

Travaux

## **PASSAGE SUPERIEUR DE L'AVENUE DE PROVENCE**

### **Réfection de l'ouvrage**

### **Assainissement du béton et mise en place d'une étanchéité.**

*Préavis n° 2010/34*

Lausanne, le 28 juillet 2010

Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

#### **1. Objet du préavis**

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite l'octroi d'un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 1'130'000 francs pour financer la réfection du passage supérieur de l'avenue de Provence.

#### **2. Préambule**

##### 2.1 Généralités

Ce préavis répond à la nécessité d'entreprendre rapidement des travaux de maintenance sur le passage supérieur de l'avenue de Provence. Les conclusions du rapport d'inspection de l'ouvrage, du 9 janvier 2009, présentent cet ouvrage dans un état de dégradation avancée. Certains éléments sont dangereux pour les piétons (nids de poule sur les trottoirs) comme pour les automobilistes (éléments de béton qui se détachent de la structure en intrados). De plus, les garde-corps qui longent les trottoirs ne correspondent pas aux normes de sécurité relatives au risque de chute sur les voies ferrées (applicables au m1 selon art.1 OCF en vigueur depuis 1999). Dans ce contexte, un compte d'attente de 40'000 francs a été ouvert en juillet 2009 pour couvrir les frais des mandats des ingénieurs spécialisés, chargés de l'étude du concept de remise en état, de la consolidation du devis des travaux et de l'assistance du maître d'ouvrage pour l'élaboration de l'appel d'offres. Ce compte d'attente est balancé dans le présent préavis.

##### 2.2 Travaux projetés

Le projet se résume en quelques points essentiels :

- protéger le métro m1 ainsi que le trafic individuel motorisé de l'avenue de Provence des dangers liés à d'éventuelles chutes d'éclats de béton en assainissant les zones détériorées (purge du béton dégradé, traitement des aciers corrodés et application d'un mortier de peau).
- garantir la pérennité de l'ouvrage en stoppant le processus de dégradation par la mise en place d'un système d'étanchéité (actuellement inexistant) sur sa dalle de roulement et ses trottoirs ;
- assurer la sécurité des piétons qui franchissent l'ouvrage ou attendent le bus en améliorant l'état de surface des trottoirs ;
- remplacer les garde-corps pour être conforme aux normes de sécurité actuelles.

### 3. Descriptif de l'ouvrage

#### 3.1 Généralités

Le passage supérieur de l'avenue de Provence est un pont à béquilles d'une longueur de 48 mètres, dont le tablier est composé de quatre poutres préfabriquées en béton précontraint. L'ensemble a une largeur de près de neuf mètres divisée en deux voies de circulation de trois mètres et deux petits trottoirs de 1.40 m chacun. Il enjambe l'avenue de Provence ainsi que la voie du métro m1 à une hauteur de sept mètres.

#### 3.2 Historique de l'ouvrage

- 1964 : aménagement de l'avenue de Provence et construction du passage supérieur pour permettre son franchissement ;
- 1990 : lors de la construction du métro m1, des équipements de support et de protection de la ligne de contact ont été installés ;
- 1992-93 : le béton des parapets a été assaini et de nouvelles barrières de protection ont été mises en place ;
- en mars 2008, une inspection de l'ouvrage a été mandatée par le Service des routes et de la mobilité.

#### 3.3 Résultats de l'inspection

Le rapport, daté du 9 janvier 2009, présente l'ouvrage dans un état de détérioration relativement avancé. Dépourvu de système d'étanchéité, ce pont a subi durant plus de 40 ans les agressions chimiques des sels de déverglaçage. De plus, la disposition des aciers d'armatures ne respecte pas les enrobages minimaux selon la norme en vigueur lors de sa construction qui préconisait des valeurs limites inférieures à celles recommandées actuellement. Par conséquent, malgré la faible profondeur de carbonatation du béton, ce dernier n'est pas en mesure d'offrir la protection nécessaire permettant d'éviter la corrosion des armatures. La rouille provoque le gonflement des aciers à l'origine de l'éclatement du béton. Ce processus crée de nouvelles faiblesses et expose directement les armatures aux intempéries et sels de déverglaçage, favorisant ainsi le développement de nouvelles dégradations de la structure. La propagation des dégâts augmente dans le temps selon une tendance exponentielle.

Situé sur un axe de transports publics, le passage supérieur de l'avenue de Provence a fait l'objet d'un mandat de vérification lors de l'ouverture des routes au trafic des 40 tonnes (selon les directives établies par l'Office fédéral des routes en août 2002). En raison des différentes marges de sécurité considérées par les concepteurs de l'époque, il a été établi que cet ouvrage est en mesure d'accueillir ce type de trafic à condition de disposer de ses pleines capacités porteuses. Compte tenu de l'état général de l'ouvrage, ces dernières ne sont actuellement pas garanties.

