

## **Station d'épuration des eaux usées de la région lausannoise (STEP)**

### **Remplacement de la chaudière de la ligne d'incinération des boues n°2**

#### **Demande de crédit complémentaire**

*Préavis n° 2009/41*

Lausanne, le 12 août 2009

Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

#### **1. Objet du préavis**

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite, en supplément aux montants votés par votre Conseil le 6 décembre 2005<sup>1</sup>, demandés dans le préavis n° 2005/71, un crédit complémentaire de 606'000 francs pour le remplacement de la chaudière de la ligne principale d'incinération des boues de la STEP de Vidy. Ce montant servira au financement des imprévus de ce chantier complexe, résultant essentiellement de la flambée des prix des matières premières et de l'évolution défavorable du taux de change EUR-CHF.

#### **2. Préambule**

Les boues produites à la station d'épuration des eaux usées de la région lausannoise (STEP) sont conditionnées, déshydratées puis incinérées dans un four à lit fluidisé. L'énergie thermique qui en résulte est récupérée par le biais d'une chaudière à vapeur et valorisée sur le réseau urbain de chauffage à distance.

La STEP de Vidy dispose de deux lignes d'incinération qui, de par la conception et la configuration actuelle des équipements, ne peuvent pas être exploitées simultanément. Chaque ligne est composée du four proprement dit, d'une chaudière et d'un ou deux cyclones. Deux électrofiltres, un lavage des fumées et une installation de réduction des oxydes d'azote (DeNOx) complètent en commun les deux lignes. Ces dernières ont également en commun l'alimentation en eau déminéralisée des chaudières respectives, ainsi que le système de récupération d'énergie. Cette énergie est transmise au réseau de chauffage urbain par l'intermédiaire de deux échangeurs de chaleur (vapeur/eau surchauffée). Deux accumulateurs de chaleur sont utilisés d'autre part en fonction de la demande du réseau.

Le préavis n° 2005/71 s'inscrit dans le maintien, à la STEP de Vidy, d'une filière d'incinération des boues efficace, durable, moderne et respectant la législation. Les travaux entrepris succèdent à la mise en service en 2003 d'un système de désodorisation et d'un traitement des oxydes d'azote (DeNOx) et du monoxyde de carbone (CO), ainsi qu'à une réfection partielle du four. Dès lors, en incluant les travaux réalisés en 2003, ce sont plus de 20 millions de francs qui ont été investis ces dernières années autour de la valorisation thermique des boues d'épuration, l'objectif étant de garantir la meilleure protection possible de l'environnement : l'énergie thermique récupérée sert à alimenter le chauffage à distance lausannois et réduit ainsi la consommation d'énergies non renouvelables.

---

<sup>1</sup> BCC : séance n° 10/1 du mardi 6 décembre 2005, pages 42 à 55

### **3. Description des travaux**

La chaudière de la ligne n° 2 d'incinération des boues de la STEP de Vidy était exploitée depuis 1977. Souffrant d'une usure et d'une corrosion générale, elle a dû être mise hors service et remplacée. Il en a été de même pour les cyclones destinés à capter les poussières fines présentes dans les fumées et pour la cheminée rejetant les fumées épurées. De plus, ces modifications ont été mises à profit pour installer un condenseur de vapeur, en vue d'améliorer l'efficacité énergétique globale durant les périodes estivales.

Les travaux ont débuté sur site le 21 janvier 2008, pour s'achever le 12 août 2008 avec 3 semaines de retard par rapport au calendrier contractuel. Au vu de la complexité de cette réalisation et des quelques imprévus rencontrés lors de tout chantier d'une telle envergure, ce retard peut être considéré comme acceptable.

Ainsi, en date du 12 août 2008, la mise en service et le réglage à chaud de tous les nouveaux équipements électromécaniques installés ont débuté. Dès le 20 août 2008, les premières boues ont pu être incinérées. Il est à relever que les 3 semaines supplémentaires dégagent une réduction des coûts d'exploitation 2008 par économie d'énergie et de produits chimiques liée à l'arrêt total d'incinération des boues.

Aucun problème technique majeur n'étant apparu sur les nouveaux équipements installés, la STEP de Vidy, conformément aux engagements pris, a pu accepter dès le 1<sup>er</sup> octobre 2008 les boues déshydratées provenant des périmètres de gestion des déchets GEDREL, SADEC et VALORSA. A ce jour, plus de 5'800 tonnes de boues provenant des périmètres précités ont pu être incinérées à Vidy.

### **4. Fonctionnement actuel**

Tous les équipements installés fonctionnent à satisfaction. La marche probatoire s'est achevée le 26 décembre 2008, laissant place à la période de garantie.

