

Situation de la codigestion en STEP

Séminaire échange d'expériences sur la codigestion en STEP, 12 octobre 2010, Herrenschwanden

Matthias Rüetschi, Ing. Dipl. EPFL
Spécialiste de SuisseEnergie pour les infrastructures en Romandie

Plan de la présentation

- SuisseEnergie pour les infrastructures
- STEP et production énergétique
- Exemples de différentes pratiques
- Bilan environnemental de la codigestion
- Rétribution à prix coûtant
- Perspectives et RPC

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

SuisseEnergie pour les infrastructures

- Mission: centre de compétences
- Domaines:
 - Stations d'épuration des eaux usées (STEP),
 - Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM),
 - Réseaux d'approvisionnement en eau potable,
 - Récupération de chaleur sur les eaux usées.
- Publics – cible (et partenaires):
 - Exploitants,
 - Autorités politiques et dirigeants administratifs,
 - Ingénieurs spécialisés.

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

Produits et prestations

- **Produits:**

- Brochure d'information & de réalisations exemplaires,
- Manuels de référence.

- **Prestations:**

- Information aux publics-cible,
- Conseils sur la méthodologie,
- Conseils sur site.



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Consommation d'électricité des STEP

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

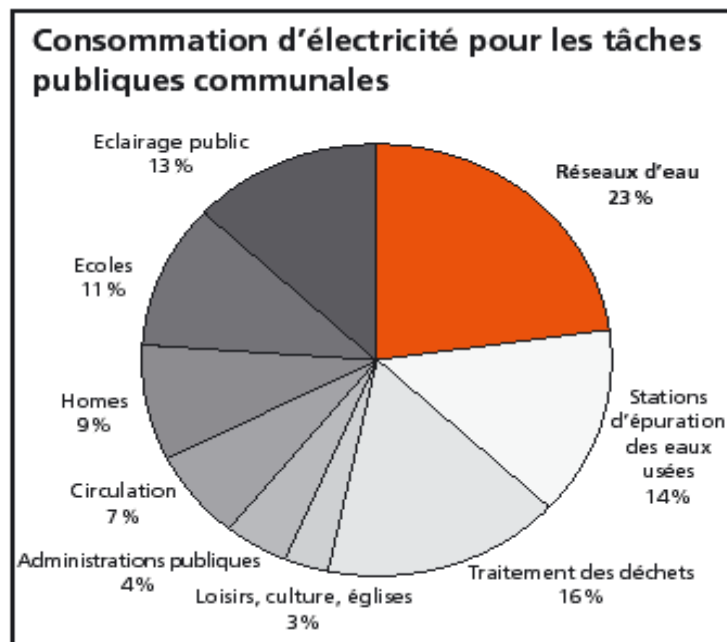
Bilan
écologique

RPC

Perspectives

- En Suisse:

- CHF 60 millions par année,
- 400 millions de kWh/an, soit la consommation de 200'000 habitants.



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



www.grese.ch

GRESE

Groupement romand des exploitants
de stations d'épuration des eaux



Production d'électricité à partir du biogaz

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

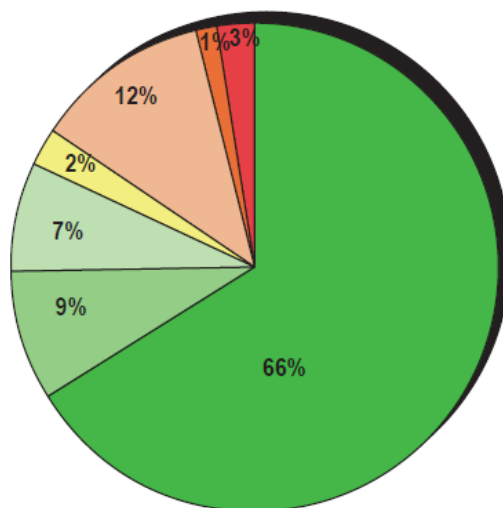
Bilan
écologique

RPC

Perspectives

- 100% renouvelable hors hydro-électricité: 1'385 GWh/an en 2008
- 125 GWh/an à partir du biogaz de STEP

