



SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE LA CHÂTELLENIE DE THIELLE

Rapport du Comité de direction au Conseil intercommunal

concernant

une demande de crédit de CHF 600'000.- pour le remplacement des couplages-chaleur-force (CCF).

Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs,

Le Comité de direction sollicite le Conseil intercommunal pour une demande de crédit de CHF 600'000.00 concernant le remplacement des couplages chaleur-force (CCF) et invite votre Autorité à accepter le présent rapport et l'arrêté y relatif.

Introduction

Les installations du système de couplage « chaleur-force » abrégé « CCF » sont un ensemble de machines de production d'énergies électrique et thermique. Un CCF se compose d'un moteur thermique, qui utilise comme combustible du biogaz issu de la digestion des boues d'épuration, et d'une génératrice qui produit de l'électricité. La chaleur produite nous permet de chauffer les bâtiments, l'eau chaude sanitaire et nos boues d'épuration. En effet, pour pouvoir produire du biogaz à partir des boues d'épurations, il faut que ces dernières soient chauffées à 36°C. L'électricité produite est consommée directement sur place.

Nos CCF sont âgés de plus de vingt ans et ne respectent plus les normes légales (OPAIR) en vigueur relatives aux rejets des gaz d'échappement.

Au vu de leur âge, la maintenance ne peut plus être assurée de manière pérenne en raison surtout des pièces électroniques qui sont de plus en plus difficiles à trouver.

Développement

Après un contrôle des émissions d'échappement des CCF par le service de l'environnement neuchâtelois en juillet 2016, et malgré une révision des moteurs, les nouvelles normes de rejet ne sont plus atteintes. Le remplacement par des nouvelles machines, plus efficaces, devient donc une nécessité. Ces machines couvrent plus de 95% de nos besoins en chaleur et nous permettent d'économiser plusieurs dizaines de milliers de francs sur notre facture d'énergie. D'autre part, les énergies produites doivent être considérées comme renouvelable vu que le biogaz qu'elles consomment vient des boues d'épuration.

Le rapport du bureau d'ingénieur vous donnera tous les détails concernant les aspects techniques, financiers et les raisons sur le choix de la variante retenue.

Conclusion

Le remplacement de ces machines nous assurera une autonomie importante dans la consommation énergétique de la STEP. De plus, en étant producteur et consommateur de nos propres énergies tant électrique que pour la chaleur, nous pourrons veiller à maintenir des coûts de fonctionnement des installations de la STEP à un niveau acceptable.

Pour toutes les raisons évoquées ci-avant, le comité de direction vous prie de bien vouloir accepter le présent rapport et l'arrêté ci-après.

Nous restons à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires.

Veillez agréer, Monsieur le président, Mesdames, Messieurs, nos meilleures salutations.

Marin, le 24 octobre 2024

LE COMITE DE DIRECTION

CHATELLENIE DE THIELLE – STEP DE MARIN CREDIT DE REMPLACEMENT DES CCF

1 Rôle du CCF

« CCF » = Couplage Chaleur-Force. Le CCF est un équipement périphérique par rapport à la filière de traitement des eaux, mais essentiel pour le fonctionnement de la STEP. En effet, telle une combinaison de moteur et génératrice, il convertit le biogaz produit à partir des boues d'épuration en électricité et en chaleur. Il s'agit donc d'une autoproduction d'énergies renouvelables.

A la STEP de Marin, il y a actuellement deux machines CCF, datant de 2002 (> 20 ans). A l'époque, l'une était la redondance de l'autre. Aujourd'hui avec les équivalents-habitants supplémentaires, une fonctionne en permanence et la seconde s'enclenche régulièrement selon la production de biogaz. Dans la suite du document, « le CCF » entend les deux machines.

En 2023 (soit avant raccordement de Ins et Müntschemier), le CCF produisait la plupart du temps entre 35% et 50% de la consommation électrique de la STEP et 99% de sa consommation de chaleur. Ces ratios ont légèrement baissé depuis le raccordement précité, mais illustrent néanmoins la contribution significative du CCF.

