

Plan de renouvellement du réseau de distribution électrique des Services industriels de Lausanne

Demande de crédits pour la réalisation des phases I et II

Préavis N° 2006/61

Lausanne, le 26 octobre 2006

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Dans sa séance du 30 mai 2006, votre Conseil a adopté le préavis d'intention 2005/84¹ qui présentait les investissements nécessaires au renouvellement des infrastructures du réseau de distribution électrique des Services industriels (SIL). Ce préavis d'intention indiquait qu'un montant global de 174 millions de francs était nécessaire pour assurer la fiabilité du réseau durant la période 2007 à 2016. Il annonçait que la Municipalité présenterait ensuite à votre Conseil trois préavis spécifiques détaillant trois phases d'investissements. Pour des raisons de commodité et de cohérence, la Municipalité a décidé de réunir la présentation des deux premières phases - dont les travaux doivent démarrer simultanément - dans un seul préavis. La troisième phase, qui couvre la période 2012 à 2016, fera l'objet d'un préavis séparé au début de l'année 2011.

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite donc l'octroi d'un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 128,2 millions de francs se répartissant comme suit :

- 42,3 millions de francs pour la première phase d'investissements qui permettra le remplacement partiel des câbles MT et BT sur l'ensemble du réseau. Ces travaux s'échelonnent sur la période 2007-2016.
- 45 millions de francs pour la deuxième phase d'investissements qui permettra de restructurer et renouveler partiellement les postes de transformation et les liaisons HT du réseau 50 kV et de rénover les postes de transformation MT/BT et les câbles MT. Ces travaux s'échelonnent sur la période 2007-2011.
- 37,8 millions de frais de personnel (coûts internes) et 3,1 millions d'intérêts intercalaires pour l'ensemble des travaux décrits ci-dessus.

Le renouvellement du réseau des SIL permettra d'assurer la sécurité du personnel, la fiabilité de la fourniture d'électricité, la sécurité d'approvisionnement des clients et le respect des prescriptions légales en matière de rayonnement non ionisant. Il est également indispensable pour garantir le respect du décret vaudois sur le secteur électrique du 5 avril 2005 (DSecEl), qui fixe des conditions strictes d'entretien et de sécurité pour qu'un réseau électrique bénéficie d'une concession cantonale.

L'impact environnemental sera également amélioré par une mise sous terre progressive des lignes aériennes, la réduction des pertes énergétiques et le remplacement des câbles à masse – susceptibles de polluer le sous-sol – par des câbles synthétiques.

¹ Préavis du 1^{er} décembre 2005 intitulé « Plan de renouvellement du réseau de distribution électrique du Service de l'électricité de Lausanne (SEL) - Planification des investissements – Préavis d'intention », BCC 2005, à paraître.

2. Table des matières

1. Objet du préavis	1
2. Table des matières	2
3. Le préavis d'intention	2
4. Remarques préliminaires	3
5. Première phase (2007-2016)	3
5.1. Câbles MT et BT	3
5.2. Mise à jour et numérisation des plans de réseaux	4
6. Deuxième phase (2007-2011)	4
7. Ressources humaines	5
8. Aspects financiers	6
8.1. Charges d'investissement	6
8.2. Conséquences sur le budget	7
8.2.1. Charges de personnel	7
8.2.2. Charges financières	7
8.3. Tableau récapitulatif	7
8.4. Plan des investissements	7
9. Conclusions	8
10. Glossaire	9
11. Annexe : plan cible du réseau électrique des SIL	10

3. Le préavis d'intention

Le préavis d'intention 2005/84 faisait le point sur l'état des infrastructures techniques du réseau de distribution d'énergie électrique des SIL. Il relevait que l'âge moyen de ces infrastructures est élevé et que le maintien d'un niveau satisfaisant de fiabilité devient difficile sans une planification à long terme et des investissements conséquents. Le préavis présentait les résultats de plusieurs études, menées en interne et en collaboration avec des organismes externes, qui ont permis de déterminer l'état et la valeur du réseau et les besoins d'investissements annuels : ceux-ci sont de l'ordre de 20 à 25 millions de francs (y compris les frais de personnel interne) pour maintenir l'âge moyen actuel des éléments du réseau. Ce montant est supérieur de 3 à 8 millions de francs par année aux investissements présentés dans le préavis d'intention, qui se montent, en moyenne, à 17,4 millions de francs annuels sur 10 ans. Le montant complémentaire sera obtenu pour des travaux liés à des chantiers d'autres services ou directions (gaz, eauservice, etc.) et financés par des préavis spécifiques sollicités en commun par les directions concernées. Cette manière de procéder offre une certaine souplesse dans la planification et permet de limiter les coûts et les nuisances en rationalisant l'ouverture des chantiers.