Autre domaines = 18%
249 GWh/a



Domaines InfraWatt = 82 %

- Valorisation thermique des déchets
- Stations d'épuration des eaux usées
- Réseaux d'eau potable

Autres domaines = 18 %

- Energie solaire
- Biomasse
- Energie éolienne
- Traitement des déchets

InfraWatt = 82 %
1136 GWh/a

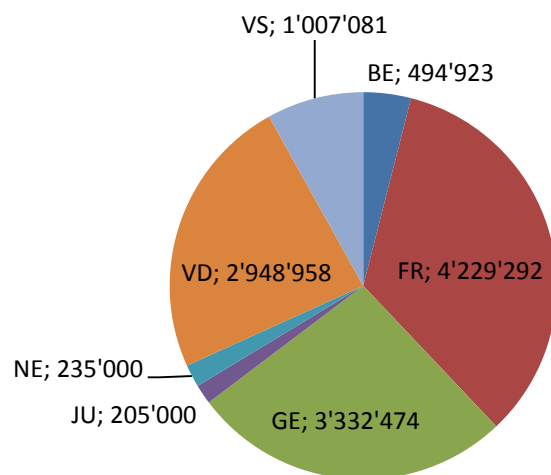


SuisseEnergie pour
les infrastructures



Production biogaz STEP en Suisse romande

Production biogaz Nm³/an en Suisse romande



→ Statistique incomplète, manque des données notamment pour NE, JU.



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Typologie codigestion

- **Boues STEP:**

- Les STEP de moyenne et grande taille digèrent les boues provenant des autres STEP,
- Qualité variable des boues exogènes à considérer lors de l'introduction dans le digesteur.

- **Restaurants:**

- Résidus provenant des séparateurs de graisse, huiles végétales.

- **Industrie:**

- Petit lait, résidus de l'industrie agro-alimentaire.

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Groupement romand des exploitants
de stations d'épuration des eaux



Exemple STEP Yverdon

- Codigestion boues STEP avoisinantes:

- 2005: 257 t/an boues exogènes,
- 2009: 2'500 t/an boues exogènes.

- Codigestion déchets restaurants:

- 2005: 1'000 t/an de déchets des séparateurs de graisse,
- 2009: 1'400 t/an de déchets des séparateurs de graisse.

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Exemple STEP Yverdon

- Adaptation fonctionnement STEP:

- + de polymère dans la fosse avant digesteur,
 - + de boues à incinérer,
 - Facturation: 80 CHF/t
- Pas de perturbation observée sur la qualité du biogaz ~62% de méthane

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Exemple STEP Yverdon

• Production énergétique

- 2005: biogaz 378'000 Nm³, électricité CCF 505'000 kWh,
 - 2009: biogaz 470'000 Nm³, électricité CCF 840'000 kWh.
- Augmentation essentiellement due à l'apport supplémentaire de déchets issus des séparateurs de graisse

• Perspectives

- Implémentation séparateur de graisses en prétraitement,
- Essais en cours sur les huiles végétales.

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

Exemple STEP de Bagnes - Le Châble

- **Codigestion petit lait**

- Intérêt pour traiter le petit lait d'une fromagerie,
- Premiers essais en 2003 avec 38 m3 sur 1 mois,
- Extension avec l'introduction de 3 nouvelles fromageries, ~1'300 m3/an de petit lait introduit en digestion en 2010,

- **Adaptation fonctionnement STEP**

- Réservoir (citerne d'occasion) de 16 m3 permettant de gérer l'alimentation du petit lait vers le digesteur, très peu d'investissement pour la tuyauterie et pompe (digesteurs suffisamment grands).
- Facturation: 10 CHF/m3 de petit lait.

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Exemple STEP de Bagnes - Le Châble

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

- Production énergétique

- 2004: biogaz 160'000 Nm³/an, 190'000 kWh/an,
- 2009: biogaz 210'000 Nm³/an, 250'000 kWh/an.

- Perspectives

- Abaisser le coût à ~5 CHF/m³ de petit lait en cas de validation du rachat de l'électricité par Swissgrid (sur liste d'attente actuellement pour la RPC),
- Abaisser encore le coût ~gratuit en cas de valorisation de la chaleur à l'extérieur de la STEP.



