

## Rénovation du poste de couplage et de transformation 125/50 kV de Galicien

*Préavis N° 2012/2*

Lausanne, le 12 janvier 2012

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

### 1. Objet du préavis

Dès le début des années 80, le service de l'électricité de la direction des Services industriels, dans l'optique de garantir la fiabilité de la fourniture d'électricité dans sa zone de desserte, a entrepris une extension et un renouvellement des installations haute tension (HT) à 125 kV. En milieu urbain, l'isolation des éléments conducteurs des postes de couplage et de transformation est assurée depuis lors par l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>). Cette technologie permet de minimiser l'espace nécessaire au poste et de le construire dans un bâtiment, facilitant ainsi son insertion dans le paysage urbain et garantissant un très haut niveau de sécurité. Tous les postes 125/50 kV et 125/11,5 kV, à l'exception de celui de Romanel, situé à l'extérieur de la ville et qui a pu être réalisé en plein air, ont été construits ou rénovés avec cette technologie. Il s'agit des postes de Galicien<sup>1</sup>, Pierre-de-Plan<sup>2</sup>, Sébeillon<sup>3</sup>, Banlieue-Ouest<sup>4</sup>, Bellefontaine<sup>5</sup>, Boisy<sup>6</sup> et Expo<sup>6</sup>.

Les premiers équipements HT 125 kV et 50kV avec isolation SF<sub>6</sub> ont été mis en service en 1984 avec la création du poste de Galicien à Malley. La rénovation de ce poste n'était pas prévue dans le plan de renouvellement 2007-2016 du réseau de distribution et devait être incluse dans le prochain plan à 10 ans. Toutefois, la fréquence des dérangements a augmenté depuis 2010 et des défauts ont été relevés. Après analyse, il apparaît qu'une révision complète et le remplacement de certaines pièces constitutives s'imposent désormais rapidement. Cette opération a donc été portée séparément au plan des investissements en 2011.

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 3'000'000.-, y compris charges de personnel interne et intérêts intercalaires, pour la rénovation du poste SF<sub>6</sub> de Galicien.

---

<sup>1</sup> Préavis N° 183 du 15 mai 1981 « Extension du réseau principal de distribution du Service de l'électricité. Création d'un poste transformateur « Sud-Ouest » 125/50 kV à Malley » et N° 79 du 17 juin 1987 « Extension du réseau principal de distribution du Service de l'électricité. Création d'un poste transformateur de Galicien 125/50 kV ».

<sup>2</sup> Préavis N° 247 du 25 oct. 1985 « Reconstruction et extension du poste de couplage et de transformation de Pierre-de-Plan ».

<sup>3</sup> Préavis N° 87 du 19 août 1987 « Reconstruction et extension du poste de couplage et de transformation de Sébeillon » et N° 219 du 8 janvier 1993 « Reconstruction et extension du poste de couplage et de transformation de Sébeillon. Demande de crédit complémentaire ».

<sup>4</sup> Préavis N° 218 du 23 juin 1989 « Sécurité et garantie d'alimentation en électricité de l'agglomération lausannoise. Reconstruction et extension du poste de Banlieue-Ouest. Bouclage du réseau principal en câbles souterrains ».

<sup>5</sup> Préavis N° 279 du 5 novembre 1993 « Renouvellement partiel des équipements du poste de couplage et de transformation ainsi que du réseau de distribution de Bellefontaine ».

<sup>6</sup> Préavis N° 2006/61 du 26 octobre 2006 « Plan de renouvellement du réseau de distribution électrique des Services industriels de Lausanne. Demande de crédits pour la réalisation des phases I et II ».

## 2. Isolation des installations HT

L'isolation électrique d'un poste HT - nécessaire pour éviter la formation d'arc électrique - est généralement réalisée soit par l'air, ce qui implique des distances importantes entre les éléments conducteurs, soit par le gaz SF<sub>6</sub> qui permet une grande compacité de l'installation, dont les éléments sont alors encapsulés dans une enveloppe métallique.

Les postes de couplage et de transformation avec isolation à l'air sont construits en périphérie des villes où il existe de vastes espaces disponibles à un prix raisonnable. En milieu urbain, une installation industrielle de ce type, et d'une telle ampleur<sup>7</sup>, n'est pas réalisable, du fait du prix du terrain, mais également pour des questions de sécurité et d'insertion dans le paysage bâti. Les postes en milieu urbain (nécessaires pour réduire les pertes) sont donc systématiquement réalisés avec une isolation au SF<sub>6</sub>, ce qui permet de les construire sur un espace restreint et à l'intérieur d'un bâtiment. En effet, cette technologie permet jusqu'à 90% d'économie globale de place (volume et surface).