#### 3.4 Interventions

Les principaux travaux de réfection se résument aux opérations ci-dessous :

- 1) l'assainissement du béton effectué au moyen d'un jet à très haute pression (hydrodémolition). Ce procédé permet d'éliminer le béton en mauvais état tout en préservant les zones saines. Cette technique favorise également un dégagement des aciers d'armatures afin de les préparer à leur traitement ;
- 2) la vérification et le traitement des aciers rendu nécessaire par les diverses agressions résultant de l'enrobage insuffisant des armatures et de l'absence d'étanchéité favorisant la migration des sels de déverglaçage au travers du béton ;

- 3) la mise en place d'un système d'étanchéité sur l'ensemble de la dalle du pont. Cette opération est nécessaire afin d'empêcher le processus de dégradation de s'amorcer. Cette réalisation nécessite la mise à nu provisoire de la face supérieure de l'ouvrage impliquant l'enlèvement de l'enrobé bitumineux ainsi que la dépose du garde-corps ;
- 4) le reprofilage de l'ouvrage avec un mortier sans retrait ainsi qu'un traitement de surface avec un produit hydrophobe afin de prolonger la durée de vie de l'ouvrage ;
- 5) le changement des garde-corps qui ne correspondent plus à la législation relative à l'exploitation de chemins de fer (OCF art 1 - en vigueur depuis janvier 1999) est obligatoire dans le cadre d'une intervention nécessitant leur dépose. En effet, le m1 est conçu comme une voie de transport soumise au régime de la loi sur les chemins de fer (LCdF). Cette dernière précise que les ouvrages situés à proximité ou au dessus de son tracé doivent être pourvus de dispositifs de sécurité destinés à empêcher la chute de véhicules routier sur les installations ferroviaires.

*Remarque : les coûts de construction du système de retenue est à charge du propriétaire de l'ouvrage (selon la loi sur les chemins de fer). Cependant, étant donné que le m1 s'est inséré sous le gabarit de l'ouvrage près de 25 ans après sa réalisation, il convient d'approcher la direction des tl au sujet d'une participation, voire une prise en charge totale du financement de cet objet.*

### 3.5 Circulation

L'avenue de Provence est un axe du réseau principal urbain dont la charge de trafic est particulièrement élevée. Une attention particulière sera portée à limiter les restrictions de circulation durant les interventions sur la partie inférieure de l'ouvrage.

Compte tenu de l'exploitation intensive du métro m1, de nombreuses difficultés sont à prévoir pour les travaux à effectuer sous l'ouvrage. Cependant, les tl ont annoncé, en mai 2010, d'importants travaux d'entretien sur l'ensemble de la ligne du métro m1 entre juillet et août 2010. Cette situation offre une opportunité particulièrement intéressante dans le cadre de l'intervention sur le passage supérieur de l'avenue de Provence permettant de s'affranchir de contraintes et de coûts considérables (mesures de sécurité, multiplication des étapes, travaux de nuit, possibilités d'intervention réduites, etc.). Par conséquent, il est prévu d'entreprendre une intervention préliminaire en 2010 sous l'ouvrage, dans la partie comprise dans le gabarit du m1 (voir le chapitre 6.2 ci-dessous).

## 4. Agenda 21 - développement durable

Comme la plupart des aménagements du domaine public réalisés ces dernières années, le projet est conforme à l'état d'esprit du développement durable tel que défini dans le rapport-préavis n° 155 du 8 juin 2000 relatif à la « Mise en place d'un Agenda 21 en ville de Lausanne ». En effet, les travaux de maintenance sur le passage supérieur de l'avenue de Provence permettent d'accroître sa durée de vie de façon considérable.

## 5. Procédures

Selon le règlement d'application de la loi sur les routes (article 3, alinéa 2 et article 4) la procédure de mise à l'enquête n'est pas nécessaire car il s'agit de travaux d'entretien d'un ouvrage existant.

## 6. Programme des travaux

### 6.1 Généralités

A l'exception des travaux préliminaires à effectuer dans le gabarit du m1 obligatoirement durant l'été 2010 pour des raisons de coordination des travaux avec ceux des **tl**, le chantier est prévu durant l'année 2011.

Bien que faisant partie du même chantier, on distinguera deux types d'interventions en fonction du type de travaux, des secteurs et des contraintes rencontrées (trafic, m1).

1. les interventions sur **la partie inférieure**, conditionnées par le trafic routier et la circulation du m1 et qui comprennent des travaux de réfection en intrados de la passerelle (assainissement du béton, traitement des aciers et pose d'un mortier de peau) ;
2. les travaux **sur la partie supérieure** (chemin de Malley) qui comprennent les interventions nécessaires à l'assainissement de la dalle de roulement et des trottoirs, la pose d'une étanchéité et le remplacement des garde-corps.

