

RESTRUCTURATION PARTIELLE DES RESEAUX A HAUTE TENSION 50 kV

Préavis N° 206

Lausanne, le 15 mars 2001

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 20'120'000 francs pour restructurer et renouveler partiellement les réseaux électriques à haute tension 50 kV. Elle propose également à votre Conseil de prélever environ 40 % des frais de la mise en câbles de la partie terminale de la ligne 125 kV Lavey-Lausanne, soit 2'000'000 francs, sur le Fonds de développement durable, en conformité avec l'Agenda 21.

2. Préambule

Le Service de l'électricité de la Ville de Lausanne (SEL) alimente quinze communes de l'agglomération lausannoise, soit plus de 200'000 habitants. L'énergie fournie a atteint en 1999 près de 1'300 GWh et la puissance de pointe s'est élevée à un maximum de 234,5 MW le 18 février 1999.

L'énergie distribuée provient de sources propres au service, soit Lavey et Pierre-de-Plan pour environ 42 % en année moyenne, et d'achats auprès d'*eos* pour le solde.

La distribution entre les postes d'interconnexion et les divers clients se fait par des réseaux à haute tension HT (125 et 50 kV) puis, après transformation, en moyenne tension MT (11,5 et 6,4 kV).

Le projet proposé permettra au SEL de restructurer la partie 50 kV des réseaux HT et de fiabiliser ainsi l'alimentation électrique de l'agglomération.

3. Rappel historique

La construction des réseaux câblés à haute tension 50 kV a débuté en 1948 par la mise en place d'une liaison reliant les trois postes de Pierre-de-Plan, Sébeillon et Banlieue Ouest¹. Cette liaison s'étendait sur plus de 8 km.

¹BCC, 1948, pp. 542-545, 738-741

Au cours des années, suite à la forte augmentation de la consommation, le nombre de postes à haute tension desservis est passé de trois à treize unités et la longueur du réseau a atteint un maximum de 74,35 km en 1993. Dès cette date, près de cinq kilomètres ont été déclassés à la tension MT suite à la pose des réseaux à 125 kV.

4. Etat actuel

La durée de vie d'un câble à haute tension est déterminée par l'expérience et se situe aux environs de 40 ans. L'âge des tronçons du réseau 50 kV actuellement en service varie entre 18 et 39 ans. La répartition en est reportée dans le tableau 1 ci-dessous.

Age	Longueur [m]	%
40 - 30 ans	29'096	42 %
30 - 20 ans	34'984	50 %
20 - 10 ans	5'354	8 %
Total	69'434	100 %

Au fil des années, la technologie des câbles, ainsi que leur mode de pose ont considérablement évolué: jusqu'en 1968, les câbles avaient une isolation en papier avec une masse d'imprégnation; dès cette date, leur isolation était constituée de papier sous pression interne d'azote. Enfin, depuis 1972, les câbles ont une isolation synthétique et leur pose s'effectue sous tubes en matière plastique, alors qu'auparavant elle se déroulait en pleine terre sous caniveaux.

5. Dégradation de la situation

L'évolution de la tenue des câbles à la tension électrique est en concordance parfaite avec celle prévue par les indications des spécialistes et celle observée dans les réseaux suisses et étrangers.

La durée de vie prévisible d'un câble à haute tension dépend de plusieurs facteurs, à savoir:

- Le type d'isolant: au cours des ans, l'évolution des matériaux utilisés et des techniques de fabrication a conduit à l'utilisation de produits à durée de vie plus longue.
- Les surtensions: qu'elles soient de nature atmosphérique ou induites par les manœuvres de réseaux, elles sont éminemment préjudiciables.
- Les surcharges: le passage d'un courant important dans un conducteur électrique provoque un échauffement qui accélère le vieillissement.
- La pente du terrain: la pose en pente a une influence néfaste sur certains types de câbles anciens, à cause de la migration vers le bas des masses semi-fluides d'imprégnation de certains types de câbles.
- Les accessoires: tout câble ne peut être utilisé sans accessoires, qu'ils soient de jonction ou d'extrémité. Leur qualité, ainsi que celle de la main-d'œuvre de montage, s'avèrent prépondérantes.
- Le soin à la pose: des contraintes mécaniques exagérées (longitudinales et radiales), ainsi que des rayons de courbure trop prononcés peuvent provoquer des micro-fissures dans l'isolant.

Les câbles les plus anciens du réseau HT 50 kV du SEL ayant été déclassés par la mise en place du réseau HT 125 kV, ce sont les câbles posés dans les années soixante qui ont commencé à poser problème au milieu de la dernière décennie.

Le tableau 2 ci-dessous récapitule les avaries survenues depuis 1990.

Année	Mois	Câble posé en	Cause
1995	Août	1977	Externe
	Octobre	1965	Avarie
1997	Septembre	1962	Avarie
	Septembre	1962	Avarie
2000	Juillet	1965	Avarie
	Juillet	1968	Avarie
	Juillet	1963	Avarie

On constate à sa lecture qu'une première avarie a un effet multiplicateur. Ceci est particulièrement frappant durant l'année 2000, où trois avaries ont eu lieu en deux jours et ont concerné trois liaisons différentes.

Ce fait est inhérent aux modifications de la répartition de tension électrique sur l'ensemble du réseau lors du claquage de l'isolation d'un des câbles, quel qu'il soit.

Pour l'avenir, une telle constatation est inquiétante car elle signifie que des avaries "en cascade" pourraient survenir et provoquer de graves perturbations dans l'alimentation de larges secteurs de l'agglomération lausannoise.

