



La méthanisation à partir des déchets organiques des industries agro alimentaires pour une autosuffisance énergétique

Workshop, 17 juin 2015



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

IEE/13/477/SI2.675801

Legal disclaimer: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Plan de l'intervention

Programme

14h30 – 16h00

Présentation des projets BIOGAS3 et FABBIOGAS

Etat des lieux de la méthanisation en France

Intérêts de la méthanisation en IAA/ à la ferme

Les spécificités de la petite méthanisation et présentation de cas

Critères de faisabilité

Présentation de l'outil METHASIM

Discussions - Conclusions

Partie 1: présentation des projets BIOGAS3 et FABBioGas

Le projet FABbiogas

Laura Marley

Responsable Innovation

Association Nationale des Industries Alimentaires

lmarley@ania.net



FABbiogas

Production de biogaz à partir des
déchets organiques
des industries alimentaires européennes



Contexte

- Double enjeu de compétitivité et de responsabilité pour les entreprises
- Gisement important de bio déchets issus de l'IAA pas encore exploités pour générer de l'énergie
- Un manque d'information et des contraintes et des freins au développement de la méthanisation

Résultats attendus

- Des évènements de sensibilisation
- Des cartes qui comporteront :
 - les sites de biogaz existants
 - les gisements de déchets de l'IAA
- Un livre sur les meilleures pratiques avec des recommandations pour surmonter les barrières
- Des études préliminaires de faisabilité pour de futurs projets
- Des services nationaux de conseil dans les fédérations industrielles (point de contact biogaz pour les IAA)

Le projet Biogas3

Le projet européen (IEE) Biogas3 a pour but de promouvoir le développement de la petite méthanisation pour des industries agro-alimentaires autonomes en énergie

Contact

Christophe Cotillon

Actia

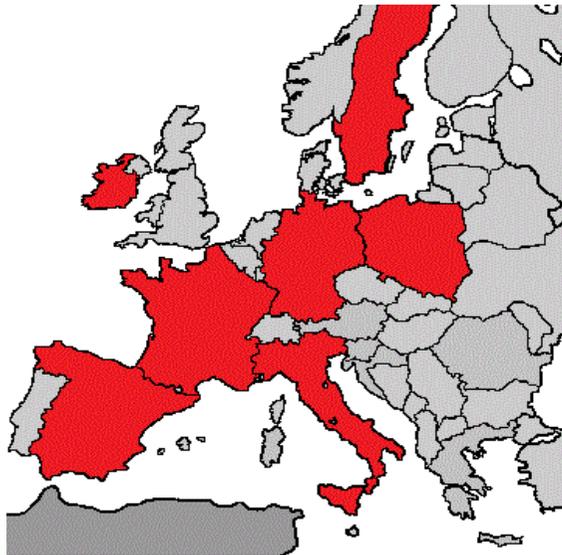
c.cotillon@actia-asso.eu

Pascal Levasseur

Ifip

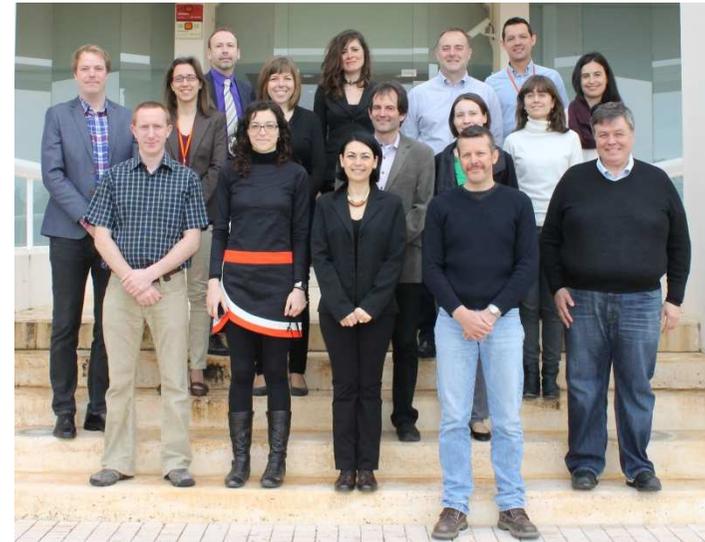
pascal.levasseur@ifip.asso.fr

L'équipe de BIOGAS³



Partenaires :

- AINIA, FIAB (Spain)
- ACTIA, IFIP (France)
- TCA, DEIAFA (Italy)
- RENAC (Germany)
- FUNDEKO (Poland)
- JTI (Sweden)
- IrBEA (Ireland)



PARTIE 2

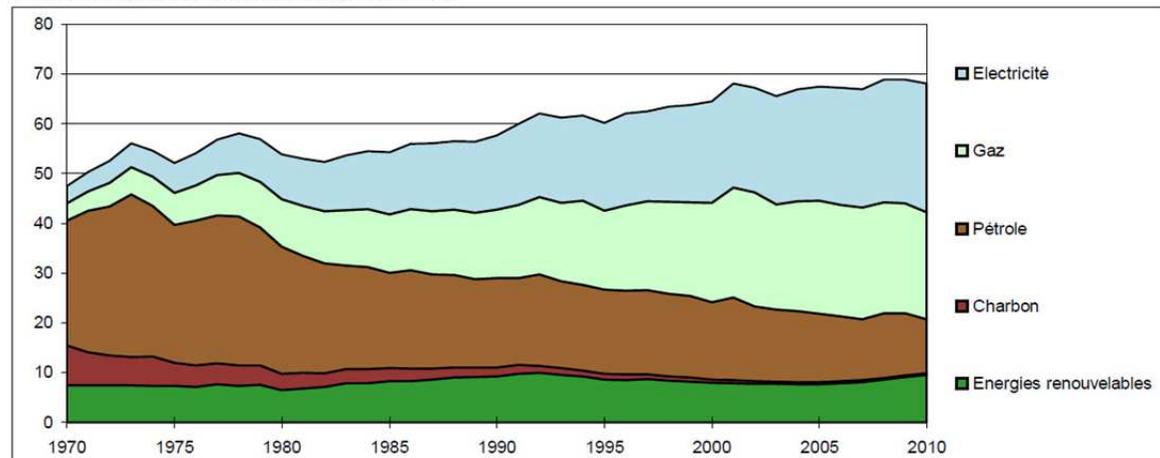
Contexte énergétique

Contexte énergétique national

- Consommation d'énergie en France: 266 millions TEP/an (2011)
- 2,5 % de la consommation mondiale d'énergie pour moins de 1 % de la population mondiale

- Paquet « Climat/énergie » adopté UE en 2008, réactualisé en 2014 (pour 2030) :

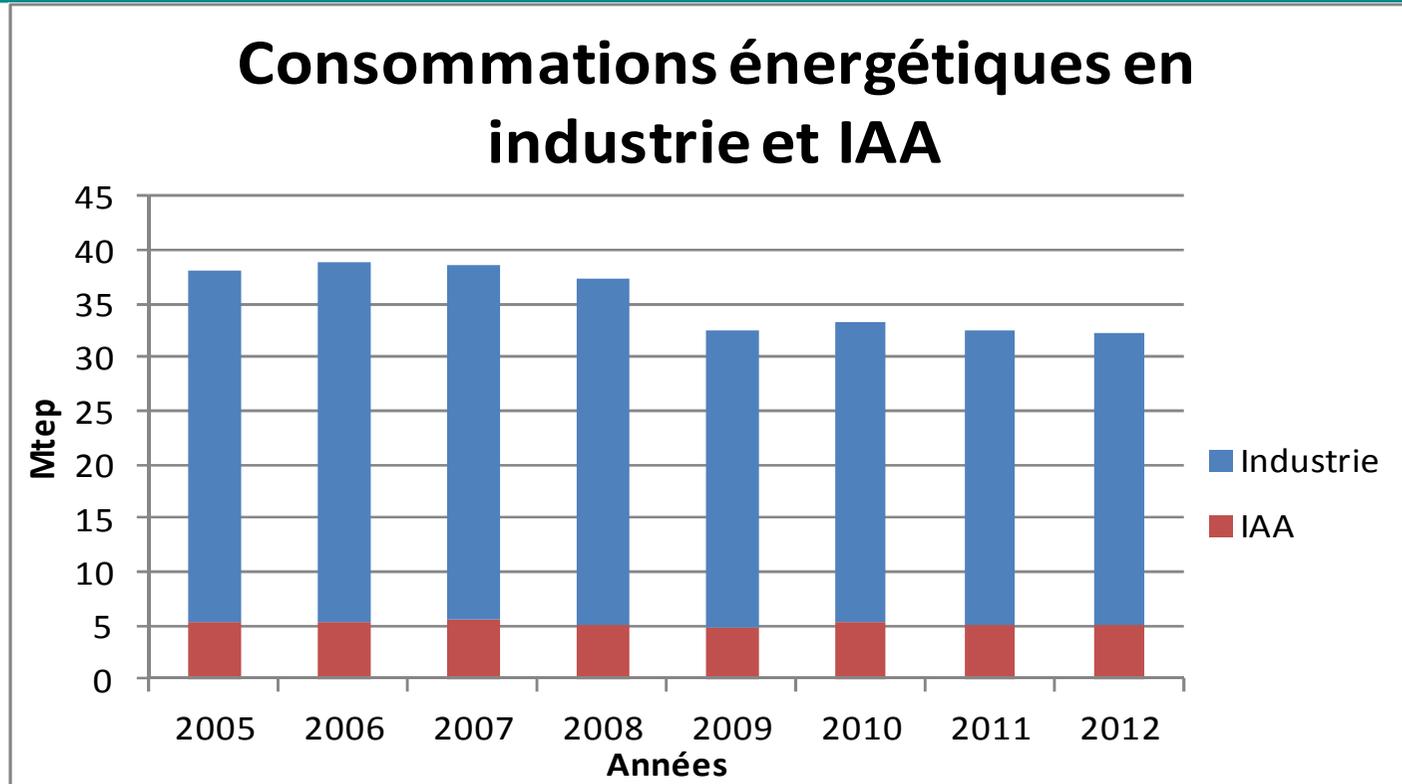
Consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel et tertiaire
Données corrigées des variations climatiques, en Mtep



Source : SOeS, bilan de l'énergie 2010

- - 40 % d'émission de GES par rapport à 1990
- 27 % d'ENR
- 27 % d'économie d'énergie
- Initialement connu 3 x 20

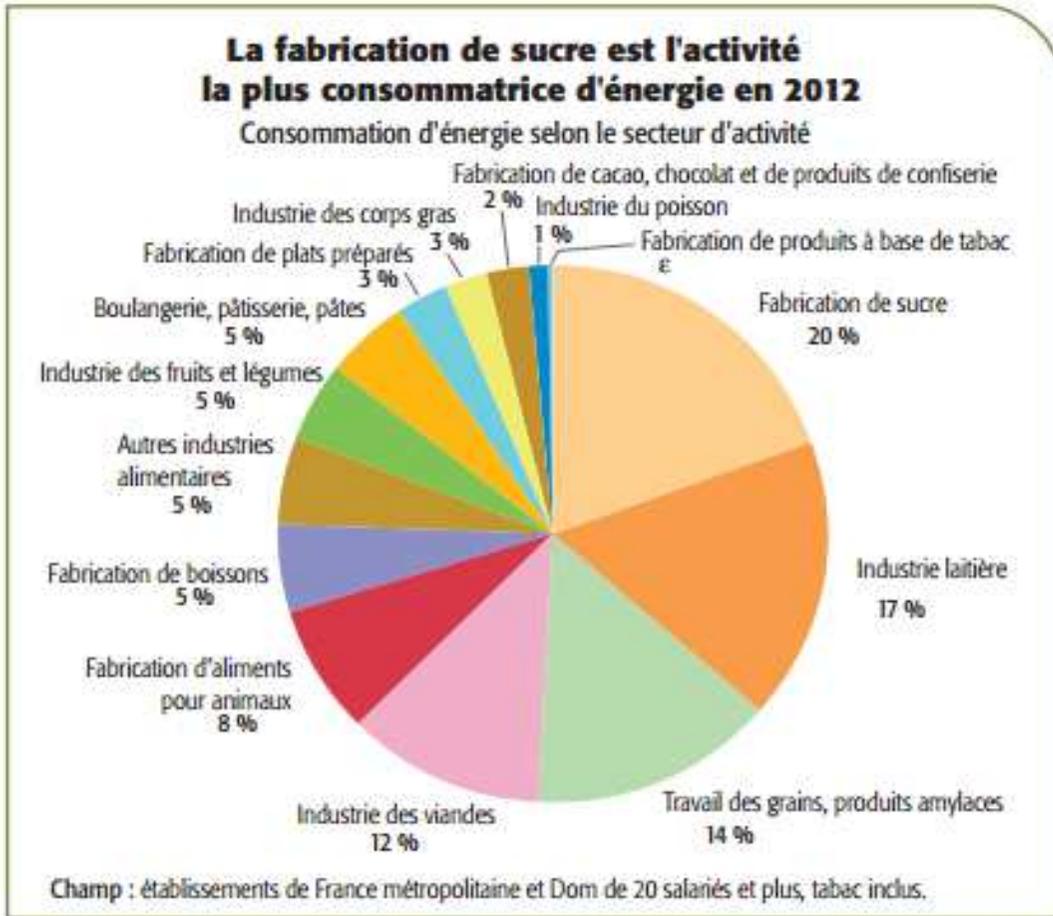
IAA: Constat énergétique



Source: AGRESTE

- La consommation en IAA ne diminue pas \approx 5 Mtep
- IAA en 2012: 15% du secteur industriel, 3% de la consommation d'énergie finale française

