

Station d'épuration des eaux usées de la région lausannoise (STEP)
Réalisation d'installations complémentaires
de réduction des oxydes d'azote (DeNOx) et du monoxyde de carbone

Préavis n° 2002/24

Lausanne, le 23 mai 2002

Madame la Présidente, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Par ce préavis, la Municipalité vous propose de réaliser les travaux de construction d'installations complémentaires de réduction des oxydes d'azote et du monoxyde de carbone contenus dans les fumées provenant de l'incinération des boues d'épuration. A cet effet, elle sollicite de votre Conseil l'octroi d'un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 5'290'000 francs.

Par ailleurs, elle vous informe des résultats du bilan des dioxines et furanes établi à la STEP.

2. Introduction

Les eaux reçues à la station d'épuration des eaux usées de la région lausannoise (STEP) de Vidy subissent un dessablage, un dégrillage, une décantation primaire puis un traitement secondaire, biologique ou physico-chimique, avant d'être rejetées dans le lac Léman. Les boues qui en sont extraites sont déshydratées puis éliminées par incinération dans deux fours à lit de sable fluidisé exploités en alternance. La chaleur résultante est valorisée dans le réseau de chauffage à distance.

La ligne d'incinération II, utilisée près de 330 jours par an, a une capacité d'incinération journalière maximum de 100 tonnes de boues déshydratées. La capacité du four I est de 40 tonnes par jour. Le débit des fumées à épurer peut ainsi varier entre 5'500 et 22'000 m³/h. Les fumées produites sont chargées en poussières et en composés gazeux et sont épurées avant d'être rejetées dans l'atmosphère.

A cet effet, elles sont aspirées par un ventilateur de tirage au travers :

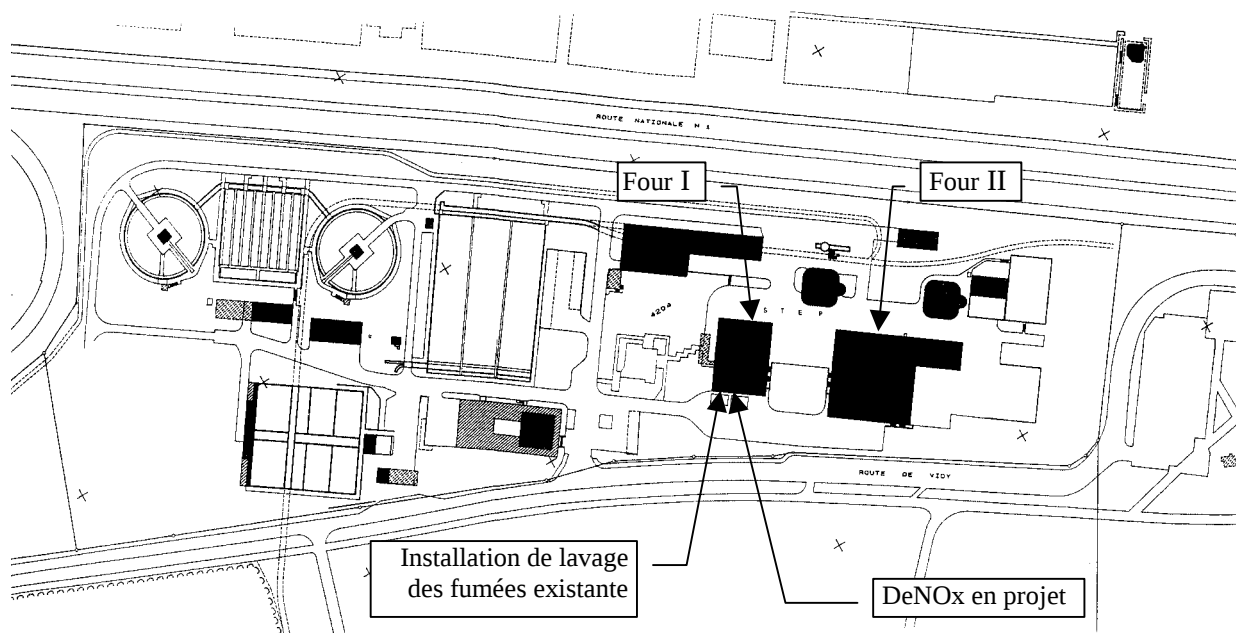
- d'une chaudière de récupération de l'énergie thermique,
- de cyclones et d'électrofiltres où elles sont grossièrement dépoussiérées,
- d'une installation de lavage par voie humide où sont captées les poussières fines et où sont neutralisés les composés acides,

puis sont finalement réchauffées avant d'être rejetées par la cheminée.

L'installation de lavage a été mise en service en 1992 dans le cadre des travaux du préavis 261¹, adopté par le Conseil communal dans sa séance du 24 avril 1990. Le laveur choisi avait pour but d'assainir les rejets, alors importants, de chlore et de fluor.

¹ BCC, 1990, tome I, pp 768-794

Depuis la mise en service de cette installation, l'Ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) a été modifiée et est devenue plus restrictive, notamment en ce qui concerne les émissions de monoxyde de carbone (CO) et d'oxydes d'azote (NOx). De ce fait, un délai a été fixé au 31 mai 2003 pour l'assainissement des installations d'incinération des boues.



Pour couvrir les frais de prélèvements et d'analyses préliminaires nécessaires au dimensionnement des installations complémentaires, la Municipalité a, dans un premier temps, ouvert un compte d'attente de 150'000 francs et en a informé votre Conseil par une communication datée du 30 avril 2001².

Les résultats des mesures effectuées ont confirmé que les émissions actuelles de NOx et de CO sont bien au-delà des valeurs limites prescrites et que l'implantation d'installations complémentaires pour la réduction de ces rejets est nécessaire.

3. Bilan des dioxines et furanes

La Municipalité a profité de ces campagnes de mesures pour faire établir un bilan complet des dioxines et furanes, deux composés chimiques très toxiques et polluants, pouvant arriver à la STEP par le réseau d'égouts. En effet, les stations d'épuration présentent l'intérêt de concentrer la pollution rejetée dans leur bassin versant et de la rendre mesurable par une analyse des boues extraites. Cela est d'autant plus intéressant que la mesure de certains paramètres chimiques peut être extrêmement complexe et coûteuse. De plus, pour certaines substances, les concentrations rejetées dans l'environnement de manière diffuse sont tellement faibles qu'elles peuvent même être indétectables par une mesure directe. C'est notamment le cas des dioxines et des furanes.

Pour cela, des échantillons d'eaux usées et épurées, de boues d'épuration, de fumées d'incinération et de cendres résiduelles ont été prélevés durant deux périodes représentatives et dans les différentes étapes des circuits de traitement des eaux et d'élimination des boues. Leur analyse a ensuite été confiée à un laboratoire accrédité.

Les résultats obtenus ont révélé que les dioxines et furanes se concentrent dans les boues d'épuration et sont détruites au cours de l'incinération. Les valeurs mesurées dans les eaux sont négligeables et les teneurs dans les cendres résiduelles mises en décharges sont bien inférieures à celles tolérées par la réglementation.

Le bilan ainsi établi a permis de confirmer que les installations de la STEP de Vidy assurent pleinement l'élimination des dioxines et furanes charriées par le réseau d'égouts.

² BCC, 2001, tome I, p. 450

4. Description des travaux

4.1 Installation de réduction des oxydes d'azote DeNOx

Le procédé de traitement des oxydes d'azote consiste à les réduire en vapeur d'eau et en azote par réaction chimique avec de l'ammoniac ou de l'urée. Les techniques actuellement en exploitation dans différentes usines d'incinération de boues ou d'ordures ménagères se différencient par l'emploi ou non d'un catalyseur³ et par le positionnement de ce dernier dans le circuit de traitement des fumées.

Pour l'incinération des boues, avec la technologie actuelle des fours, c'est le procédé avec catalyseur, dit SCR⁴, qui est le plus approprié. Il requiert l'utilisation d'ammoniac ainsi que le réchauffage des fumées à une température de 250° C, nécessaire à la réaction chimique. L'installation projetée sera située à l'aval du lavage des fumées actuel. Par rapport à une implantation à l'amont de celui-ci cette solution augmente la fiabilité et la longévité du catalyseur. La plupart des équipements complémentaires seront implantés à l'intérieur du bâtiment de déshydratation-incinération I, dans le local du lavage des fumées existant, évitant ainsi la construction d'un nouveau bâtiment spécifique. Seul le stockage de l'ammoniac sera situé dans un confinement adjacent au bâtiment.

L'installation comportera, dans le sens de circulation des fumées, les équipements suivants :

- un brûleur à gaz pour la désaturation des fumées,
- un échangeur/récupérateur de réchauffage des fumées,
- un brûleur de réchauffage final des fumées à 250°,
- un système d'injection et de mélange du réactif (ammoniac),
- un réacteur multi-étages contenant les catalyseurs de réduction des oxydes d'azote et d'oxydation du monoxyde de carbone,
- un ventilateur de tirage des gaines de fumées spécifique à l'installation,
- un analyseur d'oxyde d'azote pour la régulation de l'injection du réactif,

ainsi que pour l'ensemble de l'installation :

- une station de stockage et de distribution de réactif,
- l'instrumentation et les systèmes de contrôle/commande nécessaires,
- toutes les gaines de fumées entre les éléments et la liaison avec l'installation de lavage existante,
- un système de clapets pour l'isolement de l'installation.

4.2 Installation de réduction du monoxyde de carbone

La teneur très élevée en monoxyde de carbone (CO) est liée à l'installation d'incinération et au type de four. Des approches effectuées par deux entreprises spécialisées ont montré que l'alimentation actuelle du four II, construit en 1978, est la principale cause de la mauvaise combustion dans le lit fluidisé et, par-là, de la production de telles concentrations.

