



Codigestion dans les stations d'épuration

Illustration par l'exemple de la STEP de Berne



Nathalie BACHMANN
Centre d'information biomasse
c/o EREP SA
1123 Aclens
www.biomassenergie.ch

Octobre 2010



NOVA

anabern

Plan de la présentation

- ◆ Introduction
- ◆ Aspects pratiques
- ◆ Aspects réglementaires
- ◆ Tarifs de rachat
- ◆ Exemple: Codigestion à la STEP de Berne
 - Infrastructures spécifiques
 - Substrats digérés
 - Bilan énergétique
 - Perte de nutriments
 - Aspects financiers
- ◆ Durabilité de la codigestion dans les STEP
- ◆ Conclusion

Introduction

Codigestion dans les STEP

- un sujet actuel de discussion



Intérêt

- exploitation optimale de l'infrastructure
- haut potentiel énergétique des cosubstrats
- bonne valorisation de l'énergie produite



Désavantages

- cycle de nutriments ne peut pas être fermé
- changement de la quantité et qualité des boues digérées



3

Aspects pratiques

Logistique

- Réception et stockage des substrats

Capacité de l'installation

- Digesteur (Temps de séjour, charge organique)
- Valorisation du biogaz
- Traitement des boues (déshydratation, incinération, ..)
- Traitement des eaux putrides

Fonctionnement de l'installation

- Teneur en matières sèches
- Ammonium

4

Aspects réglementaires

Actuellement peu de contraintes

- Contrairement à la filière agricole (limite des distances de transport, quantité des cosubstrats)
- Autorisation de l'autorité cantonale pour la réception des déchets (OMoD)

Révision de l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD)

- Substrats (→ liste positive en annexe de l'OTD, selon type d'installation)
- Restitution du phosphore

5

Tarifs de rachat

RPC pour électricité produite en STEP

- Inscription par Swissgrid (www.swissgrid.ch), nouvelles attributions en 2011
- Rétribution [ct/kWh] = $55.431 x^{-0.2046}$ (x = puissance CCF) mais max. 24 ct./kWh
- Réalisation: max +20/ -50% ou +10kW/ -25 kW de variation p.r. à l'inscription

Certification *Naturemade*

- Electricité, chaleur et biométhane
- Tarif négocié cas par cas

naturemade
basic !

naturemade
star !

6

Exemple: arabern (STEP de Berne)*

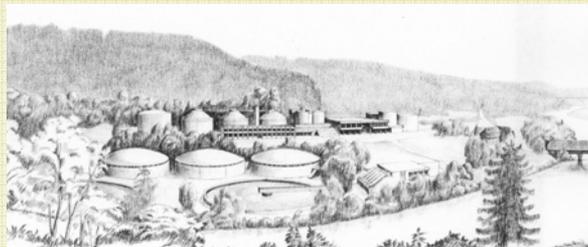


- Traitement des eaux usées de 10 communes
- 340'000 EH, dont 110'000 EH de l'industrie
- Reprise de boues d'autres STEP
- Digestion de 630 t/j de boues d'épuration + 77 t/j de cosubstrats
- Volume des digesteurs: 18'000 m³

* chiffres 2008

7

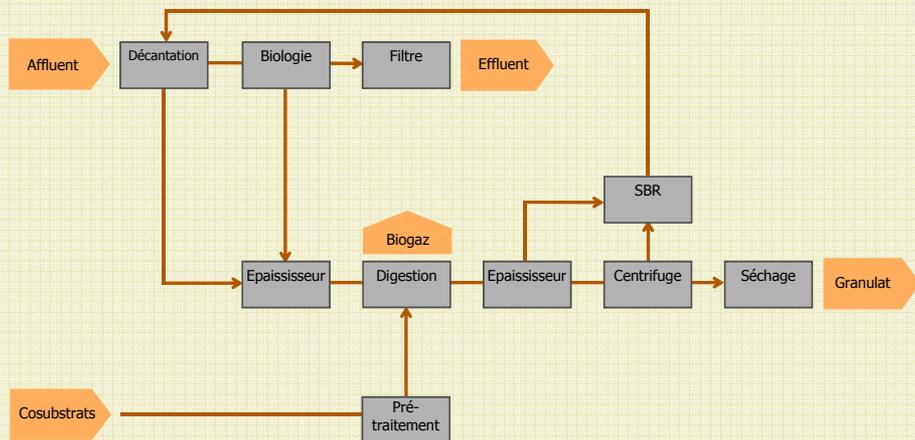
Exemple: arabern (STEP de Berne)



