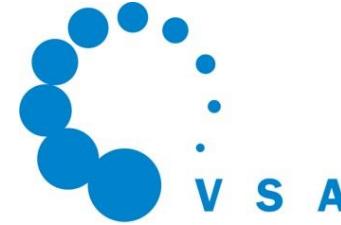


Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione Svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



Valorisation de l'énergie dans les STEP

Séminaire STEP 2050 - de la station d'épuration à la station de valorisation ?

Fribourg, le 19 janvier 2017

Thierry Ackermann, thierry.ackermann@vsaw.ch

 InfraWatt

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



Analyse des potentiels et conditions-cadres



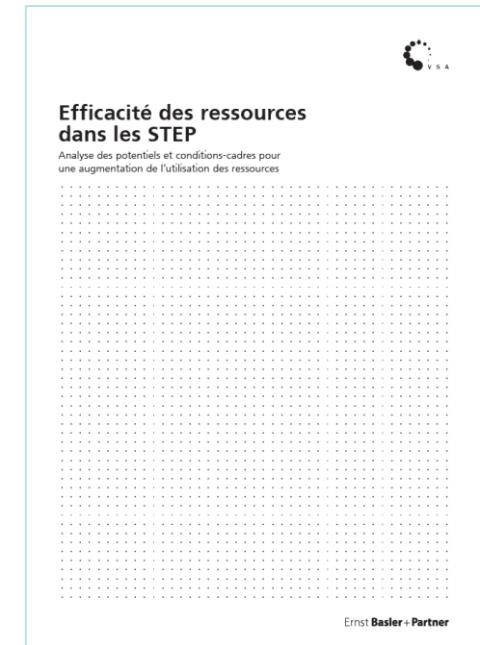
Efficacité des ressources dans les STEP



Base: discussion sur «l'économie verte» au parlement (2013)

Quelle contribution l'épuration des eaux usées peut-elle apporter à l'amélioration de l'efficacité des ressources?

- Quel est l'état de l'utilisation des ressources aujourd'hui et dans le futur?
- Quelles approches visant l'amélioration de l'utilisation des ressources sont prometteuses (au niveau technique, économique et opérationnel)?
- Quelles sont les conditions cadres réglementaires existantes?
- Si nécessaire: Propositions pour l'adaptation de la législation afin de promouvoir l'efficacité des ressources

