

La Digestion des boues

Alain MEUNIER, Direction Technique DEGREMONT



1. Principe

2. Historique chez DEGREMONT

3. Techniques et Technologies

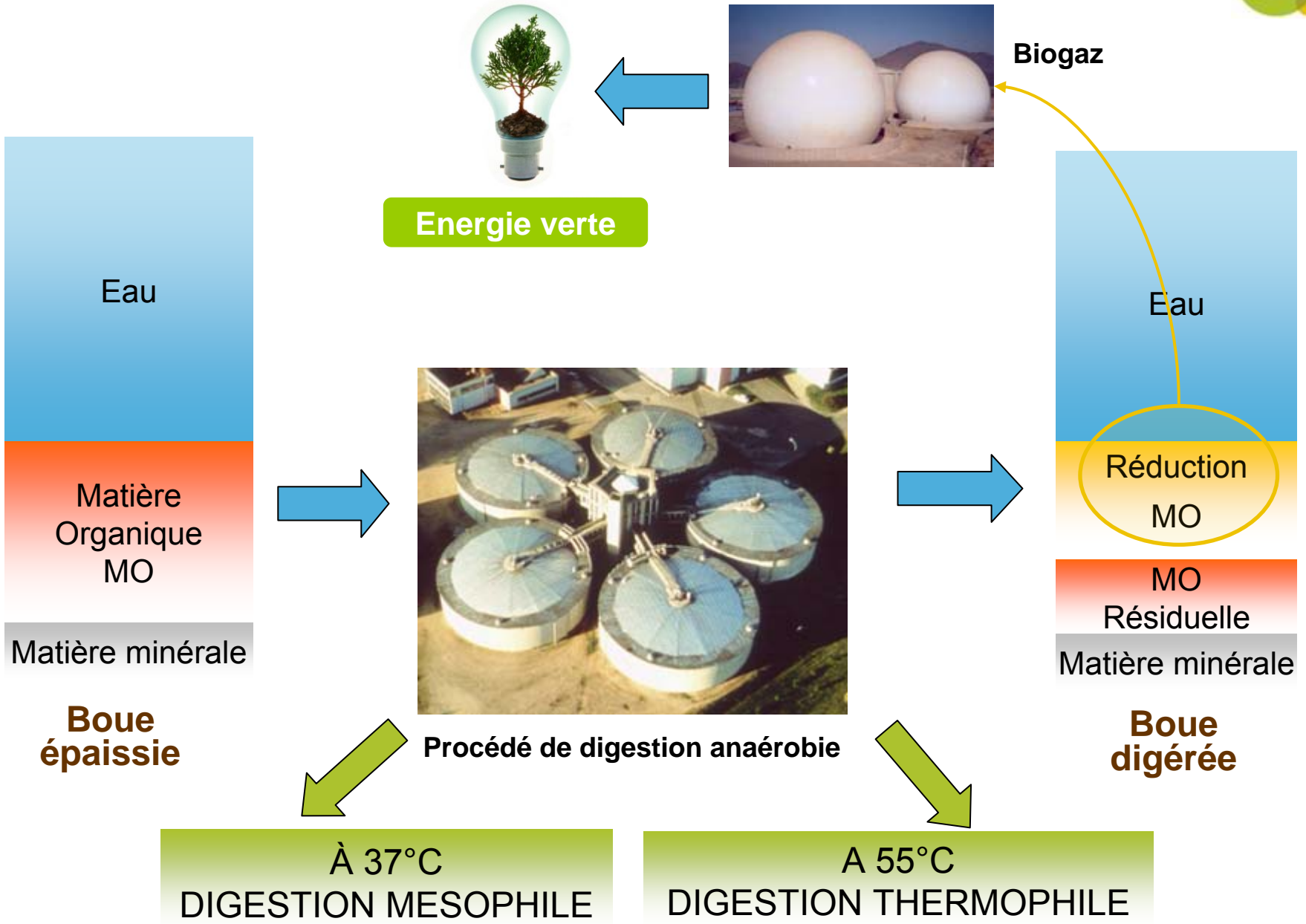
- a) Synthèse des techniques et technologies
- b) Digestion mésophile – Thermophile: comparatif
- c) Digestion petites unités
- d) Digestion boostée

4. Digestion et valorisation matière

- a) Les voies de valorisation énergétique du biogaz
- b) La co-génération – principe et positionnement dans la filière
- c) L'injection au réseau
- d) La digestion multi-résidus

5. Conclusion

La digestion - Principe



La digestion, une longue histoire chez DEGREMONT.....