Le blindage métallique intégral qui encapsule les conducteurs permet également de garantir une très grande protection des exploitants et de faciliter les opérations dans le poste. Les frais de maintenance sont également réduits grâce à cette isolation (pas d'exposition à l'air et au climat).



*Equipements HT du poste de Galicien avec isolation SF<sub>6</sub> de type ELK de ABB*

Le SF<sub>6</sub> est un gaz synthétique, c'est-à-dire qu'il est produit industriellement et n'existe pas naturellement dans l'environnement. C'est un gaz à effet de serre<sup>8</sup>. En revanche, il ne provoque aucune altération de la couche d'ozone et c'est un gaz ininflammable et non toxique, qui ne présente aucun danger pour les personnes. Il n'y a aucune restriction légale quant à l'utilisation du gaz SF<sub>6</sub> dans les appareillages électriques.

La technologie d'isolation au SF<sub>6</sub> est parfaitement maîtrisée par les SIL, qui n'ont en revanche pas encore d'expérience quant à la longévité des différents composants. Galicien est le premier poste dont certains éléments arrivent en fin de cycle de vie. En général, les pièces mécaniques ont des durées de vie

<sup>7</sup> Un poste comme celui de Galicien construit avec une isolation à l'air nécessiterait une surface de l'ordre de celle du site des SIL de Malley, sur lequel se trouve le magasin général et le centre de formation C-For !.

<sup>8</sup> En 2009, les émissions suisses de gaz synthétiques (HFC, PFC et SF<sub>6</sub>) s'élevaient en équivalent CO<sub>2</sub> à 2.1% des émissions de gaz à effet de serre retenus par le protocole de Kyoto. Le SF<sub>6</sub> représentait 20% des émissions de gaz synthétiques, soit 0,42% des émissions totales.

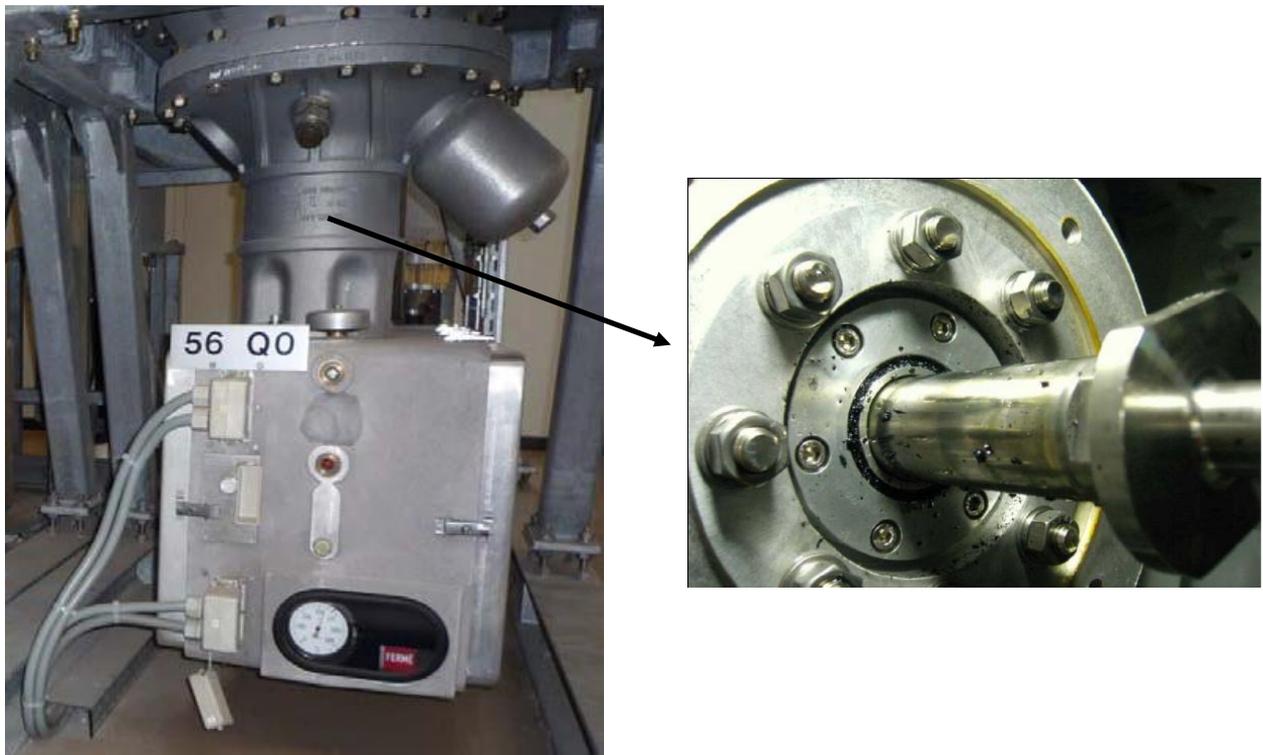
effectives supérieures aux durées d'amortissement comptable recommandées par l'association faïtière des électriciens. Les SIL tablaient donc sur une rénovation complète au plus tôt après 30 ans d'utilisation, soit durant la période 2014-2020. Les installations SF<sub>6</sub> du poste de Galicien ont aujourd'hui 27 ans d'activité. Un contrôle approfondi, suite à l'apparition de dérangements en augmentation en 2010 et 2011 a montré la nécessité de procéder dès maintenant à une révision complète.