Consommation énergie/secteur IAA



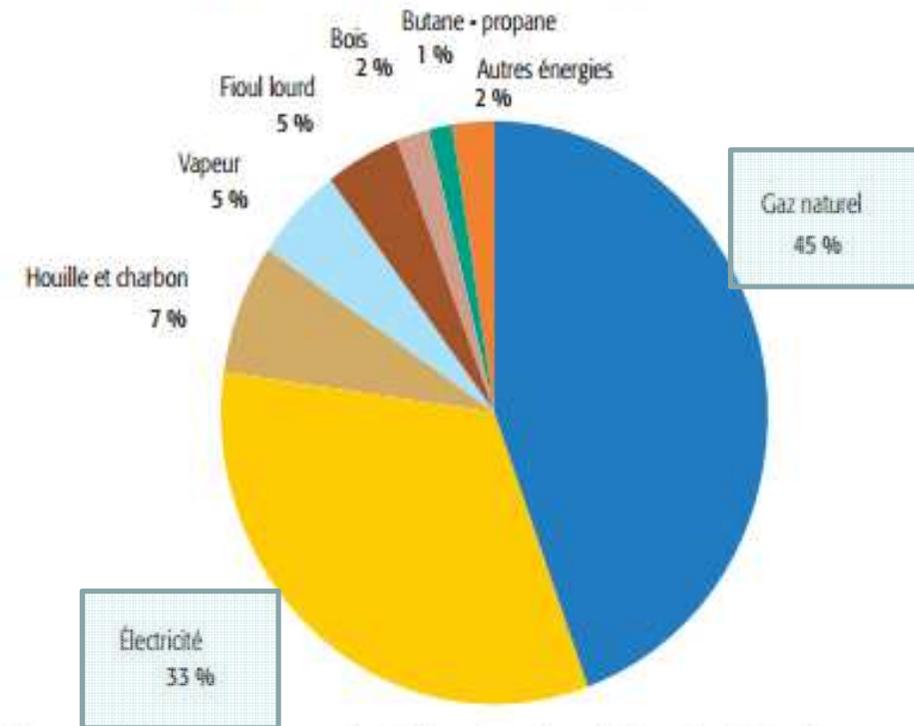
- IAA: 1/3 est consommé par le secteur du sucre et du lait (figure ci contre)
- Mais le travail des grains, l'industrie des viandes...

Source : Insee - Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie, traitement SSP

Sources de consommation énergétique en IAA

Gaz naturel et électricité sont les énergies les plus consommées par les IAA

Part des différentes énergies dans la consommation brute

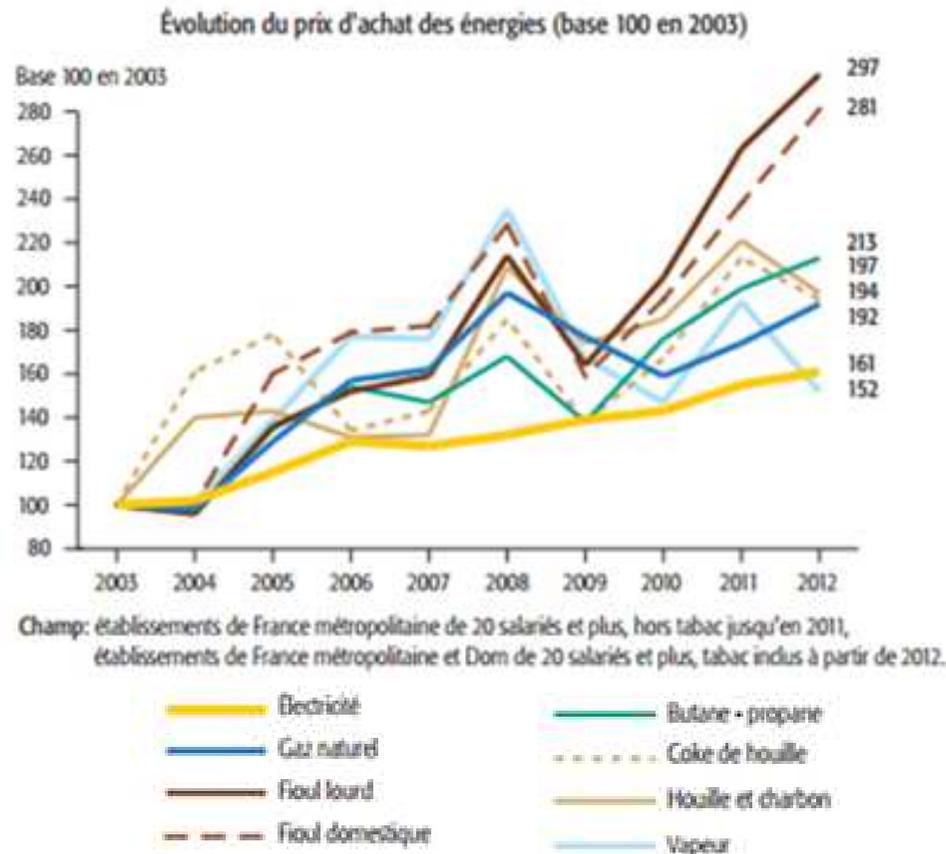


Champ : établissements de France métropolitaine et Dom de 20 salariés et plus, tabac inclus.

Source: INSEE

- Gaz Naturel + Électricité = 80% de la consommation énergétique en IAA
- Le Biogaz pourrait facilement se substituer, partiellement ou totalement, à l'usage du gaz naturel moyennant une adaptation des brûleurs
- Ou toutes autres sources si besoin d'eau chaude par exemple

Un coût de l'énergie en hausse



Source: INSEE

- Le prix du Gaz Naturel a doublé en 10 ans (32 €/MWh)
Fromagerie BAECHLER: substitution de env. 800 MWhth de gaz naturel
= **26 k€/an économisés**
- Augmentation effective et prévue de l'électricité qui est d'ores et déjà plus coûteuse que le GN

PARTIE 2:

Etat des lieux des unités de méthanisation

Support d'activité tous modèles de méthanisation

- Et mode de valorisation du biogaz

| | Carburant | Chaudière | Cogénération | Injection | (vide) | Total général |
|-------------------------------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|---------------|
| A la ferme | 1 | 2 | 144 | 4 | 34 | 185 |
| Autres | | 6 | 1 | | 1 | 8 |
| Centralisée / Territoriale | | 1 | 21 | 1 | | 23 |
| Déchets ménagers et assimilés | | 1 | 8 | 2 | | 11 |
| Industrie | | 90 | 4 | | 1 | 95 |
| Station d'épuration | | 40 | 22 | | | 62 |
| Total général | 1 | 140 | 200 | 7 | 36 | 384 |

Source Sinoé 2015

Localisation (toutes unités)

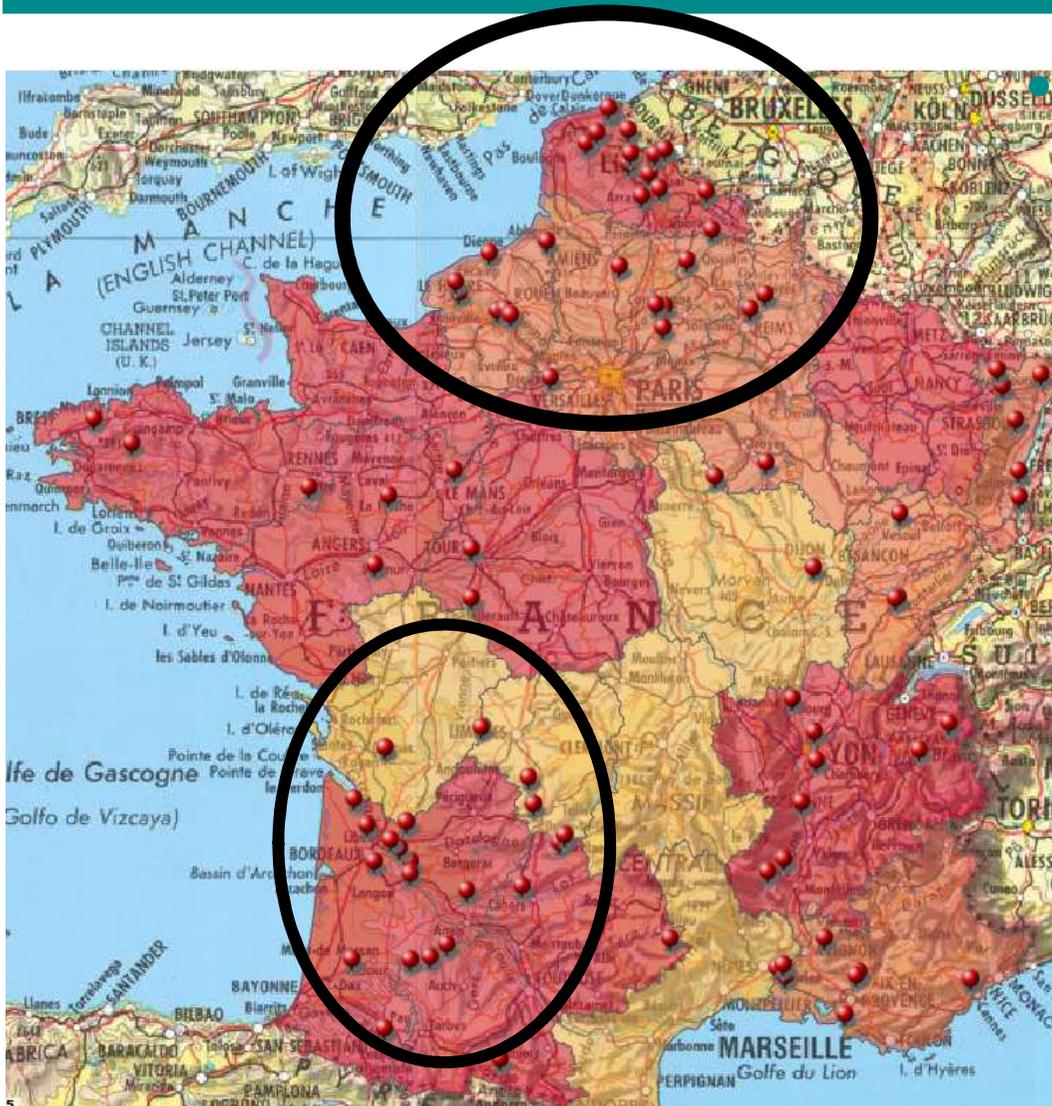


Liste des unités de méthanisation

- A la ferme
- Centralisée
- Industrielle
- STEP
- Déchets ménagers et assimilés
- Autre

ADEME-SINOE®

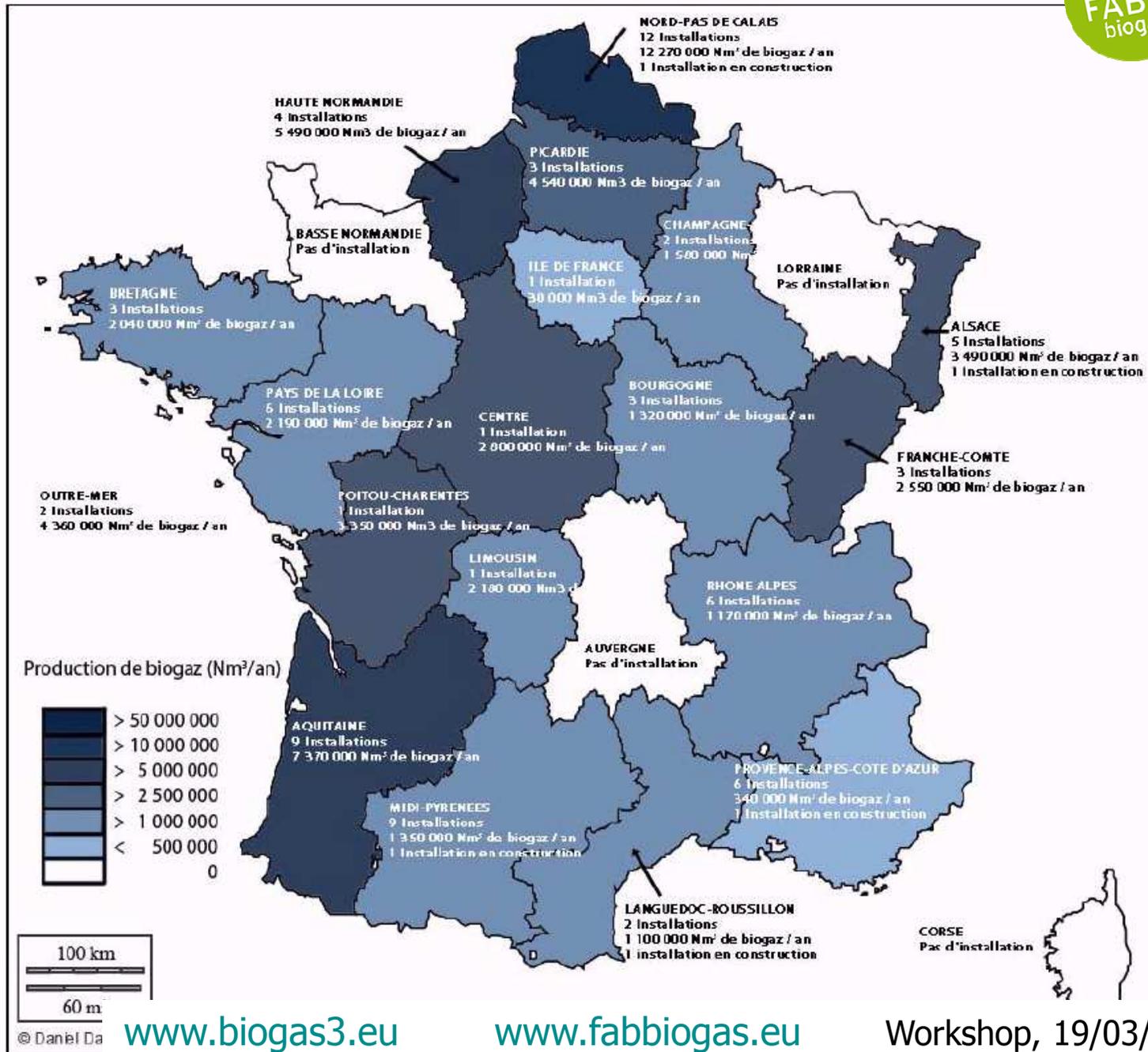
Localisation des unités industrielles (Sinoé, 2015)