ACHERES - 28 digesteurs



VALENTON – 6 digesteurs



**GABAL – Le Caire
100.000 m3 de digesteurs**



**AS AMRA – Jordanie
64.000 m3 de digesteurs**



**BUDAPEST CSEPEL –
Hongrie
18.000 m3 de digesteurs**

**LA FARFANA - Chili
120.000 m3 de digesteurs**



**DEGREMONT, le premier constructeur de digesteur en France
40 années d'expertise en DIGESTION**

La digestion, une longue histoire chez DEGREMONT.....



SIVOM de la Baie – 84.000 EH



LAVAL – 250.000 EH



LA ROCHE/FORON – 90.000 EH
EVREUX – 123.000 EH
LA FEYSSINE – 300.000 EH

Depuis 2009, un « **renouveau** » de la Digestion en France
sur une gamme très large d'installations

OBERNAI – 65.000 EH



ST MARCELLIN – 35.000 EH



FOLSCHVILLER – 15.000 EH



Aujourd'hui en France
DEGREMONT, plus de 50% des installations construites (plus de 85% de la capacité de digestion)
SUEZ Environnement, plus de 34% des installations exploitées

La Digestion - techniques et technologies



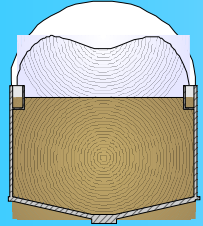
15 000 EH

50 000 EH

100 000 EH

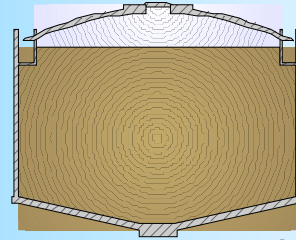
Taille de la STEP

Conventionnel



Digelis Smart

Digestion
Mésophile

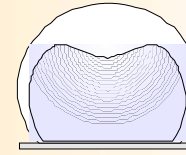
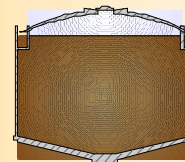


Digelis

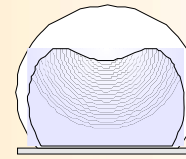
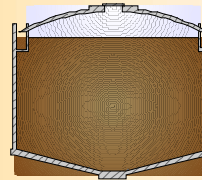
T	37°C
Séjour	20 j
Charge	1,8-2 kg MV/m ³ /j

Augmentation des
cinétiques

2 Phases



Digestion
Thermophile



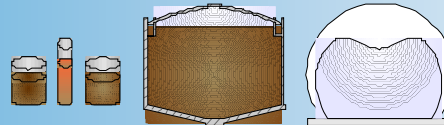
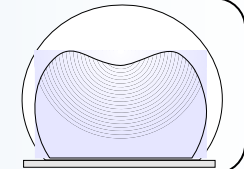
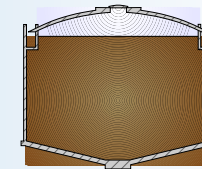
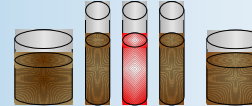
T	55 & 37°C
Séjour	2-3 j & 10-12 j
Charge	10-25 & 2-2.5 kg MV/m ³ /j

T	55°C
Séjour	12-14 j
Charge	2.5-3,5kg MV/m ³ /j

Augmentation
production biogaz

Digestion Boostée =
Hydrolyse Thermique

Batch



Continu

T	37°C
Séjour	18 j
Charge	3-4.5 kg MV/m ³ /j

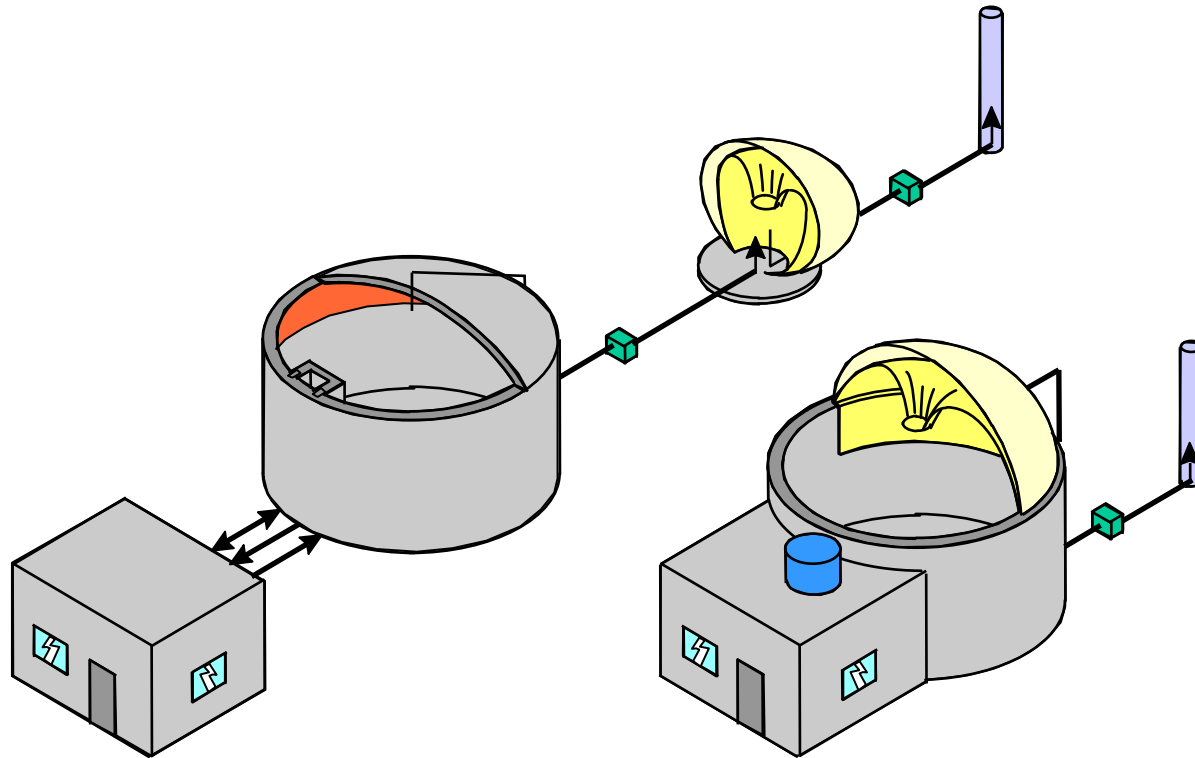
	MESOPHILE	THERMOPHILE
Température	35 - 37 °C	53 - 55 °C
Temps de séjour hydraulique	20 jours	12 à 14 jours
Elimination des Matières organiques	Identique 😊 25-35 % Boues aération prolongée 40-50% Boues mixtes	
Production biogaz <i>(sur la base des temps séjours indiqués)</i>	Identique 😊 0,9 à 1,1 Nm3 / kg MV éliminé	
Facilité de mise en régime	Identique 😊	
Energie chauffage	Identique en fonctionnement continu 😊 <i>(en thermophile besoins théoriques supérieurs mais récupération d'énergie grâce à échangeur boues sortantes/ boues entrantes)</i>	
Qualité des boues = Déshydratabilité des boues	😊	😞 <i>(Conso polymère>>)</i>
Coûts d'INVESTISSEMENT	😞	😊
Coûts d'EXPLOITATION	😊	😞

La Digestion petites unités

Le DIGELIS SMART



Adapté aux STEP de 20 000 à 80 000 EH
Taille limitée à des digesteurs de volume inférieur à 2 000 m³



Filière classique

DIGELIS SMART



La Digestion boostée - Digelis™ Turbo

Exemple de MAPOCHO (Santiago du Chili)



CAPACITE :

