

Proposition du Conseil administratif du 5 décembre 2012 en vue de l'ouverture d'un crédit pour un montant net total de 3 295 000 francs, soit un crédit brut de 6 764 450 francs destiné à la restauration du pont de Carouge, qui comprend les travaux de génie civil, de réfection de la pierre naturelle et de serrurerie, dont à déduire la participation de la commune de Carouge de 3 426 250 francs, la participation des TPG de 43 200 francs, soit un montant net total de 3 295 000 francs, sis sur les parcelles du domaine public cantonal N^{os} 2678, 2691 et 3611, N^{os} 2680 et 2693 de la commune de Carouge, N^{os} 3606 et 3608 de la commune de Genève, section Plainpalais.

Mesdames, Messieurs les conseillers,

Préambule

Le pont de Carouge participe à l'histoire commune de Genève et de Carouge, en marquant la réunion de deux cités au début du XIX^e siècle. Situé proche du tracé de la route historique datant de l'époque gallo-romaine, le pont rétablit un lien qui, durant de nombreux siècles, se faisait par l'ancien Pont d'Arve, situé en aval, proche de l'actuel pont des Acacias. Actuellement, c'est le cinquième pont reliant les rives de l'Arve avant sa jonction avec le Rhône.

Parallèlement à l'urbanisation des deux villes, le pont de Carouge, symbole de modernité et de mobilité entre les deux rives, est modifié et est adapté pour accueillir de nouveaux moyens de transport tels que le tramway.

Aujourd'hui, avec le développement des mobilités douces, les nouvelles exigences fonctionnelles du tram et la nécessité d'entretenir l'ouvrage, il s'avère nécessaire de prévoir une restauration du pont de Carouge. Mené en collaboration avec la commune de Carouge, copropriétaire du pont, le projet proposé et décrit plus loin répond à ces enjeux, tout en conciliant valorisation du patrimoine architectural et naturel, techniques constructives modernes et sécurisation des déplacements, tous modes confondus.

Cet aménagement s'inscrit également dans les itinéraires de promenades de la Ville, plus précisément dans le parcours «d'ici et d'ailleurs, entre travail et loisirs», partant de la Jonction en direction du pont de Sierne.

Historique

Napoléon, 1^{er} consul depuis 1799, entreprend la construction d'un pont au-dessus de l'Arve reliant Genève à Carouge en 1809, afin d'améliorer les voies de

circulation à travers les Alpes. Il nomme alors Nicolas Céard ingénieur en chef des Travaux publics du département français du Léman. C'est donc à lui et à L. Duval, son adjoint, que nous devons la conception et la réalisation du pont Neuf, rebaptisé en 1981, pont de Carouge. En 1817, les travaux touchent à leur fin.

Indépendamment des éléments techniques remarquables mis en œuvre, les proportions du pont, les culées, la courbe élégante et légère des trois arches polycycliques de 21 m d'ouverture en maçonnerie appareillée, forment une harmonie extraordinaire que de nombreux artistes ont soulignée dans leurs œuvres (ex. J. Salucci, architecte de Florence, auteur du Palais Eynard à Genève).

En 1861, une entreprise privée obtient une concession pour l'exploitation d'un tramway à traction par chevaux. En contrepartie, celle-ci doit prendre à sa charge l'élargissement du pont pour conserver une largeur suffisante de trottoirs. En 1862, les parapets originaux en pierre sont remplacés par des garde-corps en fer posés sur encorbellements, eux-mêmes soutenus par des consoles en fonte.

Malgré ces altérations, le pont de Carouge a une présence irremplaçable dans le paysage des ponts en pierre et témoigne d'un modèle significatif des techniques mises en œuvre des ponts en maçonnerie.

Exposé des motifs

Auparavant entièrement propriété de l'Etat, l'ouvrage devient pour moitié propriété de la Ville de Genève en 1974. En 1989, le Département des travaux publics du canton de Genève (DTP) informe les Conseils administratifs de Genève et de Carouge que la route cantonale N° 26 est déclassée en route communale principale. La commune de Carouge devient alors également pour moitié propriétaire de l'ouvrage en lieu et place du Canton.

Entre 1976 et 1988, de nombreuses inspections et expertises de l'ouvrage, conduites par le DTP cantonal concluent à la stabilité des fondations et de la maçonnerie, mais insistent sur la précarité des trottoirs et la perméabilité du tablier. En effet, les tirants et les longerons des trottoirs sont attaqués par la rouille à des degrés variables mettant en danger la stabilité de ces éléments. A cela, s'ajoute une analyse des propriétés mécaniques de la fonte qui a révélé une fonte ductile cassante.

Pour pallier aux dégradations constatées, un premier projet, proposant une restauration du pont quasiment à l'identique, est élaboré.

En 2001, la Ville de Genève et la commune de Carouge octroient deux mandats d'étude, l'un à un bureau d'architectes, l'autre à un bureau d'ingénieurs

civils. Pour ce qui est de la Ville de Genève, ces mandats sont financés par la proposition PR-300, la commune de Carouge prenant en charge une part équivalente.