L'investissement global présenté dans le préavis d'intention est indispensable pour assurer un approvisionnement en électricité « sûr, fiable, performant et économique » tel que l'impose l'article 11 du décret vaudois sur le secteur électrique du 5 avril 2005 (DSecEl). Cet article précise encore que pour bénéficier d'une concession de distribution, les entreprises en approvisionnement électrique doivent jouir d'une « capacité économique suffisante à l'entretien et au renouvellement de [leur] réseau ». La loi cantonale sur l'énergie du 16 mai 2006 (LVLEne) pose le même type d'exigences en indiquant qu'elle « a pour but de promouvoir un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économique et respectueux de l'environnement » (art. 1) et qu'elle s'applique à « l'approvisionnement, la production, la transformation, la distribution, la consommation et à toutes les utilisations des différentes énergies, qu'elles soient renouvelables ou non » (art. 2).

Outre le respect des bases légales, cet investissement permettra également :

- **de réduire les pertes électriques** : le potentiel de gain est estimé à 4 millions de kWh, soit la consommation annuelle de 1'300 ménages ;
- **d'améliorer la sécurité des personnes** : une part importante des dépenses de renouvellement concerne le maintien ou la remise à niveau d'équipements pour des raisons de sécurité, aussi bien pour le personnel intervenant sur le réseau électrique que pour les clients ;
- **de réduire les coûts des réparations d'urgence** : un déficit de renouvellement entraîne des incidents qui nécessitent la mise en place de mesures « réactives » pour la réparation ou le remplacement des éléments posant problème. Ces mesures, prises dans l'urgence, sont plus coûteuses qu'une action planifiée ;
- **d'améliorer la qualité de distribution** et de réduire en conséquence le manque à gagner dû à des coupures consécutives à des défaillances du réseau. L'atteinte de cet objectif aura également des répercussions positives en terme d'image, un paramètre qui prendra de l'importance avec l'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité, attendue dès 2008.

Le préavis d'intention propose un plan d'investissements pour la période 2007-2016. Ce plan devra naturellement être renouvelé une fois arrivé à terme, afin de maintenir l'état des installations et garantir un approvisionnement en électricité « sûr, fiable, performant et économique ».

4. Remarques préliminaires

L'ouverture de chantiers sur le réseau de distribution d'électricité est souvent tributaire de décisions prises par les autres services des SIL (gaz et multimédia), la direction des Travaux (eauservice, routes et mobilité, assainissement), les communes alimentées en énergies, l'Etat de Vaud et Swisscom. Les facteurs qui influencent les calendriers - et leurs ajustements - sont les suivants :

- les différents programmes des administrations et des entreprises privées relatifs aux travaux de fouilles à exécuter ;
- la disponibilité du personnel ;
- les demandes imprévisibles de raccordements d'immeubles ou de lotissements ;
- la réfection des chaussées.

Ces facteurs d'incertitude rendent aléatoire une planification détaillée. Les calendriers des travaux présentés dans ce préavis sont donc sujets à des adaptations.

5. Première phase (2007-2016)

La première phase de travaux de renouvellement comprend le remplacement des câbles MT et BT ainsi que la mise à jour et la numérisation des plans de réseaux.

5.1. Câbles MT et BT

L'échelonnement des travaux de remplacement des câbles MT et BT se fera sur la base de critères techniques et en fonction des chantiers ouverts par d'autres services. Les câbles 6,4 kV exploités en 11,5 kV et les câbles 6,4 kV anciens seront changés en priorité. Ils sont situés essentiellement dans les secteurs sud et ouest de la région lausannoise. L'ensemble des câbles qui seront changés représente une longueur totale d'environ 200 km. Ces travaux s'effectueront de manière régulière sur la période 2007-2016.

Il ne sera pas procédé au remplacement préventif de câbles BT qui ont une durée de vie supérieure aux câbles MT (sauf incident ou nécessité technique). Seule la pose de tubes vides pour les câbles BT est effectuée lors de fouilles ouvertes pour une intervention sur un câble MT. Ce procédé permet

de remplacer ultérieurement le câble BT à moindre coût, puisque cette opération ne nécessite alors que de petites ouvertures ponctuelles et non une fouille complète.

