

AU CONSEIL COMMUNAL
de et à

1880 **B E X**

Bex, le 10 novembre 2011

PREAVIS No 2011/15

Concernant le projet de turbinage des eaux excédentaires du réseau d'eau potable de l'agglomération bellerine.

Monsieur le Président du Conseil,
Mesdames les Conseillères,
Messieurs les Conseillers,

Préambule

Depuis de nombreuses années, la possibilité de turbiner l'eau potable excédentaire de notre réseau a fait l'objet de plusieurs réflexions et pré-études.

Les conditions nécessaires à la concrétisation de ce projet n'étant alors pas réunies, celui-ci a été mis en veilleuse.

Aujourd'hui, nous pouvons compter sur tous les éléments indispensables à sa réalisation, c'est pourquoi nous sommes en mesure de vous présenter ce préavis.

Les considérations qui suivent sont tirées, d'une part du rapport demandé par la Municipalité au bureau d'Ingénieurs Ch.-A. Gaberel sur la possibilité d'installer une turbine au point bas de notre réseau et, d'autre part, de l'étude effectuée par le bureau J.-M. Chapallaz, ingénieur EPFL, sur le type de microcentrale à mettre en service et sa rentabilité.

1. Description du réseau

Le réseau de l'agglomération de Bex comprend :

- Un réservoir de tête situé à « En Rond », altitude au trop-plein 549 m, composé de 2 cuves symétriques d'une contenance totale de 4'800 m³, répartie comme suit :
 - réserve incendie 1'000 m³
 - réserve de secours 1'300 m³
 - réserve d'exploitation 2'500 m³.
- Un réseau principal de conduites composé de différents tronçons, avec au départ du réservoir une conduite en fonte (Fo) de 400 mm de diamètre jusqu'à la Teinture, suivie d'une Fo 300 doublée en Fo 250 et 200 jusqu'au Pont Neuf, puis une traversée de l'Agglomération en double conduite Fo 250 et 150. Ensuite 2 Fo 250 traversent la zone industrielle jusqu'aux Tioleires. Finalement, une conduite en Fo 125 de 330 m de longueur relie la STEP qui est située au point d'altitude le plus bas du réseau. Ce dernier tronçon de conduite sera remplacé par un diamètre de 300 mm pour alimenter une petite centrale hydraulique à cet emplacement (PCH).

A noter encore qu'une conduite en Fo 200/150 alimente l'autre extrémité du réseau en effectuant une boucle par le Nord de la colline du Montet.

Le réservoir d'En Rond a été mis en service en décembre 2006, les conduites principales de raccordement au réseau de distribution de l'Agglomération en mai 2007 et l'adduction du réservoir depuis l'Usine Electrique de Sublin en septembre 2007.

Les dernières et importantes améliorations du réseau de l'Agglomération permettent maintenant d'assurer un débit de 6'000 l/min à 6 bars de pression sur toute la zone industrielle ainsi qu'au centre de Bex. Cette performance peut ainsi alimenter une grande installation de défense incendie, type Sprinkler, directement depuis le réseau.

L'alimentation en eau potable de l'Agglomération de Bex et des Hameaux provient des sources captées à la Benjamine et à Lué Mou. Le régime de ces sources est du type Alpin avec un étiage se situant entre Noël et Pâques, plus ou moins marqué selon les conditions météo. En dehors de la période d'étiage, l'excédent d'eau, en régime Alpin, est généralement très important. De plus l'étiage n'est pas toujours marqué, ce qui peut laisser des excédents, même à cette période de l'année.

2. Projet de turbinage

Compte tenu de la capacité hydraulique actuelle du réseau de l'Agglomération, l'exploitation de l'eau excédentaire peut être envisagée au bas du réseau, soit à la STEP, altitude 402 m avec rejet des eaux turbinées à l'Avançon.

Trois possibilités s'offrent à nous pour la valorisation de l'énergie produite :

1. alimenter la station d'épuration et injecter le surplus au réseau électrique FMA par des câbles existants ;
2. vendre la totalité de cette énergie à un fournisseur de courant à un tarif à fixer ;
3. faire une demande à la Confédération (via Swissgrid) de rétribution à prix coûtant (RPC).

Un câble de transmission ou une fibre optique reliera la turbine au réservoir d'En Rond et au local du feu, via le bâtiment du Service des eaux, pour piloter la machine sans perturber ni la distribution de l'eau, ni la défense incendie (en partie réalisé).

En dehors de la période d'étiage des sources, c'est le réseau des conduites qui limite les possibilités de turbinage (sauf incidents, rupture de conduite, incendie, etc ...).

En période d'étiage des sources, c'est le débit de ces dernières qui limite les possibilités de turbinage.