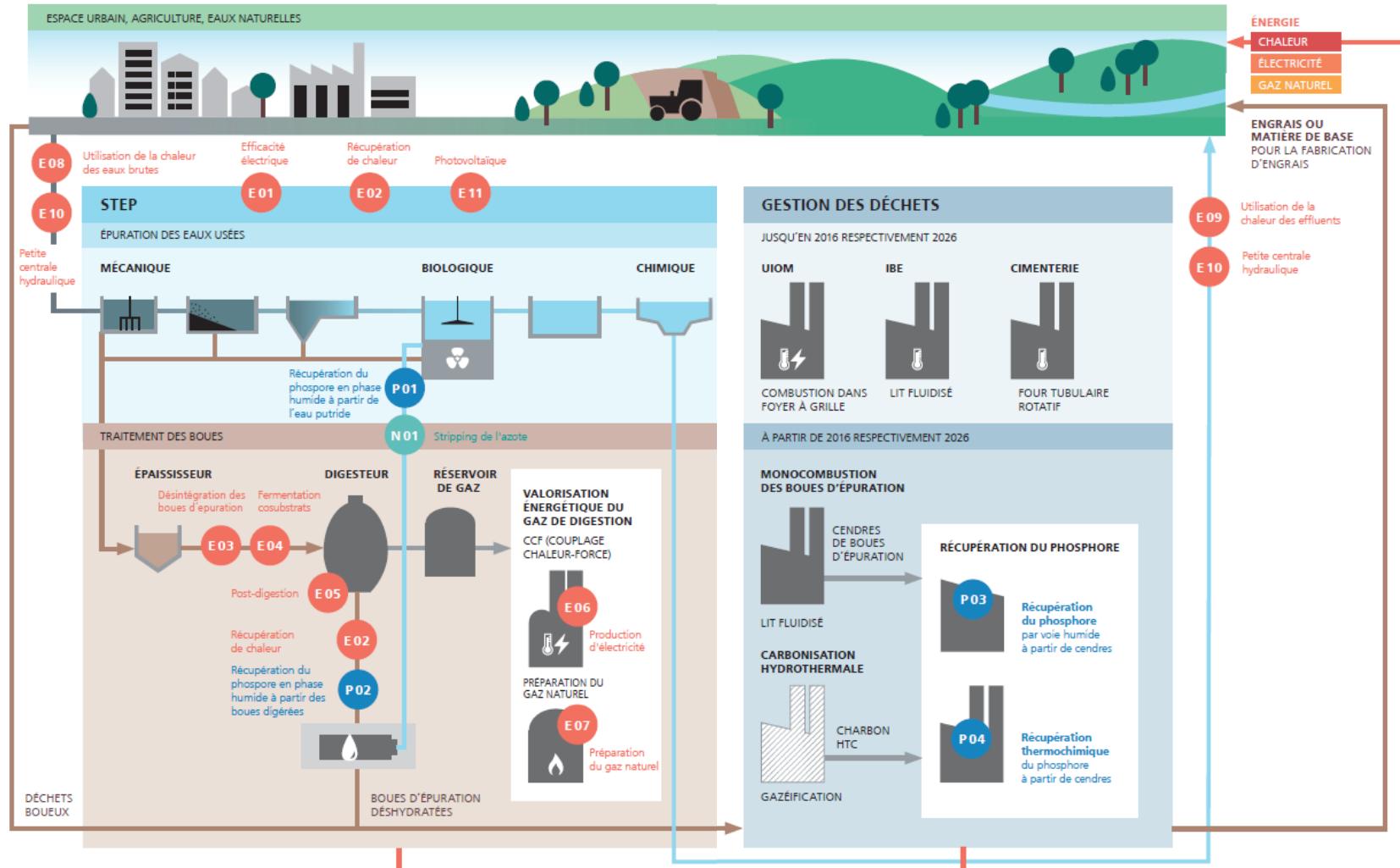


Efficacité des ressources dans les STEP



E01–E02 > EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
E03–E11 > PRODUCTION D'ÉNERGIE

N01 > RÉCUPÉRATION DE L'AZOTE
P01–P04 > RÉCUPÉRATION DU PHOSPHORE



Efficacité des ressources dans les STEP



E06 Production d'électricité par CCF à partir du gaz de digestion

Production d'électricité et de chaleur par la valorisation énergétique des gaz de digestion correspondant dans l'étatique à un rendement énergétique global allant jusqu'à 90 % (thermique : 20-55%). La valorisation énergétique contribue à la production d'énergie renouvelable, laquelle est utilisée autant que possible pour couvrir les besoins propres.

Description

Utilisation actuelle et potentiel



Exemple de mise en œuvre: Environ 60 % des STEP en Suisse (en particulier les grandes stations)

Évaluation de la réalisation / potentiel



FAISABILITÉ TECHNIQUE: Installation de la technologie commerciale, la dans la pratique (> 60 % de toutes les STEP), d'un fonctionnement fiable.



RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE: Revenus supplémentaires générés par une exploitation en fonction de la taille des STEP (à la fois de 1000 à 100000 kW).



IMPACT SUR L'EXPLOITATION DE LA STEP: Surface supplémentaire nécessaire: coûts d'exploitation et de maintenance.



Technique Rentabilité Exploitation

Conflits d'objectifs et dépendances

INTERNE

Alternatives pour la transformation des eaux d'épuration en méthane (dans les grandes STEP, les deux technologies peuvent être mises en œuvre simultanément, mais leur utilisation dans l'épuration peut être adaptée de façon optimale à la demande de chaleur, ainsi que la production de chaleur nécessaire soit réduite au minimum).

EXTERNE

Contribution supplémentaire à la production d'énergie par la production de gaz à effets de serre (STEP) et la production de chaleur via la biomasse.

Possible augmentation de la production d'énergie si les boues digérées des petites STEP étaient amenées dans de grandes STEP pour traitement.

Problème de l'excédent de chaleur (particulièrement en été): La pertinence économique et écologique dépend de la disponibilité d'un thermoréseau. Un stockage saisonnier de la chaleur serait également envisageable.