5.2. Mise à jour et numérisation des plans de réseaux

Le bureau du relevé des infrastructures (RDI) du service de l'électricité est responsable du repérage sur le terrain et du report sur plans des installations électriques aériennes et souterraines des SIL. Pour d'évidentes raisons de synergies, il se charge également de ces travaux pour les réseaux multimédias TV et fibres optiques. La mission du RDI répond à des exigences légales, notamment celles de l'ordonnance sur les lignes électriques². La mise à jour des plans est indispensable pour assurer la sécurité des personnes et des réseaux et permettre de délivrer une information sûre aussi bien à l'interne qu'à l'externe. En effet, si les plans des réseaux sont nécessaires à l'activité des SIL, ils sont également mis à disposition des entreprises privées qui doivent entreprendre des fouilles, par exemple pour le raccordement de nouveaux lotissements.

La mission de base du RDI est le report sur plans de l'évolution de la topologie des réseaux, tube par tube, câble par câble, mètre par mètre. Les plans couvrent le territoire de la commune de Lausanne et celui de 19 autres communes de la région. Suite au développement des moyens informatiques, une mission subsidiaire a été confiée au RDI : la numérisation systématique de l'ensemble de ses plans, une tâche de très longue haleine.

L'extension rapide des réseaux en fibres optiques, le renouvellement du réseau 50 kV et la diversité des interventions sur le reste des réseaux électriques et multimédia ont entraîné un retard important dans la mise à jour des plans de réseaux, que différentes démarches de rationalisation n'ont pas permis de rattraper. Ce retard oblige souvent les équipes de terrain, qui doivent tenir compte de la topologie existante des réseaux avant une intervention, à recourir à des documents multiples qui n'ont pas encore été reportés sur les plans (croquis de chantier, cartes de repérage). Cette manière de procéder accroît les risques d'erreurs d'interprétation, au détriment de la sécurité et de l'efficacité.

Le rattrapage dans un délai acceptable du retard dans la mise à jour des plans n'est envisageable que si la saisie de masse par numérisation des plans « papier » est externalisée pour décharger les ressources internes et leur permettre de se focaliser sur leur mission de base. La poursuite de cette activité très spécifique sera confiée à des entreprises spécialisées. Ce mandat est estimé à 5,3 millions de francs. Actuellement, environ 20% des plans ont déjà été numérisés. Une fois les plans numérisés, leur mise à jour est plus rapide, de même que l'accès aux données pour les utilisateurs internes et externes.

6. Deuxième phase (2007-2011)

La deuxième phase de travaux concerne la restructuration et le renouvellement des liaisons et des postes du réseau 50 kV, qui s'effectueront dans la continuité du préavis 2001/206³. Ils se dérouleront en parallèle avec la mise en conformité des liaisons et des postes MT aux normes de sécurité et aux directives de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) à l'occasion de l'élévation de leur tension d'exploitation de 6,4 à 11,5 kV. Ces travaux forment un tout indissociable dont la réalisation s'étendra sur la période 2007-2011.

La restructuration du réseau, destinée à améliorer la sécurité d'approvisionnement, permet également d'optimiser les investissements en utilisant certaines infrastructures existantes (les tubes

² Ordonnance sur les lignes électriques (OLEI), art. 62 : « 1 Les exploitants doivent enregistrer le tracé et le genre de pose des lignes en câbles de façon à pouvoir les repérer en tout temps. 2 Les documents concernant les lignes en câbles doivent être conservés jusqu'au moment de l'élimination des lignes. Ceci est également valable pour les lignes qui ne sont plus exploitées. 3 Sur demande, les exploitants indiquent à des tiers autorisés la situation et le genre de pose de leurs lignes en câbles. »

³ Préavis 2001/206 intitulé « Restructuration partielle des réseaux à haute tension 50 kV », BCC 2001, T. I, pp 653-658.

déjà posés entre Pierre-de-Plan et Galicien par exemple). Cette manière de rationaliser le réseau permettra aussi de désaffecter certaines installations, notamment l'ancien poste de Banlieue-Ouest.