- Digestion des boues depuis 1967
- Digestion de déchets organiques depuis 6 ans
→ optimisation de la gestion du biogaz resp. de l'énergie
- Perspective: transformation de la totalité du biogaz en biométhane, reprise de la chaleur d'une UIOM

8

Schéma de fonctionnement



9

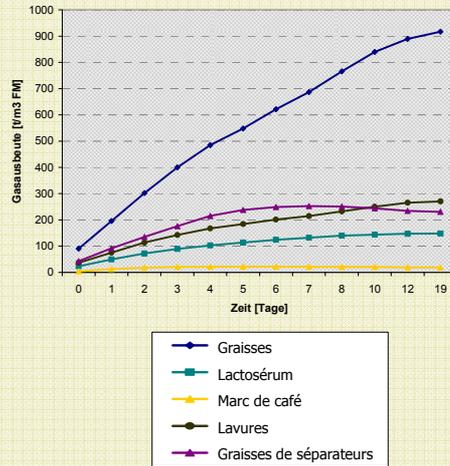
Infrastructure spécifique pour les cosubstrats

Réception	Fosse de réception Station de pompage (graisses)
Traitement	Broyeur à marteau
Stockage	Cuves chauffées Stockage des graisses à 60 °C Stockage des autres substrats 35 °C
Alimentation	En continu par un système de gestion et de contrôle
Valorisation du gaz	Purification (PSA) et injection

10

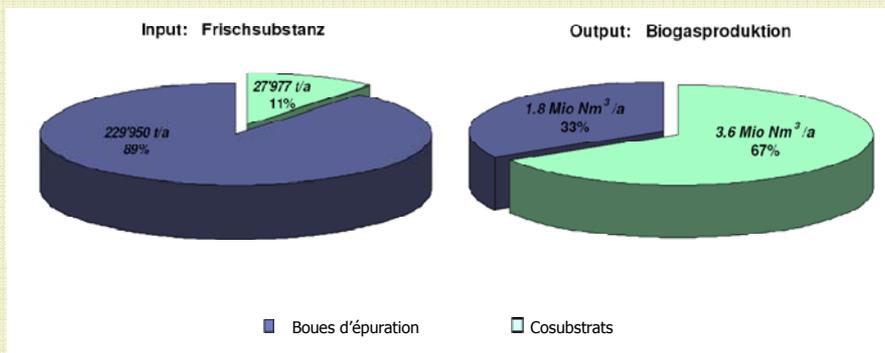
Substrats méthanisés et production de gaz

Cosubstrats	Quantité [t/j] (Chiffres 2008)
Sous-produit cosmétique (lévures)	29.3
Marc de café	15.5
Lavures	13.4
Graisses de séparateurs	6.7
Autres graisses	4.3
Lactosérum	2.9
Eau de dégrivage	2.6
Mélange eau/éthanol	0.9
Déchets de boissons	0.8
Huiles alimentaires	0.1
TOTAL	76.6



11

Substrats méthanisés et production de gaz



12

Valorisation du biogaz

5'350'000 Nm3 de biogaz produit par année

- 1/3 : transformation en biométhane (min. 96% méthane)
→ alimentation de ~30 bus de Bernmobil en biocarburant
- 1/3 : transformation dans le CCF
→ chaleur et électricité (utilisation sur STEP et vente)
- 1/3 : transformation en chaleur
→ utilisation pour sécher les boues

Electricité et biométhane
sont certifiés naturemade!



13

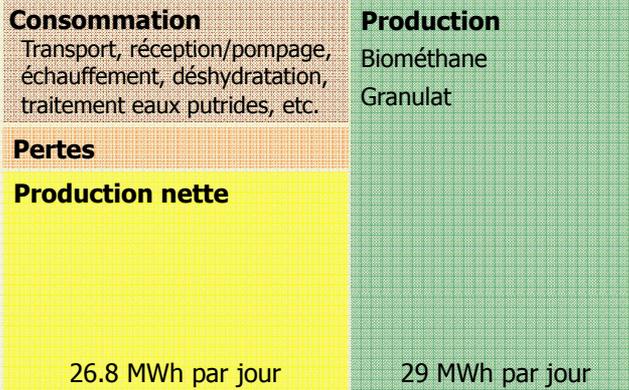
Bilan d'énergie – situation générale de la STEP

Chiffres annuels en MWh (2008):



14

Bilan d'énergie – Cosubstrats



→ Environ 92 % de l'énergie produite par les cosubstrats est réellement utilisable

15

Perte de nutriments

	Total [t/a]	Boues de STEP [t/a]	Cosubstrats [t/a]
P _{tot}	290	276.1	13.9
N _{tot}	1078	1028.4	49.6

Pertes de nutriments par les cosubstrats

- Inférieures à 5 % des pertes totales de la STEP
- Nutriments pourraient servir d'engrais pour 334 ha de cultures de maïs ou 306 ha de cultures de blé



16

Aspects financiers – Coûts et recettes de la digestion de cosubstrats

Recettes

- Redevance: réception des déchets
- Vente d'énergie: contrat avec ewb pour la reprise du biométhane et de l'électricité

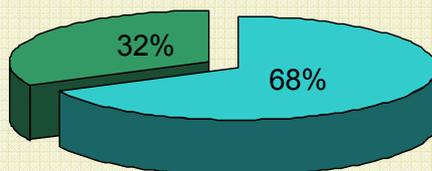
Coûts

- Personnel: assistance à la réception des déchets, supervision, travaux d'entretien et administratifs
- Matériel: pièces de rechange
- Energie: électrique et thermique
- Divers: évacuation et élimination des boues
- Frais financiers: amortissement, intérêts

17

Aspects financiers - Recettes

Recettes: 1'278'500 CHF/an

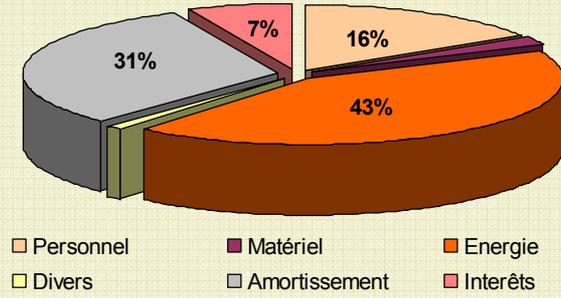


- Redevances pour cosubstrats
- Vente energie

18

Aspects financiers - Coûts

Coûts: 503'600 CHF/an



19

Durabilité de la codigestion dans les STEP



20

Durabilité de la codigestion dans les STEP

Facteurs d'influence pour une codigestion durable dans les STEP:

Bonne exploitation de la capacité de l'installation

- efficacité énergétique
- coûts spécifiques de l'énergie produite

Taux d'utilisation de l'énergie produite

- valorisation de tous les produits de la digestion:
biogaz (biométhane, électricité, chaleur) et digestat (chaleur)

Cosubstrats

- donner la priorité aux filières qui peuvent recycler les nutriments
- distances de transport

21

Conclusion

- ◆ Codigestion à la STEP: production efficace et rentable de biogaz
- ◆ Importance de la bonne planification: prise en compte des aspects environnementaux et économiques
- ◆ Rester conscient de la perte des nutriments. Viser plutôt des substrats qui ne peuvent pas être valorisés ailleurs



22

Merci de votre attention!



www.biomassenergie.ch

Contact: biomasse@erep.ch