

**Fonds pour l'utilisation rationnelle de l'électricité et la promotion des énergies renouvelables :
remplacement des outils thermiques du service parcs et domaines par des outils électriques
et rénovation énergétique de trois fontaines ornementales**

Préavis N° 2012/13

Lausanne, le 29 mars 2012

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Le Comité du Fonds pour l'utilisation rationnelle de l'électricité et la promotion des énergies renouvelables (Fonds UREPER) a accordé son soutien à deux projets municipaux qui permettent respectivement une utilisation particulièrement efficace de l'électricité et des économies d'électricité :

- Le financement du surcoût lié au remplacement d'une partie des outils thermiques du service des parcs et domaines (SPADOM), utilisés pour l'entretien des espaces verts urbains, par des outils électriques avec batteries séparées, portées en sac à dos. Ces outils présentent des avantages ergonomiques pour les collaborateurs (réduction du poids à porter à bout de bras) et réduisent les nuisances dans l'espace public (bruit et gaz d'échappement). Le coût d'achat des outils électriques est supérieur à celui des outils thermiques. Il s'y ajoute encore le coût des batteries dorsales individuelles. Le Comité du Fonds a accordé un soutien de 368'000.- francs pour couvrir ces surcoûts.
- La rénovation énergétique des fontaines ornementales du Musée Olympique (Ouchy), de la Navigation (Ouchy) et de Cuivre (Vidy). Ces fontaines dotées de pompes de recirculation, de jets et d'éclairage ornemental sont de gros consommateurs d'électricité. Ce projet d'efficacité énergétique permettra en moyenne de réduire leur consommation de 40%, soit une économie de l'ordre de 230'000 kWh par an. Présenté à ProKilowatt, la société mandatée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) pour gérer les appels d'offre pour les mesures d'efficacité énergétique, il a obtenu un soutien de 100'000 francs. Le Comité du Fonds a accordé un soutien pour le solde de l'investissement, soit 628'000.-francs. La subvention de l'OFEN n'étant versée qu'une fois la preuve faite que les objectifs d'économie sont atteints, le montant total sollicité pour ce projet se monte à 728'000.- francs.

Par le présent préavis, la Municipalité vous propose de confirmer les décisions du Comité.

2. Table des matières

1. **Objet du préavis**
2. **Table des matières**
3. **Outils électriques**
 - 3.1. *Le projet*
 - 3.1.1. *Consommation énergétique*
 - 3.1.2. *Réduction du bruit*
 - 3.1.3. *Réduction du poids à bout de bras*
 - 3.1.4. *Une action dans le cadre de la lutte contre les troubles musculo-squelettiques (TMS)*
 - 3.2. *Impact sur le budget*
 - 3.3. *Conformité de la subvention*
4. **Fontaines**
 - 4.1. *Le projet*
 - 4.2. *Charge d'investissement et échelonnement des dépenses*
 - 4.3. *Impact sur le budget*
 - 4.4. *Plan des investissements*
 - 4.5. *Conformité de la subvention*
5. **Conclusions**

3. Outils électriques

3.1. Le projet

Le SPADOM comprend 330 collaborateurs et gère un parc de 1'600 véhicules, machines et outils. Pour l'entretien des espaces verts, il est utilisé notamment des taille-haies, des souffleuses, des débroussailleuses, des tronçonneuses et des sécateurs. Une optimisation du programme d'utilisation de ces outils permet d'en réduire le nombre. Il est proposé de remplacer 267 outils thermiques par 194 outils électriques avec batterie dorsale.

Parmi les fournisseurs d'outils professionnels, seule une entreprise propose un système avec batterie dorsale. Deux taille-haies et une débroussailleuse électriques, avec batteries en sac à dos (image ci-dessous) ont été testées par le service. Ces tests ont confirmé la qualité de ce matériel.



Différents développements sont en cours, afin d'élargir la gamme d'outils électriques. Un prototype de souffleuse électrique est actuellement testé par différents utilisateurs, dont le SPADOM. L'entreprise prendra en compte les résultats de cette phase de test pour optimiser l'outil en fonction des remarques et des besoins des utilisateurs.