Pour déterminer le débit minimum de la turbine, il faut tenir compte du grand volume relatif du réservoir d'En Rond, ce qui permet, si nécessaire en période d'étiage, d'arrêter la machine et de ne turbiner que quelques heures par jour à débit plus élevé. En ménageant encore les fluctuations sur le réseau de distribution d'eau, on peut fixer le débit minimal entre 50 et 80 l/s.

3. Aspect économique

En se basant sur les hauteurs de chute nette et les débits énoncés, la puissance maximale de la turbine sera d'environ 170 kW et l'énergie annuelle produite en moyenne, à court terme, de 1'000'000 kWh.

4. Avantages

- L'implantation du PCH au point bas du réseau qui est situé à la STEP est maintenant possible, car le débit à faire transiter par le réseau de l'Agglomération est aisément supportable par celui-ci, moyennant le remplacement du dernier tronçon de conduite jusqu'à la STEP ;
- ce turbinage produira de l'électricité sur un site qui en consomme ;
- l'installation d'une PCH au bas et à l'autre extrémité du réseau va contribuer à un meilleur renouvellement de l'eau des conduites et des cuves du réservoir ;
- le réservoir d'En Rond est alimenté par l'Usine Electrique de Sublin qui turbine essentiellement aux heures de pointe du réseau électrique, lesquelles correspondent à peu près à celle du réseau d'eau, ce qui évite d'abaisser le niveau d'eau du réservoir ;
- l'aspect économique est très favorable ;
- l'énergie produite est propre et renouvelable.

5. Sélection et type de turbine

La turbine préconisée est de type Pelton multi-jets.

Tenant compte de la longueur de l'amenée d'eau et des risques de provoquer des coups de bélier dans le réseau en cas de variations brusques de ce débit, il s'agit du seul type de turbine adapté à ce genre d'exploitation.

En effet, la manœuvre des vannes de sécurité et des pointeaux peut s'effectuer lentement tandis que le jet est interrompu par les déflecteurs, permettant l'arrêt rapide du groupe.

Cette configuration, ainsi que le nombre de jets, est celle qui a été proposée par tous les fournisseurs potentiels de roue ou de turbine complète consultés.

La microcentrale est raccordée à une conduite de \varnothing 300 mm reliant le réseau de l'agglomération à la STEP.

Les composants de l'installation sont les suivants :

1. Vanne d'arrêt manuelle de \varnothing 300 mm.
2. Tuyauterie de raccordement à la turbine, de \varnothing 300 mm à réaliser sur 330 m.
3. Vanne de sécurité à commande hydraulique de \varnothing 200 mm destinée à assurer la fermeture de l'arrivée d'eau en cas de dérangement et sans énergie extérieure.
4. Turbine Pelton à axe vertical, 4 injecteurs à commande électrique, sécurisés par batterie puissance nominale 200 kW, avec déflecteurs (non représentés).
5. Générateur asynchrone, puissance apparente 220 kVA, poids environ 1'600 kg.
6. By-pass de \varnothing 200 mm avec vanne type CLA-VAL, fonction de protection contre les surpressions et retenue de pression amont. Cette vanne s'ouvre automatiquement sans apport d'énergie extérieure en cas de dépassement de la pression maximale admise dans le réseau de distribution.
7. La turbine est posée au-dessus d'un bassin de tranquillisation recevant également l'eau de la vanne by-pass et dont le niveau est fixé par un déversoir (amovible pour accès en vue de travaux d'inspection et d'entretien).
8. La chambre de sortie derrière le déversoir est raccordée par une canalisation à l'Avançon.
9. Palan pour montage et manutention, charge utile 2'000 kg.

6. Conception et fabrication de la turbine

Deux types de construction sont possibles :

- a) configuration classique avec tuyauterie à l'extérieur de la turbine ;
- b) configuration avec bache à double paroi qui a pour avantage de réduire l'encombrement ainsi que le prix de fabrication.

Nous avons choisi la variante b), configuration avec bache à double paroi.

7. Fabrication

Nous avons étudié les deux options suivantes :

- 1) achat d'une turbine auprès d'un constructeur actif sur le marché ;
- 2) fabrication locale de la turbine, sur la base d'une roue Pelton acquise auprès d'un constructeur suisse ou étranger.

Nous optons pour la variante 2.