En 2011, 80 installations dont:

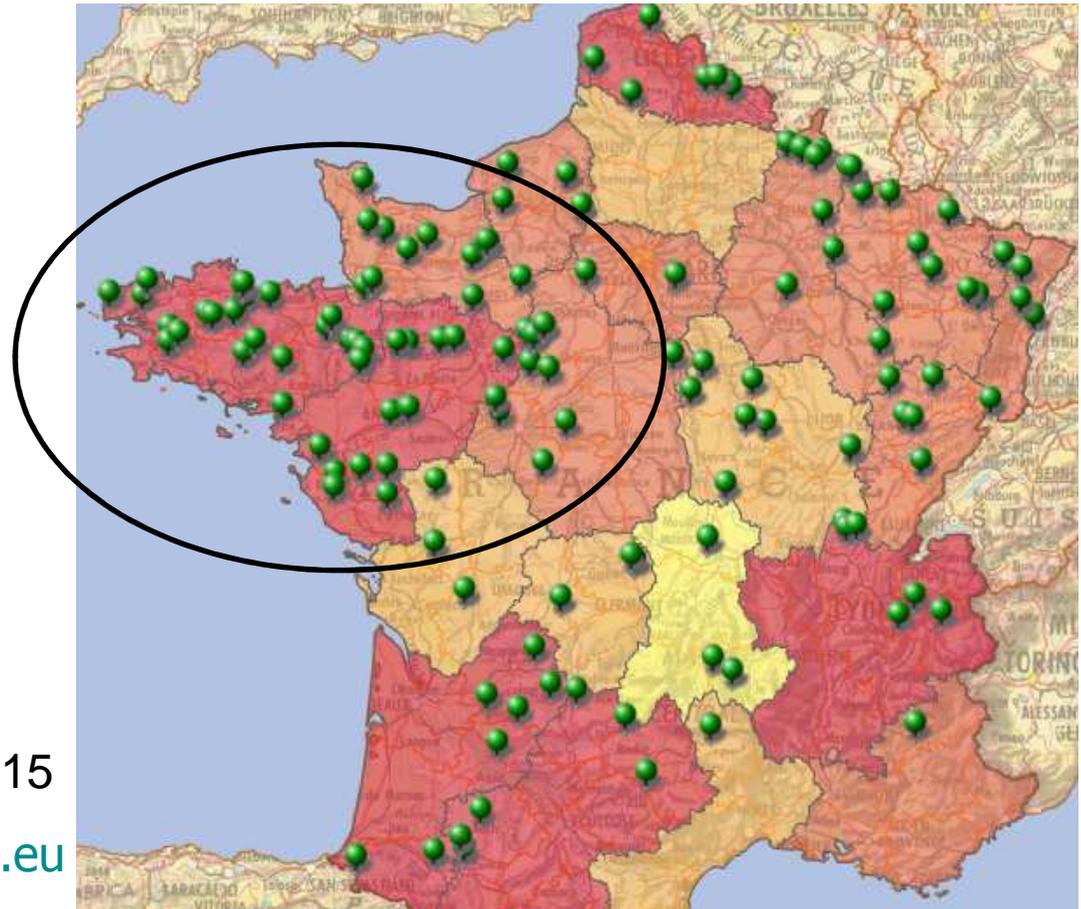
- 11 secteur lait
 - 18 secteur vinicole
 - 7 secteur fruits et légumes
 - 13 en industries chimiques et biocarburants
 - 7 en papeteries
- 73 % IAA, 19 % chimie, 9 % papeterie
 - 66 % chaudière, 10 % cogénération

Répartition des Installations industrielles de méthanisation en France (source: ATEE)



Localisation des unités agricoles

- . Nord et nord/ouest de la France un peu mieux pourvu
- . 185 sur 1000 prévus
- En 2020
- Nécessité d'augmenter Le rythme de construction



Source Sinoé 2015

www.biogas3.eu

Localisation petite méthanisation avec co-génération < 80 kWe (agricole ou non)

- Bonne répartition nationale
- Surreprésentation dans les pays de la Loire



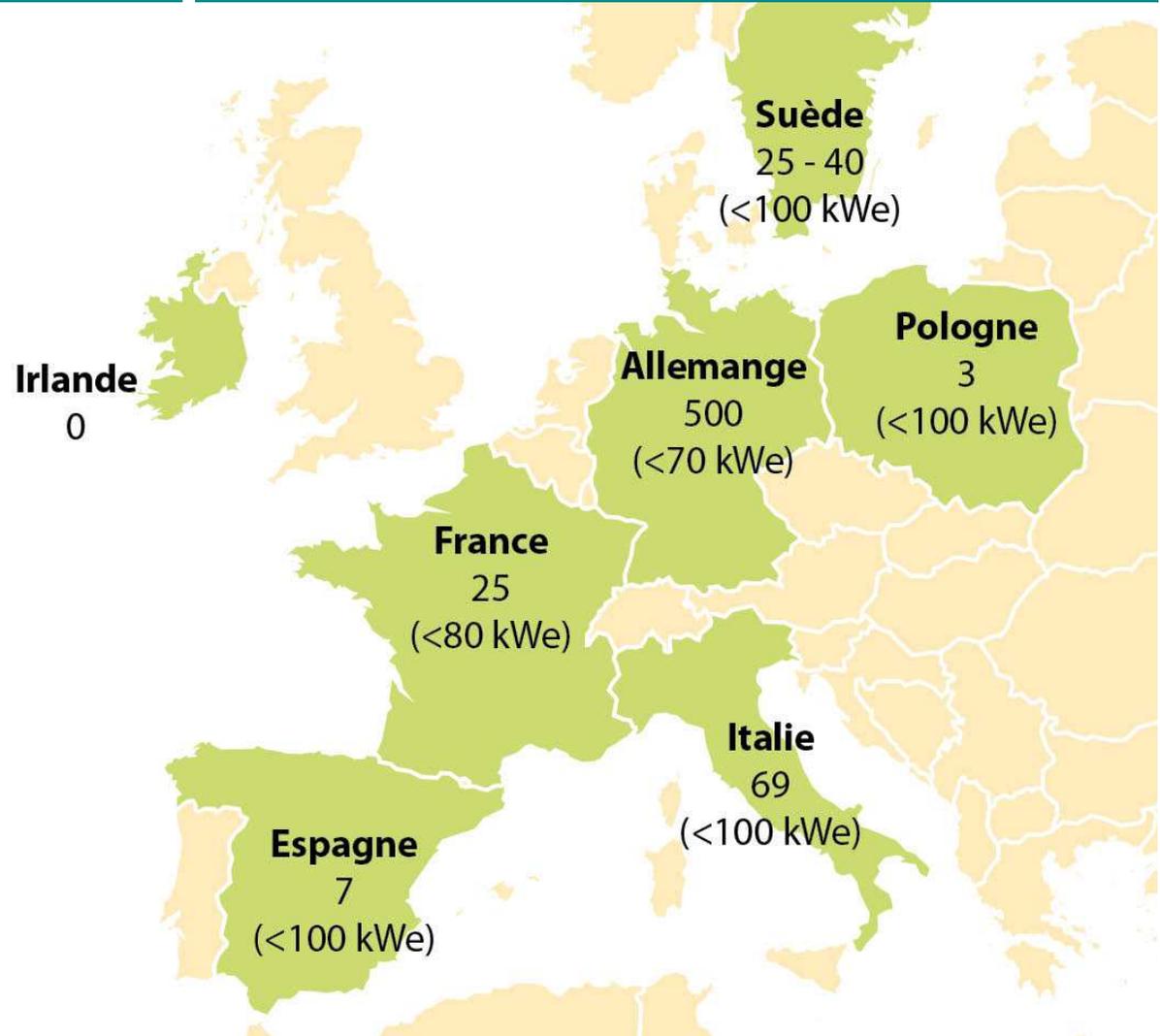
Source IFIP 2015

www.biogas3.com



La petite méthanisation < 80 kWe à l'échelle européenne

Source IFIP 2015
Et Biogas3



Objectifs de développement (France)

- Contribution à la production ENR (en complément d'autres sources: hydro, éolien, solaire)
- Méthanisation 2020:
 - PNA ENR:
 - Chaleur et biométhane: 6600 GWh (1100 GWh en 2011) **X6**
 - Électricité: 4300 GWh (1300 GWh en 2011) **X4**
 - Plan EMAA Mars 2013: 1000 méthaniseurs à la ferme en 2020
 - Démarche agronomique « gestion globale de l'azote »
 - Appel à projet « 1500 méthaniseurs » S. ROYAL – 09/2014 à 09/2017
 - Agriculteurs, industriels, collectivités locales
 - <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Appel-a-projets-pour-le.html>
 - Aides sur l'étude de faisabilité, sur l'investissement, accompagnement des services de l'état, diminution des délais ICPE et raccordement...

Etat des lieux suite

Les déchets organiques = le « nerf de la guerre » !



Résidus organiques

Substrats potentiels



Déchets de Fruits et légumes



Déchets verts et tontes de pelouse

Source: RENAC



Boues et graisses de STEP



Déchets de viande



Vieux pain



Lactoserum

lou
Perrou
ÉLEVAGE PASTORAL DE LAVAL



Mares de raisin désalcoolisé



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

www.biogas3.eu

www.fabbiogas.eu

Workshop, 19/03/2015

Quels déchets pour produire du biogaz?

- Déchets agricoles

- Fumier + lisier
- Résidus de culture - Cultures intermédiaires



- Déchets/co-produits industriels

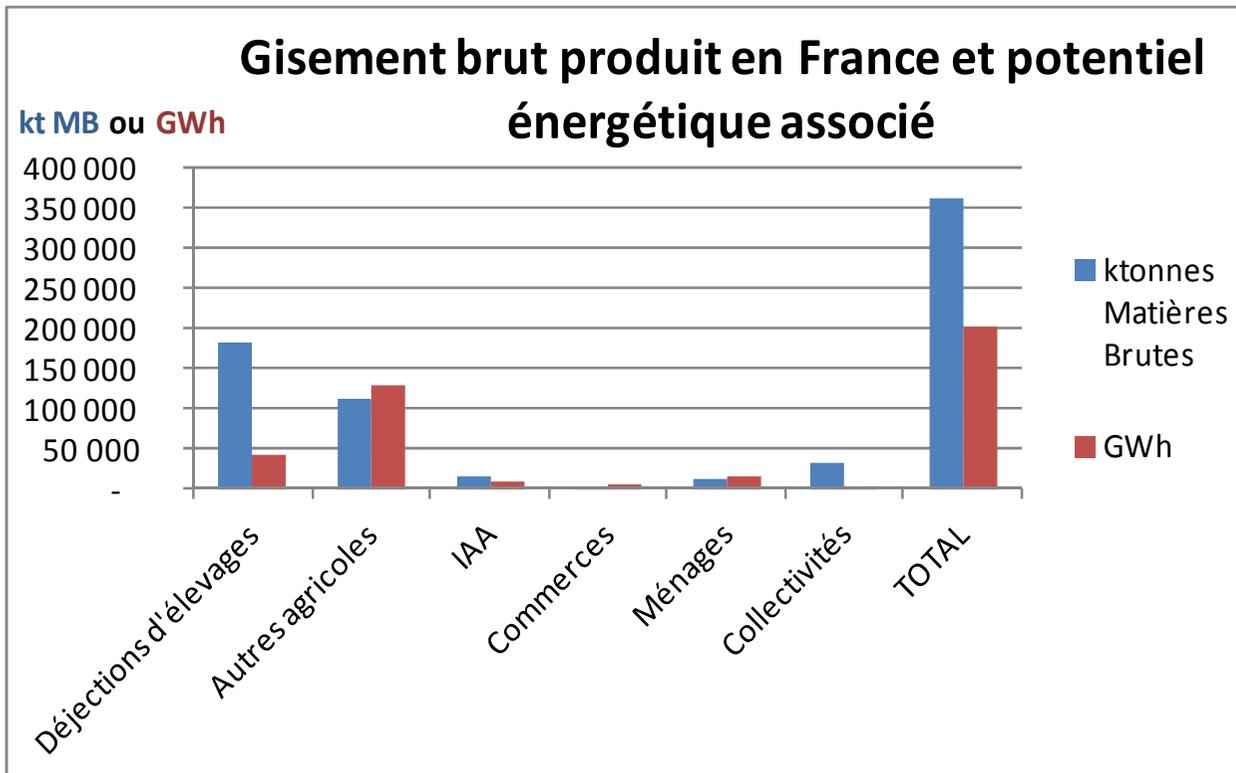
- Co-produits dont l'alcool est extrait (distillerie, brasserie...)
- Effluents riches en sucre (boissons, confiseries...)
- Produits animaux (abattoirs, laiteries, fromageries)
- Déchets de végétaux frais et conserveries
- Boues de STEP/Graisses



- Déchets de collectivités

- Déchets de restauration...