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Groupement romand des exploitants
de stations d'épuration des eaux



Exemple STEP de Morgental

SuisseEnergie
pour les infra.

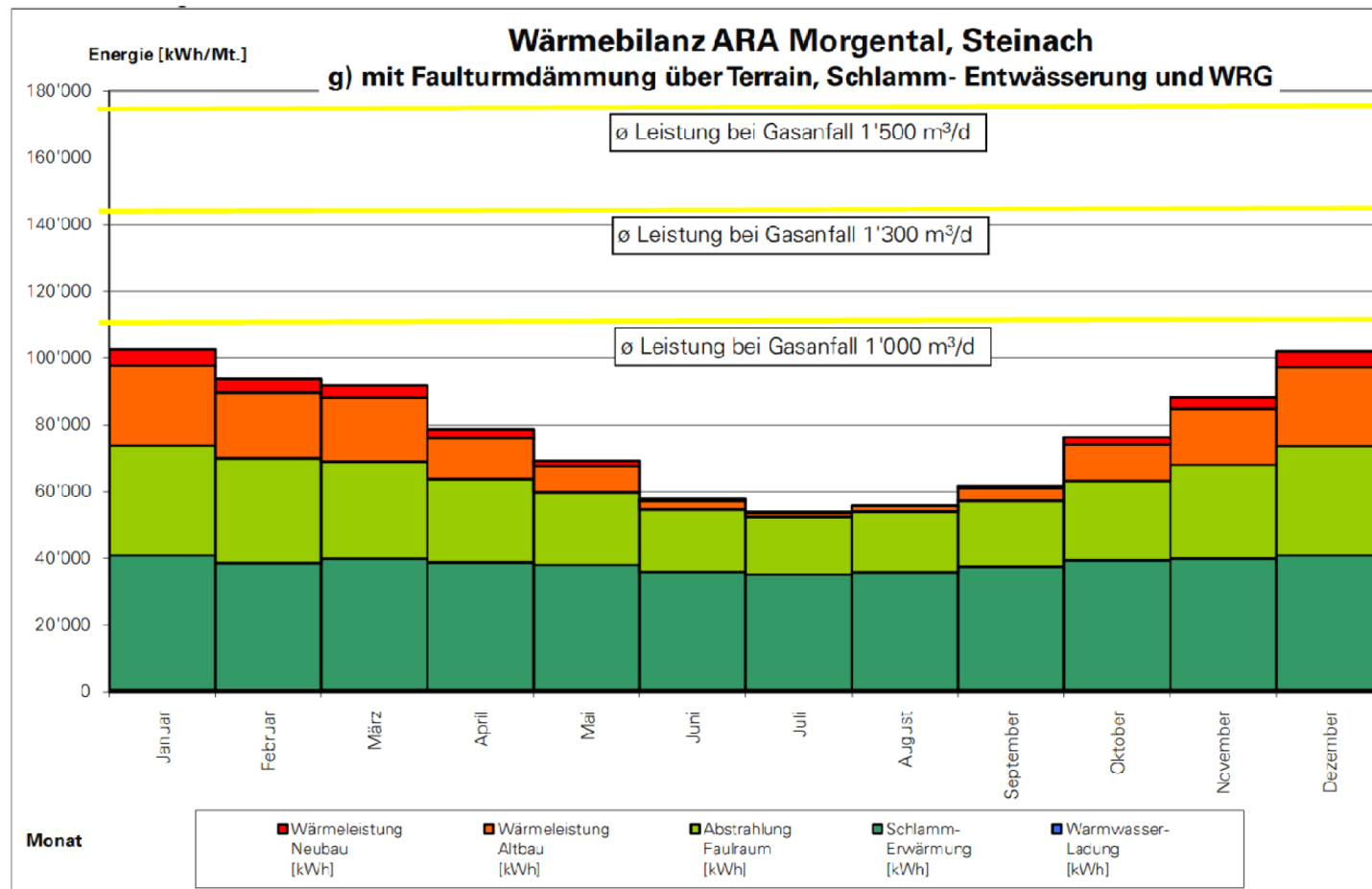
STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



www.grese.ch
GRESE
Groupement romand des exploitants
de stations d'épuration des eaux



Exemple STEP de Morgental

- Co-substrats

- Éthanol,
- Lécithine,
- Graisses,
- Vinasses.