### 3. Révision des installations HT 125 kV du poste de Galicien

Le poste HT 125/50 kV de Galicien à Malley, mis en service en 1984, a été le premier à être équipé avec une isolation au SF<sub>6</sub>. L'investissement nécessaire à la réalisation complète du poste s'élevait à CHF 16'085'000.- (y compris le coût du bâtiment pour CHF 2'600'000.-), dont CHF 5'970'000.- pour l'appareillage SF<sub>6</sub> et CHF 7'515'000.- pour les 2 transformateurs de puissance, l'ensemble des équipements de commande, de protection et de services auxiliaires du poste, qui ont encore à ce jour une durée de vie technique de 8 à 12 ans.

La révision prévue de l'appareillage SF<sub>6</sub> permettra, pour un montant de CHF 2'575'000.- (hors coût de personnel interne et intérêts intercalaires), soit plus de deux fois moins que son coût historique de réalisation, de prolonger sa durée d'environ 30 ans.

En 2010, les derniers contrôles effectués sur le poste de Galicien ont révélé des défauts dans les joints des commandes mécano-hydrauliques qui peuvent conduire à des fuites d'huile vers l'intérieur des compartiments SF<sub>6</sub>. Un tel scénario doit absolument être prévenu pour éviter une diminution du niveau d'isolation électrique qui pourrait entraîner un claquage (formation d'un arc électrique) et une destruction complète.



*Commande de disjoncteur du poste de Galicien et détail d'une fuite d'huile sur l'arbre de commande (encapsulé dans la gaine métallique perpendiculaire au système de commande)*

En outre, les commandes mécano-hydrauliques occasionnent un nombre d'alarmes de dérangement en augmentation. Le fournisseur conseille leur remplacement par des commandes de nouvelle génération, compatibles avec le reste de l'équipement.

Depuis 1984, les chambres de coupure des disjoncteurs n'ont jamais été ouvertes pour un contrôle visuel et pour le remplacement éventuel de pièces usées, voire défectueuses. Cette opération sera également réalisée dans le cadre de la présente demande de crédit.

Après analyse des problèmes rencontrés, il apparaît donc qu'une révision complète avec remplacement de certaines pièces constitutives (commandes hydrauliques, joints, contacts, en particulier) est indispensable pour garantir la fiabilité du poste.

Des pièces de réserve supplémentaires seront achetées en prévision de la survenance de défauts ultérieurs.

#### 4. Aspects financiers

##### 4.1. Charges d'investissements

Le crédit d'investissement sollicité se monte à CHF 3'000'000.- réparti de la manière suivante :

- CHF 2'575'000.- de matériel et prestations de tiers ;
- CHF 300'000.- de charges de personnel interne ;
- CHF 125'000.- d'intérêts intercalaires.

##### 4.1.1. Matériel et prestations de tiers

Les montants sont donnés ici après appel d'offres et leur validité court jusqu'à la fin de 2011.