Liaisons HT :

Les câbles HT posés dans les années 60 et de technologie obsolète (câbles à masse et câbles à gaz), seront remplacés entre les postes HT de :

- Venoge - Expo ;
- Galicien - Venoge ;
- Boisy - Romanel ;
- Boisy - Galicien ;
- Ténalaz - Galicien ;
- Pierre-de-Plan - Galicien : la réalisation de cette liaison entre les postes sources Pierre-de-Plan et Galicien, destinée à assurer le bouclage du réseau, utilisera l'infrastructure existante (tubes).

Postes HT

- adaptation des départs 125 kV (passage de 400 à 800 A) et remplacement des équipements obsolètes du poste de Lavey ;
- désaffectation du poste extérieur 50 kV de Banlieue-Ouest.

Postes HT/MT :

- transformation et adaptation du poste existant de Boisy (construit en 1965) et passage à 125 kV ; le matériel de ce poste est vétuste ; ce dernier doit être transformé avant que l'augmentation de la puissance transitée ne rende impossibles les coupures pour travaux ;
- transformation du poste de Ténalaz pour sécuriser le réseau ; mise en place d'un couplage 50 kV et de deux transformateurs HT et MT ;
- adaptation du poste de Flumeaux ; abandon de la HT et adaptation à la MT ;

Câbles et postes MT :

- rénovation et passage à 11,5 kV des départs sources du poste MT de Boisy ;
- pose de câbles 11,5 kV dans la zone de Boisy ;
- rénovation de 70 postes MT/BT ;
- mise en conformité avec les prescriptions de l'ORNI de postes MT/BT.

7. Ressources humaines

Les études et la planification liées aux investissements sollicités, ainsi que le suivi et la surveillance de la réalisation des projets, constituent un travail de longue haleine. Les collaborateurs actuels ne pourront absorber l'ensemble de la charge de travail. Un renforcement des effectifs est indispensable dès 2007 pour mener à bien ce projet important. Conformément au préavis d'intention déjà approuvé par votre Conseil, 12 nouveaux EPT seront créés et répartis selon les besoins du service et en fonction de l'organisation des travaux. Le respect de la planification des travaux - et par conséquent la sécurité d'approvisionnement - est étroitement lié à ce paramètre.

Les engagements seront réalisés en 2007 et 2008.

8. Aspects financiers

8.1. Charges d'investissement

Première phase, période 2007-2016	
Travaux	Coût (en francs)
Remplacement des câbles MT/BT	37'000'000.-
Numérisation des plans du réseau	5'300'000.-
Total	42'300'000.-
Deuxième phase, période 2007-2011	
Travaux	Coûts (en francs)
Liaisons HT	
Venoge - Expo	2'000'000.-
Galicien - Venoge	2'000'000.-
Boisy - Romanel	1'000'000.-
Boisy - Galicien	1'000'000.-
Ténalaz - Galicien	200'000.-
Pierre-de-Plan - Galicien	1'200'000.-
Total liaisons HT	7'400'000.-
Postes HT	
Lavey	1'000'000.-
Banlieue-Ouest ancien	500'000.-
Total postes HT	1'500'000.-
Postes HT/MT et réseau principal	
Boisy	19'000'000.-
Ténalaz	3'000'000.-
Flumeaux	1'500'000.-
Total postes HT/MT et réseau principal	23'500'000.-
Câbles et postes MT	
Boisy	5'000'000.-
Câbles 11,5 kV	2'000'000.-
Rénovation de 70 postes MT/BT	2'800'000.-
Assainissement de postes MT/BT selon l'ORNI	2'800'000.-
Total câbles et postes MT	12'600'000.-
Total	45'000'000.-

Les montants des travaux sont donnés ici avant appels d'offre et pourront varier d'environ plus ou moins 10 à 20%. Ils ne comprennent pas les frais de personnel et intérêts intercalaires.

Si le montant total des travaux s'avérait toutefois inférieur aux montants sollicités par ce préavis – grâce aux mesures de rationalisation des commandes de matériel du MAGESI par le biais de SPONTIS par exemple – les SIL présenteront un préavis à votre Conseil pour utiliser les crédits économisés afin d'améliorer la qualité du réseau. En effet, comme mentionné au point 3, les investissements sollicités et les préavis complémentaires qui seront réalisés avec d'autres services ne permettront que de *maintenir* l'âge moyen du réseau, qui est relativement élevé. On rappellera ici que le « taux de vétusté » du réseau électrique lausannois (tel que décrit dans le préavis 2005/84) est assez défavorable. Des mesures liées au « rajeunissement » du réseau doivent pouvoir être prises, pour les raisons de sécurité de travail et d'approvisionnement déjà indiquées ci-dessus.

