

La Méthanisation

Agricole

Plan climat 24 avril 2012

aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
VOSGES

TERRES d'**a**VENIR



METHANISATION

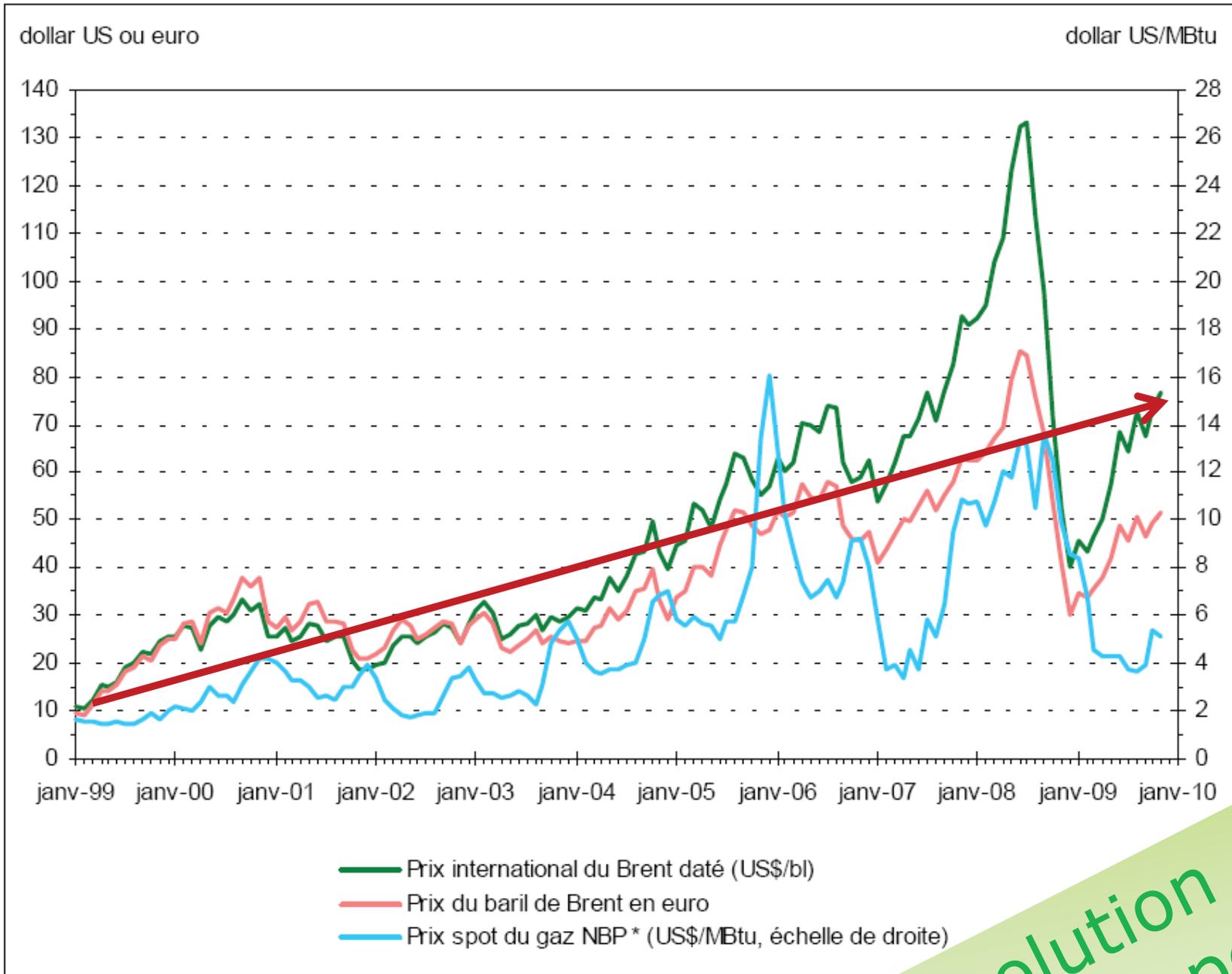


24 AVRIL 2012
CHAUMOUSEY





CONTEXTE ET PERSPECTIVES DES ENERGIES RENOUVELABLES



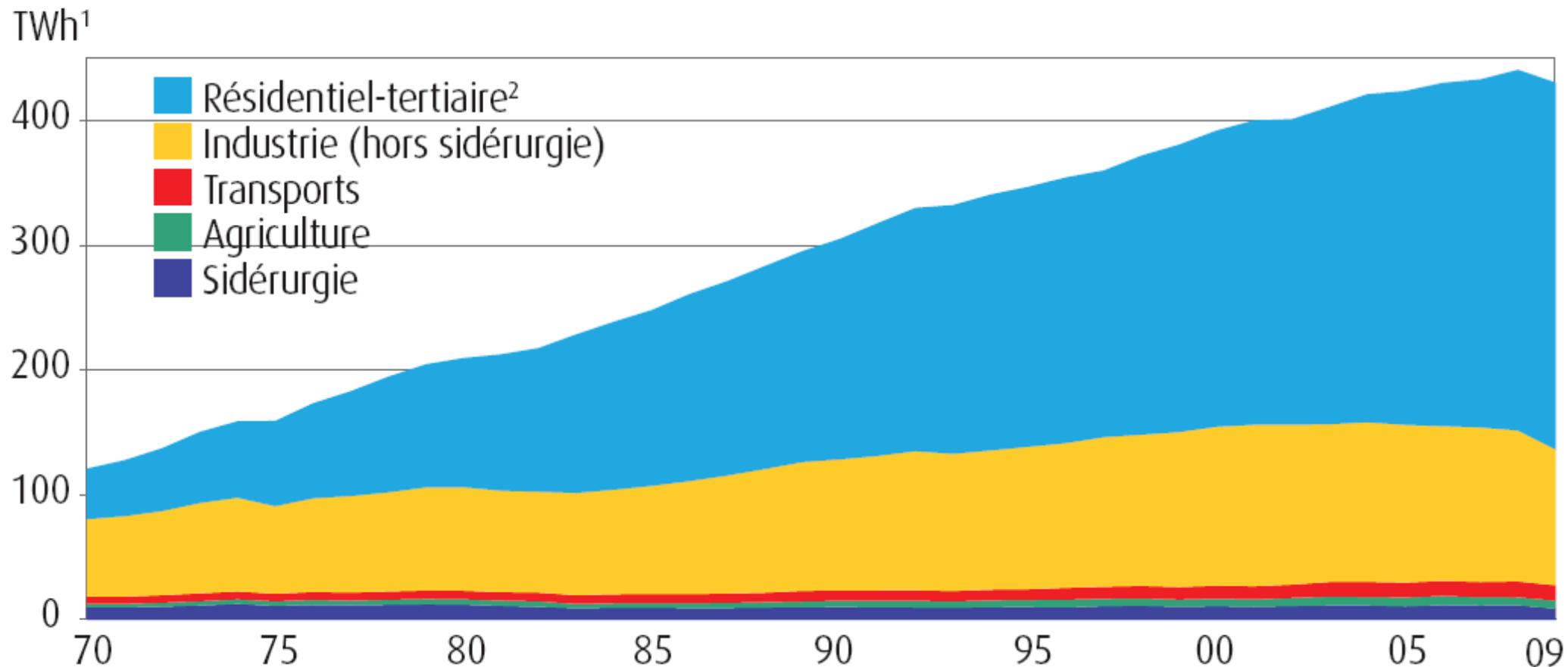
Evolution du cours
du pétrole

(*) National Balancing Point à 1 mois, bourse de Londres.

Une explosion de la demande



Consommation finale d'électricité par secteur (corrigée du climat)

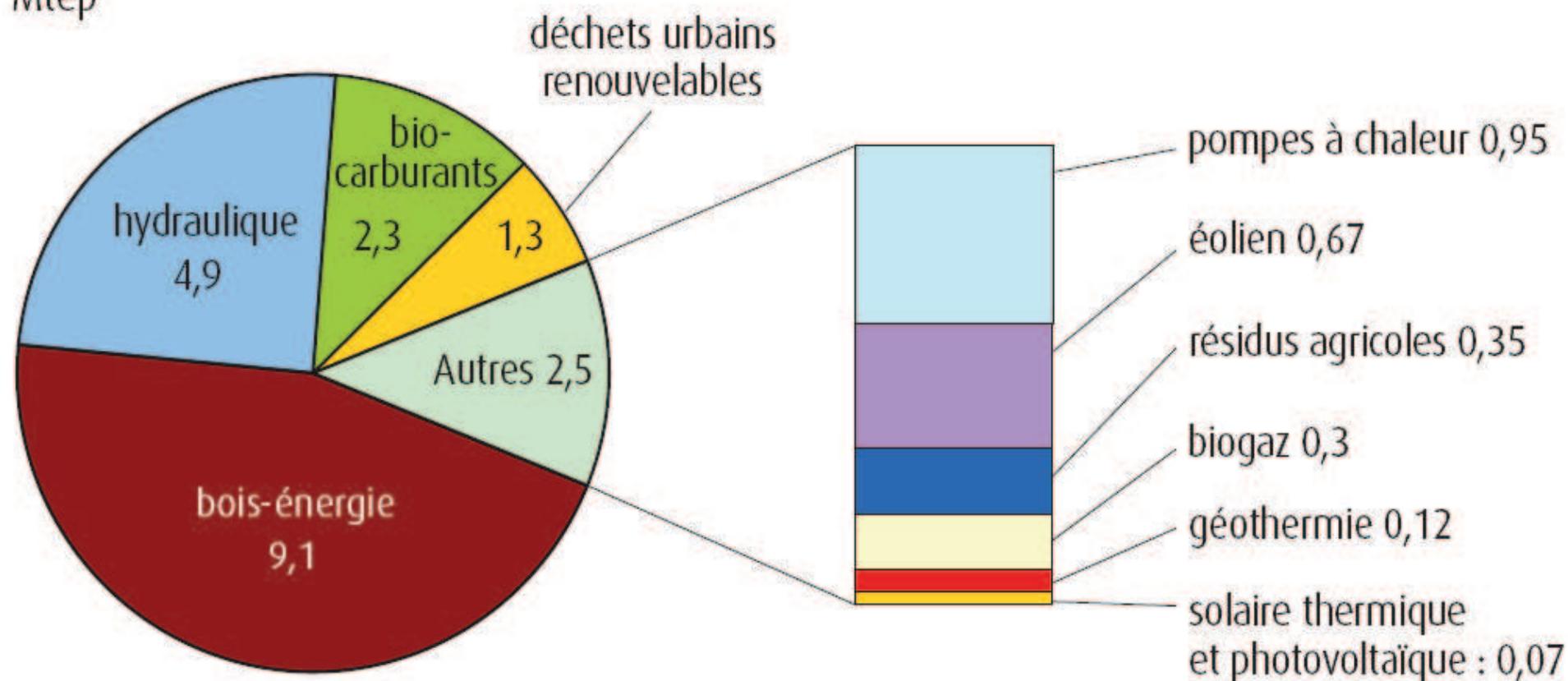


Des marges de progression très fortes



Production d'énergies renouvelables (ENR) par filière en 2009

Mtep



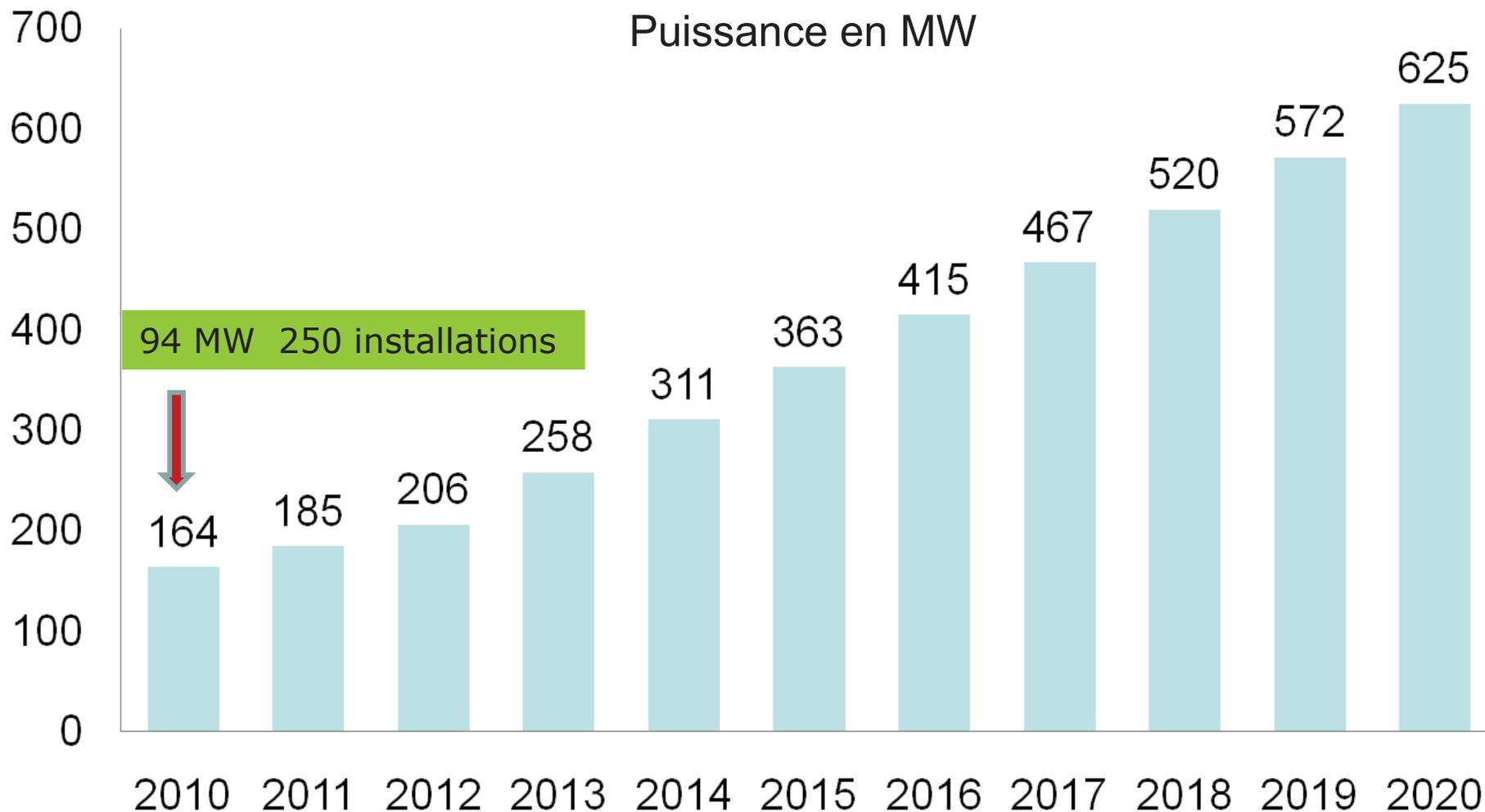
Source : SOeS, bilan de l'énergie



Méthanisation



Objectif Grenelle Méthanisation



Méthanisation agricole en Allemagne



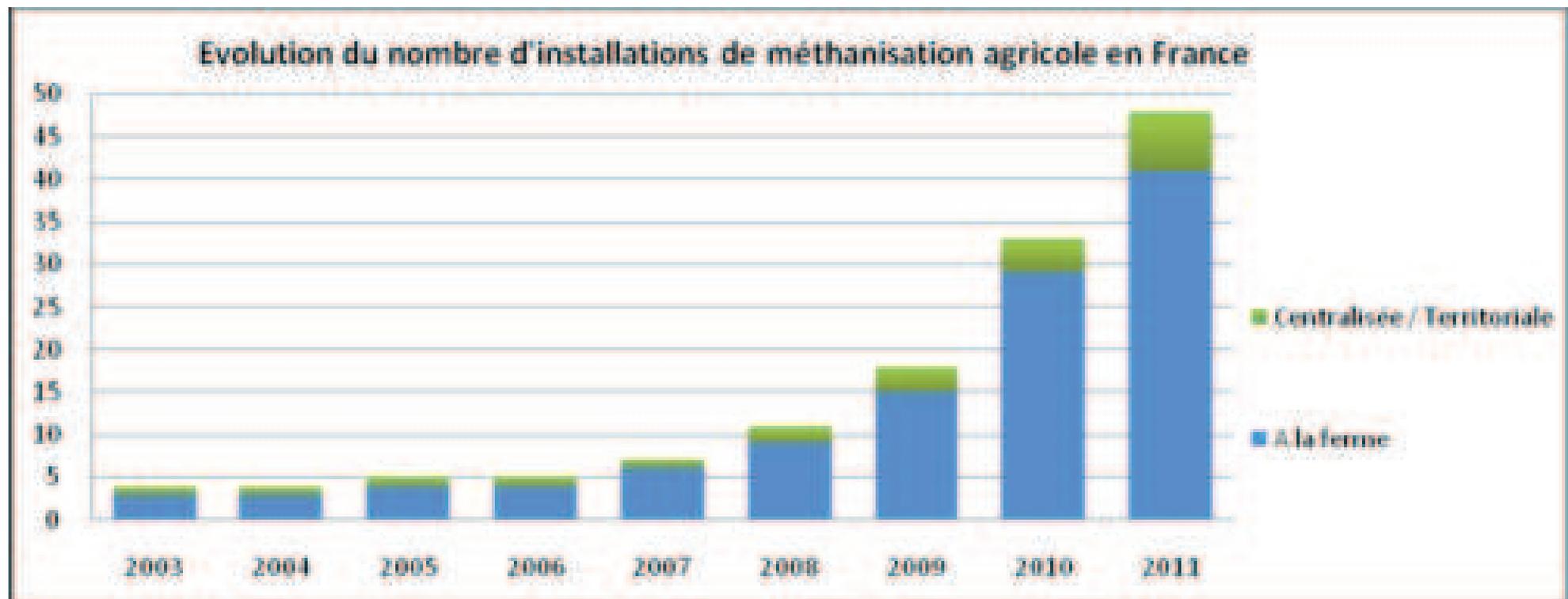
- **5 800 unités** en fonctionnement en 2011
- **2,3 GWe** de puissance en 2010
- Estimation de **10 GWe** en 2020
- **85 %** du biogaz issu du secteur agricole
- (-) **de 50 %** d'effluents d'élevage dans les installations
- **500 000 Ha** de culture énergétique pour la méthanisation en 2009 ($\frac{1}{4}$ des cultures énergétiques totales)
- L'ensemble des cultures énergétiques représentent **12 % de la surface agricole**

Etat actuel de la filière agricole en France



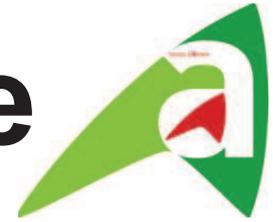
- 20 unités basées sur des décharges
- 10 unités basées sur des ordures ménagères
- 60 unités basées sur le traitement des eaux usées urbaines
- 80 unités basées sur le traitement des eaux usées industrielles et agro-industrielles
- **48 unités de méthanisation agricole et territoriale**

Progression de la Méthanisation agricole en France



Méthanisation agricole

en Lorraine...



- ✓ 2 unités en fonctionnement
- ✓ 5 unités sont en phase de réalisation (permis de construire, ICPE, construction)
- ✓ 17 projets avancés
- ✓ 16 dossiers en pré-étude de faisabilité
- ✓ 2 Groupes Techniques Régionaux Méthanisation

Une digestion naturelle



Absence d'oxygène : procédé « anaérobie »

Phénomène naturel : gaz de marais, de fumier, intestin : digestion

Matières complexes en molécules simples



Les étapes du processus métabolique

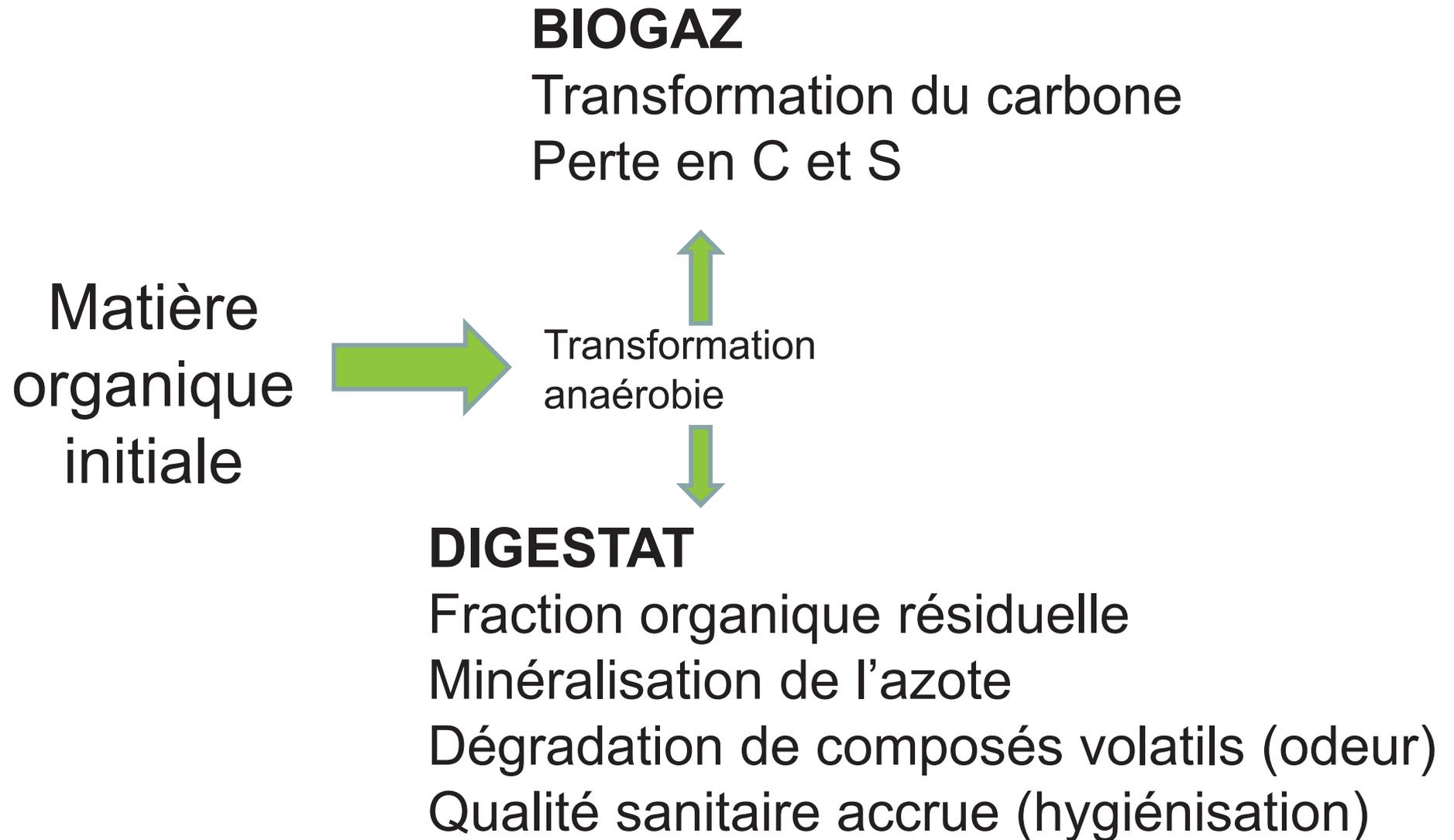
- Hydrolyse et Acidogénèse
- Acétogénèse et méthanogénèse

Bactéries mésophiles =

35-40 c (courant en digesteur continu)

La méthanisation permet de récupérer de l'énergie sous une forme exploitable : **le méthane**

Devenir de la matière organique



Les voies de valorisation du biogaz



98 % des installations



**GAZ
CARBURANT**



COGENERATION

BIOGAZ

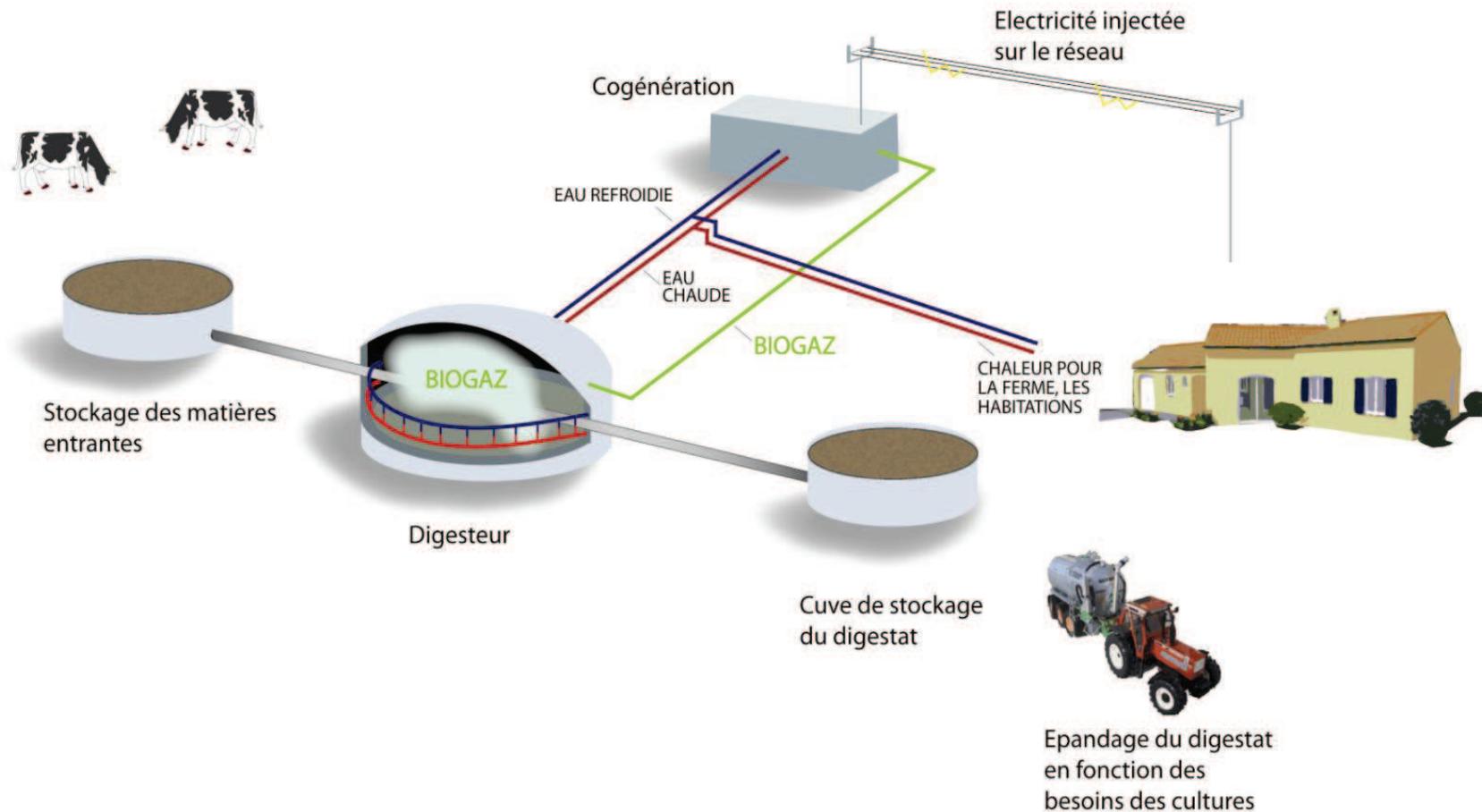
Epuration

CHALEUR

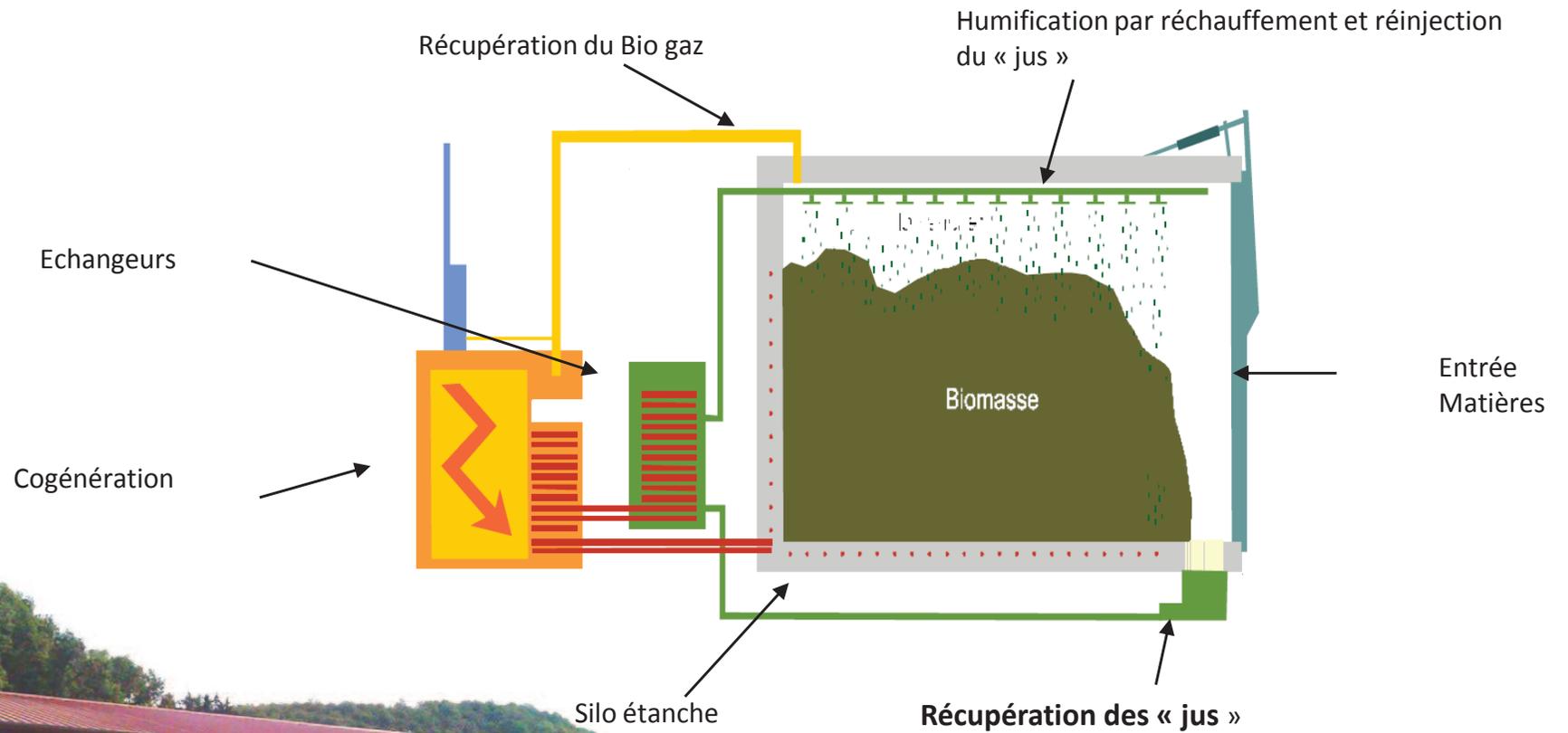
**INJECTION
DANS LE
RESEAU DE
GAZ
NATUREL**



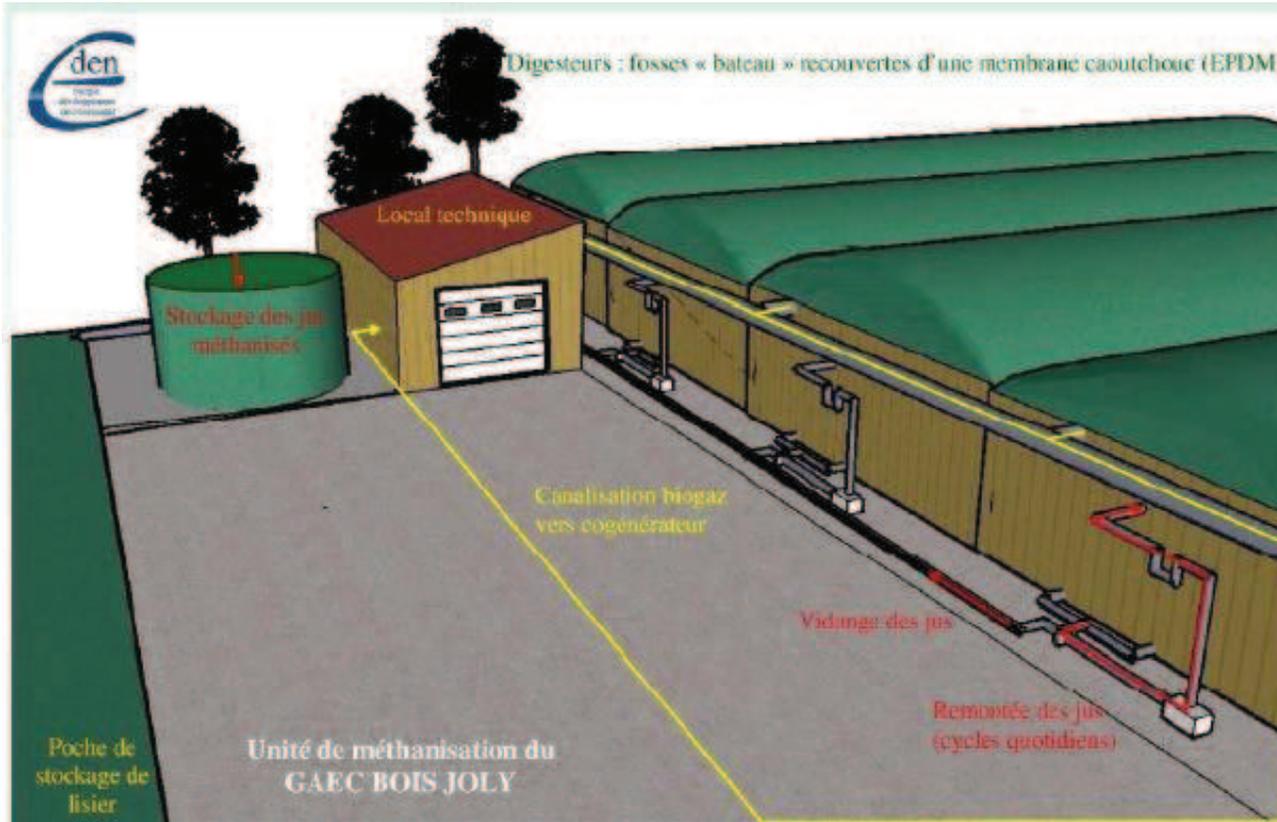
Les produits de la méthanisation



La voie sèche - discontinue



La voie sèche - discontinue



Source : ARIA énergies

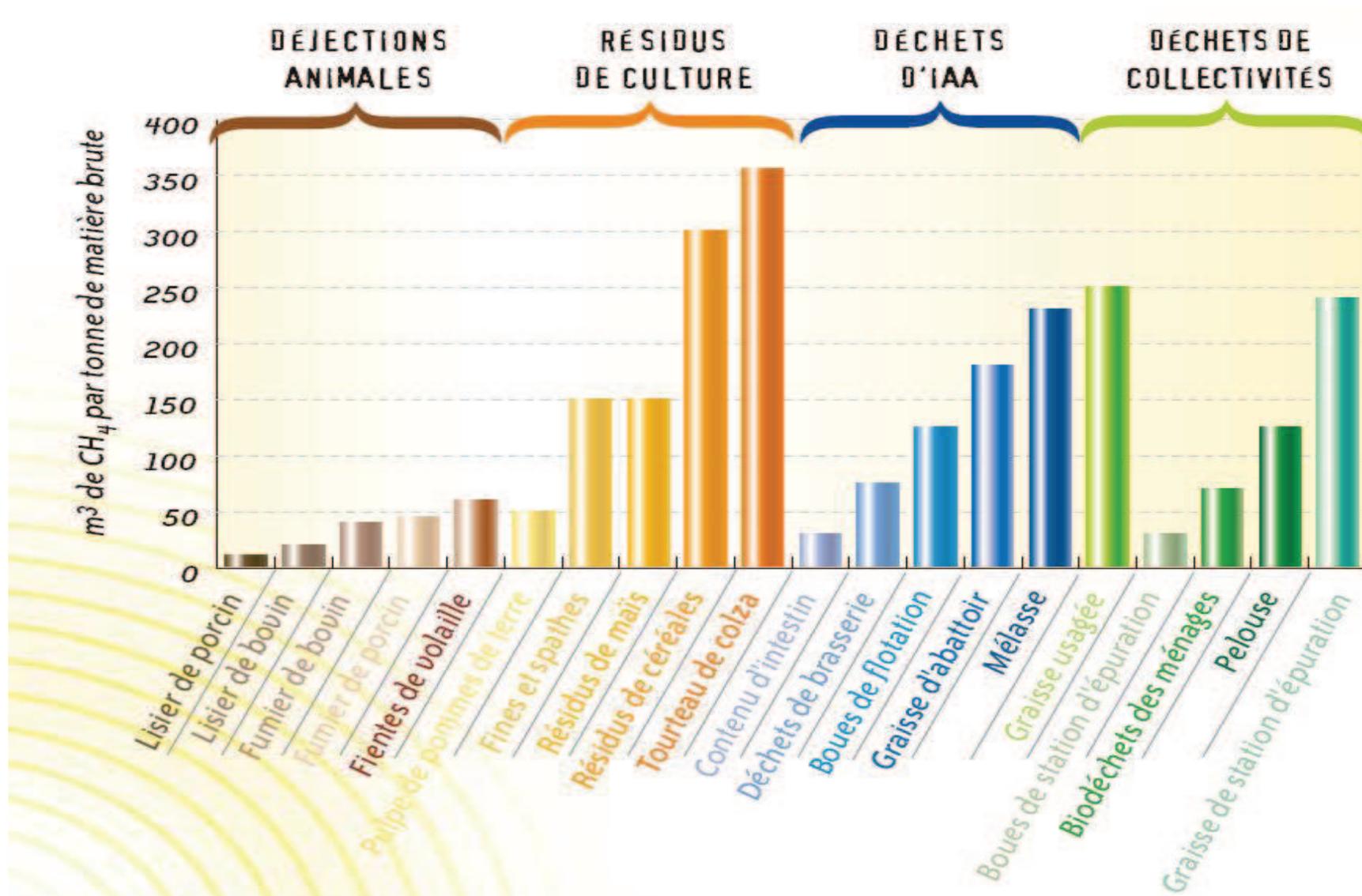


Les substrats méthanisables



- Effluents d'élevage (lisiers, fumiers...)
- Sous-produits agro-industriels (résidus fruits et légumes, déchets process...)
- Résidus agro-alimentaires (graisses, boues, effluents à DCO élevée...)
- Bio déchets
- Boue de station d'épuration
- Biomasse fermentescible dédiée (cultures énergétiques)

Les pouvoirs méthanogènes



Electricité et chaleur



- La cogénération permet de produire :
 - De l'électricité 38 % (envoi sur les lignes ERDF)
 - De la chaleur 50 % (gaz d'échappement et circuit de refroidissement du moteur)

Tarif de rachat



Puissance	Tarif d'achat Ct€/kWh	Valeur maximale de la prime à l'efficacité énergétique	Valeur maximale de prime aux traitements des effluents d'élevages
Pmax 150 kW	13.37	4 ct€	2.6 ct€
Pmax 300 kW	12.67		
Pmax 500 kW	12.18		
Pmax 1000 kW	11.68		
Pmax 2000 kW	11.19		0 ct€

Tarif de rachat



Valorisation de la chaleur indispensable

- Prime de valorisation énergétique de 35% à 70 % de valorisation de l'énergie primaire
- Hors chaleur autoconsommé ou du traitement des intrants
- Prime de 0 à 4 cts avec une progression linéaire.