Le projet est affiné au regard d'expertises complémentaires et d'essais effectués sur les caractéristiques mécaniques des consoles. Ces dernières s'avèrent bonnes pour une charge piétonne mais largement inférieures à celles requises par les normes en vigueur pour le trafic lourd. Ainsi, en 2002, des glissières de sécurité sont installées empêchant les poids lourds d'accéder sur le trottoir, le risque de rupture étant particulièrement élevé. Les essais confirment également la nécessité de déposer la totalité des consoles et de remplacer tous les tirants corrodés. A l'issue de ces investigations, en juillet 2004, un nouveau projet fait l'objet d'un dépôt de requête en autorisation de construire, délivrée en février 2005. Mais à ce moment-là, plusieurs éléments viennent mettre en cause ce projet.

Tout d'abord, il s'est rapidement avéré que le maintien du gabarit du pont était incompatible avec le développement des mobilités douces.

De plus, le maintien des trottoirs dans leur version de 1862 posait des problèmes de sécurité et ne respectait plus les normes actuelles.

Enfin, les mesures de chantier, imposées à la circulation, ne permettaient pas d'engager les travaux rapidement en raison d'une coordination indispensable avec d'autres chantiers en cours dans le périmètre.

Une mise à jour du projet a été décidée en 2010, rééquilibrant les contraintes historiques, de mobilités et de sécurité, dans le but de trouver des solutions nouvelles aux problématiques précitées. Un nouveau projet a donc été redessiné, élargissant la globalité du tablier de 11,60 m à 12,70 m et portant les trottoirs de 1,50 m à 3,20 m. L'implantation des voies de tramway et des réseaux au sein du tablier a été repensée en fonction des nouveaux gabarits de circulation. Une requête en autorisation de construire a été récemment déposée, après validation officielle du projet par la Ville de Carouge.

Description des travaux

Travaux de génie civil

La rénovation du pont de Carouge comprend deux parties principales: la restauration de l'ancienne maçonnerie et la reconstruction du tablier et des trottoirs.

Rénovation de l'ancienne maçonnerie

Il s'agira en premier lieu de regarnir les joints entre les pierres, qui se sont détériorés au fil des infiltrations d'eau et des années. Pour ce faire, l'encaissement situé au-dessus de la maçonnerie sera excavé, puis les joints défailants

seront comblés par injection de mortier liquide, afin que la structure retrouve son homogénéité.

La restauration comportera également un hydro-gommage de la pierre de taille, le remplacement des pièces endommagées et une réfection complète des joints sur les parties extérieures de la maçonnerie. La réalisation de ces travaux sur la partie intrados des voûtes nécessitera un système d'échafaudage complexe. Il faudra tenir compte des crues de l'Arve, qui peuvent être très soudaines et très puissantes. Ainsi un système de nacelle sur treuil a été choisi pour éviter que les échafaudages ne soient emportés par le courant. Celui-ci se déplacera le long de la voûte sur des rails ancrés sur les piles et dans la maçonnerie.

Rénovation du tablier et des trottoirs

Le tablier existant, composé de remblais, de pavés et de béton sera démoli entièrement, ainsi que les trottoirs en granit soutenus par des consoles en fonte.

Concernant la reconstruction du corps du tablier, une étanchéité sera appliquée sur la maçonnerie rénovée, puis une dalle armée sera coulée en intégrant les différents réseaux des Services industriels. Cette dernière servira de support aux traverses des voies de tram et d'ancrage aux éléments préfabriqués des trottoirs.

Les nouveaux trottoirs constituant l'encorbellement du pont seront agrandis, portant ainsi de 11,60 m à 12,70 m le gabarit total, afin de rendre plus confortables les circulations piétonnes et cyclables.

L'étape de rénovation du tablier se poursuivra par la pose des voies de tram, d'une nouvelle bordure en granit, faisant office de bouteroue, et d'un nouveau revêtement bitumineux. Les glissières de sécurité seront supprimées.

Travaux de serrurerie

L'élargissement des trottoirs rend impossible la réutilisation des garde-corps en fonte, qui par ailleurs sont fragiles et ne correspondent pas aux normes en vigueur en terme de sécurité.

Une nouvelle barrière d'une hauteur de 110 cm, au dessin épuré, plus en phase avec le nouveau concept architectural, sera mise en place. Un cordon lumineux sera intégré dans la main courante garantissant, de nuit, un confort supplémentaire aux usagers.

Mobilités douces

Les mobilités douces ont fait l'objet d'études spécifiques tenant compte des sur-largeurs possibles, sans porter atteinte à l'aspect visuel du pont.

