

Le biogaz de STEP

Une énergie de grande classe



Les STEP produisent de la chaleur, du courant vert et du carburant

Quelle utilisation pour cette énergie?

- Le biogaz de STEP est un agent énergétique renouvelable qui peut être valorisé de multiples manières
- En Suisse, 300 STEP produisent de l'électricité grâce au biogaz de STEP
- La chaleur produite est utilisée pour les processus et pour le chauffage des locaux
- Le biogaz de STEP peut être injecté dans le réseau de gaz naturel après traitement
- Le biogaz est un carburant respectueux de l'environnement

A savoir

- La valorisation du biogaz de STEP abaisse la consommation d'énergie fossile, réduit les émissions de CO₂ et présente un excellent bilan environnemental
- La production d'énergie à partir du biogaz de STEP ne porte pas atteinte à la qualité de l'épuration des eaux
- La production de biogaz de STEP pour couvrir sa propre consommation énergétique est rentable
- La production d'électricité dans les STEP suisses couvre la consommation de 20'000 ménages

2 L'énergie cachée des eaux usées

Les eaux usées sont riches en matières organiques. Lors des processus d'épuration des eaux, cette matière organique est récupérée et stockée dans des digesteurs. Du processus de digestion résultent d'une part du biogaz et d'autre part des boues digérées. Ces dernières sont déshydratées, puis séchées avant d'être utilisées comme combustible dans des usines d'incinération des ordures ménagères, des installations de combustion des boues ou des cimenteries. Le biogaz peut quant à lui être valorisé comme combustible pour produire de la chaleur et de l'électricité, ou comme carburant pour les véhicules à gaz. Les STEP suisses produisent environ 90 millions de m³ de biogaz par année, soit l'équivalent d'environ 50'000 tonnes de mazout ou plus de 75 millions de litres d'essence.

Le biogaz de STEP est favorable à l'environnement

Comme le biogaz de STEP est un co-produit des processus d'épuration des eaux, sa production n'engendre presque aucune charge supplémentaire sur l'environnement. Sa valorisation en chaleur et en électricité permet d'atteindre un bilan environnemental similaire à celui d'autres énergies renouvelables. L'énergie issue du STEP peut donc être certifiée et vendue comme telle. Valorisé comme carburant, le biogaz de STEP présente un bilan environnemental nettement plus favorable que l'essence et permet de réduire les émissions de CO₂. Sur un parcours de 10'000 km, un véhicule alimenté au biogaz de STEP émet environ 1 tonne de CO₂ de moins qu'un véhicule à essence. Le biogaz de STEP contribue de manière significative aux objectifs suisses en matière de protection du climat. Ceci est vrai uniquement si la chaleur au digesteur est produite au moyen de CCF ou d'énergies renouvelables (bois, chaleur des eaux usées).

«Médaille d'eau» pour l'énergie: La STEP de Vaz/Obervaz de Lenzerheide augmente sa production de biogaz grâce à la co-digestion. Le co-substrat se compose des restes alimentaires des restaurants et des hôtels. La production excédentaire d'électricité est injectée dans le réseau et vendue sous le label «naturemade star».



Le biogaz de STEP: un agent énergétique multiple

Production d'électricité: La valorisation de 1 m³ de biogaz de STEP dans un CCF permet de produire environ 2 kWh d'électricité et 3,5 kWh de chaleur. Cette production électrique couvre généralement une part importante (40% à 70%) de la consommation électrique de la STEP et réduit donc les coûts énergétiques. La production électrique excédentaire est injectée dans le réseau électrique.

La production interne d'électricité permet de limiter la taxe de puissance et donc les coûts énergétiques. Les CCF peuvent également être utiles pour assurer un fonctionnement minimum des installations lors de pannes du réseau électrique.

Production de chaleur: Les STEP ont une consommation de chaleur importante, principalement pour les besoins du digesteur et, dans une moindre mesure, pour le chauffage des locaux. Dans la plupart des cas, ces besoins peuvent être presque entièrement couverts sans agent énergétique extérieur, grâce à la récupération de chaleur sur le CCF ou une chaudière à gaz valorisant le biogaz de STEP. Certaines STEP produisent un excédent de chaleur qui est alors exploité pour le séchage des boues ou pour l'alimentation d'un chauffage à distance.