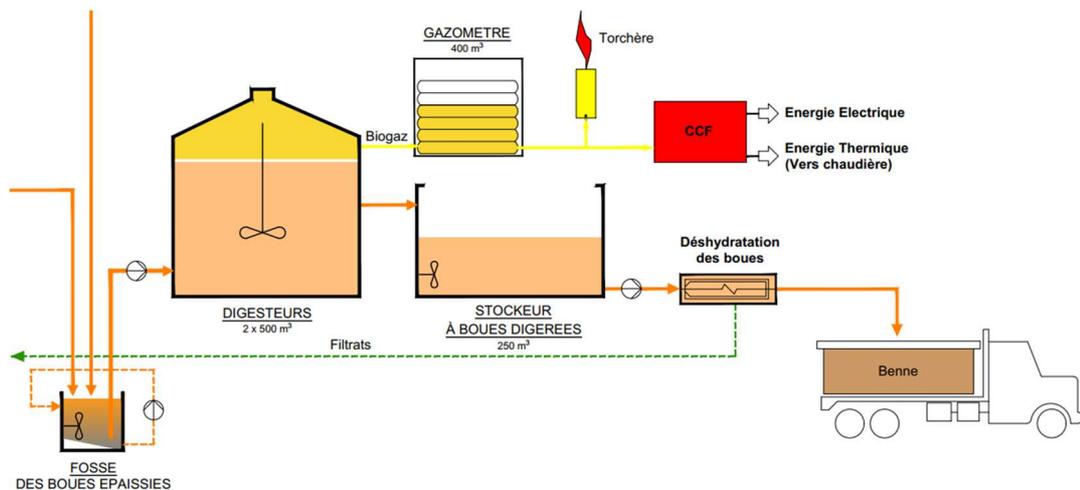


Figure 1. Schéma simplifié de la filière boue/biogaz.



Figure 2. Couplage Chaleur-Force

2 Nécessité du changement

La nécessité de remplacer le CCF est désormais triple :

1. À la suite de la révision de l'ordonnance sur la protection de l'air (« Opair ») du 14 octobre 2015, les émissions des machines actuelles sont hors-normes et pas améliorables afin de respecter la loi;
2. D'une manière générale, les équipements électromécaniques sont, selon leur degré de sollicitation, amortis sur 15 ou 20 ans. Bien qu'ayant bénéficié d'un bon suivi de maintenance, le CCF est en fin de durée de vie technique.
3. L'approvisionnement des pièces détachées, surtout électroniques, devient plus difficile et très rare.

Le timing de remplacement courant 2025 est par ailleurs tout à fait opportun pour avoir amorti le nouveau jusqu'à la mise en service de la future STEP « Entre-deux-Lacs » (démarrage chantier ~2038 → mise en service ~2040 → 15 ans).

3 Solution technique retenue

3.1 CCF

Depuis le raccordement de Ins et Müntschemier, la production de biogaz est de 30-45 m³/h.

À l'issue du comparatif qui suit, il est préconisé de remplacer l'existant à l'identique. Les avantages d'avoir 2 machines l'emportent en effet sur les désavantages (peu de travaux d'adaptation sur ventilation, échappement, électricité, refroidissement secours, tuyauteries gaz et supervision, ...).

Tableau 1. Comparatif entre 1 ou 2 machines CCF.

	<u>1 Machine</u>	<u>2 Machines</u>
(+) Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Investissement machine 	<ul style="list-style-type: none"> • Souplesse fonctionnement & Redondance • Peu d'investissement adaptation périphérique • Maintenance (souplesse) • Production continue
(-) Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de souplesse d'utilisation • Pas de redondance • Investissement adaptation périphériques • Selon gabarit du moteur, Off à certaines heures 	<ul style="list-style-type: none"> • Investissement machines

Variante écartée : Il est recommandé de ne pas remplacer qu'une machine (celle étant en moins bon état). En effet, le fonctionnement et la maintenance seront plus cohérents avec 2 machines identiques.

3.2 Prise courant fort pour génératrice en cas de coupure d'électricité.

Remarque préliminaire à propos du CCF : D'une part, les moteurs gaz ne conviennent pas pour encaisser des gros à-coups de demande de puissance (effet analogue à relâcher trop vite l'embrayage d'un véhicule essence). D'autre part, on n'essaiera jamais de faire tourner en même temps un CCF (ayant à lui seul une puissance de secours insuffisante) et une génératrice de secours. En effet, en l'absence de réseau, les deux machines ne se laissent pratiquement pas synchroniser. La seule source d'électricité doit être la génératrice de secours.