Devis estimatif du projet (établi par les bureaux d'ingénieurs)

Conduites Ø 300, longueur 330 m	Fr.	244'000.--
Bâtiment abritant la turbine	Fr.	130'000.--
Groupe turbine-générateur	Fr.	261'000.--
Tuyauteries, armatures et montage	Fr.	80'000.--
Tableau électrique	Fr.	95'000.--
Raccordement au réseau électrique FMA à la STEP (estimation)	Fr.	20'000.--
Transmission au service des eaux (estimation)	Fr.	<u>10'000.--</u>
Total des travaux (HT)	Fr.	840'000.--
Divers et imprévus, 15%	Fr.	126'000.--
Autres frais, 1% (enquête, droit de passage, négociations diverses)	Fr.	8'400.--
Travaux géométriques, 2%	Fr.	16'800.--
Projet d'exécution et direction des travaux, 12%	Fr.	<u>100'800.--</u>
Montant total (HT)	Fr.	1'092'000.--
TVA 8% et arrondi	Fr.	<u>88'000.--</u>
Montant total du devis estimatif (TTC)	Fr.	<u><u>1'180'000.--</u></u>

8. Comparaison de variantes pour la vente de la production d'électricité

8.1 Variante rétribution à prix coûtant (RPC)

Le tarif de rétribution à prix coûtant est défini sur la base de la feuille de calcul téléchargée sur le site de l'OFEN.

Les données sont les suivantes :

Production d'énergie	E = 1'000'000 kWh/an
Chute brute de l'aménagement	Hb = 145 m
Investissement total (y compris 30% pour études et divers/imprévus)	I = Fr. 1'092'000.-- (hors TVA)

Prix de reprise RPC : garanti durant 25 ans / 18,4 cts/kWh (hors TVA)

Revenu annuel de la microcentrale : Fr. 184'000.-- /an (hors TVA)

8.2 Variante hors RPC

En tenant compte de :

- la production totale estimée de la turbine de 1'000'000 kW/an ;
- la consommation annuelle par la STEP (selon relevés moyens 2008 à 2010) de 360'000 kW/an ;
- la couverture de la consommation de la STEP par la turbine (admise à 90%), soit 320'000 kW/an ;
- l'excédent de production de la microcentrale = 1'000'000 kW/an - 320'000 kW/an = 680'000 kW/an ;
- du prix de l'électricité consommée par la STEP sur la base du tarif FMA 2012 = 320'000 kW/an X 15,4 ct/kWh (prix moyen) = Fr. 49'500.-- ;
- de la revente des excédents de production, soit 1'000'000 kW/an - 320'000 kW/an = 680'000 kW/an X 9 ct/kWh (prix de reprise FMA = Fr. 61'200.--).

Le revenu annuel de la microcentrale serait de :

auto consommation de la STEP :	Fr.	49'500.--	
revente des excédents :	Fr.	61'200.--	
revenu total	Fr.	110'700.--	/an

Investissement admissible

L'investissement admissible avec un taux d'amortissement, d'intérêt et de surveillance total admis de 7,4% serait de Fr. 110'700.-- / 7,4% = Fr. 1'496'000.--. Pour comparaison, le devis estimatif du projet se monte à environ Fr. 1'200'000.--.

9. Considérations finales

Les 2 variantes proposées présentent un bénéfice non négligeable avec un avantage certain pour la variante RPC (prix fixe garanti 25 ans.)

La Municipalité a déjà déposé une demande RPC auprès de la Confédération, via Swissgrid. Cette demande a été admise et le projet intégré à la liste d'attente des objets enregistrés. Pour l'instant, nous allons mettre en place la variante hors RPC qui est moins rentable mais profitable.

D'autre part, en cette période de recherche d'énergies renouvelables et de développement durable, il nous semble que ce projet s'inscrit parfaitement dans cette perspective et nous espérons que le Conseil communal sera favorable à sa mise en œuvre.

10. Conclusions

Au vu de ce qui précède, nous vous prions, Monsieur le Président du Conseil, Mesdames les Conseillères, Messieurs les Conseillers, de voter les conclusions suivantes :

- vu le préavis municipal No. 2011/15 ;
- entendu le rapport des Commissions chargées d'étudier cette requête ;
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour.

le Conseil communal de Bex décide :

1. d'autoriser la Municipalité à procéder au turbinage des eaux excédentaires du réseau d'eau potable de l'agglomération bellerine et à entreprendre les travaux d'installation d'une microcentrale en Combes (à proximité de la STEP) ;

2. d'autoriser la Municipalité à ouvrir un crédit extra budgétaire de Fr. 1'180'000.-- ;
3. de porter à l'actif du bilan le montant total demandé, qui concerne l'eau potable sous la rubrique « installations des services industriels » compte No. 9144.001, la somme de Fr. 1'180'000.-- ;
4. d'amortir cet investissement sur une durée de 30 ans à raison de Fr. 39'400.-- par année ;
5. de financer cet investissement conformément aux dispositions fixant le plafond d'endettement pour la législature 2011-2016 que le Conseil communal a voté dans sa séance du 21 septembre 2011.