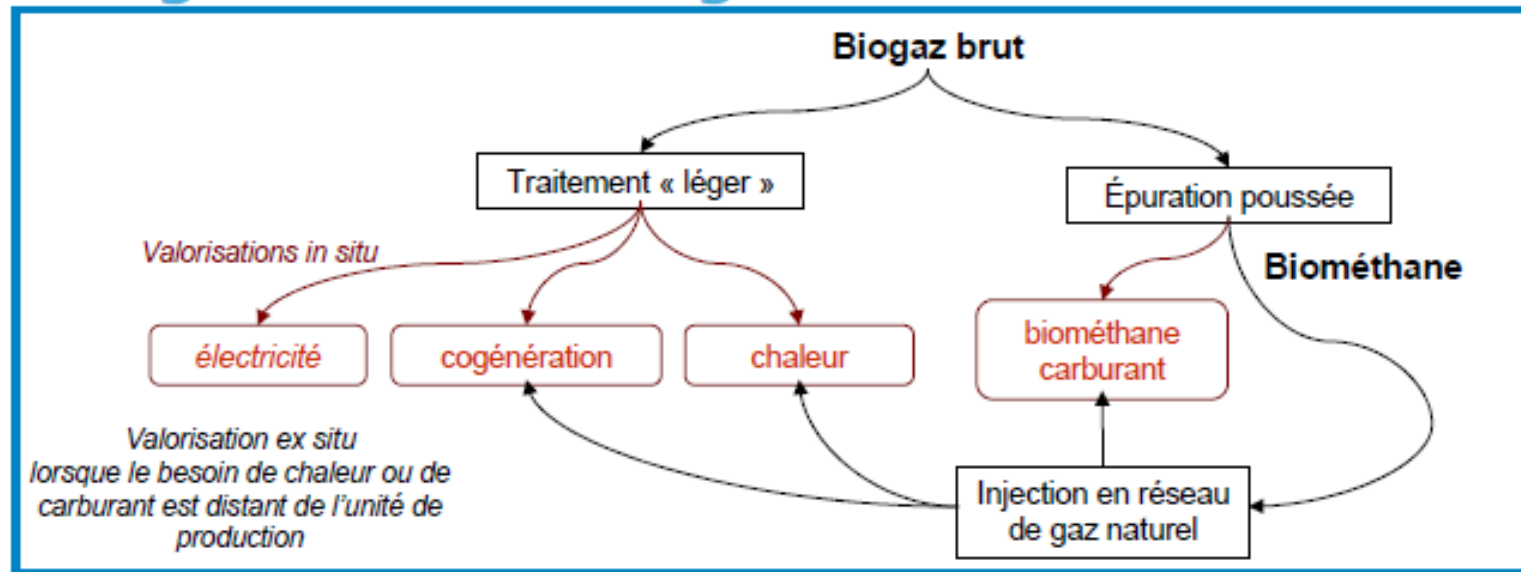
8.8 m³/s (760 000 m³/j ou 3.5 millions d'EH)

Intêret de la solution Digelis™ Turbo

- Récupérer les 4 digesteurs existants (2x12.500 m³) (*construction d'1 seul digesteur complémentaire de 15.000 m³*)
- Augmenter la production d'électricité (+6%)
- Réduire la production de boues (-27%)
- Solution pertinente dans l'optique de la mise en place future d'une unité de séchage

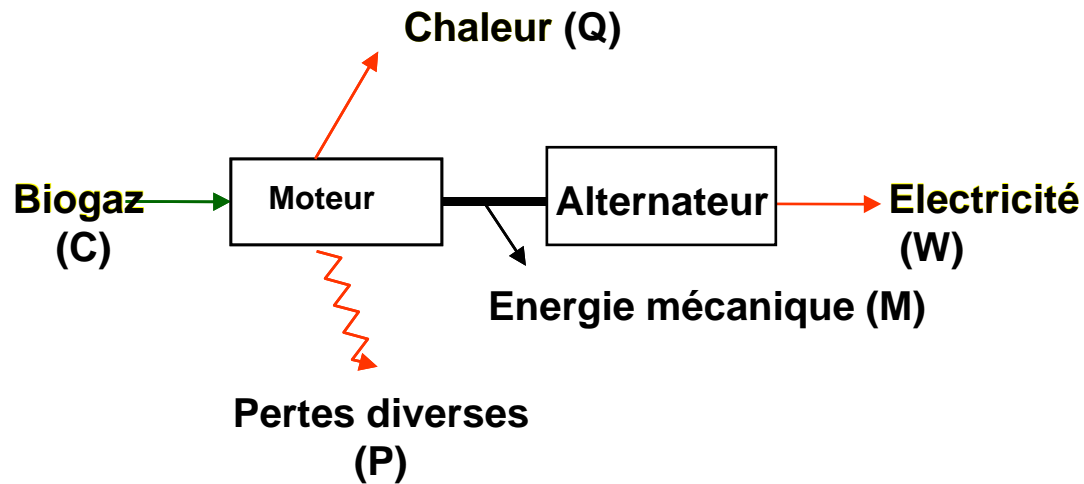


Les voies de valorisation énergétique du biogaz



- **Sous forme de chaleur grâce à une chaudière biogaz :**
 - Chauffage du digesteur, Alimentation d'un sécheur thermique des boues
- **Electricité et chaleur grâce à une cogénération biogaz :**
 - Production d'électricité, Chauffage du digesteur et des locaux
- **Fabrication de biométhane (épuration poussée) pour valorisation carburant ou injection au réseau**

- Principe de la co-génération :
 - Produire simultanément de l'électricité (via un alternateur) et de la chaleur à partir de la combustion du biogaz.