8.2. Conséquences sur le budget

8.2.1. Charges de personnel

L'engagement de 12 EPT supplémentaires représente une charge financière supplémentaire d'environ 1'000'000 francs annuels (traitement et charges sociales). L'incidence financière sur le budget de fonctionnement est toutefois nulle, car ces frais de personnel, sont inclus dans le crédit d'investissement sollicité par le présent préavis (coûts internes de personnel).

Les charges de personnel doivent en effet être intégrées aux investissements consentis sur le réseau de distribution, puisqu'elles entreront dans le calcul du timbre d'acheminement de l'énergie. Ce timbre rétribuera l'activité de *distributeur* d'électricité (par opposition à *fournisseur* d'électricité), selon les nouvelles dispositions imposées par le DSecEl qui seront mises en œuvre en 2007 ou 2008, et la future loi fédérale sur l'approvisionnement en électricité (LApEl).

Pour l'ensemble des travaux présentés ci-dessus, les prestations internes de personnel sont estimées à 37,8 millions de francs sur dix ans. L'augmentation de l'effectif de 12 EPT représente 10 millions de francs (1'000'000 de francs annuels sur dix ans) ; la différence, soit 27,8 millions de francs, sera comptabilisée comme revenus supplémentaires dans les comptes de fonctionnement. Cette somme est destinée à payer le personnel des SIL affecté à ces projets.

8.2.2. Charges financières

Les intérêts calculés à 5% durant les travaux (intérêts intercalaires) sont inclus dans le crédit global sollicité par le présent préavis. Ils sont estimés à 3,1 millions de francs sur l'ensemble des travaux décrits plus haut, soit en moyenne 310'000 francs annuels.

Les charges financières, calculées sur l'investissement total de 128,2 millions de francs selon la méthode de l'annuité constante, avec un taux de 5% et une durée d'amortissement de 30 ans, s'élèveront à 8,3 millions de francs annuels. Ce montant est la seule incidence sur le budget. Il est indicatif et représente la valeur moyenne des charges financières à supporter, puisque les charges d'intérêts et d'amortissements seront calculées en fonction des dépenses d'investissements annuelles réelles.

8.3. Tableau récapitulatif

Première phase d'investissements	42'300'000.-
Deuxième phase d'investissements	45'000'000.-
Charges de personnel	37'800'000.-
Intérêts intercalaires	3'100'000.-
Total	128'200'000.-

8.4. Plan des investissements

Les montants nécessaires aux travaux annuels compris dans le crédit de 128'200'000 francs figurent au plan des investissements pour 8,9 millions de francs en 2007 et en 2008.

9. 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° 2006/61 de la Municipalité du 26 octobre 2006;

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 d'investissement du patrimoine administratif de 128'200'000 francs destiné à la réalisation des deux premières phases de travaux de renouvellement du réseau électrique des Services industriels qui s'échelonnent respectivement sur la période 2007-2016 et 2007-2011 ;
2. d'autoriser la Municipalité à calculer et enregistrer en fonction des dépenses réelles les charges d'intérêts et d'amortissements ainsi que les prestations de personnel internes relatives à ces investissements.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :
Daniel Brélaz

Le secrétaire :
François Pasche

10. Glossaire

A	:	ampère (intensité du courant électrique)
BT	:	basse tension (moins de 1 kV)
Câble à masse	:	conducteur isolé par de la masse (papier imprégné d'huile par exemple)
Câble à gaz	:	conducteur isolé par du gaz sous enveloppe
DSecEL	:	décret vaudois sur le secteur électrique du 5 avril 2005
HT	:	haute tension (45 à 150 kV)
kV	:	kilovolt, unité de tension électrique correspondant à 1000 volts
kW	:	kilowatt, unité de puissance électrique correspondant à 1000 watts
kWh	:	kilowattheure, unité de mesure d'énergie. 1kWh équivaut à l'énergie consommée par un appareil d'une puissance d'un kilowatt fonctionnant pendant une heure.
LApEl	:	loi sur l'approvisionnement en électricité, actuellement en discussion aux chambres fédérales.
LVLene	:	loi vaudoise sur l'énergie du 16 mai 2006
MT	:	moyenne tension (1 à 45 kV)
ORNI	:	ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant

11. Annexe : plan cible du réseau électrique des SIL