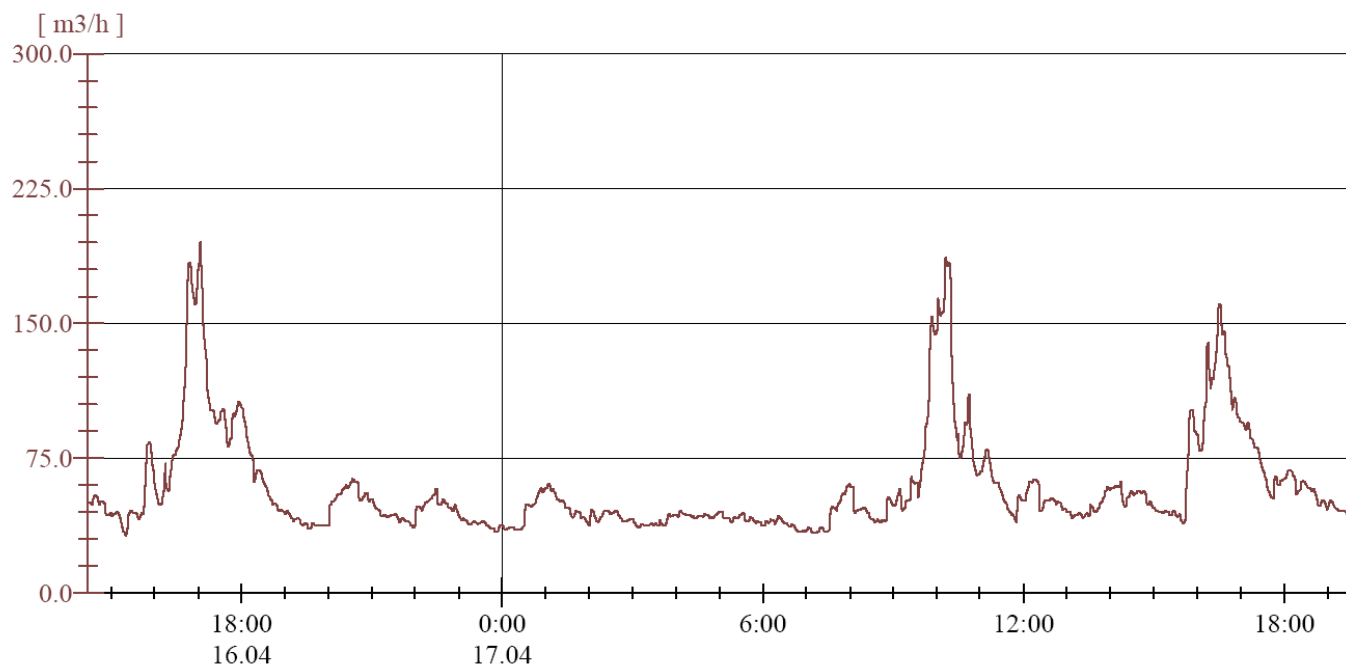


**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Exemple STEP de Morgental

- Optimisation introduction co-substrats digesteur → heures pointe électricité, avec co-substrats: 1380 Nm³/j de biogaz, sans: 985 Nm³/j



SuisseEnergie pour
les infrastructures



Considérations sur le bilan écologique

- Flux de matière

- Pertes annuelles à analyser pour les nutriments (N, P) lors de digestion dans les STEP.

- Efficacité énergétique et bilan CO2

- Pour les STEP de grande taille, digestion avec un bon rendement.

- Rentabilité

- Codigestion de la STEP de Berne présente une excellente rentabilité, dans le cas des installations de méthanisation agricole, le rendement est plus variable.

→ Bilan écologique doit être fait au cas par cas

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



SuisseEnergie pour
les infrastructures



Groupement romand des exploitants
de stations d'épuration des eaux



Injection du biogaz dans le réseau de gaz

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

- Option complémentaire à comparer avec la valorisation dans un CCF d'une STEP:

- Energie électrique,
- Energie chaleur,
- Bilan CO2 global, y compris pertes de méthane,
- Économique,
- Exploitation.