Conflits et interdépendances

Impact des conditions-cadres

RÈGLEMENTATION

FACTEURS D'INFLUENCE

Loi sur le CO₂ (incl. l'ordonnance sur le CO₂)

++

Art. 7: Certificats de réduction des émissions

Loi sur l'énergie (Energiegesetz)

+

Art. 1: Utilisation accrue d'énergies indigènes et renouvelables

> Principes généraux

+

Art. 3: Obligation d'acheter des énergies utilisables; obligation accrue d'exploiter les énergies

Art. 6: Préférence d'une production d'énergie efficaces sans incidences sur le climat

> Divers instruments réglementaires (RPC, WeA, modèle pour les grands consommateurs)

++

Art. 7: Appels d'offres publics pour l'encouragement financier de l'efficacité électrique (Prokilowatt)

Art. 7: La rétribution à prix coûtant (RPC) en tant que mesure d'incitation destinée à augmenter la production d'électricité (en cas de CCF)

Art. 7: Obligation d'achat par les gestionnaires de réseau de l'électricité produite à partir de la biomasse

Art. 13: Encouragement de la production d'énergie renouvelable.

Art. 17: Conventions d'objectifs pour les gros consommateurs

Loi sur la protection des eaux (LEaux)

+

Prorité de la protection des eaux (durcissements et demande de courant accrue prévisibles, p. ex. élimination des micropolluants)

Art. 10: Directives pour l'exploitation économique des STEP

Ordonnance sur la protection des eaux (O'Eaux)

+

Art. 14: Données d'exploitation (entre autres consommation énergétique) soumises à déclaration en tant que fondement pour l'optimisation

Nouvelle aide à l'exécution (ch. 2.4 Optimisation de la consommation d'énergie et de la production d'énergie)

SOCIO-ÉCONOMIQUE

Prix du courant électrique

+

Initiation en matière de gestion d'entreprise pour les exploitants de STEP visant à favoriser des gains d'efficacité (coûts d'acquisition)

Initiation en matière de gestion commerciale pour les exploitants de STEP pour une production d'électricité dans les CCF

Prix des combustibles

+

Initiation à la réduction des besoins de chaleur grâce à l'utilisation rationnelle des rejets de chaleur

Initiation en matière de gestion commerciale pour les exploitants de STEP

AUTRES FACTEURS

Sécurité d'approvisionnement

+

La production d'énergie indigène accroît la sécurité de l'approvisionnement (réduction de la dépendance de l'énergie)

Principes de base

Exemples

UTILISATION ACTUELLE ET POTENTIEL Production électrique (EAWAG, 2011 ; uniquement potentiel: Kind & Levy, 2012), Production de chaleur CCF: à propos de l'efficacité énergétique ($n_{électrique}$: 35%; $n_{thermique}$: 55%)

AUTRES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES FERMET (2014), LEYS (2001), VSA/Suisse-Energie (2008, 2010)

Efficacité des ressources dans les STEP



FAISABILITÉ TECHNIQUE

Stade de développement (degré de maturité) du procédé technique. L'évaluation a été effectuée en se référant aux échelles du «technology readiness level», tout en intégrant de surcroit l'aspect du potentiel de développement encore ouvert (technological learning):



mise en œuvre de prototypes /d'installations expérimentales de taille industrielle (également à l'étranger) ; potentiel de développement à moyen terme relativement faible sur la base de l'expérience initiale acquise.



Technologie qualifiée avec justification de la mise en œuvre réussie sans difficultés notables, existence d'un potentiel de développement jusqu'à la commercialisation à moyen terme.



Technologie fiable et éprouvée, utilisée depuis plusieurs années.

RENTABILITÉ

Rentabilité de la technologie dans le paysage suisse des STEP. L'évaluation a été effectuée en fonction de l'échelle suivante:



La rentabilité n'est assurée ni aujourd'hui, ni même à moyen terme malgré les développements prévisibles.



La rentabilité est assurée pour les STEP de grande taille, ou possible à moyen terme malgré les développements possibles.



La rentabilité est assurée indépendamment de la STEP.

Efficacité des ressources dans les STEP



IMPACT SUR LE FONCTIONNEMENT DES STEP

Dégradation ou adaptations du fonctionnement de la STEP dues à l'utilisation d'une nouvelle technologie, ainsi que restrictions de mise en œuvre liées à l'exploitation. Sont pris en compte des aspects tels que l'espace nécessaire, les coûts de fonctionnement et de maintenance, l'expertise requise, ainsi que la compatibilité avec la configuration existante de la STEP.



Adaptations soit impossibles à réaliser, soit nécessitant des efforts disproportionnés pour l'exploitation de la STEP.



Intégrable dans le fonctionnement actuel de la STEP (surtout pour les grandes installations).



Intégrable sans problème dans la configuration existante de la STEP, ou implémentation réalisée hors de la STEP, donc sans impact sur son fonctionnement.

PRODUCTION D'ÉNERGIE	AUJOURD'HUI	POTENTIEL	ESTIMATION
GWh/a			
E05 Post-digestion	0–10 ⚡ 0–15 °C	10–25 ⚡ 15–40 °C	*** □□
E06 Production d'électricité CCF	100 ⚡ 150–200 °C	100–120 ⚡ 150–200 °C	*** □□
E07 Traitement du gaz de digestion	60–75 🔥	300 🔥	*** □□
E08 Utilisation de la chaleur des eaux usées brutes	0–10 °C	200–1000 °C	** □□
E09 Utilisation de la chaleur des effluents	aucune indication possible °C	5000–6000 °C	*** □□
E10 Petite centrale hydraulique	0–10 ⚡	25–50 ⚡	*** □□
E11 Photovoltaïque	0–10 ⚡	80–150 ⚡	*** □□

E 01 Efficacité électrique

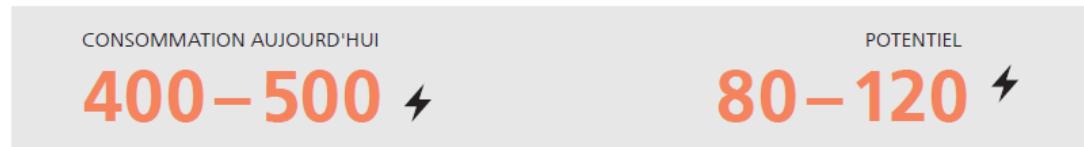


Réduction de la consommation électrique dans la STEP à des valeurs de référence actuelles (conformément au guide VSA /suisse énergie) par la mise en œuvre systématique de mesures d'efficacité:

- a) Fonctionnement des groupes de machines adapté aux besoins (p. ex. optimisation en fonction de l'heure de la journée).
- b) Optimisations du fonctionnement et des processus: taille du décanteur primaire, dénitrification accrue, traitement séparé de l'eau putride par Anammox, optimisation de l'élimination des boues, aérateurs à membrane efficaces, techniques de mesure et de régulation optimisées (notamment régulation de l'aération).
- c) Utilisation de groupes de machines plus efficaces et dimensionnés de manière optimale pour le traitement des eaux usées et des boues: pompes, mélangeurs, ventilateurs, décanteurs etc.
- d) Mise en œuvre de convertisseurs de fréquence.

Utilisation actuelle et potentiel

EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE
GWh/a



Exemple de mise en œuvre: Majorité des STEP suisses,
quelques STEP sont particulièrement innovantes

Évaluation de la réalisation du potentiel



FAISABILITÉ TECHNIQUE Pas d'obstacles techniques à la mise en œuvre de groupes de machines efficents et aux optimisations du fonctionnement et des processus (correspond à l'état de la technique)



RENTABILITÉ Bonne en cas de remplacement des groupes de machines lié à leur vétusté, discutable en cas de remplacement précoce (à vérifier cas par cas). Examens des cas particuliers pour les optimisations du fonctionnement et des procédures, en fonction de la taille de la STEP (notamment pour les STEP moyennes et grandes) et du potentiel d'économies



INFLUENCE SUR LE FONCTIONNEMENT DES STEP Pas ou peu d'impacts sur le fonctionnement des STEP grâce à la mise en œuvre de groupes de machines efficents, travaux de transformation et d'extension nécessaires en cas d'optimisations du fonctionnement /des procédures, exigences accrues en matière d'automatisation, ou de technique de mesure et de contrôle des procédés ainsi qu'en matière de qualification du personnel d'exploitation