Prime effluents d'élevage

- Pondération du montant de la prime en fonction de la puissance 150 kWe = 2.6cts – 1 MWe = 0
- Pondération en fonction du pourcentage d'effluents D'élevage dans le mixe 20% = 0 % 60% = 100%

Utilisation de la chaleur



- Trouver un utilisateur de chaleur à proximité du terrain
- Négociation de contrats de revente de chaleur (industries ou chauffage collectif et individuel)
- Créer une activité pour utiliser la chaleur toute l'année.
Exemples : séchage de fourrage, séchage de bois, serre, séchage de digestat,...

Valorisation du biogaz



Projet

Injection de biogaz

Débit d'injection	Tarif (c€/kWh)
$\leq 60\text{m}^3/\text{h}$	10,3
Entre 60 et 700 m^3/h	Interpolation linéaire entre 10,3 et 5
$\geq 700\text{ m}^3/\text{h}$	5

La valorisation agronomique



La matière sortante ou digestat :

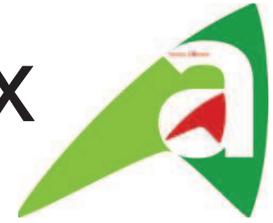
- Un apport de matières organiques stables
- Un engrais de couverture à action rapide
- Un digestat quasi inodore (dégradations COV)
- Elimination des germes pathogènes et des graines

des projets de « territoire »



- maillage intelligent
 - PME/PMI rentables
 - implications d'acteurs locaux
- développement rural
 - diversification d'activités
 - création emplois (niveaux qualifications variés)
 - maintien et attrait nouvelles activités (IAA...)
 - agriculteurs = « dépollueurs »

Avantages environnementaux



- Production d'énergie renouvelable
- Réduction de la pollution due au lessivage de l'azote
- Réduction des gaz à effet de serre
- Gestion durable des déchets organiques

Avantages économiques



- Revenus supplémentaires
- Autonomie en chaleur (contexte d'accroissement du coût des énergies fossiles)
- Diversification des activités et débouchés
- Réduction de la facture d'engrais pour les agriculteurs

Avantages Agronomiques



- Transformation des matières entrantes en un produit fertilisant et très minéralisé
- Traitement des déchets organiques d'un territoire et épandage
- Suppression des odeurs et des germes pathogènes



Un exemple



Exploitation de 290 ha et 330 UGB en lait



matières	Quantités en Tonne MB/an	Caractéristiques de matières sélectionnées					
		% MS	%MO/MS	Capacité de production de biogaz (m ³ _{biogaz} /tonne _{MO})	% de CH4 par m3 de biogaz	Qté de CH4 par Tonne de MB	Capacité totale de production de méthane (m3)
Fumier de bovins	4086	33	70	299	55	37,4	152816
Menue paille	505	85	88	460	55	189,2	95568
Eaux usées	964	2	90	1000	55	9,9	9544
Ensilage mélange inter culture	280	25	88,4	524	54,8	63,4	17755



Bilan énergie thermique	
Energie thermique produite par an (kWh/an)	1096118
Besoins thermiques du digesteur (kWh/an)	- 240 843
Sous total énergie disponible	855275
Energie thermique valorisée en chauffage	133490
Energie thermique valorisée	374333
Rendement 2011	41%
Energie thermique excédentaire (kWh/an)	721785

Vente de l'électricité		
Energie électrique produite (kWh/an)	Prix de rachat de l'électricité (c€/kWh)	Produit de la vente (€/an)
1013909	16.69	169180

**prime valorisation = 0,715 cts par kWh
soit 32 445 € de CA en moins**

Investissement = 950 000 € (7 300 € du KWe)

Montant	Taux et durée	Montant annuités
348 800 €	3,75 % sur 8 ans	51 273 €
605 100 €	4 % sur 15 ans	54 423 €
948 900 €	Total	105 696 €

Dépenses	quantité	Prix unitaire	Montant
Main d'œuvre	589 h	20	11 780
Entretien cogénération	1 013 909 Kwh	0,01 €	10 139
Entretien de l'installation	950 000 €	1 % de l'installation	9 500
Electricité auxiliaire	1 013 909 Kwh	5% énergie produite à 0.08 €/kWh	4 060
Location compteur		Forfait	675
Assurance	950 000 €	0,5% de l'installation	4 800
Intrants	1		24 550
Total charges			65 504

TRIB = 8,5 années

	Montants en €
Produits	177 040
Charges	65 504
EBE	111 536



Quelles conséquences pour l'exploitation?

Conséquences juridiques



La Loi de Modernisation Agricole modifie la rédaction de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche, lequel comporte une définition de ce qu'est une « activité agricole ».

« Sont réputées agricoles toutes activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation. Les activités de cultures marines sont réputées agricoles, nonobstant le statut social dont relèvent ceux qui les pratiquent. [...]. **Il en est de même de la production et, le cas échéant, de la commercialisation, par un ou plusieurs exploitants agricoles, de biogaz, d'électricité et de chaleur par la méthanisation, lorsque cette production est issue pour au moins 50 % de matières provenant de ces exploitations. Les revenus tirés de la commercialisation sont considérés comme des revenus agricoles, au prorata de la participation de l'exploitant agricole dans la structure exploitant et commercialisant l'énergie**



- Depuis 2009 rubrique spécifique créée pour la méthanisation : ICPE 2781
- Trois classements réglementaires distincts

Libellé	N° de rubrique	Seuil d'autorisation	A	Seuil d'enregistrement	E	Seuil de déclaration	D
Méthanisation de matière végétale brute, d'effluents d'élevage, de matière stercoraire, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	2781-1	Au moins 50 t/jour de matière traitée	<input type="checkbox"/>	Au moins 30 t/jour de matière traitée	<input type="checkbox"/>	Moins de 30 t/jour de matière traitée	<input type="checkbox"/>
Méthanisation d'autres déchets non dangereux	2781-2	automatiquement	<input type="checkbox"/>				



Libellé	N° de rubrique	Seuil d'autorisation	A	Seuil d'enregistrement	E	Seuil de déclaration	D
Dépôt de fumier, engrais et support de culture renfermant des matières organiques	2171					Dépôt supérieur à 200 m ³	<input type="checkbox"/>
Combustion de biogaz si la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 0,1 MW	2910-B et 2910-C	Combustion associée à une seule unité de méthanisation autorisée ou à plusieurs unités	<input type="checkbox"/>	Unité de combustion associée à une seule unité de méthanisation enregistrée	<input type="checkbox"/>	Unité de combustion associée à une seule unité de méthanisation déclarée	<input type="checkbox"/>
Réfrigération ou compression, comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques	2920-1	Puissance absorbée supérieure à 300 kW	<input type="checkbox"/>			Puissance absorbée supérieure à 20 kW	<input type="checkbox"/>
Gazomètres et réservoirs de gaz comprimés	1411-2	Plus de 10 tonnes de gaz susceptibles d'être présentes	<input type="checkbox"/>			Plus de 1 tonne de gaz susceptible d'être présente	<input type="checkbox"/>
Stockage de sous-produits d'origine animale (avec de nombreuses exclusions)	2731	Plus de 500 kg susceptibles d'être présents	<input type="checkbox"/>				