6. Définition du projet

Le SEL n'envisage pas de renouveler le réseau tel quel, mais de le restructurer en le simplifiant à la lueur des données les plus récentes. Certains postes seraient alors supprimés et certaines liaisons déclassées en tenant compte notamment de l'existence du réseau HT à 125 kV. Pour le remplacement des liaisons restantes, les critères décisifs seront:

- L'âge des câbles et leur type
- Leur fonction schématique
- Leur historique d'exploitation.

Dans le présent projet, tout est donc entrepris pour minimiser le montant de l'enveloppe budgétaire nécessaire, notamment par:

- L'utilisation judicieuse de tubes posés lors de précédentes réalisations.
- Le déclasserment à 50 kV d'un des deux ternes 125 kV Romanel - Galicien posés en 1983 et dont l'utilisation sous 50 kV permet une réduction importante du coût du projet sans hypothéquer la sécurité d'alimentation.
- Le choix de tracés plus directs réduisant la longueur de quelques liaisons et donc leur coût.
- Une technique de pose avec profil de fouille réduit permettant une diminution des montants consacrés au génie civil.
- L'utilisation d'accessoires préfabriqués légèrement plus onéreux, mais nécessitant moins de temps de montage.

La schématique actuelle des réseaux 50 kV et celle du futur plan cible sont joints en annexe.

Ce projet prévoit également de consacrer un montant de 5,12 millions de francs pour la mise en câbles du tronçon de la ligne 125 kV Lavey - Lausanne entre Rovéréaz et Pierre de Plan.

Certains travaux de remplacement de câbles 50 kV permettent en effet de supprimer, dans des conditions financièrement avantageuses, le tronçon terminal de cette ligne aérienne qui est situé dans des zones à forte densité de population.

7. Aspects financiers

7.1 Coût du projet

Le montant nécessaire à cette réalisation se décompose comme suit:

	francs
Câbles et accessoires 50 kV	6'100'000
Câbles et accessoires 125 kV	1'850'000
Travaux de terrassement 50 et 125 kV	11'350'000
Modification de la ligne aérienne 125 kV	600'000
Equipements de mesure et de protection	<u>220'000</u>
Total	20'120'000

Un montant de 15'000'000 francs est prévu au plan des investissements pour les années 2001 à 2004. L'excédent de 5'120'000 francs est dû à la mise en câbles de la partie terminale de la ligne 125 kV Lavey-Lausanne.

7.2 Fonds de développement durable

La Municipalité prévoit pour des raisons de protection du paysage, de financer une partie de la mise en câbles souterraine de la partie terminale de la ligne 125 kV Lavey-Lausanne, entre Rovéréaz et Pierre-de-Plan, par un prélèvement sur le fonds du développement durable, ceci en conformité avec les objectifs de l'Agenda 21, selon le préavis No 155 du 8 juin 2000 adopté par votre Conseil le 28 novembre 2000¹.

7.3 Charges financières

Calculées sous la forme d'annuités constantes avec un taux d'intérêt de 8,5% l'an et une durée d'amortissement de trente ans, les charges financières s'élèvent à 1'686'100 francs.

8. Conclusions

Vu ce qui précède, nous vous prions, Monsieur le président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

¹ BCC, 2000, n° 15 (à paraître)

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis N° 206 de la Municipalité du 15 mars 2001;

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

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

décide :

1. d'autoriser la Municipalité à passer à la réalisation des travaux de restructuration partielle des réseaux électriques à haute tension 50 kV;
2. de lui allouer à cet effet un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 20'120'000 francs, somme à porter au débit des comptes

Réseau 50 kV:	15'000'000 francs
Réseau 125 kV:	<u>5'120'000 francs</u>
Total:	20'120'000 francs

du bilan de la distribution du service de l'électricité, Direction des services industriels;

3. d'autoriser la Municipalité à prélever le montant de 2'000'000 francs sur le fonds de développement durable, somme destinée à financer une partie de la mise en câbles de la partie terminale de la ligne 125 kV Lavey-Lausanne.
4. d'amortir annuellement ce montant à raison de 604'000 francs par la rubrique 7600.331 "Amortissements des dépenses d'investissement" du budget de la Direction des services industriels, service de l'électricité;
5. de faire figurer sous la rubrique 7600.390 "Imputations internes " du budget de la Direction des services industriels, service de l'électricité, les intérêts relatifs aux dépenses découlant du crédit mentionné sous chiffre 2 ci-dessus.

Au nom de la Municipalité:

Le syndic:
Jean-Jacques Schilt

Le secrétaire
François Pasche

Lexique technique

Câble:	élément de transport d'électricité posé en sous-sol et composé d'un ou plusieurs conducteurs entourés d'isolant
Terne:	ensemble de trois conducteurs d'une ligne triphasée.
Poste de transformation:	poste comprenant des installations permettant de relier entre eux des réseaux de tensions différentes
Poste d'interconnexion:	poste relié directement à un ou plusieurs réseaux capables de lui fournir de la puissance de provenances différentes
kV:	kilovolt, unité de tension électrique correspondant à 1'000 Volt
MW:	mégawatt, unité de puissance électrique correspondant à 1'000 kW
GWh:	gigawattheure, unité d'énergie correspondant à 1 million de kWh
HT:	haute tension (45 à 150 kV)
MT:	moyenne tension (1 à 45 kV)
BT:	basse tension (moins de 1 kV).