Production de déchets organiques en France



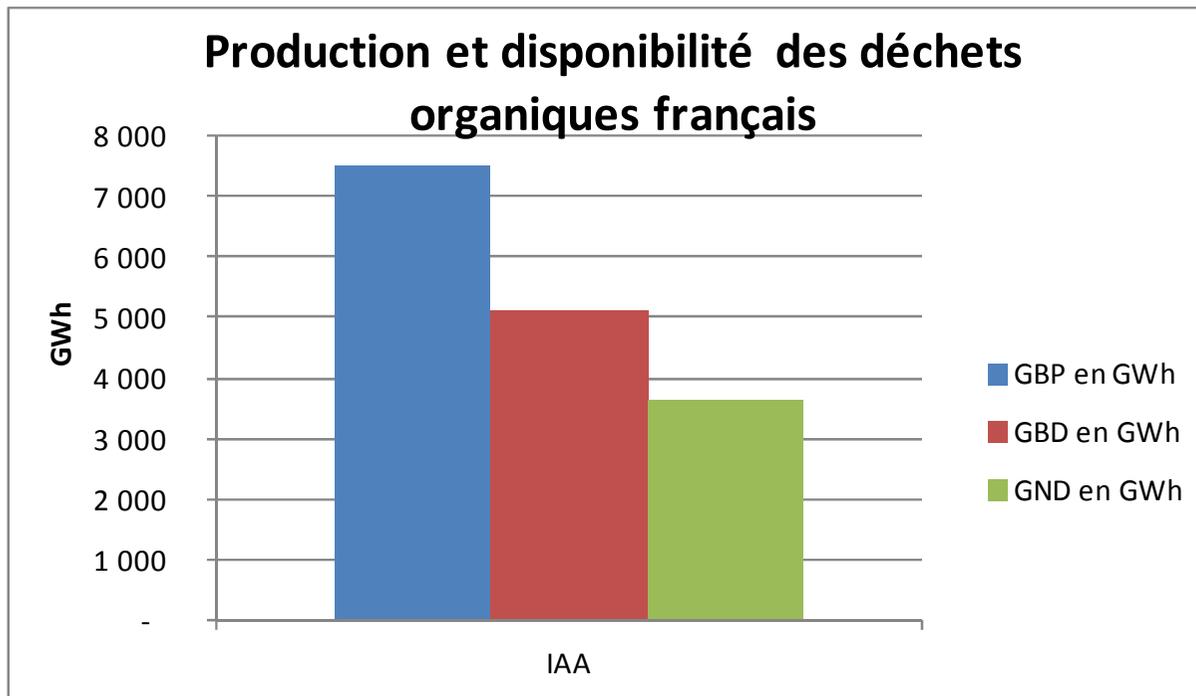
Source: Etude ADEME 2013 – Gisement mobilisable en méthanisation en France

Au total, 17 Mtep, soit 11 % de l'énergie finale consommée en France

Les déchets agricoles représentent 81% du tonnage produit et 84% du potentiel énergétique (différence effluents vs biomasse végétale)

Les IAA « seulement » 5% du tonnage et 4% du potentiel énergétique (mais des déchets potentiellement intéressants, cf plus loin)

Focus sur les déchets d'IAA



Source: Etude ADEME – Gisement mobilisable en méthanisation en France

- 7500 GWh brut produits

soit 13 % de la consommation énergétique des IAA

MAIS seulement 47 % de gisement disponible

GBP : Gisement brut produit

GBD: Gisement brut disponible (précédent – ce qui est déjà valorisé ailleurs)

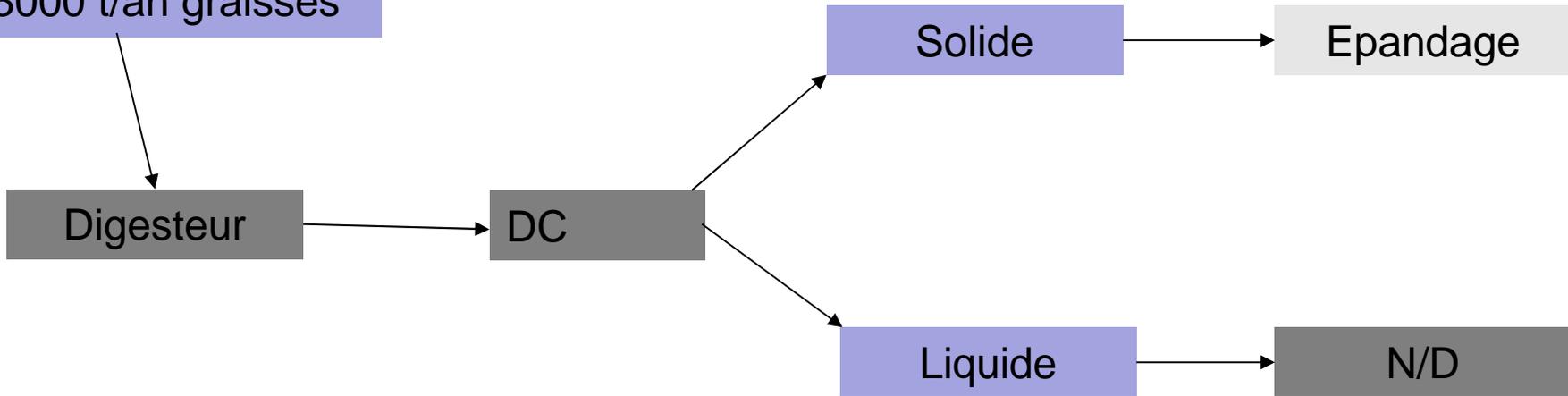
GND: Gisement nette disponible (précédent – ce qui n'est pas mobilisable)

Exemples de potentiels méthanogènes

| Substrat | MS [%] | Biogaz [m ³ /t] | Méthane [%] | Electricité (35%) [kWh el./t] | Chaleur (50%) [kWh th./t] |
|------------------------------|-----------|-------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Lisier de porc | 6 | 20 | 60 | 42 | 59 |
| Lactoserum | 8,5 | 58,5 | 53 | 109 | 154 |
| Levure de bière | 25 | 152 | 62 | 327 | 467 |
| Pulpe PDT | 19 | 108 | 50 | 187 | 268 |
| Contenu de panse, estomac | 15 | 60 | 55 | 114 | 164 |
| Graisse abattoir | 28 | 266 | 67 | 618 | 883 |
| Déchets de pâtisserie | 88 | 650 | 53 | 1.195 | 1707 |
| Déchets de fruits | 35 | 224 | 56 | 435 | 622 |

Exemple d'application sur des déchets agro-industriel: l'unité de méthanisation abattoir porc GAD

- . 18 000 t/an boue
- . 1200 t/an résidus solide
- . 3000 t/an graisses



- . 2315 k€ d'investissement
- . 40 % de subvention (Ademe, AELB, Feder)
- . 35 k€/an de coût d'exploitation
- . 75 k€/an de gaz naturel économisé



Réglementation sous-produits animaux (SPA)

- Catégorisation obligatoire pour les IAA produisant des SPA
- 3 catégories
 - C1: risque sanitaire important : incinération du digestat !
 - C2 : risque modéré, méthanisation envisageable
 - Idem pour C3 (risque faible)
- C1 et C3 liste fermé, si non indiqué → C2
- C2: bcp de déchets potentiellement intéressants pour la méthanisation. Selon historique (traitement thermique, matière plus à risque que d'autres...)
 - Stérilisation 133°C + 3 bars + 20 min → marginal
 - Pasteurisation: 12 mm + 70°C pd 1 heure → situation plus fréquente
 - Pas de traitement: ex lisier exempté
- Agrément sanitaire
 - Cohérence sanitaire du process (dossier administratif)
 - Demande initialement DDPP – contrôle périodique
 - Guide Aile, Article A. Leboucher (Séminaire Ademe 2014), DDPP

Résumé d'un bon déchet pour la méthanisation et atouts d'une IAA

- Fermentescibilité
- Regroupé
- Gisement important et stable dans le temps
- Coûteux à traiter (dans la situation initiale)

- Le producteur de déchets maîtrise son gisement pas le cas pour de la co-digestion à la ferme

- Etude ADEME (Valormap) en cours BDD spécialisée déchets des IAA

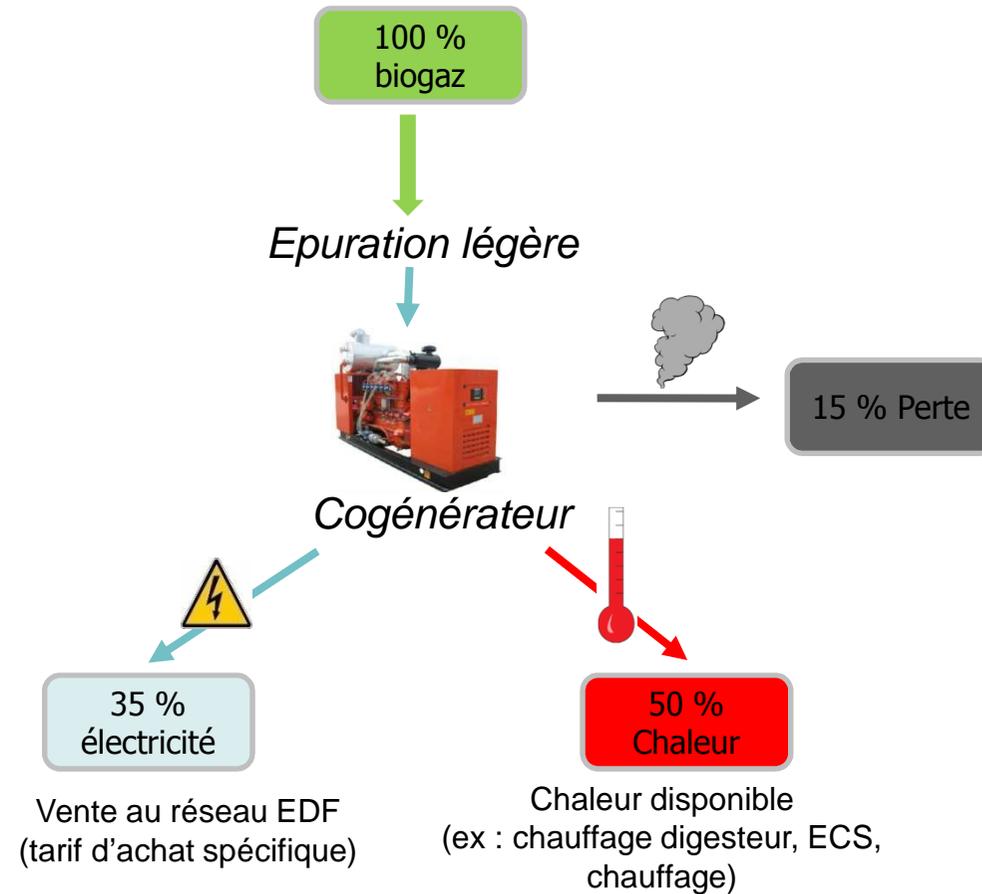
PARTIE 3

Critères technico-économiques de la méthanisation

Valorisation du biogaz

Utilisation du Biogaz: Cogénération

Epuration:
Séchage
(condensation),
H₂S, Siloxanes



Tarifs d'achat de l'électricité

Arrêté du 19/05/2011, Arrêté du 30 juillet 2013

| Méthanisation | |
|------------------------------|--------------------------|
| Puissance maximale installée | Tarif de base (c€/kWh) |
| ≤150 kW | 13,37 |
| 300 kW | 12,67 |
| 500 kW | 12,18 |
| 1 000 kW | 11,68 |
| ≥ 2 000 kW | 11,19 |



| Prime effluents d'élevage (c€/kWh) | |
|--------------------------------------|--------|
| Pmax | Pr max |
| ≤300 kW | 2,6 |
| 500 | 2,1 |
| ≥ 1 000 kW | 0 |

Selon:

| Ef (% d'effluents) | Valeur de Pr |
|--------------------|--------------|
| ≤ 20 % | 0 |
| ≥ 60 % | Pr max |



| Valeur de l'efficacité énergétique V | Prime M (c€/kWh) |
|--------------------------------------|------------------------|
| V ≤ 35 % | 0 |
| 35 % < V < 70 % | Interpolation linéaire |
| V ≥ 70 % | 4 |