Production de carburant: Certaines STEP valorisent une partie de la production de biogaz en l'injectant dans le réseau de gaz naturel. Pour ce faire, le biogaz de STEP doit être traité pour atteindre une qualité égale à celle du gaz naturel. Ces traitements nécessitent des installations relativement chères qui ne sont rentabilisées qu'à partir d'un volume annuel de biogaz de 500'000 m³. L'intérêt de l'industrie gazière pour de tels projets est important, car le biogaz de STEP devrait être affranchi de la taxe sur les huiles minérales (modification de la loi).

Du biogaz de STEP comme carburant: La STEP de la région de Berne injecte 2 millions de m³ de biogaz dans le réseau de gaz naturel, en plus de sa production de chaleur et d'électricité. La société «Bern-Mobil» valorise cette énergie dans une trentaine de bus fonctionnant au gaz.



Critères pour la valorisation du biogaz

Aspects économiques: L'expérience et les comparatifs économiques montrent que la production de chaleur et d'électricité est rentable voire bénéficiaire dans les STEP de plus de 5'000 équivalent habitants. Une installation de couplage chaleur-force alimenté au biogaz de STEP est rentabilisée grâce à la réduction des achats d'électricité (y compris de la taxe de puissance) et de combustible ainsi que, le cas échéant, grâce à la vente de courant labellisé. Une telle installation est d'autant plus rentable que son efficacité énergétique est élevée et que la récupération de sa chaleur est importante.

Si la totalité de l'électricité et de la chaleur produite par le CCF n'est pas utilisée par les installations de la STEP, il faut étudier les possibilités d'injecter le biogaz dans le réseau de gaz naturel ou de répondre aux besoins de preneurs de chaleur externes. Ce cas de figure intervient notamment dans les STEP qui pratiquent la co-digestion. Ce processus améliore considérablement la production de biogaz par l'adjonction, dans le digesteur, de déchets organiques (restes de l'industrie alimentaire, huiles, petit lait, etc.) aux boues de STEP. Un excédent de biogaz peut également survenir dans les STEP qui disposent d'énergie renouvelable ou bon marché à proximité (ex: chaleur provenant d'une UIOM).

Impact environnemental: Du point de vue environnemental, la valorisation du biogaz de STEP au moyen d'un CCF est meilleure que son injection dans le réseau de gaz naturel. Ceci est dû aux fuites de méthane dans l'atmosphère, lors du traitement du biogaz de STEP avant son injection dans le réseau de gaz naturel. Même si les pertes sont minimales, leur impact environnemental est important étant donné que le méthane provoque un «effet de serre» 21 fois supérieur à celui du CO₂. Le

biogaz de STEP ne devrait être injecté dans le réseau de gaz naturel que si la valorisation par des CCF ne peut pas (ou partiellement) être exploitée. Ces deux variantes sont préférables à l'utilisation du biogaz de STEP comme combustible dans une chaudière à gaz. **3**

A chaque STEP sa solution

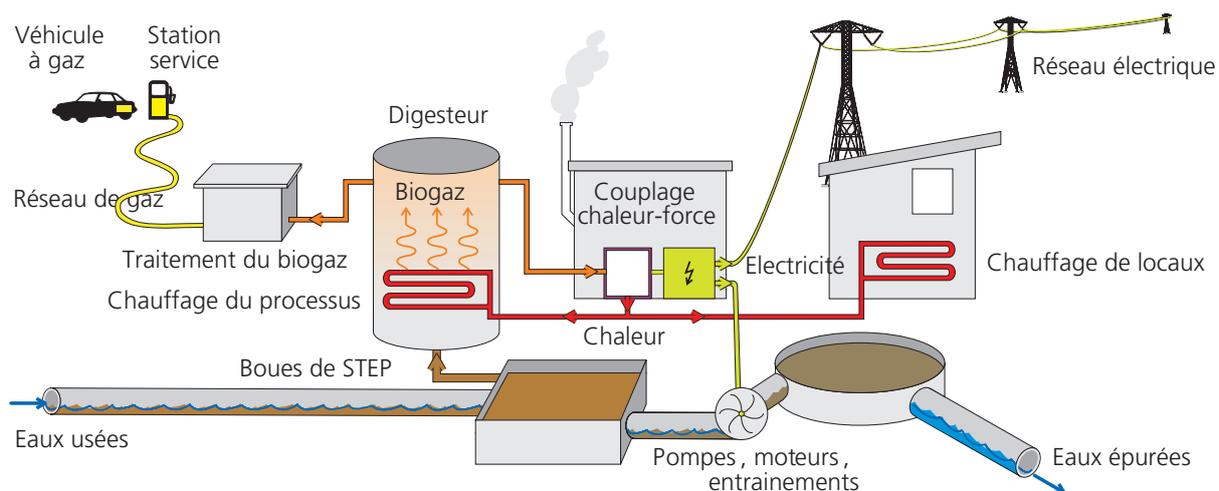
La valorisation du biogaz de STEP et son utilisation doivent être analysées spécifiquement pour chaque STEP en fonction des contingences locales. Conformément aux objectifs de SuisseEnergie, la variante retenue doit être «économiquement viable» et doit engendrer le plus d'économies d'énergie primaire et d'émissions de CO₂.

