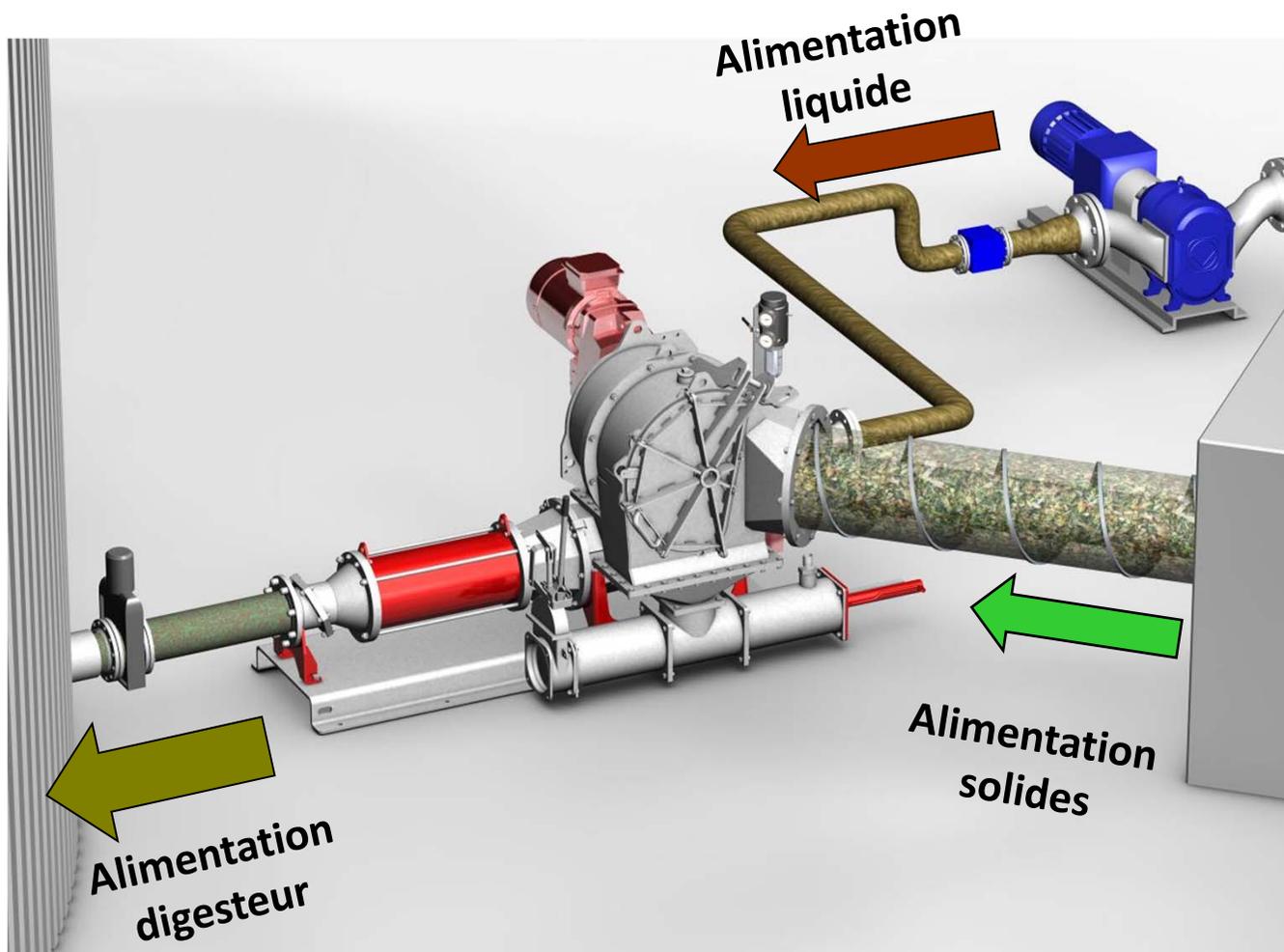
Déchets de boulangeries



Déchets de marchés



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICOLIS ET LES PRETRAITEMENTS



INCORPORATION DES INTRANTS AGRICILES ET LES PRETRAITEMENTS

Merci de votre attention



Méthanisation : biomasse et prétraitements – 4 octobre 2016

Gestion des matières agricoles et des effluents d'élevage Retour d'expériences des AAMF