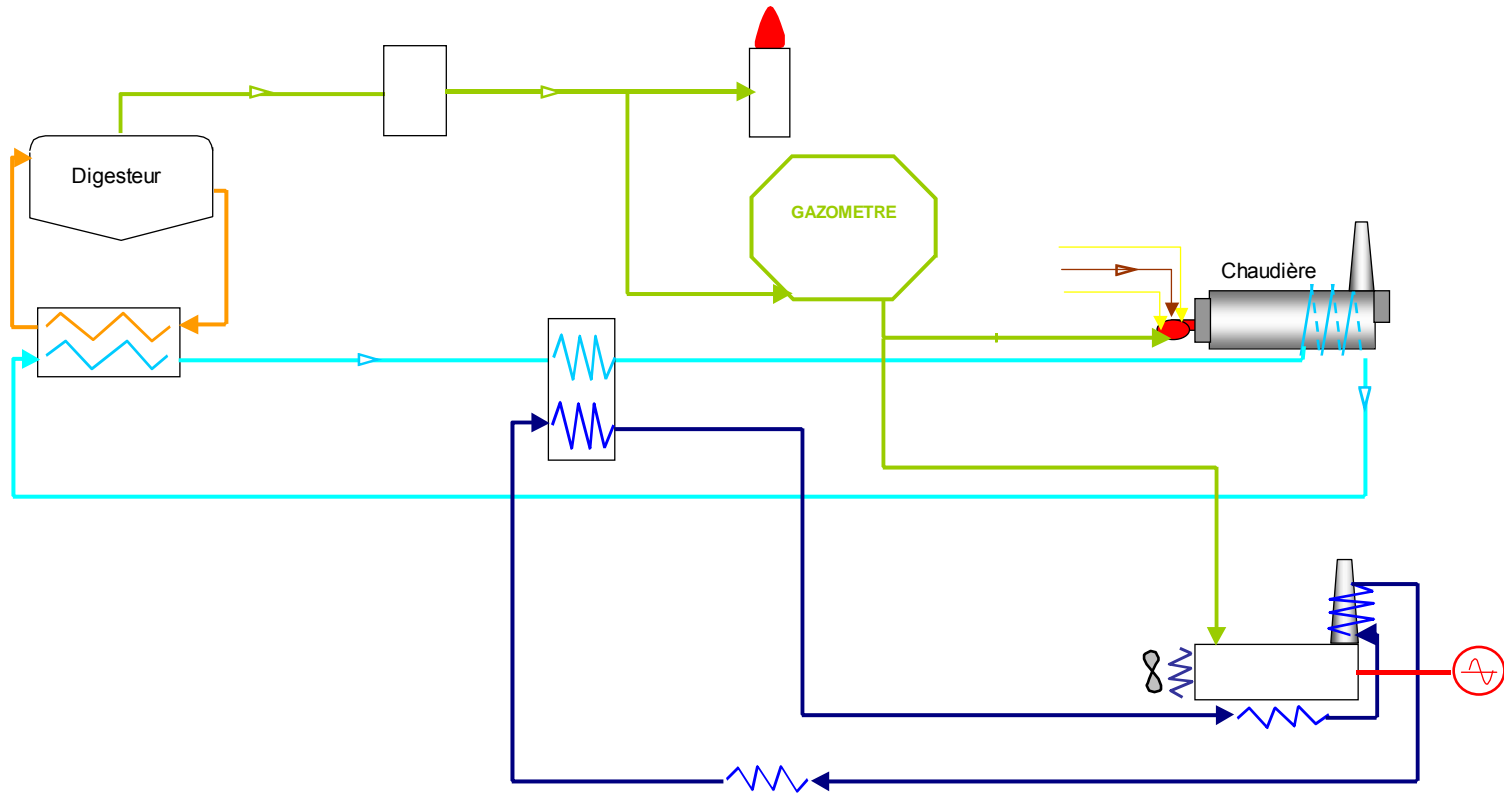


Prétraitement du biogaz pour :