Le biogaz de STEP et la récupération de chaleur des eaux usées: une paire gagnante: la STEP de Mellingen (AG) sèche les boues de STEP de toute une région et les transforme en combustible pour une cimenterie. La chaleur nécessaire au processus de séchage provient d'un CCF et d'une pompe à chaleur qui récupère l'énergie thermique des eaux usées. Ce procédé économise 250'000 litres de mazout par année.



Une STEP énergétique: La STEP de Neuchâtel produit 3.5 millions de kWh électrique par an en valorisant son biogaz. Cette production correspond à la consommation annuelle moyenne de 750 ménages. Cette STEP a été récompensée par le prix «médaille d'eau».





Le biogaz de STEP: un agent énergétique incontournable

Selon les estimations de SuisseEnergie pour les infrastructures, les STEP suisses ont la possibilité d'augmenter leur production de biogaz de plus de 20% à moyen terme. Premièrement parce que toutes les STEP ne sont pas encore équipées de digesteurs. Deuxièmement parce que la production de biogaz peut être augmentée, notamment en optimisant les processus biologiques et grâce aux nouvelles techniques de traitement des boues. Et troisièmement parce que la co-digestion de déchets organiques permet d'augmenter la production de biogaz. L'augmentation de la production de biogaz et l'amélioration de l'efficacité énergétique des CCF, grâce aux évolutions techniques, devraient permettre, à long terme, de doubler la production actuelle d'électricité des STEP.

SuisseEnergie pour les infrastructures

Les STEP, les réseaux d'eau et les UIOM sont d'importants consommateurs d'énergie. Grâce à la mise en place de technologies efficaces, les coûts énergétiques et financiers de ces installations peuvent être considérablement réduits. Il existe un potentiel important de production d'énergie renouvelable (chaleur et électricité) dans les eaux usées, les réseaux d'eau et les déchets. SuisseEnergie pour les infrastructures soutient les communes et les exploitants des STEP, des réseaux d'eau et des UIOM, par un premier conseil gratuit, des informations concernant les possibilités de soutien financier pour des études de faisabilité ou d'avant projet. Responsables romands de SuisseEnergie pour les infrastructures: Martin Kernen, Thomas Bühler, Crêt 108a, 2314 La Sagne, tél. 032 933 88 40

Adresses de contact

SuisseEnergie pour les infrastructures
Crêt 108a, 2314 La Sagne
Tél. 032 933 88 40, Fax 032 933 88 50
energie@infrastructures.ch
www.infrastructures.ch

Littérature

Brochure «Chauffer et rafraîchir grâce aux eaux usées – Guide pour les maîtres d'ouvrage et les communes», 2006; Commande: Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), 3003 Berne; www.publicationsfederales.ch, N° de commande 805.691.f

Partenaires

Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA), Commission «Energie»
Strassburgstrasse 10, Case postale 2443, 8026 Zürich
Tél. 043 343 70 70, Fax 043 343 70 71, www.vsa.ch

Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE)
Ch. de Mornex 3, 1003 Lausanne
Tél. 021 310 48 60, Fax 021 310 48 61, www.ssige.ch

Union des villes suisses – Organisme pour les problèmes d'entretien des routes, d'épuration des eaux et d'élimination des déchets (ORED)
Florastrasse 13, 3000 Bern 6
Tél. 031 356 32 32, Fax 031 356 32 33

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, Adresse postale; 3003 Berne, Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00
office@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch