

PRÉAVIS N° 7

AU CONSEIL COMMUNAL

STEP - ASSE

CCF (Couplage – Chaleur – Force)

Grande révision et installation d'un système de nettoyage
du biogaz

Demande de crédit de CHF 106'000.- HT

Délégué municipal : M. Olivier MAYOR

Nyon, le 15 août 2011

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

I. Introduction

A la suite du préavis n°122/2001, la station d'épuration de Nyon a remplacé ses trois moteurs appelés « TOTEM » par un groupe Couplage-Chaleur-Force (ci-après CCF) pour améliorer la production d'énergie thermique et électrique. Le remplacement des moteurs « TOTEMS » par le groupe CCF a permis de doubler la production électrique.

Schématiquement, le CCF désigne un chauffage qui produit du courant, ou alors une centrale électrique qui fournit également de la chaleur. Il fournit ainsi à son utilisateur les deux types d'énergie les plus importantes, le courant et la chaleur.

Après presque dix ans de fonctionnement, le CCF nécessite une grande révision. De plus, son fonctionnement et son rendement peuvent être améliorés grâce à un système de nettoyage du biogaz.

Le présent préavis concerne donc la demande de crédit pour réaliser cette révision et installer le système de nettoyage du biogaz.

2. Description du projet

Fonctionnement d'un CCF

Le biogaz est une source d'énergie propre et renouvelable pouvant remplacer le gaz naturel pour produire de la chaleur et/ou pour générer de l'électricité. L'une des façons de produire du biogaz consiste à placer de la matière organique dans un réservoir hermétiquement fermé, appelé digesteur, qui est ensuite chauffée et brassée. Dans de telles conditions, les bactéries anaérobies se nourrissent de la matière organique pour se multiplier et produisent ainsi du biogaz.

La STEP de Nyon, sur le site de l'Asse, possède un digesteur qui produit du biogaz. Ce biogaz est utilisé par le Couplage-Chaleur-Force pour produire non seulement de l'énergie électrique mais aussi de l'énergie thermique.

Un CCF fonctionne selon le principe de la *cogénération* qui permet la production simultanée d'électricité et de chaleur, la chaleur étant issue de la production électrique ou l'inverse.



Vue d'ensemble du CCF

Plan d'entretien

Le plan d'entretien du CCF dépend des heures de fonctionnement. Le CCF a très bien fonctionné en l'exploitant à raison de 14 heures / jour ; nous arrivons aujourd'hui à échéance pour la grande révision (40'000 heures).

Les travaux de révision concernent : contrôle de routine concernant le fonctionnement et l'usure des pièces, réviser les paliers, les culasses et surtout le moteur.

On peut comparer le CCF à un moteur de véhicule lourd, les heures de fonctionnement du CCF correspondant aux kilomètres parcourus par le camion. Ainsi le CCF a fonctionné 40'000 heures en 10 ans ce qui correspond à 1'600'000 kilomètres pour le camion. Une fois la grande révision effectuée, le CCF sera encore exploité pendant 40'000 heures (environ 10 ans), ce qui nous projette en 2020. Au vu du réassortiment des pièces et de l'évolution technologique, il faudra envisager le changement complet de l'installation à ce terme.

Système de nettoyage du biogaz

Le biogaz brut ne contient malheureusement pas uniquement la molécule de méthane (CH₄). Selon sa provenance (décharge, biomasse, boues d'épuration), sa composition peut varier. Il comporte entre autres de l'eau, du dioxyde de carbone, du sulfure d'hydrogène (H₂S) mais également des siloxanes.

Les siloxanes peuvent être trouvés dans des produits tels que des cosmétiques (rouges à lèvres, conditionneurs et shampoings, déodorants...), des enduits hydrophobes pour pare-brise et certains savons. Ils se retrouvent dans les eaux usées, par conséquent dans les boues d'épuration dont la digestion (dégradation de la matière organique) produit du biogaz.

Lors de la combustion du biogaz, il apparaît des dioxydes de silicium, qui forment des couches vitreuses dans les chambres de combustion. Ceci peut provoquer des usures prématurées et réduire la durabilité des moteurs de CCF.

Dans les images ci-dessous, les tâches blanches montrent la formation de silice sur les culasses.



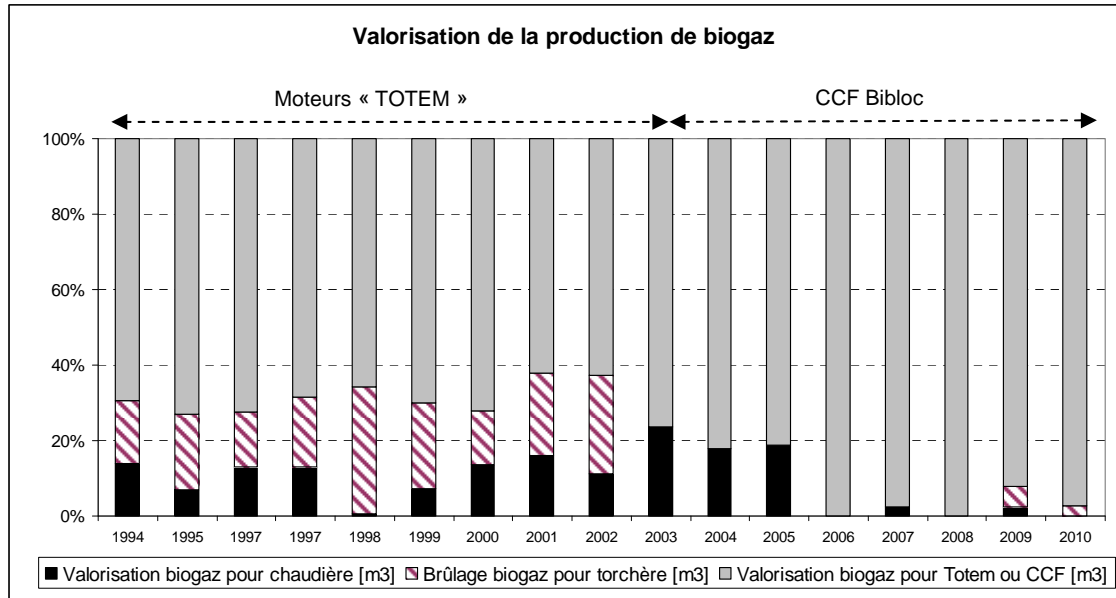
Le système de nettoyage du biogaz absorbe les composants de silice hors du gaz de digestion, par des filtres à charbon. Les avantages sont les suivants :

- une durabilité augmentée des composants du moteur comme l'huile, les bougies, les culasses et du moteur ;
- une fiabilité et durée de vie plus grande du CCF ;
- une économie dans les frais d'entretien ;
- une amélioration du rendement du moteur (augmentation de la production d'énergie électrique de 10 kWh, mais aussi thermique).

Bilan énergétique du CCF

En 2003, dès la mise en fonction du nouveau CCF type « Bibloc », il a été possible de valoriser toute la production du biogaz par le CCF pour la production d'énergie thermique et électrique.

Le tableau suivant montre la valorisation du biogaz par les installations de la STEP (CCF, chaudière ou torchère) :

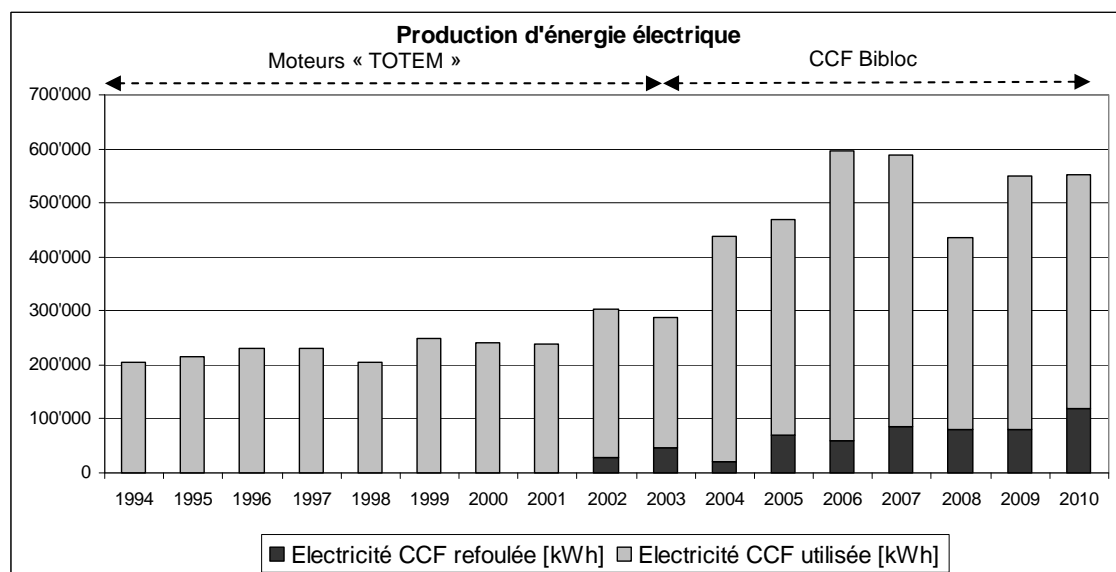


Avec les moteurs « totems », une grande partie du biogaz était brûlée en torchère.

La STEP possède aussi une chaudière bi-combustible qui fonctionne au gaz naturel et au biogaz, elle permet de faire l'appoint en chaleur pendant les périodes froides.

Toute la production d'énergie thermique (environ 1.1 GWh thermique par an) est utilisée in situ.

En ce qui concerne l'énergie électrique, le CCF produit environ 0.55 GWh électrique par an, dont 85-90 % sont réutilisés par la STEP elle-même, comme l'illustre le tableau suivant :



NYON · PRÉAVIS N° 7 AU CONSEIL COMMUNAL

A titre de comparaison, la consommation moyenne d'énergie d'un ménage (surface brute de plancher 100 m²) est de 37'250 kWh (cf. Association Neuchâteloise d'Information en Matière d'Énergie) toute énergie confondue (mazout, essence, gaz, bois, éclairage, etc.).

En convertissant les unités, le CCF a produit en 2010 l'énergie d'environ 45 ménages.

La grande révision ainsi que le système de nettoyage du biogaz permettra d'utiliser la puissance du CCF au maximum, et donc d'augmenter la production d'énergie, ainsi que d'espacer l'entretien périodique.

Calendrier

Le calendrier de réalisation est le suivant :

Item	Description « Phases »	Période	Remarques
1	Dépôt du préavis	Août 2011	
2	Obtention du crédit de réalisation par le Conseil communal	Octobre 2011	
3	Réalisation des ouvrages	Novembre 2011	Selon délai de livraison

3. Incidences financières

La demande de crédit concerne la réalisation dont voici les dépenses :

Etape	Montant
• Grande révision	CHF 42'000.-
• Système de nettoyage de gaz	CHF 58'000.-
• Analyses biogaz	CHF 1'000.-
• Divers et imprévus (~ 5%)	CHF 5'000.-
TOTAL HT	CHF 106'000.-

Un montant de CHF 50'000.- sera prélevé sur le fonds EEER (fonds Efficacité Energétique et promotion des Energies Renouvelables) pour le nettoyage du biogaz (le compte est n° 9280.32). Ce montant est prévu au plan des investissements.

Les coûts d'exploitation pour le système de nettoyage du biogaz concernent le changement périodique des charbons actifs. Ils s'élèvent à environ CHF 3'000.- tous les 10 à 18 mois, ceci dépendant de la concentration des composés siloxanes dans le biogaz. Étant donné que le nettoyage du biogaz va permettre d'espacer les entretiens courants, l'opération devrait être nulle au niveau des frais d'exploitation.

Les amortissements pour l'acquisition du CCF sont terminés depuis 2008.

4. Aspects du développement durable

4.1. Dimension économique

Cette dépense est prévue au plan d'investissement. A titre de rappel, un nouveau CCF coûterait environ CHF 300'000.-.

Cette dépense permettra de rallonger la durée de vie d'environ 10 ans et d'espacer les entretiens.

4.2. Dimension sociale

4.3. Dimension environnementale

Le gaz de digestion (biogaz) fournit une énergie propre et renouvelable dont la production présente un écobilan nettement plus probant que celui des centrales à gaz ou à vapeur.

Les efforts entrepris pour augmenter la production d'énergie renouvelable dans le cadre du traitement des eaux usées entre dans le cadre du Programme Nyon-Energie lancé par la Municipalité en 2009 dans le but, entre autres, d'obtenir le label Cité de l'énergie.

5. Conclusion

Le biogaz est une source d'énergie propre et renouvelable pouvant remplacer le gaz naturel pour cuisiner, pour produire de la chaleur, de l'eau chaude ou pour générer de l'électricité.

A la STEP de l'Asse, il est entièrement valorisé par le Couplage Chaleur Force pour produire les deux sources d'énergie indispensable : électrique et thermique.

Le CCF a été exploité au mieux pour valoriser la production de biogaz ; il est nécessaire de faire la grande révision afin d'augmenter la durée de vie. Cette durée de vie peut aussi être augmentée par l'installation de nettoyage du biogaz préconisée dans ce préavis. Enfin, cette dernière permettra d'augmenter de façon significative la production d'énergie électrique et aussi en parallèle l'énergie thermique.

NYON · PRÉAVIS N° 7 AU CONSEIL COMMUNAL

Au vu de ce qui précède, la Municipalité vous demande, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de prendre la décision suivante :

Le Conseil communal de Nyon

- vu** le préavis N° 7 concernant une demande de crédit de CHF 106'000.- HT permettant une grande révision du CCF (Couplage Chaleur Force) de la STEP à l'Asse ainsi que l'installation d'un système de lavage du biogaz
- ouï** le rapport de la commission chargée de l'étude de cet objet,
- attendu** que ledit objet a été régulièrement porté à l'ordre du jour,

décide :

1. un crédit de CHF 106'000.- HT est accordé à la Municipalité pour financer une grande révision du CCF de la STEP de l'Asse et l'installation d'un système de lavage du biogaz
2. d'autoriser la Municipalité à prélever un montant de CHF 50'000.- HT sur le fonds Efficacité Energétique et promotion des Energies Renouvelables EEER – compte 9280.32
3. que le solde, soit CHF 56'000.- HT sera porté en augmentation du compte no 9143.12 "station d'épuration et collecteur d'égouts", dépenses amortissables en 10 ans.

Ainsi adopté par la Municipalité dans sa séance du 15 août 2011 pour être soumis à l'approbation du Conseil communal.

AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ

Le Syndic :

D. ROSSELLAT



La Secrétaire a.i. :

V. PRETI

Annexe :

Tableau d'investissement

1^{ère} séance de la commission

Municipal délégué	M. Olivier MAYOR
Date	Mercredi 7 septembre 2011 à 20:30 h.
Lieu	Rue des Marchandises 17 - Salle de conférence du SASEJ – 2 ^{ème} étage

NYON · PRÉAVIS N° 7 AU CONSEIL COMMUNAL

FICHE D'INVESTISSEMENT											
PREAVIS No	7	/ 2011	Asse CCF (Couplage - Chaleur -Force) Grande révision et installation d'un système de nettoyage du biogaz					Date: Nyon le	15.08.2011		
Demande de crédit de CHF 106'000.-- HT											
Situation des préavis au 15.08.2011			2006	2007	2008	2009	2010	2011			
Total des préavis votés par le Conseil Communal			13'957'350	11'435'780	15'096'800	16'926'760	6'905'181	11'200'379			
Situation des emprunts au 15.08.2011			2006	2007	2008	2009	2010	2011	Cautionnements et garanties		
Plafond d'emprunt selon préavis No. 14 du 18.12.2006								230'000'000	Plafond (préavis No.14)	24'700'000	
Emprunts au 1er janvier			10'964'664	12'662'231	13'122'479	14'105'013	14'079'357	13'796'600	Engagé	-13'665'799	
Evolution des emprunts durant la période +/-			1'705'1567	4'533'248	9'827'534	-259'656	-2'826'757	-10'041'365	Caution demandée	0	
Emprunts fin période/date du jour			12'662'231	13'122'479	14'105'013	14'079'357	13'796'600	12'792'5235	Disponible	11'034'201	
Dépenses d'investissement			Estimation des dépenses d'investissements nets					Estimation amort. + entretien			
Descriptif/Libellé		CHF HT	2011	2012	2013	2014	TOTAL		Durée ans	Montant Amortiss.	Entretien annuel
Asse CCF (couplage-chaueur-force)		106'000	0	106'000	0	0	0		10	5'600	0
Prélèvement sur fds de réserve EEER		50'000									
Total de l'investissement		56'000	0	106'000	0	0	0			5'600	0
Financement du préavis											
Budget de fonctionnement:											
Trésorerie courante											
Investissement:											
Trésorerie/Emprunts dont			106'000								
Fonds de réserve			50'000								
Estimation des coûts d'exploitation											
Libellé / années			2011	2012	2013	2014	2015	2016			
Coût total d'exploitation			0	7'200	8'600	8'450	8'300	8'150			
Intérêts en %	3.00%		0	1'600	3'000	2'850	2'700	2'550			
Entretien			0	0	0	0	0	0			
Amortissements			0	5'600	5'600	5'600	5'600	5'600			
Personnel supp. en CHF			0	0	0	0	0	0			
Personnel supp. en EPT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Economies / Recettes			0	0	0	0	0	0			
			0	0	0	0	0	0			
Coûts nets d'exploitation			0	7'200	8'600	8'450	8'300	8'150			