Il est donc envisagé de modifier le système d'alimentation du four II et de mettre en œuvre un dispositif d'injection des boues assurant une répartition régulière du combustible dans le lit fluidisé. Cela améliorera sensiblement la qualité de la combustion et diminuera ainsi la teneur en monoxyde de carbone dans les fumées.

Il est à préciser qu'en marge du dépassement des valeurs limites de rejet définies par l'OPair, de fortes concentrations de monoxyde de carbone dans les fumées en provenance du four constituent un grave danger pour le fonctionnement et la durée de vie d'un catalyseur de DeNOx puisqu'elles peuvent entraîner sa destruction.

Le four I ne sera pas modifié, En effet, ce four est utilisé comme installation de secours et à une capacité très faible.

³ dispositif accélérateur d'une réaction qui, sans sa présence, se déroulerait très lentement

⁴ SCR : selective catalytic reduction

5. Aspects financiers

5.1 Coût des travaux

La réalisation de l'installation de réduction des oxydes d'azote et des ouvrages associés a été mise en soumission publique, conformément à la Loi vaudoise sur les marchés publics. Les coûts des nouveaux équipements projetés sont basés sur les offres définitives reçues en 2002.

Les montants des honoraires et des travaux de transformation du dispositif d'injection des boues dans le four II en vue de la réduction du monoxyde de carbone ont été estimés sur la base d'offres budgétaires.

5.1.1 Installation de réduction des NOx

Compte d'attente	fr.	150'000.-
Honoraires d'avant-projet	fr.	140'000.-
Installation de DeNOx	fr.	3'230'000.-
Mise en service	fr.	170'000.-
Pièces de rechanges de première nécessité	fr.	70'000.-
Divers et imprévus	fr.	180'000.-
Total	fr.	3'940'000.-

5.1.2 Installation de réduction du CO

Honoraires	fr.	60'000.-
Installation d'alimentation	fr.	1'060'000.-
Travaux sur réfractaire du four	fr.	130'000.-
Divers et imprévus	fr.	100'000.-
Total	fr.	1'350'000.-

5.1.3 Total des travaux

Installation de réduction des NOx	fr.	3'940'000.-
Installation de réduction du CO	fr.	1'350'000.-
Total	fr.	5'290'000.-

5.2 Charges financières

Les charges financières annuelles, calculées selon la méthode de l'annuité constante au taux de 4¾ % et avec un amortissement sur 15 ans, s'élèvent à 501'100 francs.

5.3 Charges d'exploitation

Les charges d'exploitation annuelles, calculées aux conditions de fonctionnement nominales de débit sont évaluées à :

Installation de réduction des NOx		
Énergie électrique	fr.	63'300.-
Gaz naturel	fr.	122'000.-
Réactif	fr.	9'000.-
Installation de réduction du CO	fr.	25'000.-
Frais d'exploitation	fr.	20'600.-
Amortissement et intérêts	fr.	501'100.-
Total	fr.	741'000.-

Rappelons que les charges d'exploitation de la STEP se répartissent annuellement entre les communes partenaires qui y sont raccordées, au prorata de leur consommation respective d'eau potable. La part lausannoise est couverte par les taxes affectées.

5.4 Incidences pour le personnel

Les travaux projetés n'auront aucune incidence sur l'effectif du personnel de la STEP.

5.5 Plan des investissements

Le plan des investissements pour les années 2002 et 2003 prévoit une somme de 3'000'000 francs pour cet objet.

La différence entre le montant prévu au plan des investissements et celui demandé par le présent préavis est due à un devis budgétaire insuffisant lors de l'élaboration du plan des investissements et à la nécessité de modifier l'alimentation du four II, non prévue initialement.

6. Conformité à l'Agenda 21

Par le confinement et le traitement des fumées dans le respect des normes de rejet pour la protection de l'air et des eaux, le présent projet répond aux principes de l'Agenda 21.

7. Conclusions

Vu ce qui précède, nous vous prions, Madame la Présidente, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis n° 2002/24 de la Municipalité, du 23 mai 2002;

ouï 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'approuver le projet de réalisation d'installations complémentaires de réduction des oxydes d'azote et du monoxyde de carbone dans les fumées provenant de l'incinération des boues de la STEP;
2. d'allouer à cet effet à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 5'290'000 francs;
3. d'amortir annuellement le crédit mentionné sous chiffre 2 ci-dessus par la rubrique 4603.331 du budget du service d'assainissement par annuité constante, la durée d'amortissement étant de 15 ans;
4. de faire figurer, sous la rubrique 4603.390, les intérêts découlant du crédit mentionné sous chiffre 2 ci-dessus;

5. de porter en amortissement du crédit mentionné sous chiffre 2 ci-dessus les éventuelles subventions cantonales;
6. de balancer le compte d'attente ouvert pour les frais d'études par prélèvement sur le crédit ci-dessus.

Au nom de la Municipalité :

Le Syndic :
Daniel Brélaz

Le secrétaire :
François Pasche