Remplacement des commandes mécano-hydrauliques des disjoncteurs	2'500'000.-
Adaptation aux besoins du réseau et divers	75'000.-
<b>Total</b>	<b>2'575'000.-</b>

##### 4.1.2. Charges de personnel interne

Les charges de personnel sont intégrées aux investissements consentis sur le réseau de distribution. En effet, elles entrent dans le calcul du coût du réseau qui sert de base à la tarification de la prestation de distribution d'électricité.

Pour l'ensemble des travaux présentés par le présent préavis, les prestations internes de personnel sont estimées à CHF 300'000.- sur 3 ans. Ce montant, destiné à payer le personnel des SIL affecté aux projets couverts par le préavis, sera comptabilisé comme revenu dans les comptes de fonctionnement.

##### 4.1.3. Intérêts intercalaires

Les intérêts intercalaires portent sur les emprunts contractés pour financer la construction d'immobilisations corporelles durant la phase de réalisation de celles-ci. Ces montants sont immobilisés comme élément du coût sur la période nécessaire pour terminer et préparer l'actif à son utilisation. Ils sont estimés à CHF 125'000.-.

##### 4.1.4. Plan des investissements

Le crédit figure au plan des investissements pour les années 2012 à 2015 au titre de « Rénovation des postes SF<sub>6</sub>, 125 kV » avec l'échelonnement des dépenses suivant :

En kCHF	2012	2013	2014
Rénovation des postes SF <sub>6</sub> , 125kV	800	1'000	1'200

Cet investissement n'a pas été pris en compte dans le crédit-cadre<sup>9</sup> 2007-2016, étendu désormais à 2018<sup>10</sup>, pour le renouvellement du réseau électrique. En effet, comme indiqué, ces opérations de rénovation n'étaient pas attendues avant le prochain plan décennal de renouvellement. L'intitulé porté au plan des investissements, libellé de cette manière par précaution, suggère la rénovation de plusieurs postes. Il apparaît toutefois à ce jour que les autres postes SF<sub>6</sub> ne nécessitent pas d'interventions lourdes dans l'immédiat.

Cette première rénovation lourde d'installation SF<sub>6</sub> permettra de planifier et d'inclure la rénovation des autres postes SF<sub>6</sub>, sauf imprévu, dans le prochain crédit-cadre.

#### 4.2. Conséquences sur le budget

##### 4.2.1. Charges financières

Les charges d'intérêts et d'amortissements seront calculées en fonction des dépenses annuelles réelles.

A titre indicatif, les charges financières, calculées sur l'investissement de CHF 3'000'000.- selon la méthode de l'annuité constante, avec un taux d'intérêt de 3,75 % et une durée d'amortissement de 35 ans, s'élèvent à CHF 155'000.- par an.

##### 4.2.2. Charges de personnel

Les montants de l'ensemble des traitements des collaborateurs du service de l'électricité sont prévus au budget de fonctionnement. Les montants pour charges de personnel interne prévus dans les préavis sont portés en recettes sur le budget de fonctionnement selon les heures imputées par les collaborateurs.

##### 4.2.3. Recettes liées à l'acheminement

La rétribution du distributeur doit couvrir chaque année, exactement, les coûts d'amortissement et d'exploitation du réseau. Elle comprend également une rémunération du capital immobilisé, fixée chaque année en fonction du taux d'intérêt sans risque (moyenne du taux des obligations de la Confédération d'une durée de 10 ans au cours des 60 mois écoulés ; 2,62 % pour 2010, 2,52% pour 2011) et d'une indemnité de risque (1,93 % pour 2010, mais revue à la baisse à 1,73 % pour 2011 et à 1,71 % pour 2012). En 2010, cette rémunération était fixée à 4,55 % et à 4,25 % en 2011. Pour 2012, le calcul provisoire prévoit un taux de 4,15%.

Les investissements présentés dans ce préavis seront donc in fine facturés aux consommateurs, sur la durée de leur amortissement.

## 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° 2012/2 de la Municipalité, du 12 janvier 2012 ;

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

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

*décide*

<sup>9</sup> Préavis N° 2006/61, déjà cité.

<sup>10</sup> Préavis N° 2011/36 « Plan de renouvellement du réseau de distribution électrique des Services industriels - Crédits de réalisation pour la phase III », en traitement par votre Conseil.

1. d'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 3'000'000.-, y compris charges de personnel interne et intérêts intercalaires, destiné à la rénovation du poste 125 kV de Galicien ;
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 sur les rubriques 322, 331 et 590 du service de l'électricité.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :  
Daniel Brélaz

Le secrétaire :  
Christian Zutter