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



Programmes d'encouragement

 **InfraWatt**



InfraWatt - Association pour l'utilisation rationnelle de l'énergie des eaux usées, des déchets, de la chaleur à distance et de l'eau potable

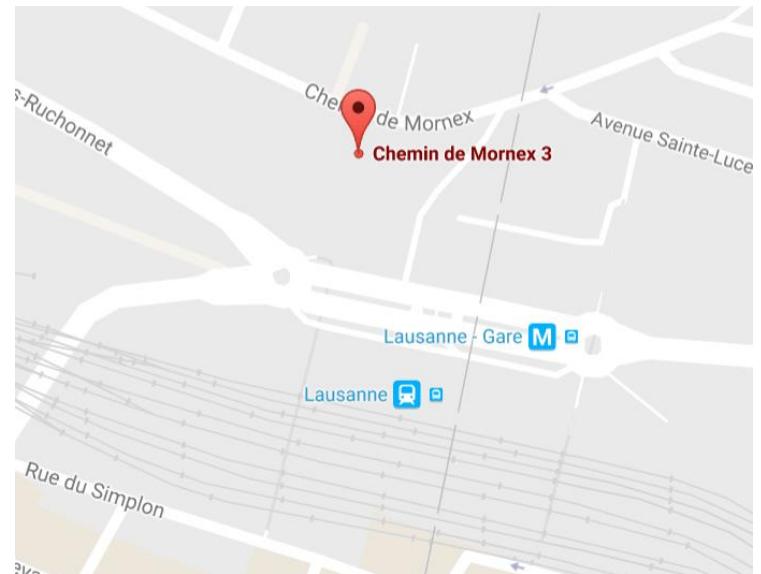
- Des associations professionnelles ont fondé InfraWatt en 2010
- Buts : élaboration de projets, amélioration des conditions cadres (Lobbying)
- Mandat de la Confédération (SuisseEnergie): Energie dans les infrastructures



chauffage à distance
l'énergie du confort



Bureau romand SSIGE/VSA



**Chemin de Mornex 3
1003 Lausanne
Tel: +41 (0)21 310 48 60
Fax: +41 (0)21 310 48 61**

Aperçu des projets InfraWatt STEP

	STEP (interne)	Chaleur	Outils	Subv.
Mesures immédiates d'exploitation (analyse basique)				
Optimisation de l'efficacité des CCF dans les STEP				
Projet phare : Regelpooling STEP				
Chaleur des EU : identification des sites adaptés				
STAP : récupération des rejets de chaleur				
Brochure «Utilisation de la chaleur des EU»				
Guide, nouv. chap. : Regelpooling, gaz digestion, chaleur				
Médaille d'eau 2018 avec séminaire				
Programme d'encouragement Efficacité énergétique				
Subsides pour analyses basiques				
Programme d'encouragement «réseau de chaleur» (EU)				

Médaille d'eau – prochaine chance en 2018



Bern, le 28 février 2013



Association suisse des professionnels de la protection des eaux



SuisseEnergie pour les infrastructures
Association InfraWatt

Martin Würsten, Président

Great A. Müller, responsable de l'action

Le Syndicat d'épuration de Delémont et environs se distingue

Parmi 24 stations d'épuration récompensées en Suisse, la STEP de Soyhières a reçu dernièrement la distinction «Médaille d'eau 2013» pour son utilisation efficace et respectueuse de l'environnement de l'énergie.

Par Gabriel FRICHE, Président du SEDE

L'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) et SuisseEnergie pour les infrastructures priment tous les cinq ans de la distinction «Médaille d'eau» les stations d'épuration énergétiquement efficaces.

A l'occasion de la journée du 28 février dernier, 24 stations d'épuration ont pu recevoir cette distinction, en présence de la Conseillère fédérale Doris Leuthard. Ainsi, Vincent Theurillat, chef d'exploitation, accompagné d'une délégation de la commission du SEDE, a pu recevoir personnellement le document officiel des mains du président du VSA Martin Würsten et de Filippo Lombardi, président d'InfraWatt et président du Conseil des Etats.

Evaluations strictes

Les 24 stations d'épuration répondent à des critères exigeants pour une utilisation de l'énergie rationnelle et respectueuse de l'environnement. L'évaluation se base sur des standards énergétiques stricts du VSA et SuisseEnergie, lesquelles ne peuvent être atteints que par la mise en place d'une série de mesures d'optimisation énergétique. La station d'épuration de Soyhières satisfait ainsi non seulement les exigences de traitement des eaux, mais appartient également aux meilleures installations de Suisse, parmi 800 stations d'épuration.

Depuis le début de l'année 2011, une nouvelle installation de couplage chaleur-force (moteur à gaz), valorisant le biogaz produit à la STEP, assure une production annuelle d'environ 750'000 kWh électriques et de 1'000'000 kWh thermiques: 83% des besoins en électricité du site et 97% des besoins en chaleur sont ainsi couverts sans recours à une énergie externe.

Réussite de toute une équipe

Outils de travail Energie



Guide «Energie dans les stations d'épuration » 2008/10
nouveaux chapitres prévus : Regelpooling, utilisation du gaz de digestion,
réseaux de chaleur, etc.
www.vsa.ch (*Frs 220.- pour les membres*)

Brochure «Mesures immédiates d'optimisations
d'exploitation» OFEN / InfraWatt
Instructions, potentiels/mesures, étude de cas, outils
info@infrawatt.ch dès mai 2017 (*gratuit*)

Brochure «chauffer et rafraîchir grâce aux eaux
usées» OFEN
Conseils à l'intention des maîtres d'ouvrage,
des communes et des exploitants
info@infrawatt.ch (*gratuit*)

Programmes d'encouragement pour STEP

	Porteur	Financement	Domaine	Subsides
Economies d'électricité	InfraWatt	RPC	Toute mesure d'économie	Jusqu'à 40% investissements Jusqu'à 50% analyse approfondie
	InfraWatt	OFEN	Analyse basique	Jusqu'à 50%, max. 3'500 Fr.
Compensation CO₂	InfraWatt	KliK	Chaleur des EU	100 Fr. / Tonne
	Southpole	KliK	Réduction du méthane	Jusqu'à 140 Fr. / Tonne
Production de courant électr.	Swissgrid	RPC	CCF Turbinage EU	Jusqu'à 20% des investissements par kWh produit
	InfraWatt	OFEN	Turbinage EU	2'000.- pour analyse basique

Mesures immédiates d'exploitation

Analyse basique : outils de travail et subsides

Point de départ et objectif:

- Etude OFEN : potentiel d'économie d'électricité très important dans les STEP
- Nouvel axe pour l'optimisation énergétique → mesures immédiates d'exploitation
- Les mesures immédiates sont rapides à mettre en œuvre et très économiques.

Procédure:

- Vérification → analyse basique conseillée oui/non
- Analyse basique par le personnel d'exploitation qualifié ou un bureau d'ingénieurs
- Selon le résultat de l'analyse basique :
 - Mise en œuvre des mesures immédiates
 - Analyse approfondie des autres potentiels

Subside pour analyse basique:

- 50% des coûts, max. 3500 Fr.
- Inscription auprès d'InfraWatt



Programmes «STEP efficaces en énergie»

avec le soutien de ProKilowatt sous l'égide de l'OFEN

	Economies	Durée	Budget
	Mio. kWh/a		Mio. Fr.
Programme précédent (34 demandes acceptées)	4.2	Terminé le 31.12.2015	1.0
Nouveau programme	10	3 ans Début: 01.10.2016	3.0

Poursuite du programme «STEP efficaces en énergie»



Objet: toutes les mesures d'économie d'électricité dans des STEP

Mesures pour : dispositifs de relevage, biologie, traitement des boues, etc.

Conditions :
- Mesures réalisées après le 01.10. 2016
- Etat de la technique
- Pas de nouvelle STEP (réhabilitation d'ouvrage OK), etc..

Porteur : InfraWatt avec le soutien du VSA

Demande : Au moyen du formulaire correspondant disponible sous
www.infrawatt.ch

«STEP efficaces en énergie»

Combien les STEP peuvent-elles espérer toucher?



Subsides :

1. Pour les mesures d'économie d'énergie :

- selon les économies effectives de courant
- max. 15% pour les investissements, jusqu'à 40% en cas de remplacement prématué d'équipements pas encore amortis

2. Pour une analyse approfondie :

- jusqu'à 50% des coûts
- lorsque des mesures sont mises en œuvre (au minimum une)



«STEP efficaces en énergie»

Comment procéder pour obtenir des subsides?



Trois étapes pour obtenir une subvention :

- 1. Dépôt d'une demande préalable**
formulaire à transmettre à InfraWatt
- 2. Confirmation d'enregistrement par InfraWatt**
montants réservés au plus 1 – 2 ans
- 3. Versement**
après transmission d'une attestation de réalisation
à InfraWatt

InfraWatt

Gesuchformular für "Energieeffiziente ARA"

Umweltministerie unterstützt mit einer finanziellen Förderung (durch Realisierung Energieeinsparung) umweltfreundliche Anwendungen im Bereich der Energiesparmaßnahmen. Diese Förderung ist auf eine Zelle von 1000 € begrenzt.

Kostenleiste:
Ansetzung:
Zuständiger:
Meld:

Angebot zu Messanlagen zur Energieeinsparung, die realisiert werden.
Es können mehrere Maßnahmen abgedeckt werden. Die politisch-maurische Maßnahme ist eine Zelle vollständig auszufüllen.

Nr. Zeile	Beschreibung Messanlage	Energieeinsparung	Energie, Aufwand für	Festlegung	Realisierung
		Stromverbrauch	Generierung	Zeitraum	Zeitraum
		Watt	Watt	Jahre	Jahre
1	Ersetzen des Motors durch Permanentmagnetmotor, Einlaufhebelewerk	87.100	-7.800	9.722	8,30
2	Ersetzen des Motors durch IE4 Motor, DSB Dekanter	196.000	-6.500	8.035	8,20
3	Einbau von Powerpegs bei UESS Dekanter	196.000	-10.500	12.679	8,10
4	USS Eindickung mit PHM, durch Laufzeit des Dekanters um min. 10% gesenkt	196.000	-21.000	14.500	9,20
5					
	Summe der Maßnahmen:	675.100	-45.800	44.936	

Gesuch um Beitrag an Energiekosten (fiktive Beispiele)

Weitere obligatorische Angaben:

Werde Realisierung bzw. Budget der Messanlagen erreicht:

Ja, von allen Nein:

Werden einige Messanlagen noch von anderen Seiten getragen:

Nein, keine Ja:

Werden obige Stromeinsparungen im Rahmen des Grossverbrauchsteuerabzuges oder der Erdgasabgabenförderung angesetzt:

Nein, kein Ja:

Preis für Stromeinkauf vom Elektrizitätswerk

Netz: Flp: 16,00

Bestätigung der Richtigkeit obiger Angaben (Vorname, Name):

Ort: Datum:
Unterschrift und Datums:

Rétribution à prix coûtant pour les CCF

Bénéficiaire RPC 2014 (Source : OFEN)	Nbre install.	Production de courant *	Rétribution annuelle	Rétribution sur la durée de paiement
	Nbre.	Mio. kWh/a	Mio. Fr./a	Mio. Fr.
STEP	113	68	13	255

* La production totale correspond aux besoins d'une zone urbanisée de 40'000 habitants

Encouragement des CCF

Jusqu'à quand les moyens seront-ils suffisants pour la RPC?

Etat actuel :

- InfraWatt s'est engagé avec succès en faveur des STEP (lobbying)
- Les subventions ne seront pas coupées, contrairement aux intentions du CF
- Subventionnement des CCF jusqu'à 20% des coûts d'investissements
- Turbinage des EU jusqu'à 0.30 Fr./kWh

Moyens financiers pour la Stratégie énergétique 2050 :

- Réduction massive de la liste d'attente
- Budget à peine suffisant pour les nouveaux projets