→ Le gaz de digestion possède une valeur économique à ne pas brader!



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Injection du biogaz dans le réseau de gaz

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

	Lucerne	Berne	Meilen
Procédé	PSA	PSA	Amines
Débit [Nm ³ /h]	50	175	50-75
Prix de revient [ct./kWh]	7,4	3	6,3
Pertes de méthane [%]	2,7 %	1,9 %	0,05 %
Consommation d'énergie totale (en % gaz brut)	29 %	13 %	13 %
- Electricité (facteur 2.9)	29 %	13 %	8 %
- Chaleur (facteur 1.1)	0 %	0 %	5 %



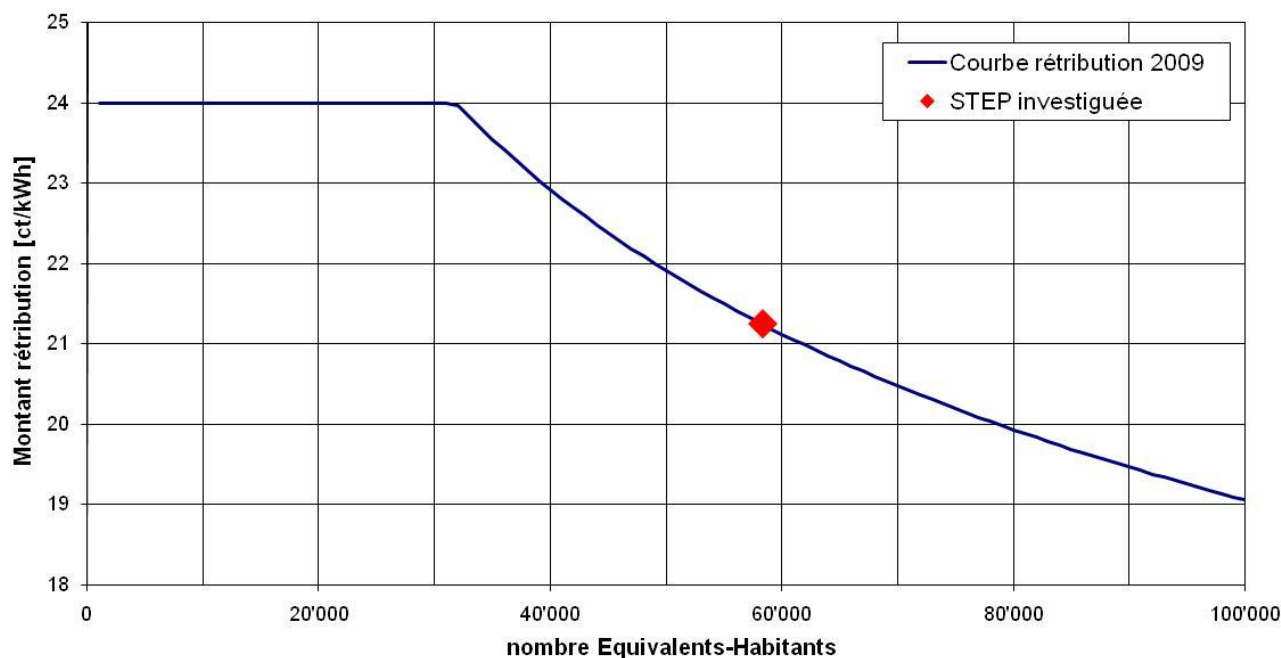
**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