Le courrier du Canton de février 2024 précise l'exigence générale, c.-à-d. garantir la continuité des activités. Ceci plaide donc pour une puissance de secours installée qui couvre pratiquement sans restriction le traitement de l'eau à qualité égale.

Pour la STEP de Marin, cela représente une puissance d'alimentation de 260 kW / 270 kVA¹. Cette puissance inclut une réserve raisonnable². Une telle prise pour une puissance a été chiffrée à 25'000 CHF HT (prise pour une génératrice mobile à acheter ou louer).

¹ kW et kVA sont, pour le réseau électrique Suisse, pratiquement assimilables l'un à l'autre. Ici, par sécurité, nous majorons les kW de +5% pour convertir en kVA.

² Voir détail dans étude énergétique de la STEP de Marin, HOLINGER SA (2024)

4 Devis estimatif

Le devis, basé en grande partie sur des offres budgétaires, est le suivant :

Poste	Montant Budget	
Module CCF	412 000 CHF	
Module CCF y.c. filtre de charbon actif	412 000 CHF	
Gros œuvre et second œuvre	- CHF	<i>convient en l'état pour 2 machines</i>
Chauffage / Ventilation / Conditionnement d'air	- CHF	
Gaine air frais	- CHF	<i>compris CCF</i>
Gaine air repris	- CHF	<i>compris CCF</i>
Refroidissement secours CCF (en toiture)	- CHF	<i>compris CCF</i>
Tuyauteries	23 000 CHF	
GAZ - Arrivée biogaz	20 000 CHF	<i>devis tuyauteur</i>
EAU - Aller chauffage CCF	- CHF	<i>compris CCF</i>
EAU - Retour refroidissement de secours	- CHF	<i>compris CCF</i>
EAU - Retour accumulateur	- CHF	<i>compris CCF</i>
EAU - Aller après échangeur auxiliaire CCF	- CHF	<i>compris CCF</i>
Raccordement sortie échappement du local	3 000 CHF	<i>estimation</i>
MCRCE	25 000 CHF	
Raccordement électrique	20 000 CHF	<i>devis électricien</i>
Programmation/Visualisation STEP	5 000 CHF	<i>estimation</i>
Equipements périphériques	45 000 CHF	
Remplacement débitmètres biogaz (2)	20 000 CHF	<i>estimation</i>
Prise pour génératrice mobile	25 000 CHF	<i>devis électricien</i>
Honoraires ingénieur	23 300 CHF	
BAMO technique	1 800 CHF	<i>estimation</i>
Appel d'offres et accompagnement engineering exécution		
Contrôle et suivi de facturation, demande de subvention OFEN	21 500 CHF	<i>devis ingénieur</i>
Contrôles et réceptions, mise en service, preuve de performance,		
Divers et imprévus (5%)	26 000 CHF	
	Total Budget HT	555 000 CHF
	TVA	44 955 CHF
	Total Budget TC	600 000 CHF

Un contrat de maintenance sera conclu avec l'adjudicataire du CCF.

Subvention

Une subvention de l'OFEN, de l'ordre de 20% des coûts d'investissement imputables, sera sollicitée. Une tranche est versée après la mise en service et une seconde tranche après 1 an de fonctionnement.

5 Calendrier

Les CCF sont des équipements au délai de livraison de de +/- 6 mois. Le tableau ci-après présente un planning prévisionnel des principales étapes à venir d'ici la mise en service du CCF, laquelle est à envisager fin 2025.

		2025												2026			
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Vote crédit	CHÂTELLENIE	■															
Adjudication ingénieur	CHÂTELLENIE	■															
Procédure appel d'offres	HOLINGER		■	■	■												
Adjudications	CHÂTELLENIE				■												
Projet exé et Délai de fourniture	Entreprises					■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Test en usine	Entreprise												■	■			
Livraison et montage (2 phases)	Entreprises														■	■	
Mise en service (2 phases)	Entreprises															■	■
Finitions, réglages, instructions	Entreprises																■
Réception	CHÂTELLENIE																■