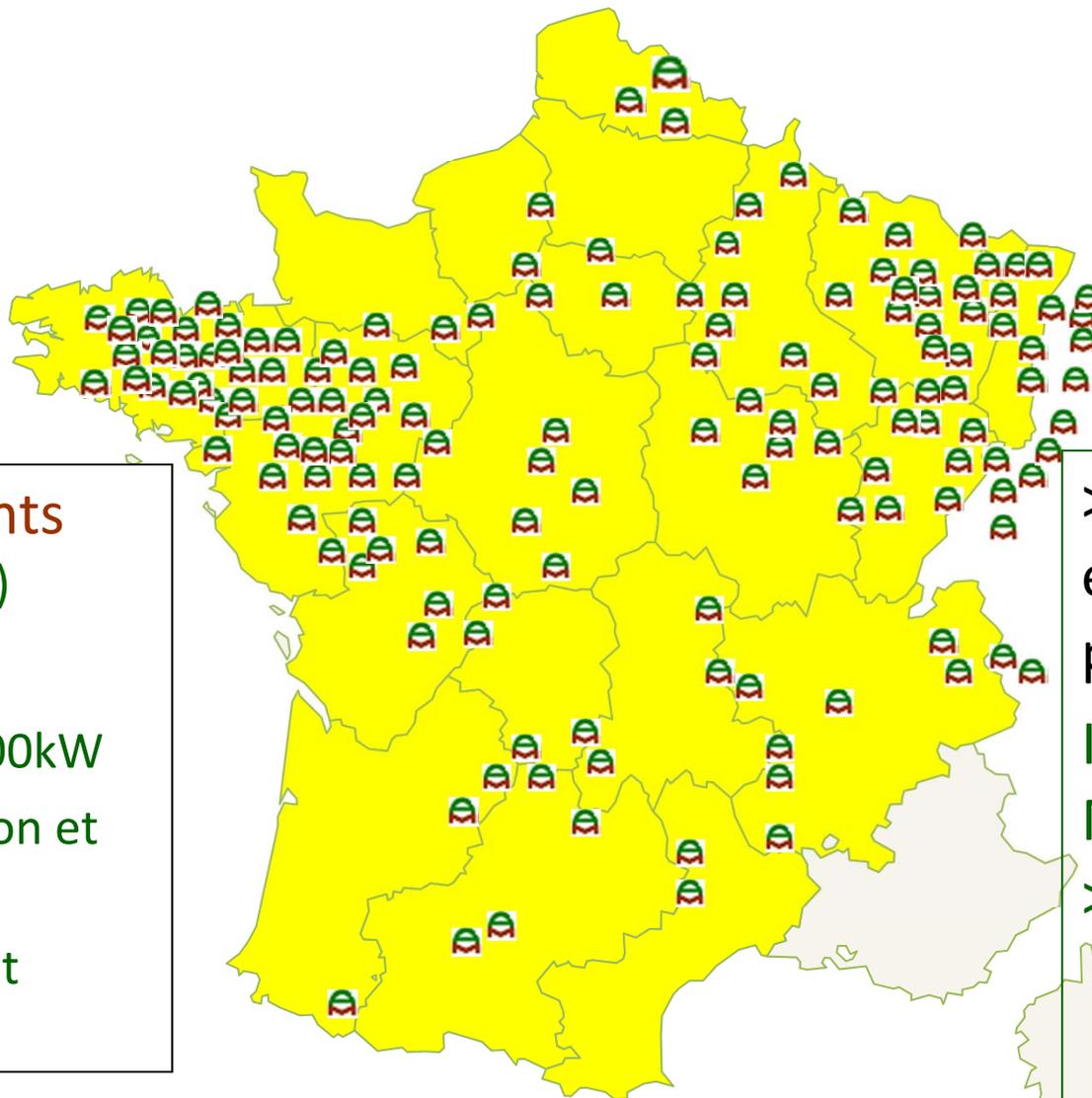
Denis Ollivier

Avec le soutien financier :



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

Agriculteurs et méthaniseurs



153 adhérents
(115 au 31/12)

Diversité :

- 30kW à 1500kW
- Cogénération et injection
- Individuel et collectif

> 25MW
électriques en
production

Injection de
Méthane

> 1300Nm³/h

Objectifs de l'intervention

Partager le retour d'expériences des Agriculteurs Méthaniseurs de France

- Leurs difficultés techniques
- Les mauvaises surprises économiques
- Leurs essais pour faire différemment

**Donner les éléments aux concepteurs,
constructeurs et bureaux d'études
pour mieux prendre en compte
les spécificités françaises**

Typologie des matières agricoles

- **Les effluents d'élevage**
 - Liquides
 - Solides ... et surtout pailleux !
- **Les résidus de Cultures**
 - Les écarts de produits non vendables
 - Les fanes, tiges etc
- **Les CIVE** (cultures intermédiaires à vocation énergétique)
 - Effet de la paille : Seigle ! Triticale !