- ✓ limiter la maintenance
- ✓ augmenter le taux de disponibilité

La Co-génération

localisation sur la ligne Biogaz



- La chaleur récupérée sur le bloc moteur et les fumées est transmise à la boucle d'eau chaude via un échangeur à la boucle principale eau chaude qui réchauffe le digesteur
- Cette méthode permet de réchauffer le digesteur avec la cogénération biogaz sans envoyer de biogaz sur la chaudière biogaz

Valorisation énergétique du Biogaz

Exemple de la FEYSSINE – 300.000 EH



- Digestion → production de 4187 Nm³ de biogaz par jour
- Biogaz produit → valorisé par les chaudières biogaz → permet de:
 - Chauffer le digesteur
 - Alimenter le sécheur de boues

77 % des besoins du sécheur couverts par la valorisation du biogaz



Permet d'économiser environ 950 000 Nm³/an de gaz naturel



La Ré-injection au réseau

Cadre réglementaire français non finalisé



Octobre 2008 :

l'AFSSET ne se prononce pas vis-à-vis des biogaz de STEP

Situation actuelle :

- Pour les autres biogaz autorisés en 2008, il n'y a pas :
 - De tarif de rachat
 - De spécifications techniques pour l'injection (contrôle de la qualité, régulation de l'injection...)
- Etudes en cours par l'ANSES (ex AFSSET + AFSSA) sur les installations de digestion existantes pour évaluer la qualité du biogaz produit
- 2011 : Les tarifs de rachat du biogaz doivent être rendus publics

Attente d'un cadre réglementaire pour le biométhane issu des boues des stations d'épuration urbaines en France

La Ré-injection au réseau

Exemple de La Farfana au Chili – 4.000.000 EH

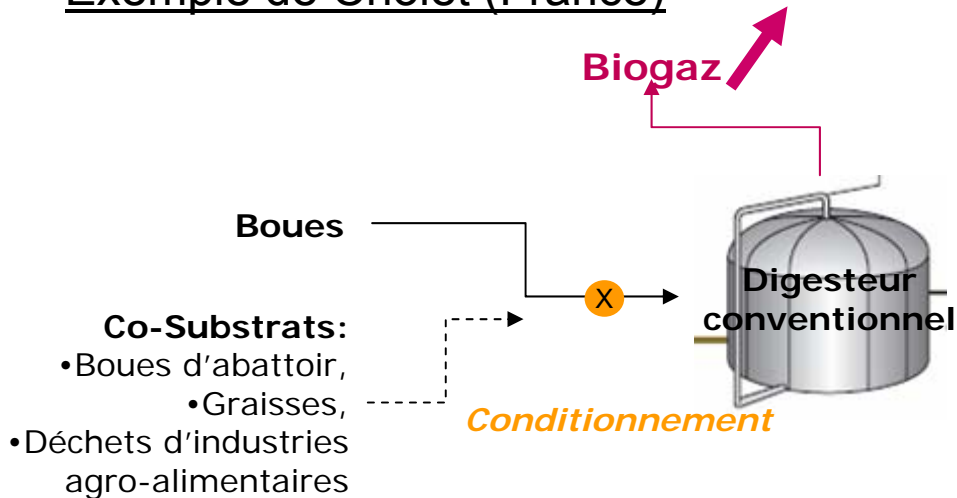


Filière de Traitement des boues

- Epaissement / Centrifugation
- Digestion de 200 tMS/j de boues
 - ↳ production de 80.000 Nm³/j de biogaz
- Utilisation sur chaudière de 20.000 Nm³/j maxi.
- Prétraitements de l'excédent de biogaz pour permettre réinjection dans le réseau de gaz naturel :
 - ↳ Désulfuration
 - ↳ Correction de pression, d'humidité et de température du biogaz avant injection réseau



■ Exemple de Cholet (France)



■ Exemple d'ECOPRO (Norvège) (digestion boostée)

- Récupération des déchets organiques (déchets industries poisson + OM + des boues de 53 municipalités (300.000 EH)
- Capacité totale: 10.000 TMS/an
- Procédé CAMBI



- Un procédé classique, **éprouvé et maîtrisé**
- Des innovations visant à augmenter la performance énergétique
- Une offre digestion pour une plus **large gamme de taille de station**
- Une **réponse technique pertinente** face aux **nouveaux enjeux**
 - Valorisation des biosolides: tirer le meilleur parti de la valeur énergétique de la biomasse
 - Limitation de l’empreinte carbone des usines



La Digestion
=
une production
d'énergie verte

Il y a de l'énergie dans les boues....

La Digestion des boues

Echanges



Suez
environnement



Degrémont