RPC → chance optimisation équipements

- rétribution (anciens tarifs): 15 – 24 ct/kWh → selon taille de la STEP

Rétribution de l'électricité produite par la STEP en fonction de la taille en EH

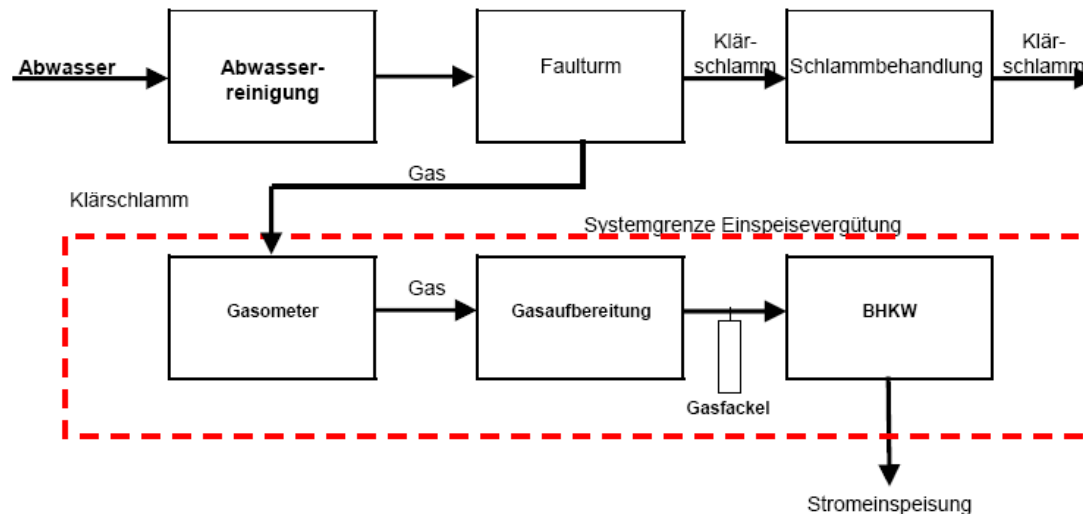


SuisseEnergie pour
les infrastructures



Conditions spécifiques CCF - STEP

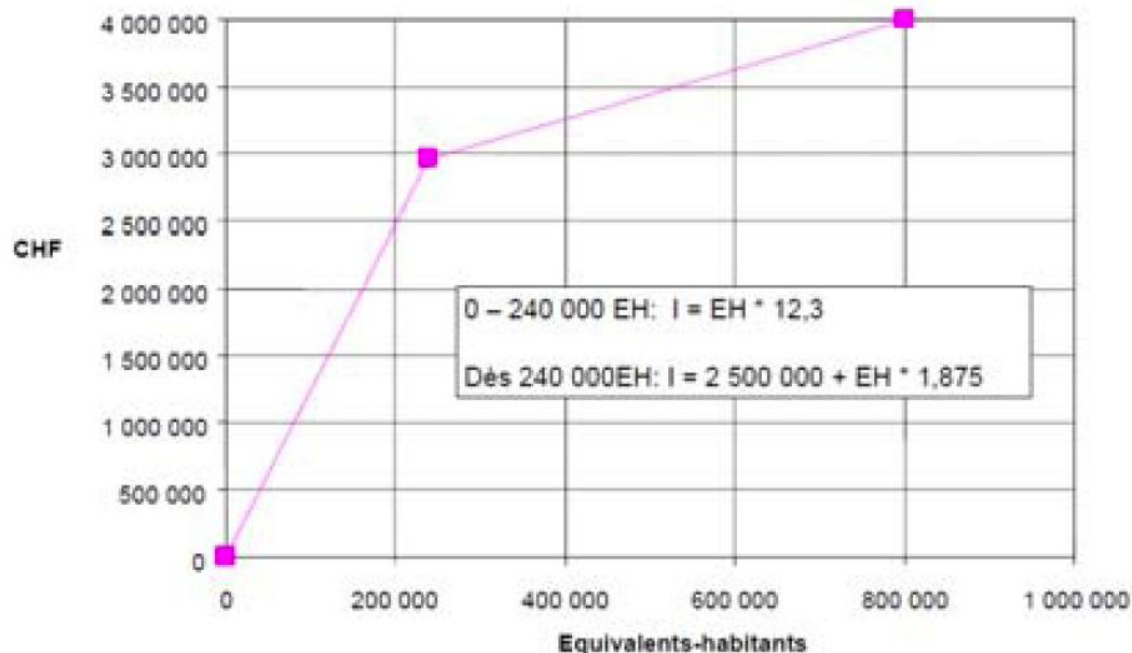
- STEP produit + 25% d'électricité (par rapport en 2004/2005)
OU
- Investissement minimal 50% investissement référence



Conditions spécifiques CCF - STEP

- Installations rénovées

- Investissement minimal 50% → coûts d'investissements requis:



SuisseEnergie pour
les infrastructures



Rétribution à prix coûtant

- Rétribution à prix coûtant permet le remplacement et l'optimisation des équipements existants avec introduction éventuelle de co-substrats.
- Attention aux changements survenus en 2010:
 - Production nette rémunérée
 - formule fct Puissance équivalente, pas EH
 - Co-substrat: déduire consommation pour le pré-traitement

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

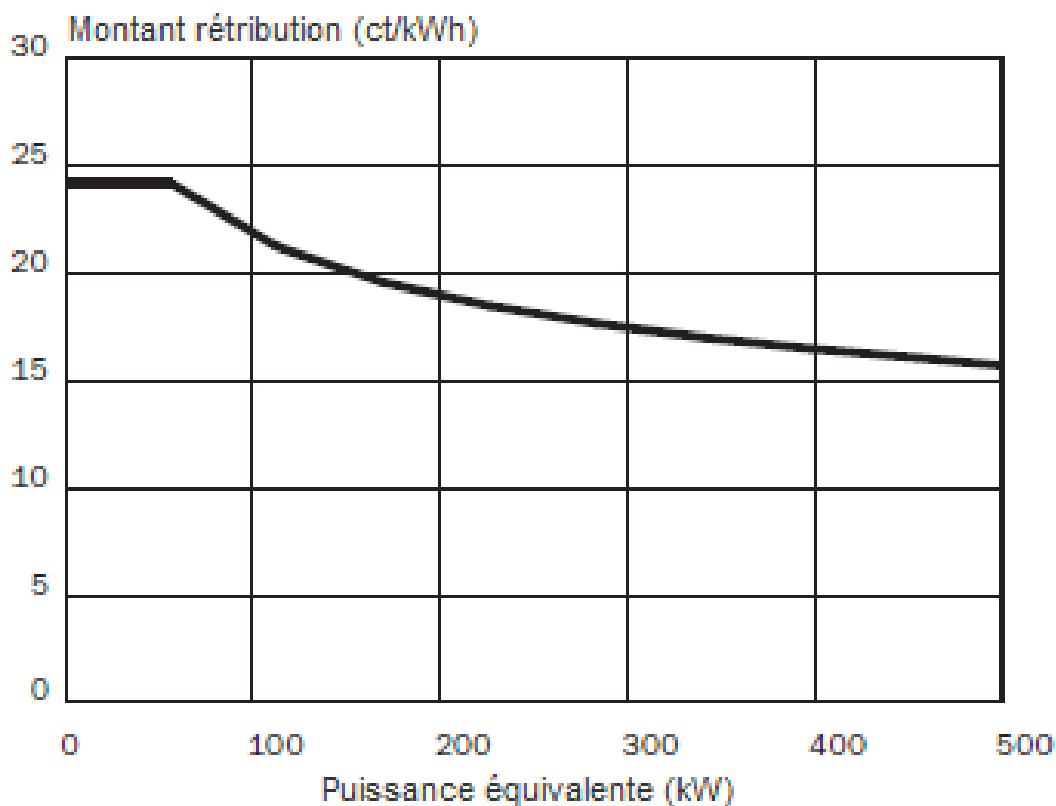


**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Rétribution RPC: Nouvelle formule dès 2010

$$\text{ct./kWh} = 55,431x^{-0.2046} \quad x = \text{Puissance électrique équivalente WKK (kW)}$$



SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



Perspectives

- Plusieurs STEP en Suisse romande testent actuellement des autres types de co-substrats (déchets de l'industrie agro-alimentaire → café),
- Nécessité d'avoir des digesteurs avec une capacité suffisante pour limiter les frais d'investissement.
- Rétribution RPC aussi pour les centrales de cogénération existantes si la production d'électricité peut être augmentée de 25%

SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives



**SuisseEnergie pour
les infrastructures**



SuisseEnergie
pour les infra.

STEP et prod.
énergie

Exemples
concrets

Bilan
écologique

RPC

Perspectives

Contact et Renseignement

Matthias Rüetschi
Planair SA
Crêt 108a
CH-2314 La Sagne

Tel. 032 933 88 40
Fax 032 933 88 50

E-Mail: matthias.ruetschi@planair.ch