Hors chauffage digesteur, hygiénisation... (process amont)

$$V = (E_{th} + E_{elec}) / (0.97 * E_{primaire})$$

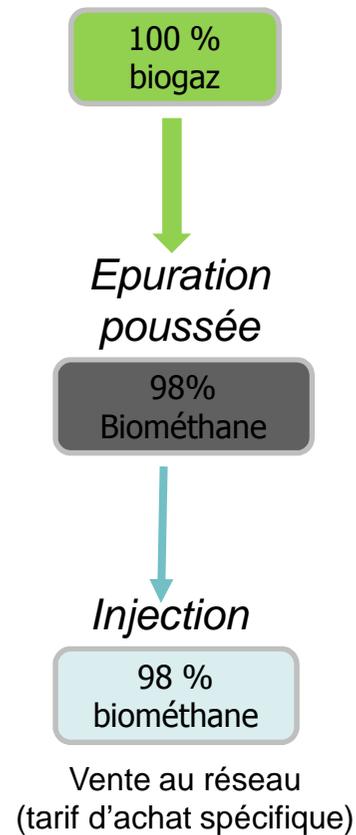
Tarifs min. max: entre 11,19 et 19,97 c€/kWh

A multiplier par K=1,065 en 2015

IAA pénalisée par l'absence de prime à l'utilisation des effluents d'élevage hormis le fait de s'associer avec une structure d'élevage

Utilisation du Biogaz: Injection

Épuration:
équivalent gaz
naturel (98% CH₄)



Tarifs d'achat du biométhane

| CAPACITÉ MAXIMALE de production | TBASE (en c€/kWh PCS) |
|---------------------------------|--|
| Inférieure ou égale à 50 m³/h | 9,5 |
| Comprise entre 50 et 100 m³/h | Interpolation linéaire entre 9,5 et 8,65 |
| Comprise entre 100 et 150 m³/h | Interpolation linéaire entre 8,65 et 7,8 |
| Comprise entre 150 et 200 m³/h | Interpolation linéaire entre 7,8 et 7,3 |
| Comprise entre 200 et 250 m³/h | Interpolation linéaire entre 7,3 et 6,8 |
| Comprise entre 250 et 300 m³/h | Interpolation linéaire entre 6,8 et 6,6 |
| Comprise entre 300 et 350 m³/h | Interpolation linéaire entre 6,6 et 6,4 |
| Supérieure ou égale à 350 m³/h | 6,4 |

+ Primes: $PI = 0,5 * p1 + PI2 * p2$
avec PI2 défini ci après

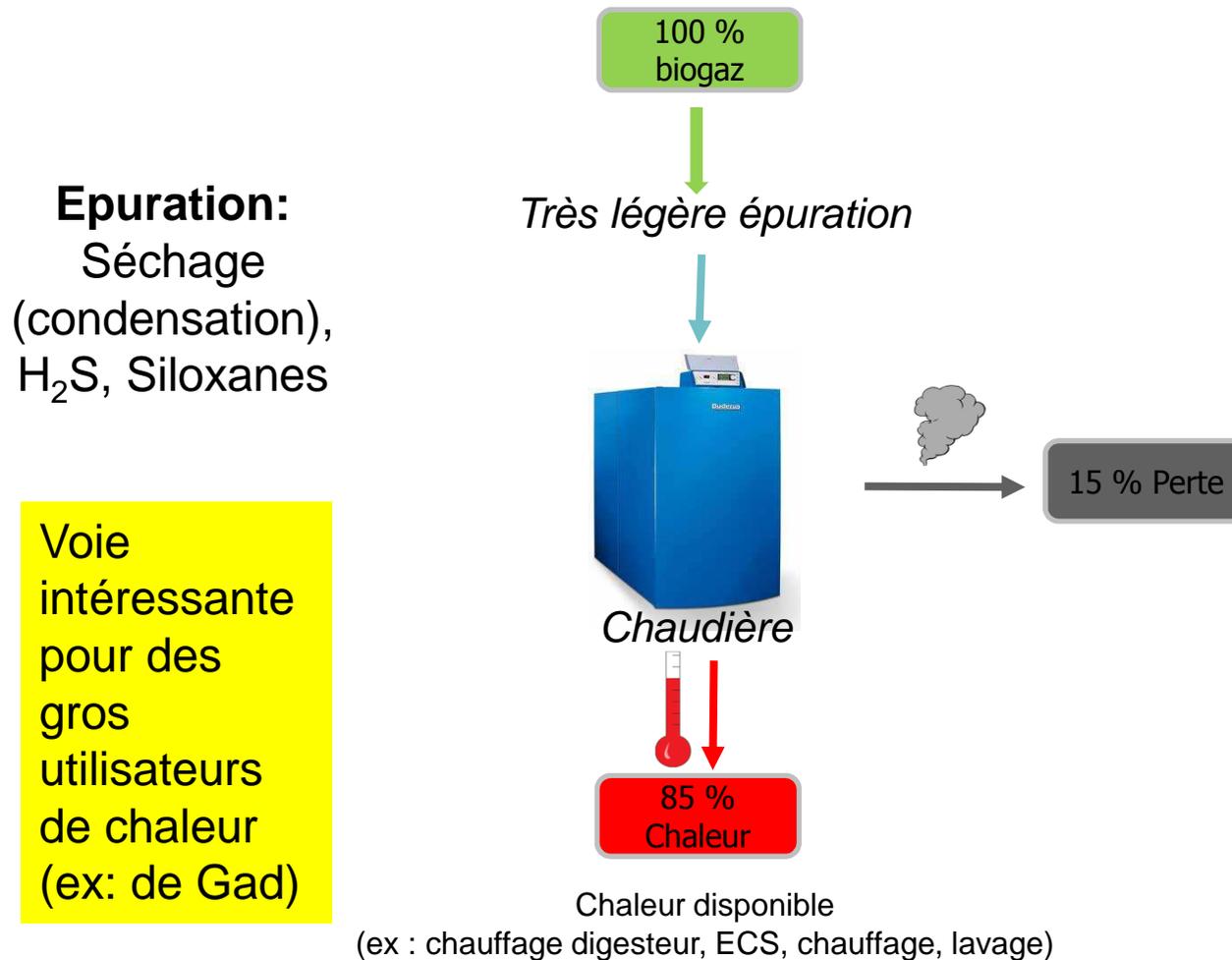
p1= % déchets collectivités, ménages, restauration

p2= % (en termes de masse de produit brut) déchets **IAA+**
CIVE/résidus cultures et sylvicultures

| CAPACITÉ MAXIMALE de production | PI2 (en c €/ kWh PCS) |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Inférieure ou égale à 50 Nm³/h | 3 |
| Comprise entre 50 et 350 Nm³/h | Interpolation linéaire entre 3 et 2 |
| Supérieure ou égale à 350 Nm³/h | 2 |

Tarif max: 12,5 c€/kWh

Utilisation du Biogaz Chaudière

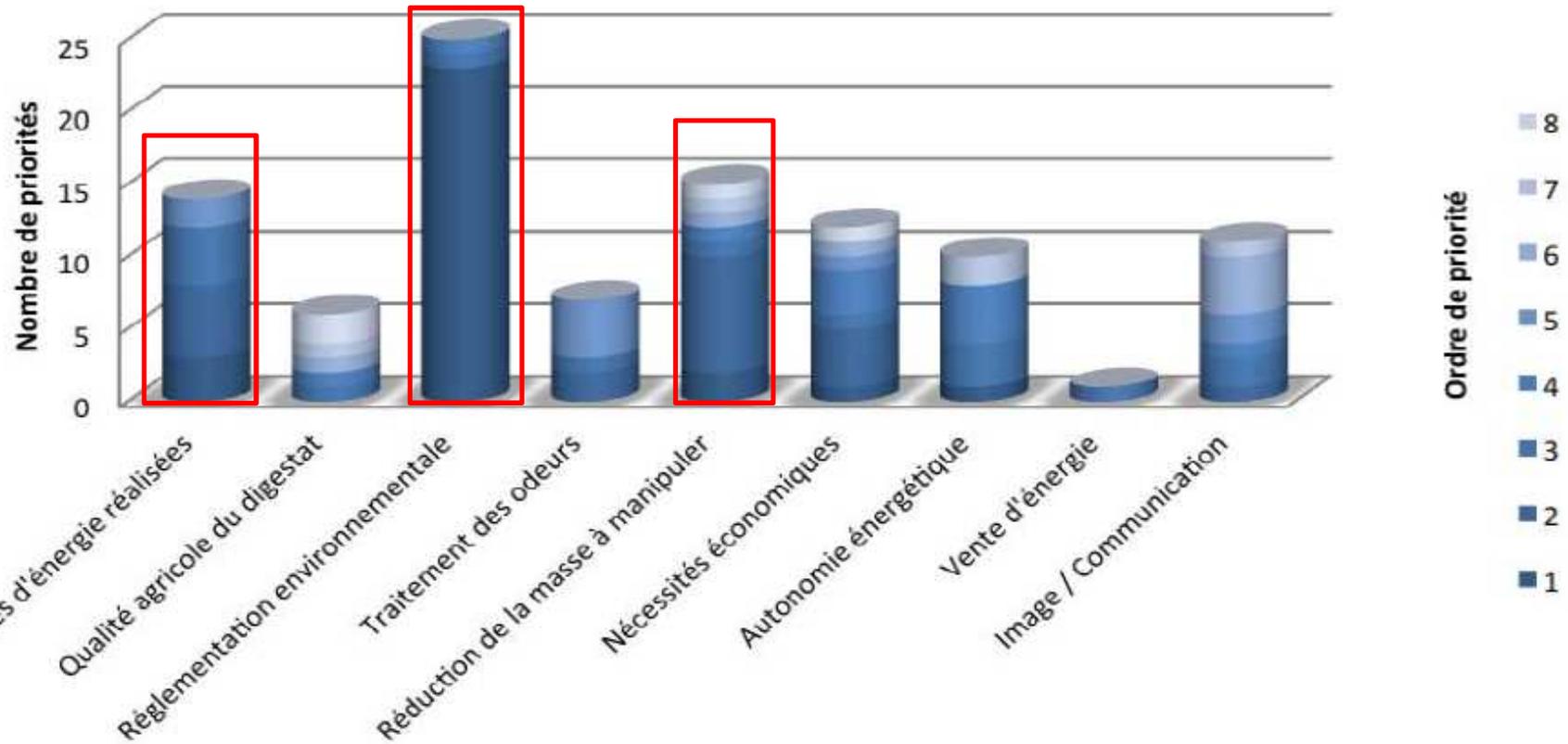


Épuration:
Séchage
(condensation),
H₂S, Siloxanes

Voie
intéressante
pour des
gros
utilisateurs
de chaleur
(ex: de Gad)

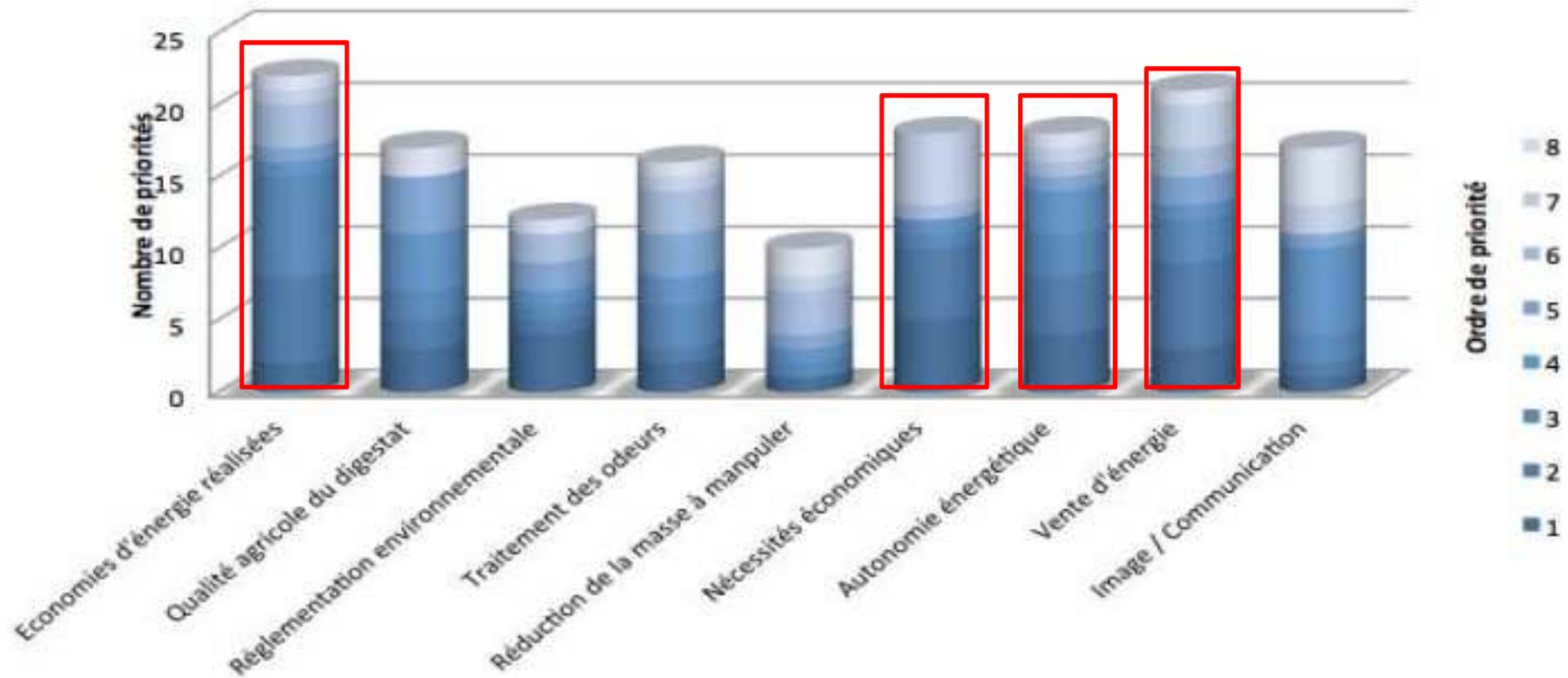
Motifs de choix de la méthanisation agricole/ industrielle

Motifs de choix de la méthanisation dans le secteur industriel



Source ATEE: Etat des lieux de la filière méthanisation en France - 2011

Motifs de choix de la méthanisation d'effluents agricoles



Source ATEE: Etat des lieux de la filière méthanisation en France - 2011

Les limites de la méthanisation

Quelles limites?