Le préavis prévoyait un accroissement proche de 60% de la capacité d'incinération annuelle permettant de brûler, à terme, 25'600 tonnes de boues produites à la STEP de Vidy (composées d'environ 36% de matières sèches) et 19'000 tonnes de boues d'autres stations d'épuration (déshydratées à environ 26% de matières sèches). Les boues actuellement reçues de l'extérieur sont d'un tonnage insuffisant. Le four ne peut donc pas être alimenté en continu avec le mélange optimal pris en compte pour le dimensionnement des équipements. Toutefois, il a été possible de réaliser un essai durant quelques jours et d'atteindre alors la capacité d'incinération nominale, démontrant ainsi que la performance d'incinération attendue est respectée, conformément aux différents cahiers des charges contractuels.

Dans le strict respect de l'Ordonnance pour la protection de l'air (OPair), le tonnage nominal de boues devrait pouvoir être incinéré quotidiennement grâce à l'expérience professionnelle des opérateurs qui, par mélange des boues, remédient au taux fortement variable de matières sèches et à la qualité très hétérogène des boues. Toutefois, plusieurs mois d'exploitation sont encore nécessaires avant une validation définitive des paramètres d'exploitation.

### **5. Aspects financiers**

#### *5.1 Coûts des travaux*

Le préavis n°2005/71 de demande d'un crédit d'investissement de 9'900'000 francs, dont les conclusions ont été adoptées par votre Conseil dans sa séance du 6 décembre 2005, incluait une réserve de 860'000 francs, soit d'environ 10%, au titre des divers et imprévus, répartie dans les différents postes. Le montant de ce crédit avait été élaboré, non pas sur la base d'offres fermes, mais sur celle d'un avant-projet établi en septembre 2005 par le bureau d'ingénieurs-conseils spécialisé TBF + Partner AG à Zürich. Ce dernier précisait alors que le coût total de réalisation avait été estimé avec une précision de  $\pm 20\%$ .

L'approbation du projet par votre Conseil a permis de le finaliser et de lancer les appels d'offres pour la réalisation des travaux. Les soumissions ont été remises le 3 novembre 2006. Parmi les trois offres reçues, seule une correspondait aux exigences qualitatives imposées, ne laissant guère le choix de l'adjudicataire.

Il est donc apparu, dès l'adjudication du lot principal concernant la livraison de la chaudière et du système de récupération d'énergie, un risque de dépassement du montant alloué par votre Conseil, dans la mesure où la presque totalité du montant réservé aux divers et imprévus était alors engagée. Des économies potentielles ont été continuellement recherchées dans le but de respecter le total alloué.

Au final, le bilan financier des travaux effectués se présente comme suit :

	<b>Préavis 2005/71</b>	<b>Bilan final</b>	<b>Ecart</b>
Chaudière, récupération d'énergie	fr. 6'350'000.-	fr. 7'288'000.-	fr. + 938'000.- (+ 15 %)
Installations électriques	fr. 1'100'000.-	fr. 1'085'000.-	fr. - 15'000.- (- 1 %)
Génie civil et autres travaux	fr. 1'300'000.-	fr. 1'100'000.-	fr. - 200'000.- (- 16 %)
Compte d'attente	fr. 300'000.-	fr. 214'000.-	fr. - 86'000.- (- 29 %)
Honoraires	<u>fr. 850'000.-</u>	<u>fr. 819'000.-</u>	<u>fr. - 31'000.- (- 4 %)</u>
<b>TOTAL</b>	<b>fr. 9'900'000.-</b>	<b>fr. 10'506'000.-</b>	<b>fr. + 606'000.- (+ 6 %)</b>

Malgré tous les efforts d'économie consentis, le montant du préavis initial n'a pas pu être respecté du fait de :

- la flambée du prix des matières premières<sup>2</sup> pendant les années de forte croissance économique, soit à partir de 2003 lors de l'élaboration de l'avant projet, à 2005 lors de l'adoption du préavis et jusqu'en novembre 2006 lors de la réception des offres;
- l'évolution défavorable du taux de change EUR-CHF, alors qu'à l'adoption du préavis en novembre 2006 le taux de change était de CHF 1.548, il a progressé de 3 %, jusqu'à l'adjudication, soit 11 mois plus tard, pour atteindre CHF 1.622;
- le montant insuffisant pour la chaudière et le système de récupération d'énergie dans le devis d'avant-projet du bureau d'ingénieurs-conseils TBF + Partner AG à Zürich, s'expliquant par la difficulté d'estimation du prix de tels travaux peu courants, alors même que le coût total réalisé se situe dans la fourchette du devis d'avant-projet;
- la nécessité, apparue durant la phase de réalisation, de remplacer un transformateur dont la capacité se trouvait être insuffisante.

Un crédit complémentaire de 500'000 francs a été inscrit au plan des investissements 2009 à 2012.

### *5.2 Frais induits durant les travaux de remplacement de la chaudière*

Comme annoncé dans le préavis no 2005/71, les frais d'exploitation induits par le remplacement de la chaudière sont à ventiler sur les comptes annuels de fonctionnement de la STEP. En effet, durant les travaux de remplacement de la chaudière n°2, le four n°1, de petite capacité d'incinération, a été mis en service du 11 février au 24 mai 2008. En dehors de cette période, aucune boue n'a pu être incinérée à Vidy. Ainsi, une entreprise spécialisée a pris en charge 8'251 tonnes de boues produites à Vidy, en vue de leur incinération à la STEP de Pro Rheno à Bâle, de janvier à septembre 2008.

Quant aux économies d'énergies et de produits chimiques liées à l'arrêt total d'incinération de boues à Vidy, elles ont été positivement influencées par le prolongement de 3 semaines de la durée totale des travaux.

A relever que des tractations sont en cours avec la compagnie auprès de laquelle une assurance contre les risques de « chantier » a été contractée en vue du remboursement des frais d'exportation de boues survenue entre le 27 août et le 5 septembre 2008 par suite d'un incident technique. Le bilan financier global du remplacement de la chaudière s'en trouverait ainsi amélioré, le versement devant atteindre environ 90'000 francs.

<sup>2</sup> Évolution, à titre d'exemple, de l'indice suisse des prix à l'importation des métaux et produits métallurgiques selon l'Office fédéral de la statistique : année 2003 = 100.5; année 2004 = 116.4; année 2005 = 126.1; année 2006 = 146.8

Au final et sans tenir compte d'un éventuel dédommagement versé par la compagnie d'assurance, les frais induits par les travaux s'établissent comme suit:

	<b>Préavis 2005/71</b>	<b>Bilan final</b>	<b>Ecart</b>
Elimination et transport des boues	fr. + 1'650'000.-	fr. + 1'633'678.-	fr. - 16'322.- (- 1 %)
Manque à gagner sur vente d'énergie	fr. + 160'000.-	fr. + 189'066.-	fr. + 29'066.- (+ 18 %)
Economie d'énergie électrique	fr. - 190'000.-	fr. - 261'810.-	fr. - 71'810.- (- 38 %)
Economie sur le gaz	fr. - 260'000.-	fr. - 349'778.-	fr. - 89'778.- (- 34 %)
Economie sur l'eau et les produits chimiques	fr. - 100'000.-	fr. - 120'774.-	fr. - 20'774.- (- 21 %)
Economie sur les frais de mise en décharge des cendres	<u>fr. - 140'000.-</u>	<u>fr. - 153'046.-</u>	<u>fr. - 13'046.- (- 9 %)</u>
<b>TOTAL</b>	<b>fr.+ 1'120'000.-</b>	<b>fr. 937'336.-</b>	<b>fr. - 182'664.- (- 16%)</b>

Ces montants ont été ventilés sur les comptes de fonctionnement 2008 de la STEP, conformément au budget établi.

### 5.3 Charges annuelles

Compte tenu d'une durée d'amortissement de quinze ans et d'un taux d'intérêt de 4 %, l'augmentation du coût des travaux, au total 606'000 francs, entraîne une charge financière annuelle supplémentaire de 54'500 francs.

Les autres charges d'exploitation demeurent inchangées.

## 6. Conclusions

Vu ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

*Le Conseil communal de Lausanne,*

vu le préavis n° 2009/41 de la Municipalité, du 12 août 2009 ;

où le rapport de la Commission nommée pour examiner cette affaire;

considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

*décide :*

1. d'allouer à la Municipalité un crédit complémentaire d'investissement du patrimoine administratif de 606'000 francs pour le remplacement de la chaudière de la ligne d'incinération des boues n°2 de la STEP de Vidy, afin de couvrir les coûts supplémentaires de réalisation;
2. d'amortir annuellement le crédit mentionné sous chiffre 1 par la rubrique 4603.331 du budget du service d'assainissement, par annuité constante la durée d'amortissement étant de 15 ans;
3. de faire figurer, sous la rubrique 4603.390 du budget dudit service, les intérêts découlant du crédit mentionné sous chiffre 1 ci-dessus.

Au nom de la Municipalité :

Le Syndic :  
*Daniel Brélaz*

Le secrétaire :  
*Philippe Meystre*