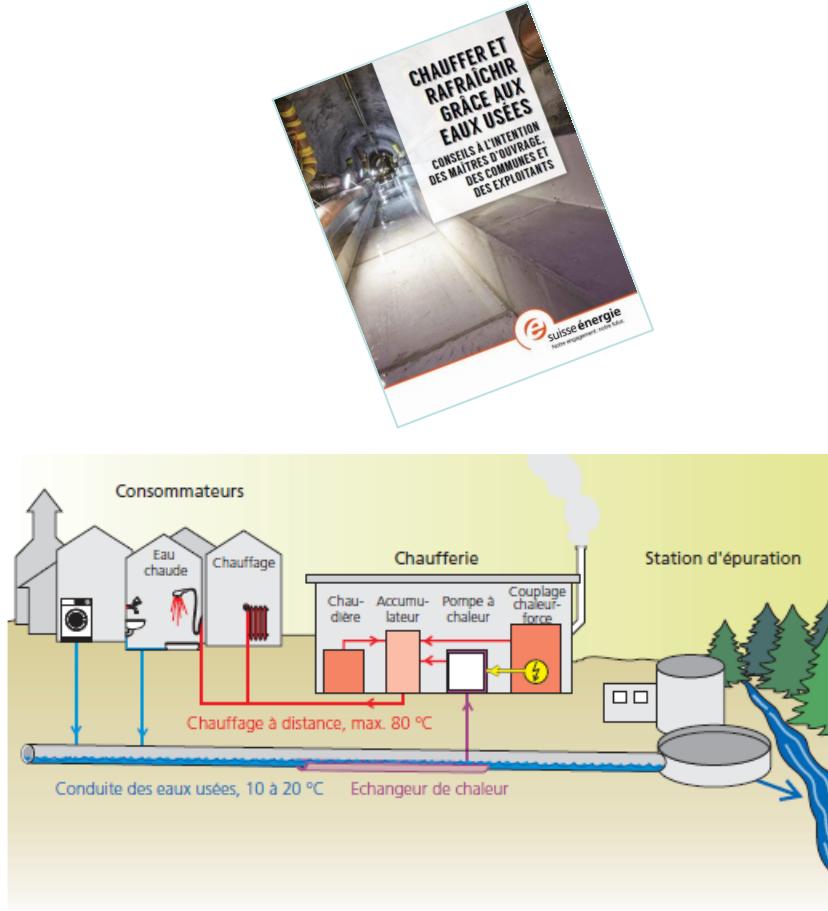
Suite :

- 1^{er} paquet de mesures approuvé par les Chambres fédérales au parlement
- Un référendum est attendu
- Si le référendum aboutit : subventions pour la liste d'attente menacées!



Récupération de la chaleur des eaux usées

«Nous n'en sommes qu'au début», W. Steinmann, Directeur de l'OFEN



Potentiel:

- 5 - 10% des bâtiments alimentés (CH)

Principe:

- Récupération de la chaleur résiduelle

Technologie éprouvée:

- en service depuis 30 ans

Conditions:

- STEP de plus de 3'000 habitants ou collecteurs ($> 15 \text{ l/S}$)
- grands bâtiments (dès 100 kW)
- Eloignement jusqu'à 2 km

Rentabilité:

- concurrentiel avec le mazout

Programme Réseaux de chaleur



Programme pour les réseaux de chaleur
de la Fondation pour la protection du climat
et la compensation de CO₂ KliK

Ce qui est nouveau :

- Participation facile et rapide – subsides planifiables
- Les petits réseaux dès env. 100 kW sont aussi encouragés

Ce qui est subventionné :

- Réseaux de chaleur : nouvelle construction, extension ou conversion sur des énergies renouvelables
- Remplacement de chauffages existants à énergies fossiles

Montant des subsides :

- 100 Fr. par tonne de CO₂ économisée, jusqu'en 2020
- Versement annuel selon chaleur effective livrée

Comment obtient-on des subsides :

- Vérification gratuite: info@infrawatt.ch
- Réponse dans les 2 semaines – Contrat avec KliK

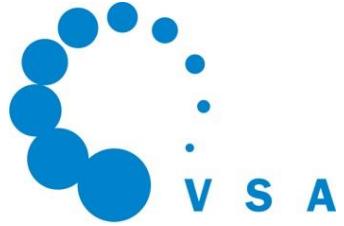


Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