### 6.2 Interventions sur la partie inférieure

Afin de s'affranchir des contraintes liées à l'exploitation du m1, la part des travaux comprise dans le gabarit de passage du m1 a été réalisée durant la période d'arrêt d'exploitation programmée du 12 juillet au 20 août 2010 pour la maintenance des rails et des appareils de voies. En outre, cette intervention a permis de réaliser des économies en évitant la dépose et la repose répétées de la ligne de contact lors de chaque intervention nocturne (8 x 22'000 francs + 15'000 francs d'échafaudages, soit un total d'environ 200'000 francs), ainsi que les nuisances sonores pour les riverains durant la nuit et les inévitables majorations salariales pour travail de nuit.

Il y a lieu de préciser que, pour ce faire, la sous-commission des finances, chargée de la Direction des travaux, a donné son accord dans l'urgence, pour l'augmentation du plafond du compte d'attente de 40'000 à 240'000 francs afin de permettre le financement de ces travaux avant l'octroi du crédit d'ouvrage sollicité dans le présent préavis. Une communication, relative à cette décision, a été faite au Conseil communal le 8 juillet 2010. Par ailleurs, il convient de préciser que les montants financés par le biais du compte d'attente sont, comme à l'accoutumée, balancés dans le présent préavis.

Le solde des interventions est prévu durant l'année 2011 sur une durée de deux mois environ.

### 6.3 Interventions sur la partie supérieure

Le chantier est prévu en deux étapes longitudinales d'environ 1 mois chacune organisées de façon à garantir le franchissement de l'ouvrage par les piétons et le trafic motorisé de façon quasi permanente (trafic alterné géré par des feux). Une étude est en cours au sein des tl afin de déterminer la nouvelle localisation des arrêts de la ligne 13 durant les travaux et d'identifier l'itinéraire de rebroussement lors d'étapes transitoires nécessitant la fermeture ponctuelle de l'ouvrage.

L'efficacité et la durabilité d'un système d'étanchéité dépendant fortement des conditions climatiques lors de sa mise en œuvre, les durées des interventions (sur la partie supérieure) décrites ci-dessus sont susceptibles d'être allongées en cas de conditions météorologiques défavorables.

## 7. Aspects financiers

Le coût des travaux porte sur un montant de 1'130'000 francs, estimé sur la base de prix en vigueur courant 2010.

Cet investissement se répartit comme suit : (en francs)

<b>Routes et mobilité</b>	<b>TTC</b>
• Etudes, expertise et travaux préliminaires (compte d'attente n° 4201.581.424)	240'000.-
<b>Solde des travaux à effectuer :</b>	
• Direction locale des travaux	35'000.-
• Installations de chantier, phasage et sécurité	153'000.-
• Hydro-démolition	130'000.-
• Assainissement de l'ouvrage	151'000.-
• Equipements de sécurité (glissières)	156'000.-
• Revêtements routiers, étanchéité, grilles d'écoulement, bordures et joints de chaussée	184'000.-
• Marquage et signalisation fixe	5'000.-
• Divers et imprévus (10% des travaux)	76'000.-
<b>Crédit total demandé</b>	<b><u>1'130'000.-</u></b>

## 8. Plan des investissements

Ces travaux figurent au Plan des investissements 2010-2013 pour un montant de 550'000 francs. L'augmentation de la demande de crédit s'explique principalement par les faits suivants :

- + 170'000 francs en raison de nouveaux calculs effectués sur la base d'investigations plus précises et de l'adaptation des coûts en fonction d'un récent appel d'offres similaire ;
- + 160'000 francs suite à des retours d'expérience d'interventions similaires sur des ouvrages autoroutiers, qui ont conduit à adopter des marges de sécurité supplémentaires sur la quantité de béton à assainir, l'étendue réelle des dégâts sur la structure étant particulièrement difficile à établir sans effectuer des investigations considérables et onéreuses ;
- + 180'000 francs pour le remplacement de la barrière par un système de sécurité capable de retenir un véhicule routier (type glissière), qui ne faisait pas partie du projet ;
- + 70'000 francs pour couvrir les surcoûts liés à la proximité du métro m1 qui ont été réévalués suite à une séance de coordination avec les *tl*.

## 9. Conséquences sur le budget

Les charges financières annuelles, calculées selon la méthode des annuités constantes au taux de 3.5 % l'an, sont les suivantes :

Service des routes et de la mobilité : génie civil pendant 20 ans CHF 79'500.-

## 10. 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° 2010/34 de la Municipalité, du 28 juillet 2010 ;  
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'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 1'130'000 francs au Service des routes et de la mobilité pour couvrir les frais relatifs à la réfection de la passerelle de Provence;
2. d'amortir annuellement les dépenses ci-dessus, à raison de 56'500 francs par la rubrique 4201.331 du Service des routes et de la mobilité (génie civil);
3. de faire figurer sous les rubriques 4201.390 les intérêts relatifs aux dépenses découlant du présent préavis;
4. de balancer le compte d'attente n° 4201.581.424 ouvert pour couvrir les frais d'expertise et d'études par prélèvement sur le crédit mentionné sous chiffre 1.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :

*Daniel Brélaz*

Le secrétaire :

*Philippe Meystre*