Les points d'inquiétudes



- Une diminution du coût des installations pas assez rapide
 - Une raréfaction des aides
 - Un marché des déchets qui se tend (concurrence avec l'Allemagne)
 - Une visibilité des offres constructeurs à améliorer
 - Le financement des installations
- 

Les voies d'amélioration



- Changement ou augmentation de la grille tarifaire
- Possibilité de réinjecter le biogaz dans le réseau (problèmes tarifs et coût des installations)
- Simplifications administratives
- Obligation d'un certain niveau de tri des bio déchets
- Recherche pour une plus grande indépendance d'approvisionnement (CIVE, cultures énergétiques adaptées, menue paille,)

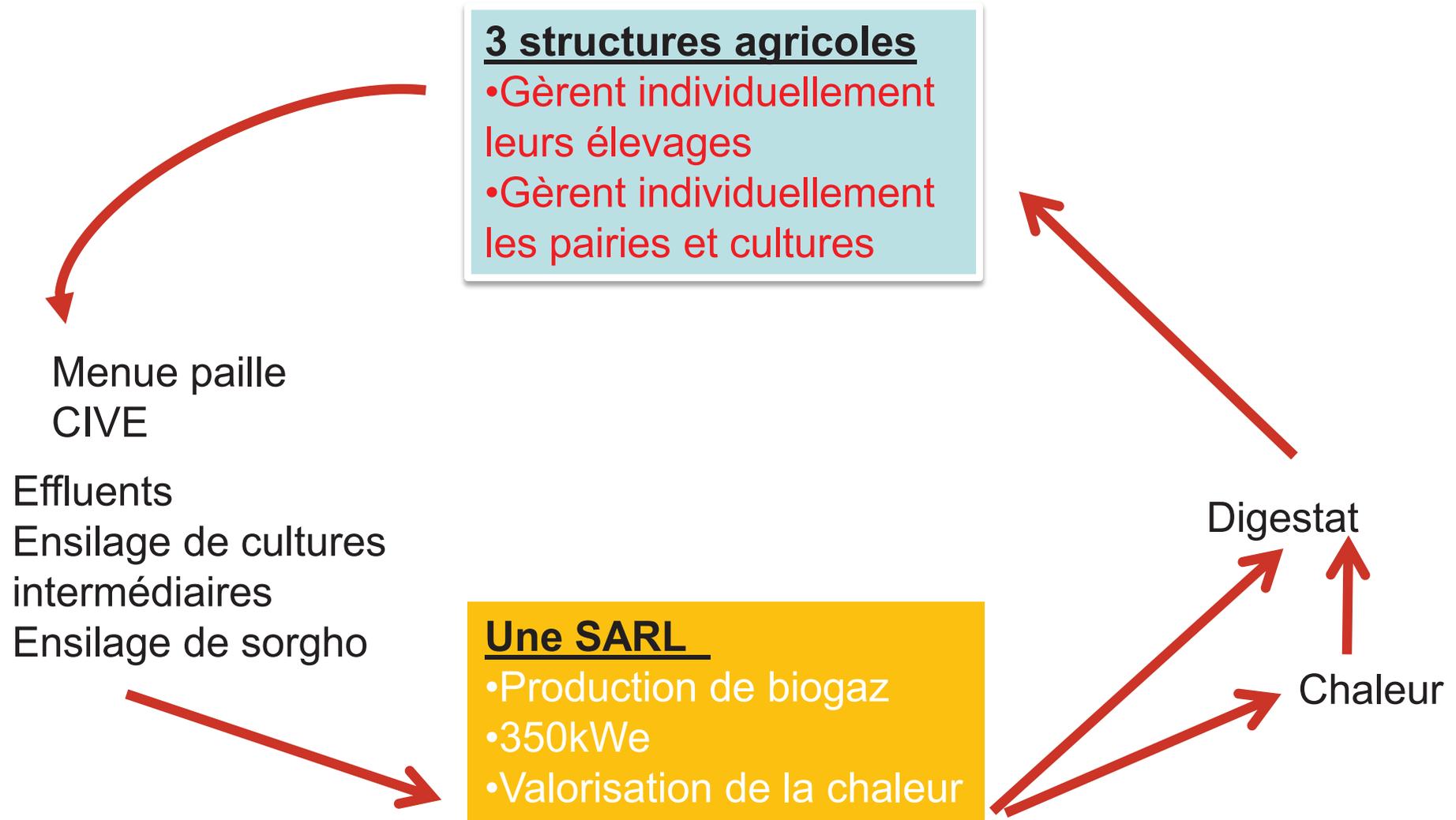
Projet de Charmois

L'Orgueilleux



- SARL regroupant les associés de 6 exploitations du village
- 350 kW électrique
- 16 000 T soit 43 T de matière/ jour
- Investissement : 2 600 000 €
- Début de réflexion du projet en 2008

Maillage partenarial du projet



Projet de Charmois



L'Orgueilleux

- 90 % de matières agricoles et 80 % d'effluents d'élevages
- 10 % de matières végétales extérieurs
- 10 % de cultures énergétiques soit environ 3% de la surface totale des 6 exploitations

Projet de Charmois

L'Orgueilleux



Matières	Production de méthane	Pourcentage de la production totale (%)	Pourcentage des fournitures
Déchets de céréales	49203	7	1,6
Fumier de bovins frais	396000	58	61,3
Lisier de bovins	15708	2	9,2
Eaux usées	7425	1	9,2
Ensilage de maïs stade vitreux pauvre grains	108786	16	9,2
Ensilage seigle vert fin floraison	28330	4	2,2
Tonte de pelouse (1)	73524	11	7,4
?	0	0	0,0
?	0	0	0,0
?	0	0	0,0
?	0	0	0,0
?	0	0	0,0
Production totale (m³/an)	678977		

Projet de Charmois



L'Orgueilleux

- Production de chaleur d'un équivalent de la consommation annuelle 110 foyers soit environ 280 000 litres de fuel.
- Production d'électricité d'un équivalent de la consommation annuelle de 1 000 foyers

Projet de Chaumousey



- Réflexion début d'année 2012
- Puissance de 120 kW possible (350 habitations)
- Chaleur disponible : environ 100 000 litres en équivalent fuel soit 40 habitations
- Investissement : environ 800 000 €



Merci de votre attention !