Le retour d'expérience des collaborateurs qui ont testé les outils électriques avec batterie dorsale est excellent. En effet, par rapport aux outils thermiques ces outils présentent les avantages suivants :

- réduction de 10 db des nuisances sonores pour l'utilisateur, avec un impact positif également pour le voisinage et les usagers des espaces publics ;
- réduction conséquente du poids (de 2 à 3,5 kg selon les outils) à porter à bout de bras ;
- absence de gaz d'échappement (suppression d'inhalations néfastes pour l'utilisateur) ;
- meilleure maniabilité.

3.1.1. Consommation énergétique

La consommation totale est difficile à estimer précisément (la puissance des outils varie de l'un à l'autre, de même que les durées d'utilisation et le régime auquel ils sont utilisés). Pour donner une tendance, les outils sont utilisés entre 80 et 100 jours par année; on peut retenir 90 jours en moyenne. Pour un outil d'une puissance de 1'200 W, d'après le suivi fait avec les outils en test, la consommation moyenne est de l'ordre de 180 Wh. En tenant compte d'un rendement de charge de 80%, la consommation est de l'ordre de 225 Wh.

La consommation annuelle par outil peut être estimée de la manière suivante : 5 heures * 90 jours * 225 Wh = 101'250 Wh ou 101 kWh. Pour l'ensemble du parc : 209 outils * 101 kWh = 21'109 kWh. C'est une valeur approximative qui donne un ordre de grandeur. Elle correspond à l'équivalent de la consommation annuelle d'un peu plus de 5 ménages consommant 4'000 kWh.

Actuellement, SPADOM utilise de l'essence alkylée comme carburant. Bien que les rejets (benzène, n-hexane, butadiène, formaldéhyde) volatils soient diminués par l'utilisation de cette essence, ils ne sont pas nuls.

L'utilisation d'outils électriques permettrait de supprimer totalement ces nuisances (économie d'environ 4'000 litres d'essence alkylée).

De plus, les émissions de gaz à effet de serre sont réduites à celle du mix énergétique Suisse.

Exemples consommation CO₂ pour débroussailleuse et taille-haie.

	Outils à moteur thermique	Outils électriques
	Débroussailleuse thermique	Débroussailleuse électrique
Equivalent carbone/heure	3,5 kg CO ₂ /heure	56 g CO ₂ /heure
Equivalent carbone/jour	21 kg CO ₂ /jour	336 g CO ₂ /jour
Equivalent carbone/an	4,2 tonnes CO ₂ /an	67 kg CO ₂ /an
	Taille-haie thermique	Taille-haie électrique
Equivalent carbone/heure	4,3 kg CO ₂ /heure	23 g CO ₂ /heure
Equivalent carbone/jour	25 kg CO ₂ /jour	138 g CO ₂ /jour
Equivalent carbone/an	5,2 tonnes CO ₂ /an	27 kg CO ₂ /an

3.1.2. Réduction du bruit

Le tableau suivant compare les émissions sonores de différents outils en version thermique ou électrique.

Puissance acoustique par type d'outil

Type d'outil	Puissance acoustique dB(A)	
	Thermique	Electrique
Débroussailleuse	104	94
Taille-haie	104	94
Tronçonneuse	110	96

Le gain sur les émissions sonores est considérable. En effet, les décibels expriment les niveaux sonores selon une progression logarithmique. Ainsi, 3 décibels supplémentaires correspondent à un doublement du niveau sonore. Une réduction de 10 décibels correspond donc à une division par 10 de l'intensité acoustique.

En termes de perception du bruit par l'oreille humaine (travailleurs et personnes proches), une diminution de 10 décibels est ressentie comme une division de bruit par deux.

3.1.3. Réduction du poids à bout de bras

Le poids d'un outil électrique (sans le poids de la batterie) est plus faible que son équivalent thermique. Ceci est dû au fait que le moteur électrique est plus léger, à puissance égale, que le moteur thermique.

Poids par type d'outil

Type d'outil	Poids	
	Thermique	Electrique
Débroussailleuse	5.6	3.3
Taille-haie	7	3.5
Tronçonneuse	4.2	2

3.1.4. Une action dans le cadre de la lutte contre les troubles musculo-squelettiques (TMS)

Une étude ergonomique effectuée par un spécialiste de la méthode Alexander¹ qui assure les cours auprès du service (programme de formation sur 2 ans), a conclu que l'usage de la débroussailleuse électrique et le principe du port de la batterie en sac à dos avec un harnais ajustable à la morphologie réduit efficacement la pénibilité du travail.

Le médecin du travail de la Ville a assisté à une démonstration comparant outils thermiques et électriques. Il ressort que les outils électriques présentent de nombreux avantages du point de vue ergonomique/santé en comparaison avec les outils thermiques à disposition.

Cette mesure s'insère parfaitement dans la campagne en cours de lutte contre les troubles musculo-squelettiques (TMS) lancée par l'Unité santé et sécurité au travail (USST) et est donc pleinement soutenu par le médecin de la Ville.

3.2. Impact sur le budget

Le SPADOM dispose d'un budget annuel pour le renouvellement des machines et outils dont le coût unitaire est inférieur à 10'000.- francs (au-delà de ce montant, le matériel doit être sollicité via le préavis annuel des autorisations d'achats). Une partie de ce budget est consacrée chaque année au remplacement des outils concernés par le présent préavis. Les outils thermiques seront remplacés par

¹ Méthode qui permet de se défaire des automatismes posturaux et neuromusculaires nuisibles pour la santé.

des outils électriques au fur et à mesure de leur arrivée en fin de cycle de vie, sur une période de 5 ans. Sur cette période, 168'000.-francs seront dévolus à cette transition.

Le Fonds UREPER a accordé une subvention de 368'000.- francs qui correspond à la différence de coût entre l'acquisition d'outils thermiques et électriques.

Outils	Nombre	Électriques (prix en fr.)		Thermiques (prix en fr.)	
		Par unité	Total	Par unité	Total
Batterie Poly5	102	2'355.-	240'210.-		
Chargeur rapide	27	500.-	13'500.-		
Taille-haies	70	1'440.-	100'800.-	800.-	56'000.-
Souffleuse	41	1'495.-	61'295.-	950.-	38'950.-
Débroussailleuse	29	1'645.-	47'705.-	850.-	24'650.-
Tronçonneuse	26	1'695.-	44'070.-	1'000.-	26'000.-
Sécateur	4	1'890.-	7'560.-	1'890.-	7'560.-
Cultivateur	4	1'395.-	5'580.-	1'200.-	4'800.-
Perche élagueuse	4	1'965.-	7'860.-	1'225.-	4'900.-
Perche taille-haies	4	1'850.-	7'400.-	1'220.-	4'880.-
Arrondi			20.-		260.-
Total	311		536'000		168'000.-

Différence entre électrique et thermique	368'000.-
---	------------------

La subvention permettra d'équiper en deux ans le personnel avec des batteries dorsales et d'acquérir une première série d'outils en complément du budget de fonctionnement habituel. L'opération s'étendra de 2012 à 2016.

	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Subvention du Fonds	184'000.-	184'000.-				368'000.-
Budget SPADOM	33'600.-	33'600.-	33'600.-	33'600.-	33'600.-	168'000.-
Total	217'600.-	217'600.-	33'600.-	33'600.-	33'600.-	536'000.-

La comptabilité communale fonctionnant selon le principe du produit brut, le budget annuel du service en 2012 (par crédit spécial de fonctionnement) et 2013 sera augmentée en charge (311 «Achats d'objets mobiliers et d'installations») et en recettes (469 «Autres subventions») du montant de la subvention. L'impact est donc neutre.

3.3. Conformité de la subvention

Selon l'article 2a de son règlement, le Fonds UREPER «est destiné à susciter et à subventionner des mesures et projets visant à utiliser plus rationnellement l'énergie électrique». Bien qu'il s'agisse d'une substitution, où l'énergie électrique vient remplacer l'énergie fossile, la réduction de plusieurs nuisances est telle qu'elle en fait une utilisation particulièrement efficace de l'électricité.

L'article 8 indique que «les services industriels et la Municipalité peuvent proposer de leur propre chef de subventionner des projets ou des mesures allant dans le sens de l'article 2 du présent règlement» et que «le Conseil communal peut décider, sur proposition de la Municipalité, que des subventions seront octroyées par le Fonds pour des mesures ou des projets impliquant une dépense supérieure à 100'000 francs».

Conformément au règlement du Fonds (art. 11b), la demande de subvention a d'abord été soumise au Comité du Fonds, qui l'a approuvé dans sa séance du 25 novembre 2011 et recommande au Conseil communal d'en faire autant.

4. Fontaines

4.1. Le projet

L'efficacité énergétique constitue un des quatre piliers de la politique énergétique fédérale. Dans ce domaine, la loi sur l'énergie (LEne) fixe comme objectif d'ici 2030 une stabilisation de la consommation d'énergie à son niveau de 1999. Pour y parvenir, la Confédération agit de manière contraignante - par exemple au niveau des normes d'efficacité énergétique pour les appareils électriques² - et par des mesures de soutien.

En matière de soutien, la LEne a instauré une taxe (fixée actuellement à 0,45 ct/kWh, avec un plafond à 0,6 ct/kWh, qui sera relevé à 0,9 ct/kWh en 2013) qui permet de financer la rétribution à prix coûtant pour les installations de production d'électricité renouvelable et de soutenir des projets d'efficacité énergétique. Les mesures d'efficacité énergétique bénéficient au maximum de 5 % du produit de la taxe³. Un appel d'offres est réalisé au début de chaque année. Il est réalisé par la société ProKilowatt sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie.

Les SIL ont participé aux appels d'offres 2009⁴, 2010 et 2011⁵. En 2010, ils ont obtenu un soutien de 100'000 francs pour l'optimisation énergétique de trois fontaines ornementales, qui font l'objet du présent préavis.



Situation géographique des fontaines concernées par le projet

² A partir du 1^{er} janvier 2012, des prescriptions d'efficacité nouvelles ou élargies entreront en vigueur pour les téléviseurs, les lampes fluorescentes, l'éclairage public, les décodeurs, les réfrigérateurs et les congélateurs et les pompes de circulation. Ces nouvelles prescriptions d'efficacité doivent permettre d'économiser, d'ici 2020, 1'350 GWh par an, soit un peu moins que l'équivalent de la moitié de la production de la centrale nucléaire Beznau I (env. 2'900 GWh) qui sera mise hors service en 2019.

³ LEne, art. 7, al. 3 : « Le Conseil fédéral peut régler les appels d'offres publics concernant les mesures d'efficacité énergétique, notamment pour l'utilisation rationnelle et économique d'électricité dans les habitations et les entreprises ».

⁴ En 2009, ils ont obtenu un soutien de 100'000 francs pour l'installation de stabilisateurs de tension dans plusieurs bâtiments communaux (préavis 2011/21).

⁵ En 2011, un projet de déploiement de compteurs intelligents avec interface client à l'échelle d'un quartier a obtenu un soutien de 110 '000 francs. Ce projet sera soumis au Conseil communal en 2012.

Les fontaines ornementales avec éclairage et pompe de recirculation et de jet sont de grandes consommatrices d'électricité. Les fontaines du Musée Olympique, de la Navigation et de Cuivre, qui possèdent toujours leurs installations techniques d'origine, figurent parmi les plus gourmandes à Lausanne. L'attention portée aujourd'hui à l'efficacité énergétique ne faisait alors pas partie des critères de construction : le potentiel d'économies d'électricité est donc très élevé.

La consommation actuelle de ces trois fontaines se monte au total à 531'000 kWh par an. Les mesures proposées permettent de la réduire de 232'000 kWh par an.

	Conso. 2010 en kWh/an	Pompes : économie en kWh/an	Eclairage : économie en kWh/an	Economie totale en kWh/an	Economie totale en %
Musée olympique	378'000	170'000	6'000	176'000	46,6%
Navigation	120'000	30'000	11'000	41'000	34,2%
Cuivre	33'000	15'000	-	15'000	45,5%
Total	531'000	215'000	17'000	232'000	43,7%

Il est prévu les mesures suivantes :

• **pour la fontaine du Musée Olympique :**



- aplanir de manière parfaitement horizontale le déversoir supérieur (photo) afin de pouvoir limiter la hauteur de la lame d'eau au minimum et fortement diminuer les débits ;
- installer des variateurs de fréquence sur le moteur des pompes permettant de diminuer les débits, de réduire la puissance réactive, de diminuer les pointes de puissance et de prévoir des modes de fonctionnement différenciés (jour-soir-nuit/week-end/été-hiver/etc.);
- installer un automate programmable pour le réglage fin de ces débits différenciés ;
- changer le tableau électrique vétuste;
- remplacer l'éclairage actuel (43 spots et 16 tubes néons) par des LED.

• **pour la fontaine de la Navigation :**

- modifier le système de régulation du bassin tampon nécessaire pour les jets;
- installer un interrupteur pour bipasser les filtres qui ne sont pas nécessaires lorsque la température est inférieure à 15°C, de sorte à réduire les pertes de charge sur le circuit de recirculation ;
- équiper les moteurs des pompes du circuit de filtration de variateurs de fréquence ;
- remplacer les équipements de régulation, installer un système avancé de détection du public permettant de choisir une forme d'animation en fonction du nombre plus ou moins élevé de visiteurs ;
- remplacer l'éclairage actuel (70 points lumineux de 80 W) par des LED.

• **pour la fontaine de Cuivre, déjà équipée d'éclairage LED :**

- changer le moteur de la pompe et installer un variateur de fréquence ;
- installer un automate programmable ;
- changer le tableau électrique vétuste.

Le remplacement de l'éclairage LED se fera avec l'expertise de la division de l'éclairage public des Services industriels (SIL).

L'assainissement énergétique des fontaines lausannoises pourra ensuite se poursuivre sur la base de l'expérience acquise avec ces trois premiers projets.

4.2. Charge d'investissement et échelonnement des dépenses

Coût estimatif hors taxe des travaux prévus pour la fontaine du Musée Olympique :

Etude hydraulique EPFL et travaux de génie civil sur le déversoir	90'000
Variateurs de fréquence sur les pompes	42'000
Automate programmable et tableau électrique	28'000
LED (matériel et montage)	162'000
Total HT	322'000

Coût estimatif hors taxe des travaux prévus pour la fontaine de la Navigation :

Amélioration de la gestion du bassin tampon	7'000
Variateurs de fréquence sur les pompes et bipasse	12'000
Nouvelle régulation	42'000
LED (automate, matériel et montage)	195'000
Total HT	256'000

Coût estimatif des travaux prévus pour la fontaine de Cuivre :

Remplacement du moteur des pompes, avec variateur de fréquence	22'000
Automate programmable et tableau électrique	13'000
Total HT	35'000

Le montant total sollicité comprend encore un montant pour les divers et imprévus et la TVA :

Intervention sur les fontaines	613'000
Divers et imprévus (env. 10%)	61'000
TVA (8%)	54'000
Total HT	728'000

4.3. Impact sur le budget

L'investissement sera amorti par le versement de la subvention de ProKilowatt et de celle du Fonds UREPER.

A titre indicatif, les charges financières, calculées sur l'investissement de 728'000 francs, selon la méthode de l'annuité constante, avec un taux de 3,25 % et une durée d'amortissement de 20 ans, s'élèveraient à 50'100 francs. En retenant un prix du kWh moyen de 20 ct/kWh, l'économie annuelle due à la réduction de la consommation électrique se monte à 46'400 francs. En tenant compte de la charge d'intérêts et d'amortissement, le projet est effectivement proche de l'équilibre et rentable la 22^{ème} année. Toutefois, le point critique pour ce projet est l'investissement de départ dans un contexte de plan des investissements particulièrement chargé. Sans le soutien complet du Fonds, le projet n'aurait pu se faire avant plusieurs années.

Si l'objectif d'économie ne devait pas être atteint, l'OFEN n'entrera pas en matière pour l'octroi de la subvention. Par conséquent, cette somme sera amortie par le budget de fonctionnement du service ou par une demande complémentaire à faire au Fonds pour l'utilisation rationnelle de l'électricité et de la promotion des énergies renouvelables (Fonds UREPER).

4.4. Plan des investissements

Ce préavis ne figure pas au plan des investissements du FIPAV pour les années 2012 à 2015 mais il est financé totalement par le fonds UREPER.

4.5. Conformité de la subvention

Le projet est conforme à l'article 2, lettre a, du règlement du Fonds UREPER qui prévoit que ce dernier «est destiné à susciter et à subventionner des mesures et projets visant à utiliser plus rationnellement l'énergie électrique».

Le Comité du Fonds a approuvé le projet dans sa séance du 21 septembre 2011 et recommande au Conseil communal d'en faire autant. Il a toutefois relevé que le projet était déjà rentable en soi et qu'il était de plus soutenu par le Fonds. Le Comité tenait à ce que cet aspect soit clairement mentionné au Conseil communal.

5. Conclusions

Fondée sur 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° 2012/13 de la Municipalité, du 29 mars 2012 ;

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 remplacement d'une partie du parc d'outils thermiques du Service des parcs et domaines (SPADOM) par des outils électriques avec batteries dorsales et d'accorder à cet effet un crédit spécial de fonctionnement de 184'000 francs pour l'exercice 2012, crédit à inscrire sous la rubrique 6601.311 « Achats d'objets mobiliers et d'installations » du Service des parcs et domaines ;
2. de prendre acte qu'un montant identique de 184'000 francs sera également porté au budget 2013, sous la rubrique 6601.311 « Achats d'objets mobiliers et d'installations » du Service des parcs et domaines ;
3. d'autoriser la Municipalité à prélever un montant de 368'000 francs sur le Fonds pour l'utilisation rationnelle de l'électricité et la promotion des énergies renouvelables pour compenser le crédit mentionné sous chiffre 1, montant à porter en recette sur la rubrique 6601.469 « Autres subventions » du Service des parcs et domaines, pour moitié en 2012 et pour moitié en 2013 ;
4. d'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 728'000 francs pour l'amélioration énergétique des fontaines du Musée Olympique, de la Navigation et de Cuivre ;
5. de porter en amortissement du crédit mentionné sous chiffre 4 la subvention de 100'000 francs à recevoir de la société ProKilowatt ;
6. d'amortir le crédit mentionné sous chiffre 4 par un prélèvement de 628'000 francs au maximum sur le Fonds pour l'utilisation rationnelle de l'électricité et la promotion des énergies renouvelables ;
7. de faire figurer, sous la rubrique 6601.390 du Service des parcs et domaines, les intérêts relatifs aux dépenses découlant du crédit figurant sous chiffre 4.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :
Daniel Brélaz

Le secrétaire :
Christian Zutter

Incidence sur le budget de 2012

Déficit prévu au budget de 2012		32'180'000.-
Nouveaux crédits votés	120'000.-	
Moins recettes	<u>0.-</u>	120'000.-
Nouveaux crédits demandés		1'800'000.-
Présent crédit	184'000.-	
Moins recettes	<u>- 184'000.-</u>	<u>0.-</u>
Déficit total présumé		<u><u>34'100'000.-</u></u>