Ne traite pas les éléments minéraux N, P et K

Ne traite pas les métaux lourds

Système microbien complexe et sensible (température pH, NH_3 ...)

Résoudre le devenir du digestat

Un investissement conséquent
Rentabilité ?

Demande du temps et du savoir faire

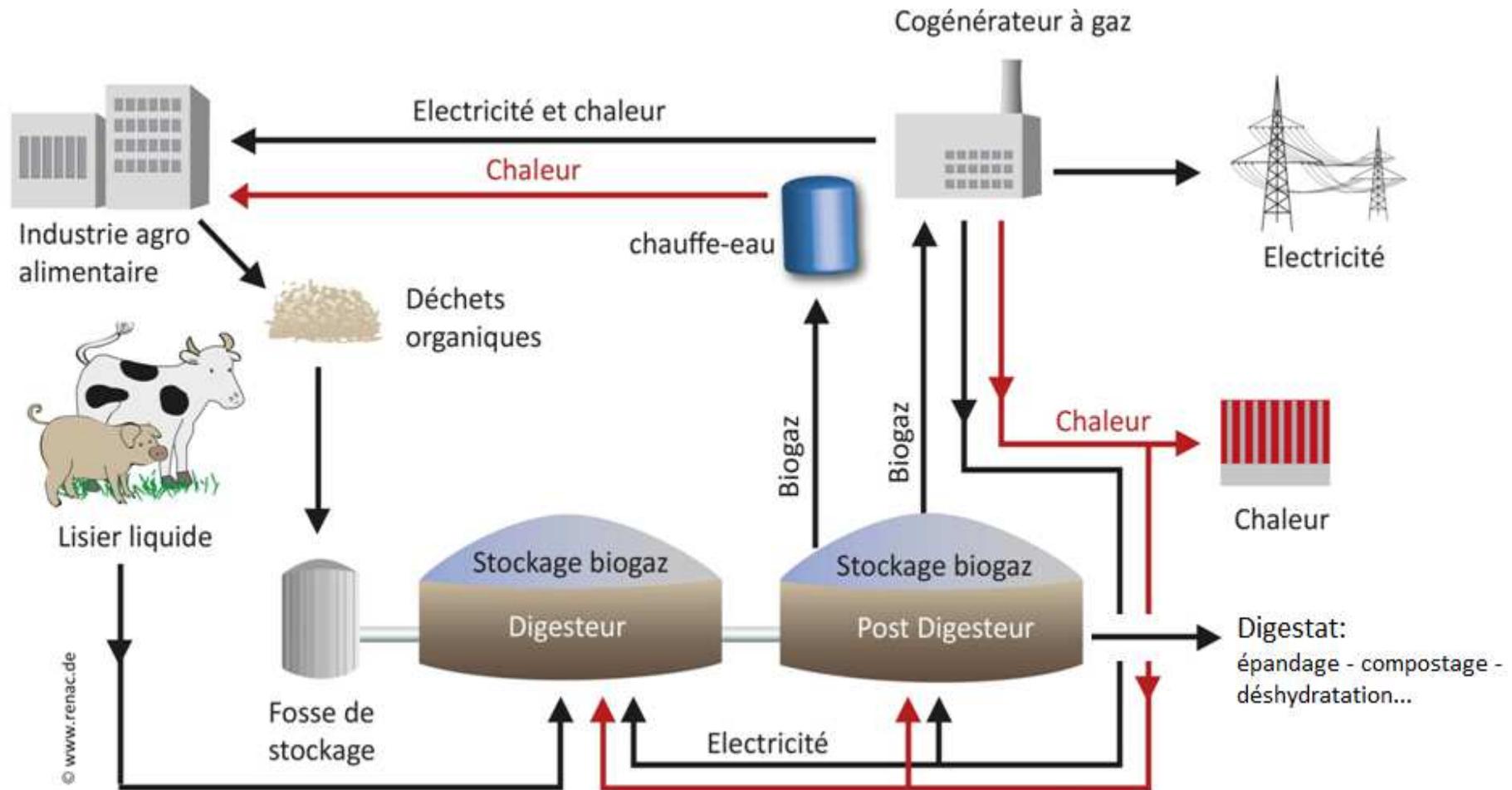
Technologies de digestion

Constructeurs

- Davantage orientés méthanisation « à la ferme »
 - ARIA ENERGIES
 - VALOGREEN
 - BIO4GAS
 - ERIGENE
 - EVALOR
 - AGREOLE DEVELOPPEMENT
 - ARKOLIA ENERGIES
 - S2 WATT
- Davantage orientés méthanisation IAA
 - VEOLIA WWT
 - GREENWATT
 - AGROFUTUR
 - PROSERPOL
 - ONDEO-DEGREMONT
 - VALBIO

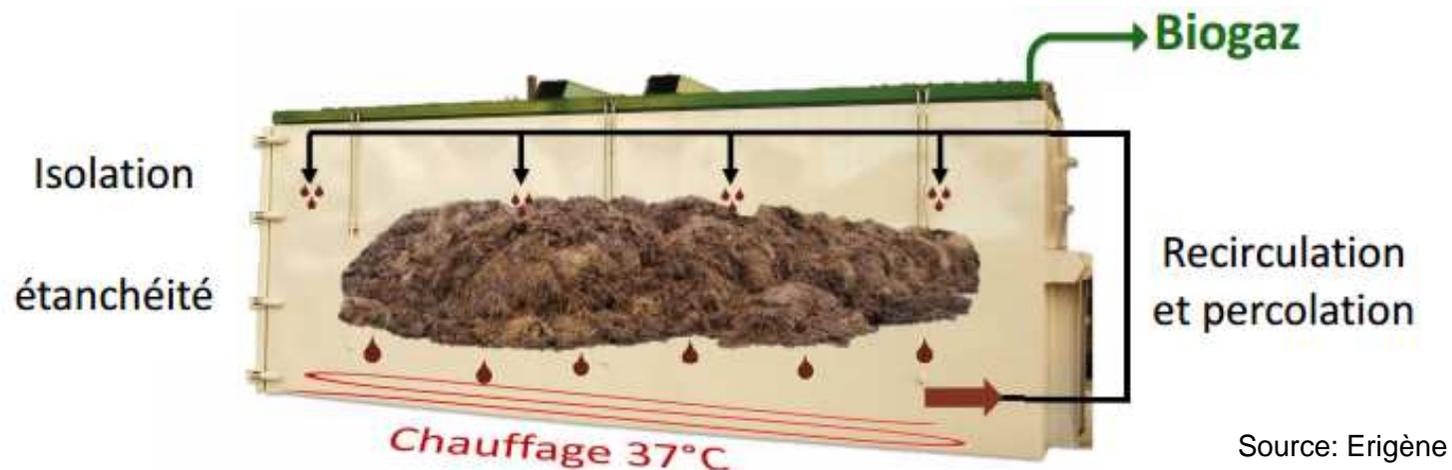
Technologies de digestion

Collaboration Ferme/IAA: Infiniment mélangé



Technologies de digestion *Autres*

- Digestion sèche (fumier) de façon généralement discontinue



- Digestion séparée (hydrolyse/acétogénèse et méthanogénèse)
=> procédé GREENWATT ou ARKOLIA ENERGIE

Gestion du digestat

Digestat brut

Epandage
 - En propre
 - Prêteurs de terre

Traitements si
 Excédent sur plan d'épandage

- Séparation de phases (vis compacteuse, décanteuse-centrif... OI)
- . Tapis de séchage
 - . SP + Evapo-concentrateur
 - . Compostage (DB ou solide issu SP)
 - . Boue biologique (N/D)
 - . Stripping de l'azote
 - . Multiple combinaison entre ces procédés

Liquide

Gaz (N2)

« Solide »
 Norga, P...

Exportation
 Si produit normalisé, homologué

Gestion du digestat

Homologation

- > Procédure couteuse et longue (12 à 15 mois, 20 000€ à 40 000€)
- > Coup d'accélérateur fin 2013: des avis favorables de l'ANSES et des produits homologués (voir ci-dessous)

| Société & Nom produit | Revendications | Biblio / pilote / en fonctionnement | Individuel / collectif | ANSES / DGAL |
|---|---|-------------------------------------|------------------------|---|
| Géotexia - GéoNorgP | Produit simple – Amendement organique NP, oligoéléments | en fonctionnement | individuel | Homologation |
| Géotexia - Fertixia NS | Produit simple - Engrais organo-minéral NS | en fonctionnement | individuel | Homologation |
| Géotexia - Retexia NK | Produit simple - Engrais organo-minéral NK | en fonctionnement | individuel | Homologation |
| Méthalande - Orgaland | Ensemble de produits - Amélioration de la nutrition des plantes | sur biblio principalement | individuel | *pas en mesure de proposer un avis favorable* |
| Helioprod Méthanisation et SBM- Equidor | Ensemble de produits - Amendement organique | pilote | collectif | Avis favorable ANSES |
| Agrivalor Energie - Méthafertil | Ensemble de produit - Engrais organo-minéral liquide NPK | en fonctionnement | collectif | Dépôt de compléments en cours |

Solide = sep. de phase

Liquide = osmose inverse

Gestion du digestat

Les évolutions

- > Dépôt de dossier d'homologation collective maintenant possible, si les digestats sont homogènes et issus des mêmes matières premières
- > Modification NFU 42 001 pour Juillet 2015: engrais organique issu de lisier méthanisé **et** composté
- > Engrais organique issu de lisier méthanisé séché: avis défavorable en 2014 de l'ANSES. Innocuité non prouvée, pas assez d'échantillons
- > Des réglementations européennes en cours mais pas avant 2017...

Notions économiques

Investissements Cogénérateur/Injection

- **Cogénération** (source: séminaire ademe 2014 et Ifip 2015)

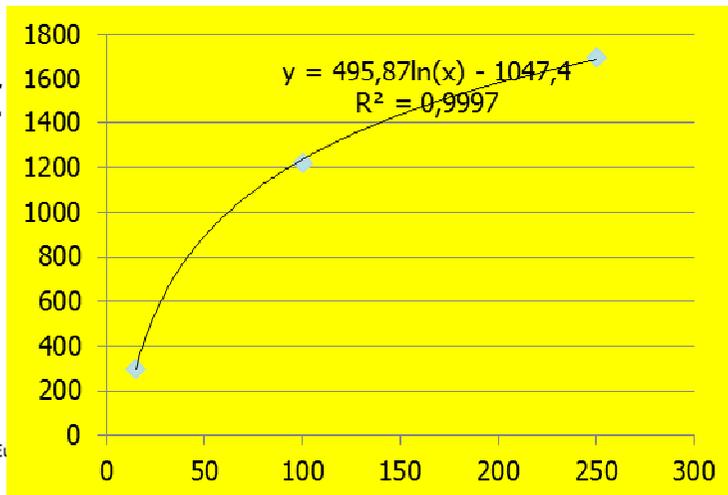
| Taille de l'installation | Puissance du Co-générateur (kW) | Taille échantillon | Investissement (€/kWe) | Subventions (%) | Coûts de fonctionnement (€ HT/MWh) |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Centralisée | 1056 | 8 | 6 520 | 38 | 131 |
| A la ferme | 175 | 26 | 5 610 | 31 | 78 |
| « Micro-méthanisation » | 55 | 25 | 11 100 | 39 | - |

- **Injection**

K€

Comparaison cogé/injection

- . 150 kWe → 36 m³ CH₄/h
- . 500 kWe → 115 m³ CH₄/h
- . 1 MWe → 230 m³ CH₄/h



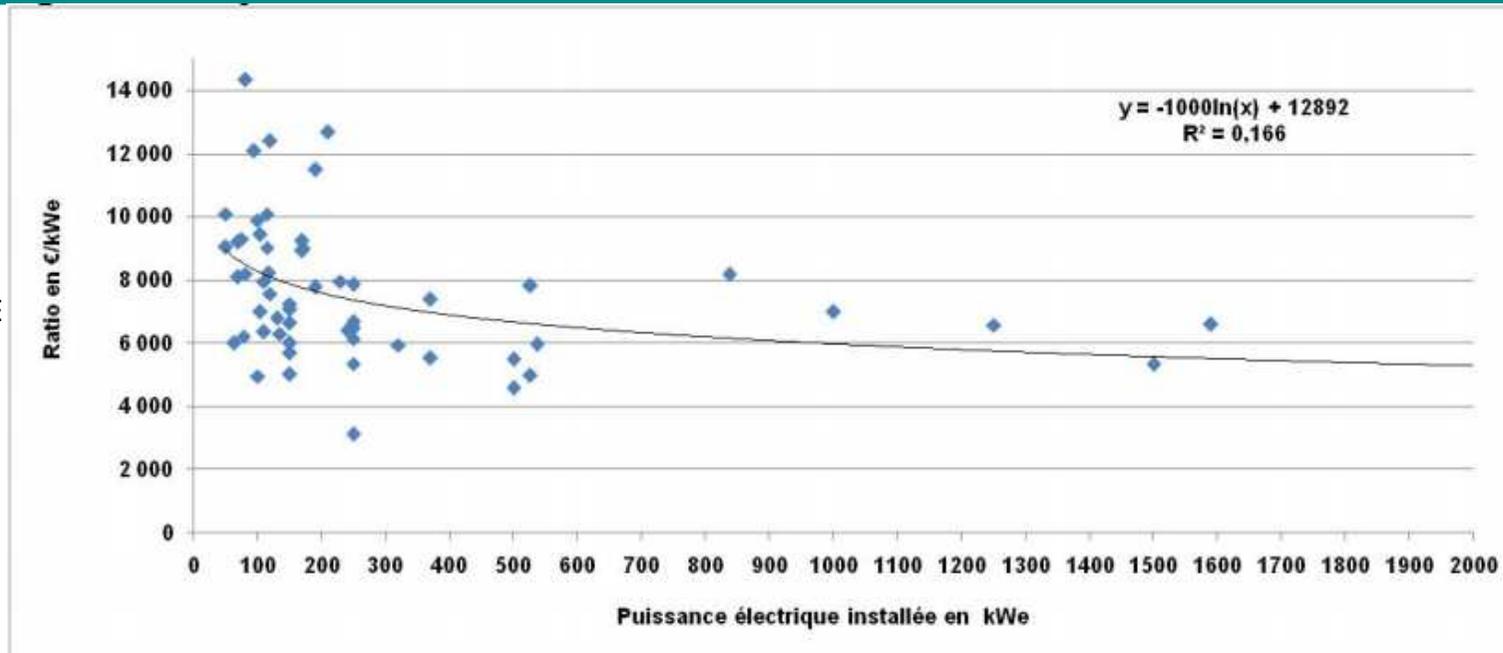
Plus de 100 k€/an
Pour la location
équipement injection
+ contrôle qualité

Débit m³ CH₄/h

Investissements à la ferme

Toutes tailles d'installation

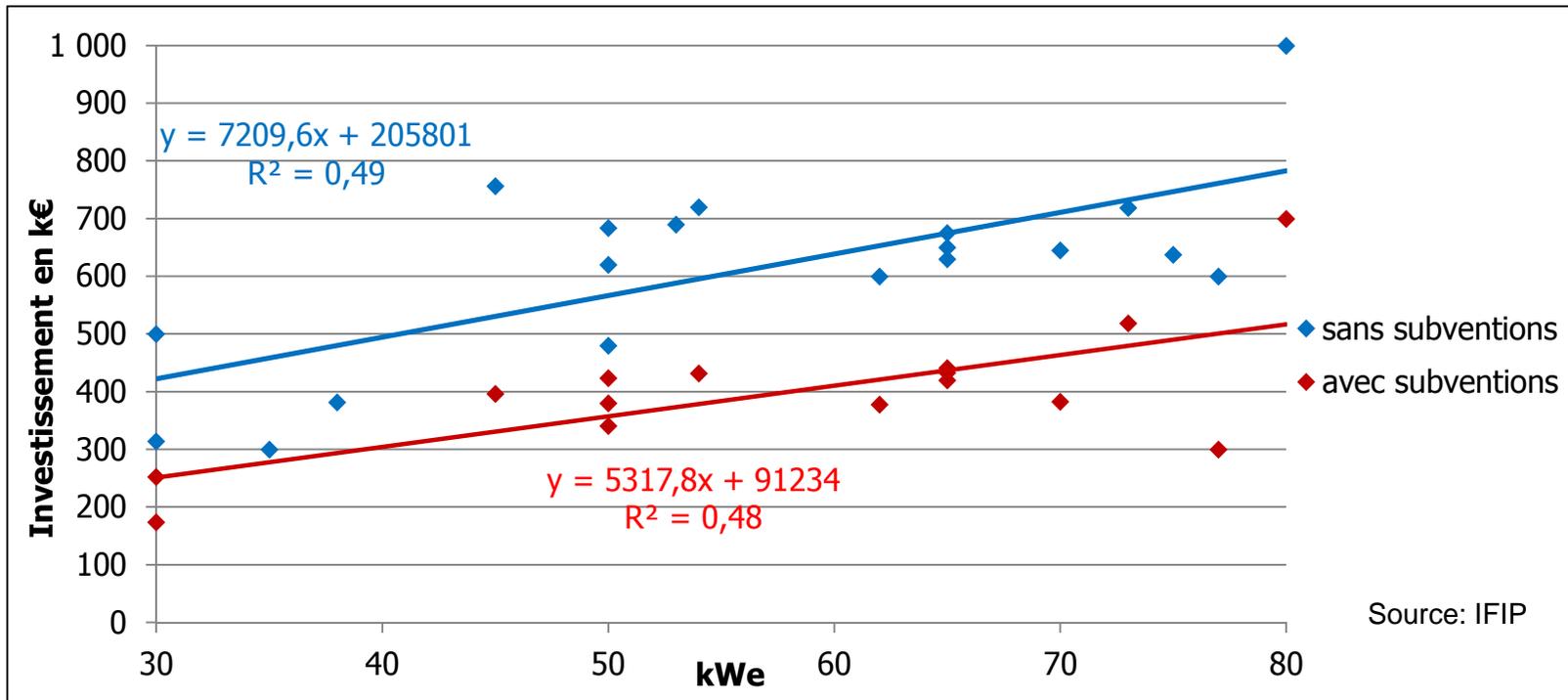
Source: ADEME



- Grande variabilité des coûts
- Economies d'échelle => 200 kWe = 8000 €/kWe 1 MWe = 6000 €/kWe
- Aides à l'investissement à la ferme (ADEME, CR, FEADER), environ 30% selon la taille et la rentabilité

Investissements à la ferme

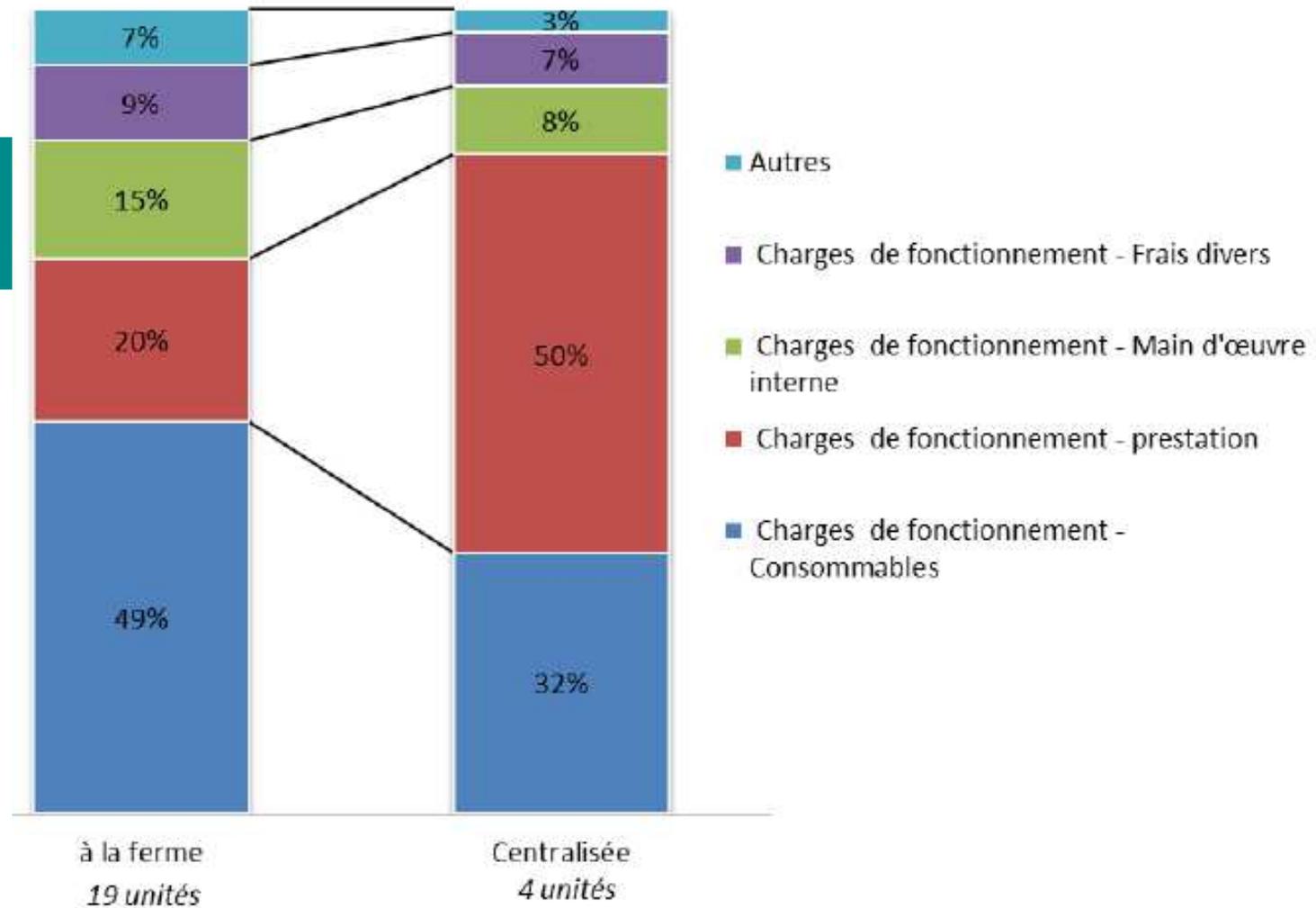
Petite méthanisation



Coûts d'investissement moyen total petite méthanisation <80
kWe = 11 200 €/kW

Charges de fonctionnement en €HT/MWhe

Ademe, 2014



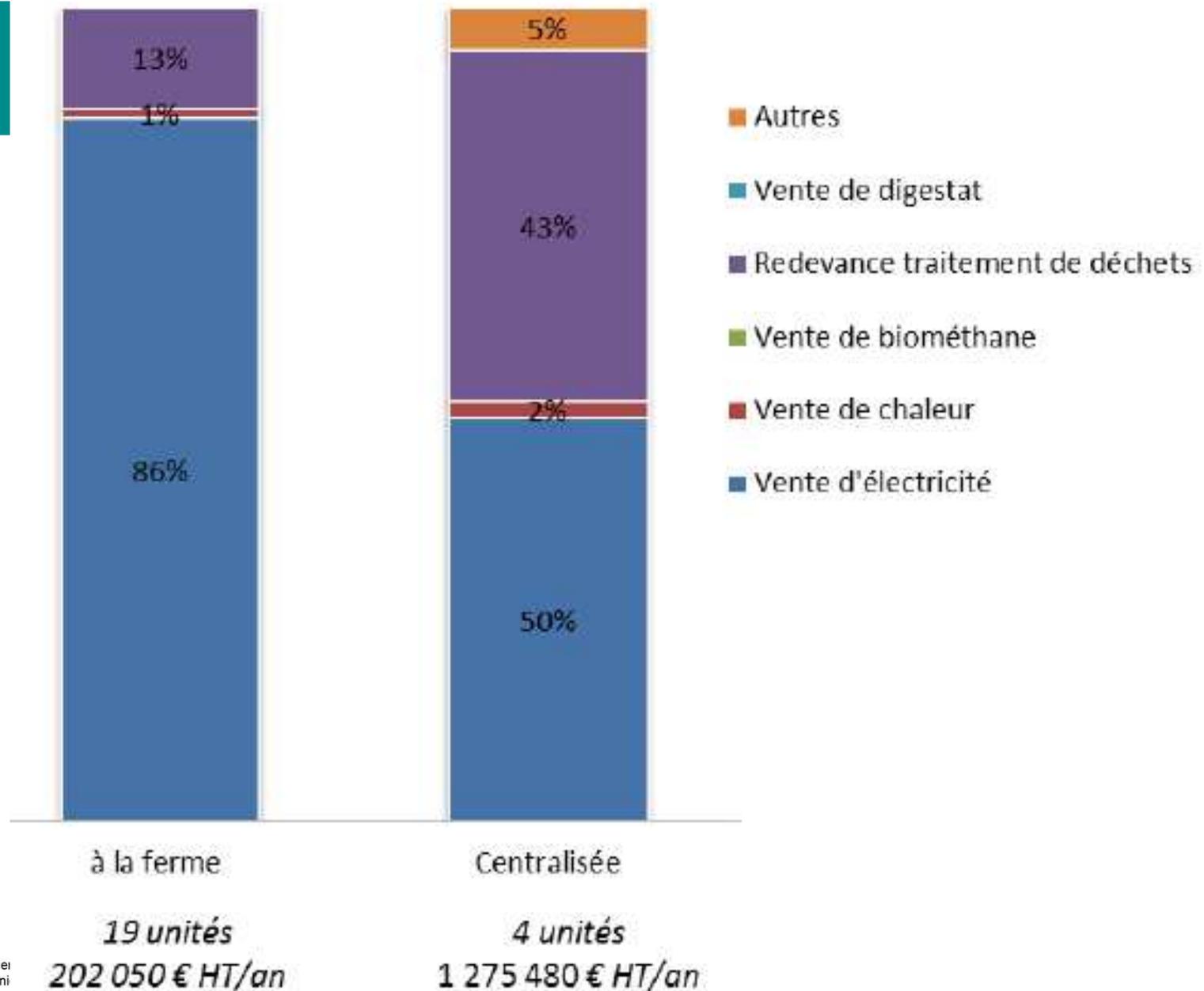
| Catégorie | Consommable | Prestations | MO | Frais divers | Autres | Total |
|-------------|-------------|-------------|----|--------------|--------|------------|
| A la ferme | 33 | 13 | 10 | 6 | 5 | 67 |
| Centralisée | 33 | 51 | 8 | 7 | 3 | 102 |

Décomposition des recettes d'exploitation

Selon mode de valorisation du biogaz

Pour les unités industrielles, davantage de vente de chaleur ?