Retours d'expériences

- **Des équipements** (incorporateurs, broyeurs, pompes, brasseurs...) qui s'usent VITE
 - La paille contient de la silice !!
 - Frais de maintenance et renouvellement plus fréquent
- **Des équipements qui consomment**
- **Des équipements qui se bloquent !**
 - Prévoir le débouillage en toute sécurité
- **Les pendillards qui bouchent !**

Ennemi n°1 : les indésirables

- **Les cailloux, les morceaux de béton**
 - Solution 1 : sensibiliser les apporteurs
 - Solution 2 : pièges à cailloux et/ou prè-fosses,
 - ET puisards à l'admission des pompes
 - A éviter : les broyeurs puissants qui vont détruire les cailloux = silice et ensablement !!
- **Les pièces métalliques** (dents de faneuses ...)
- **Les bois flottants** (intérêt pour une préfosse)
- **Les ficelles des ballots**
 - Solution : privilégier le filet

La récolte : gagner ou perdre des €

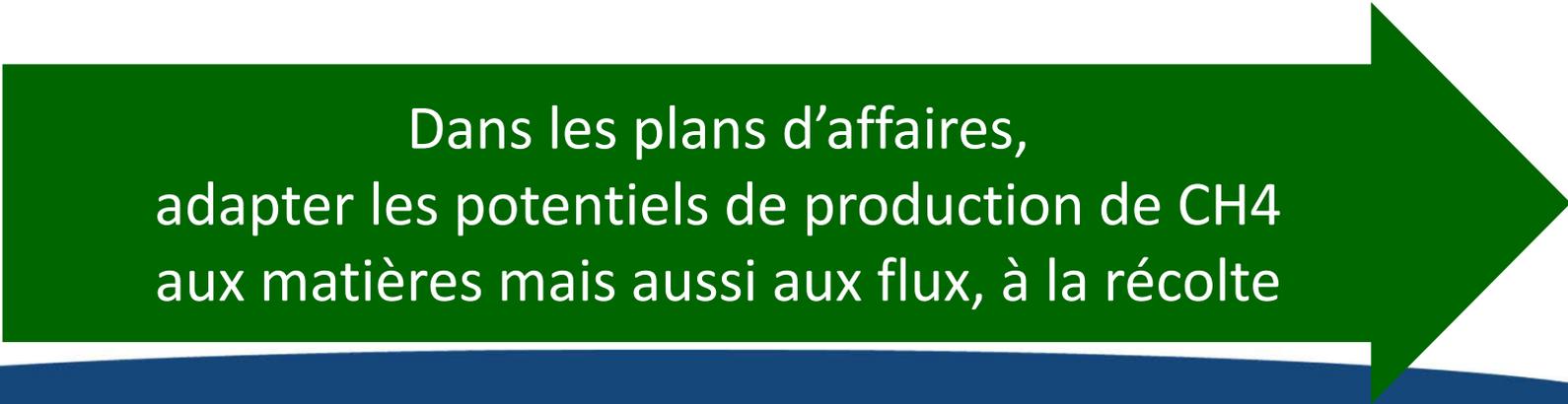
- **Le choix du matériel et le réglage**
 - Raccourcir la longueur des fibres = ↘ énergie ensileuse réglée en brin court
« Rotocut » sur auto-chargeuses et presses
- **Vigilance sur la propreté des chantiers**
 - Réduire les indésirables, la terre, la boue
 - Dans le champ et à la mise en silo
- **Attention la canne de maïs : maîtriser le stockage qui n'est pas de l'ensilage !**

Des préparations des fumiers

- **Hydrolyse**
- **Pour des fumiers pailleux** : un démarrage de dégradation avant incorporation :
 - En infiniment mélangé : pré-dégradation
 - En phase sèche : montée en température
- **Traitement mécanique** : attention le coût énergétique **vs méthane produit**
 - Et pourquoi pas avec une pompe hacheuse lors du transfert entre 2 digesteurs.

La gestion des flux et potentiel CH₄

- Effluents frais ou effluents accumulés
 - Perte de potentiel
- Pailles, CIVE, fanes ...
 - la longueur des brins va influencer l'accès des bactéries aux chaînes carbonées
 - Une préparation préalable peut faire la différence



Dans les plans d'affaires,
adapter les potentiels de production de CH₄
aux matières mais aussi aux flux, à la récolte

Conclusion :

*Un conseil
pour les porteurs de projets*

Merci pour votre attention

Contact TRAME : Denis Ollivier – 01 44 95 08 25 // 06 75 38 30 54