Dans l'attente de connaître votre décision, nous vous présentons, Monsieur le Président du Conseil, Mesdames les Conseillères, Messieurs les Conseillers, nos salutations les meilleures.

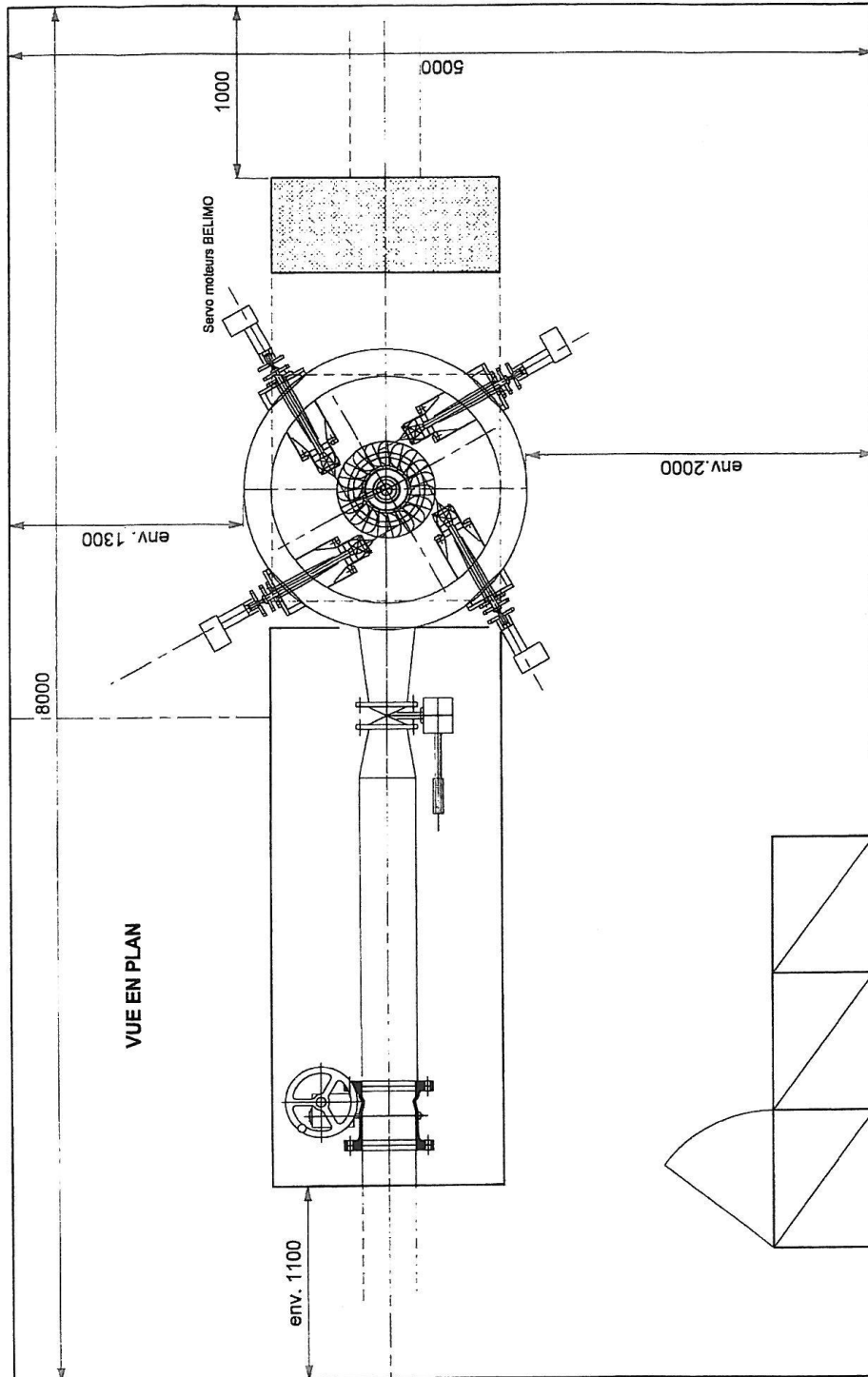
Au nom de la Municipalité

Le syndic :  Le secrétaire :

P. Rochat  D. Lenherr

Annexes : vue en plan de la microcentrale
 vue de profil de la microcentrale

Municipal responsable : M. Olivier Pichard



J-M Chapellez
Ingénieur EPFL/SIA
CH-1446 BAULMIES
Echelle 1:20 / A3
JMC / 2.2.2011

Micro centrale BEX STEP
Projet turbine PELTON 4 jets
Bâche double manteau
Variante 1 Générateur 1000t/min