Ademe, 2014



Rentabilité des unités de méthanisation (agricoles)

- Peut poser question d'une manière générale
- Séminaire ADEME 13 mai 2014 → premiers retours d'expériences significatives
- D'un point de vue technique
 - Sur-dimensionnement des digesteurs (coût béton/acier)
 - Génie Civil: 38 % des investissements – Béton/acier: 75 % du GC
 - D'une manière générale: coût d'investissement excessif de la méthanisation en France
 - Fragilité des approvisionnements en déchets extérieurs
 - Difficulté à bien valoriser la chaleur
- D'un point de vue purement économique
 - Frais de fonctionnement sous estimés (maintenance...)
 - Fiscalité pénalisante (Taxe foncière et CET pour les projets non qualifiés « activité agricole » → TRI: - 7 points)

→ TRI très variable : <8% pour 50% des cas étudiés

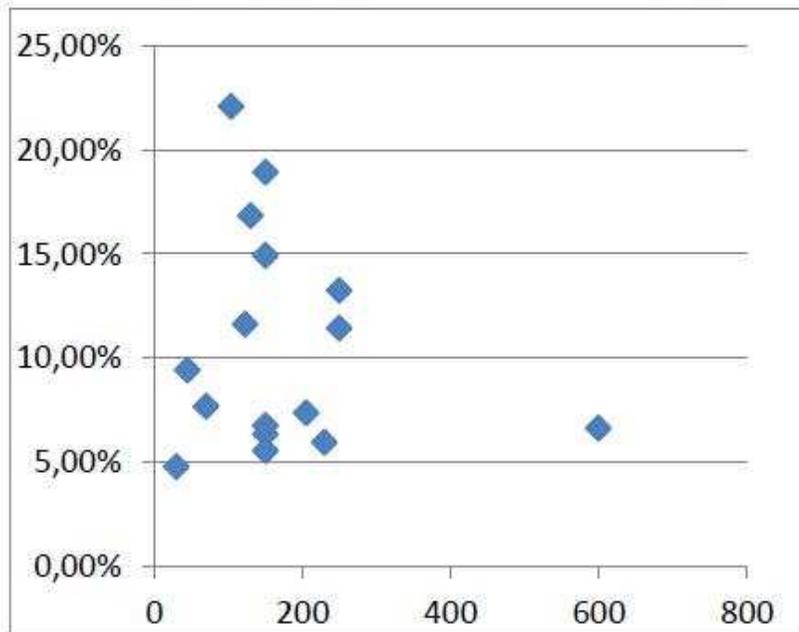


Une rentabilité parfois à la peine

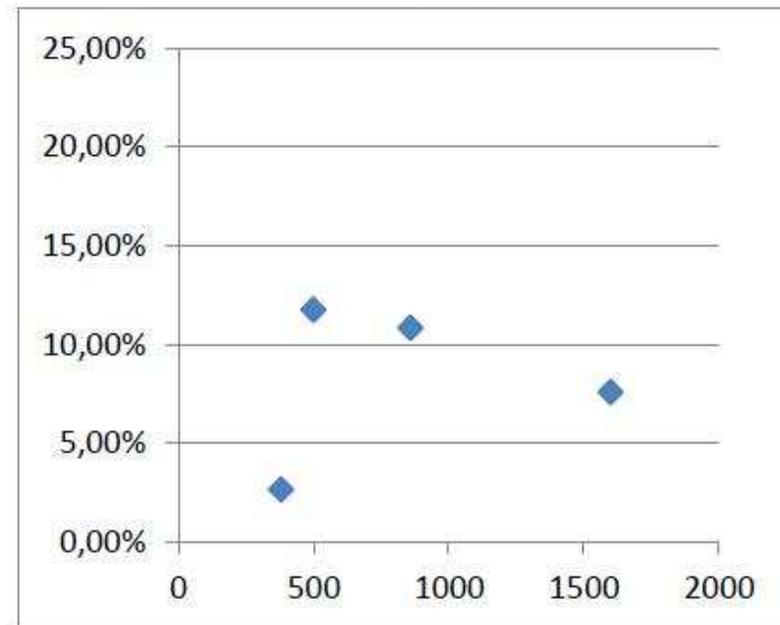
- **Autres enseignements**

- Les installations de puissance élevée ne sont pas toujours les plus rentables (les très petites non plus)

TRI après IS projets Agricoles/puissance



TRI après IS projets centralisés/puissance



Développement d'un projet

Pistes de réflexion à mener en amont

- ⇒ Disponibilité et saisonnalité des déchets d'intérêt
- ⇒ Besoins énergétiques et compatibilité avec les possibilités offertes par la valorisation du biogaz (vapeur, eau chaude...)
- ⇒ Analyser les coûts de traitement actuel (coûts de fonctionnement du traitement existant, devenir des co-produits, redevances Agence de l'Eau, coûts de l'assainissement en STEP public...)
- ⇒ Place disponible sur site
- ⇒ Devenir du digestat
- ⇒ Aides à l'investissement (Agence de l'Eau, ADEME, AAP)
- ⇒ Perspectives: Croissance de l'entreprise (et donc des besoins énergétiques et de la production de déchets), contraintes réglementaires supplémentaires ? Difficulté de valorisation des déchets (grand volume de boues et difficultés d'épandage) ?

PARTIE 4:

Petite méthanisation Quelques exemples

Petites méthanisation: considérations générales

- **Atout: autonomie en intrants**
 - Évite difficultés accès aux déchets
 - Limite la pression environnementale
- **Mais rentabilité économique à la peine**
 - Substrats exploitations: production méthane généralement insuffisante
 - Coûts investissement élevés : 11 500 €/kWe (n = 25)
 - De 7 800 à 16 800 €/kWe

des pistes de réduction des coûts envisageables

- Standardisation (containers...) des équipements
- De la grande série peut être envisagée
- Choix de matériaux moins coûteux, auto-construction...

Méthanisation à la ferme

Petite échelle

SCEA Robin (Ain, France): **100% à la Ferme**



TRB= 7 ans avec subventions

Petite unité de méthanisation en voie liquide (50 kW électrique).

Substrats (10 000 m³/an): Lisier porcin frais

Utilisation énergie = cogénération: vente électricité + utilisation chaleur pour le digesteur et les bâtiments porcins

Production énergie: 367 MWhel; 260 MWhth économisés par an

Investissement: 480 000€ **Subventions:** 29%

Vente électricité: 18 c€/kWh = 65 k€/an

Economie de fioul estimé à 16 k€/an

EBE: 66 k€/an

Gestion digestat: épandage sur les terres de l'exploitation

Constructeur: BIO4GAS en 2013

Méthanisation à la ferme

Petite échelle

GAEC du Bois Joly (Vendée, France): **Collaboration Ferme/Supermarché**



TRB= 7 ans avec subventions
TRI = 11% avec subventions

Petite unité de méthanisation en voie sèche (30 kW électrique).

Substrats (1100T/an): Fumier animal bovin, lapin et volaille (600 T/an) + déchets fruits et légumes de supermarché (350 T/an) + autres

Utilisation énergie = cogénération: vente électricité (Tarif 2006) + utilisation chaleur pour le digesteur, les bâtiments lapins, 2 maisons d'habitation.

Production énergie: 190 MWhel; 350 MWhth

Investissement: 315 000€ **Subventions:** 44%

Recettes: 43 000€/an (60% vente électricité, 21% redevance fruits/légumes, 19% économie d'énergie)

Charges: 18 000€/an

Gestion digestat: épandage sur les terres de l'exploitation

Constructeur: ARIA Energies en 2008

Méthanisation IAA

Petite échelle

Laiterie Abbaye de Tamié (Savoie, France): Fromagerie



TRB= 6 ans avec subventions

Petite unité de méthanisation en voie liquide (60 kW thermique)

Problématique: Coût du lactosérum à traiter + surcharge STEP

Substrats (260 kg DCO/j = 22 g DCO/l entrant):

Lactosérum: 4 m³/j à 60 g DCO/l + eaux blanches: 8 m³/j à 2 g DCO/l

Utilisation énergie = chaudière: utilisation de la chaleur pour l'ECS.

Production énergie: 270 MWhth (fonctionnement 15h/j)

Investissement: 255 000€ **Subventions:** 50% (dont 33% Agence de l'Eau)

Pollution: Entrée 22 g DCO/l - Sortie Méthaniseur = 1 g DCO/l

- élimination finale Sortie aérobie/décantation

-Constructeur: Valbio en 2003

Méthanisation IAA

Petite échelle

Fromagerie Gaugry (Bourgogne, France): **Fromagerie**



TRB= 7 ans avec subventions

Petite unité de méthanisation en voie liquide

Problématique: Economies d'énergie + traitement effluents (coûts des traitements 40 k€/an)

Substrats: Lactoserum: 1500 m³/an+ eaux blanches: 3400 m³/an

Utilisation énergie = chaudière: utilisation eau chaude pour le process de fabrication (couverture de 30% des besoins)

Production énergie: 400 MWhth

Investissement: 230 000€ **Subventions:** 37% (ADEME et CR)

Efficacité: DCO 97% (75 g/L DCO -> 1,9 g/L DCO)
Convention STEP communale: DCO<2 g/L

Constructeur: Valbio en 2004

PARTIE 6:

Simulations technico-économiques METHASIM et SMALLBIOGAS

WP5 Biogas3

- Objectifs français:
 - => 50 analyses de faisabilité auprès d'IAA/Fermes
 - => 10 retenues par leur pertinence et leur propre intérêt dans le process (rencontres, échanges, analyses, mises en contact)
 - => 2 signatures d'agrément à l'installation d'une unité de méthanisation

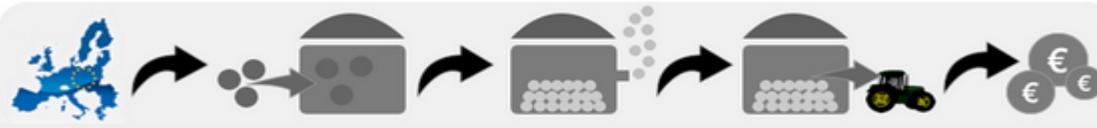
Logiciels METHASIM et SMALLBIOGAS

Logiciel SMALLBIOGAS

[Nouvelle étude](#) | [Mes études](#) | [Fermer session](#)



Nouvelle étude



1 Où?

Données générales

Nom : Pays:

Division administrative

Temp. moyenne annuelle (C°):

Les résultats obtenus à partir de l'utilisation de l'outil fournissent à l'utilisateur une indication pour pouvoir analyser la faisabilité des installations de biogaz à petite échelle. Pour cette raison, les auteurs recommandent de consulter auprès de centres experts avant d'entreprendre un projet pour une installation de biogaz et déclinent toute responsabilité face à tout préjudice résultant de l'utilisation donnée à l'outil smallBIOGAS.

Accepter les conditions

[suivant >>](#)

2

3

4

5



Logiciel Methasim



AUTHENTIFICATION

Connexion

Utilisateur: *
Mot de passe: *

[Créer un nouveau compte](#)
[Retrouver le mot de passe](#)

*Bienvenue sur Méthasim,
Outil de simulation technico économique
pour la méthanisation*



Copyright © 2008-2010 IFIP.



Avec la collaboration de l'ADEME et du Cemagref de Rennes
et la participation financière du CAS DAR

Nouvelle version 2012 réactualisée

Je suis intéressé(e)!

- Contactez votre partenaire



Pascal LEVASSEUR
pascal.levasseur@ifip.asso.fr
tél: 02 99 60 98 45



Christophe COTILLON
c.cotillon@actia-asso.eu
tél: 01 44 08 86 15

Antoine KIEFFER
a.kieffer@actia-asso.eu
tél: 01 44 08 37 05



Laura MARLEY
lmalley@ania.net
tél: 01 53 83 86 14

Merci pour votre attention!



ainia
centro tecnológico

FLAB
ALIMENTAMOS
EL FUTURO
2020

TECNOALIMENTI

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO
ALMA UNIVERSITAS
TAURINENSIS



FundEko

irbea | irish
bioenergy
association



ACTIA

renac
renewables academy



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

www.biogas3.eu

ifip

www.fabbiogas.eu

Workshop, 17/06/2015