Sur le pont, les trottoirs, initialement d'une largeur utile d'environ 1,50 m, seront agrandis à 3,20 m avec une largeur libre de 2,90 m, partagée entre les piétons et les vélos. La circulation des piétons et des vélos se fera au même niveau à 20 cm au-dessus de la chaussée. Ce trottoir mixte sera en béton; il sera séparé de la chaussée par une bordure granit de 20 cm d'épaisseur et de 20 cm de hauteur. A chacune des extrémités du pont, des pictogrammes vélos doublés d'un pictogramme piéton seront marqués au sol, afin d'indiquer aux cyclistes les sens de circulation.

Aménagements des rives

Rive gauche – Carouge

L'avant-projet de la Voie verte prévoit une révision du carrefour de la place de l'Octroi, afin d'intégrer au mieux les différents flux d'usagers.

Afin d'anticiper la réalisation future de la Voie verte d'agglomération, le trottoir, situé de part et d'autre de la tête du pont, sera donc mis à niveau et élargi afin d'accueillir une mixité piétons/vélos.

Rive droite – Ville de Genève

Les raccords projetés tiennent compte des aménagements existants et à venir, prévus dans le cadre des compléments apportés à la zone 30 Cluse/Roseraie. Ainsi, les pistes cyclables des quais Charles-Page et Capo-d'Istria seront connectées à l'ouvrage par des rampes d'accès afin de rejoindre les pistes situées sur le pont. Pour les piétons, la continuité des trottoirs sera assurée. Des abaissements seront réalisés au droit des traversées piétonnes. Enfin, un nouveau marquage au sol tenant compte des besoins liés aux aménagements cyclables et piétons, sera réalisé.

Eclairage public

Dans le cadre du plan lumière, il est recommandé une mise en lumière douce de ce pont, lien entre les deux communes de Genève et de Carouge. Le projet d'éclairage doit bien tenir compte du contexte environnant, le milieu naturel de l'Arve. Il doit également veiller à l'impact des appareils en vision diurne et les intégrer au mieux, soit à l'ouvrage lui-même, soit à proximité de celui-ci.

Le projet de l'éclairage du pont de Carouge est composé de deux parties:

- A) l'éclairage public sur le pont;
- B) la mise en lumière architecturale du pont.

A) L'éclairage public sur le pont

Le projet vise à éclairer confortablement la chaussée et les trottoirs, tout en mettant particulièrement l'accent sur les espaces dédiés aux piétons. La volonté

est de renforcer le sentiment de sécurité pour les axes à mobilité douce et de les mettre au centre des préoccupations du trafic urbain. Il s'agit également d'éviter la pose de mâts, qui auraient un impact imposant la journée. Pour les trottoirs mixtes, l'éclairage sera intégré à la main courante des nouvelles barrières.

B) La mise en lumière architecturale du pont

Une mise en lumière discrète (effet lunaire) est prévue pour l'ouvrage en pierre. Cette lumière douce s'intégrera à l'environnement sombre et végétal. Les culées seront également éclairées afin d'ancrer l'ouvrage aux rives.

Réseaux SIG, Swisscom

L'ensemble des conduites sera remplacé et positionné dans le tablier du pont, ces frais étant à charge de leurs propriétaires.

Circulation en cours de chantier

Les travaux seront exécutés en deux étapes de façon à maintenir les flux piétons/vélos et à garantir le passage des trams durant la durée du chantier. Par souci de sécurité et d'optimisation de la durée des travaux, le pont sera complètement interdit au trafic routier excepté pour les véhicules prioritaires.

Des itinéraires de déviation au niveau des grands carrefours seront mis en place en amont, de part et d'autre du pont.

Agenda 21 et choix écologiques

Travaux de génie civil

Les enrobés bitumineux et le béton démolis seront recyclés pour être réutilisés.

Les gravats et les eaux de lavages issus des différents travaux de restauration de la maçonnerie seront récupérés et traités selon les directives en vigueur.

De part et d'autre de l'ouvrage, les remblayages de fouilles et le terrassement sont prévus en grave recyclée provenant de centrales.

Eclairage

Les nouveaux luminaires auront un rendement énergétique performant, car ils seront équipés des meilleures sources lumineuses actuellement disponibles sur le marché, ainsi que de composants (réflecteurs, ballasts électroniques, etc.) fiables.

Les luminaires sont certifiés par les normes environnementales en vigueur pour un recyclage complet en fin de vie. Les éléments translucides de protection seront en verre plat. Le choix des luminaires évite toute dispersion lumineuse au-dessus de 180°.

Personnes à mobilité réduite

Il sera tenu compte, lors de l'exécution des travaux décrits dans la présente demande de crédit, de la thématique des déplacements de personnes à mobilité réduite, ainsi que des malvoyants. Pour ce faire, sur tous les axes piétonniers situés sur les aménagements proposés, la continuité des cheminements sera assurée.

Information et communication

Avant le début du chantier, une lettre d'information sera distribuée aux riverains dans un large périmètre, indiquant la nature des travaux effectués, leur durée, ainsi que les mesures de circulation et les déviations mises en place.

Un avis sera publié dans la presse pour informer la population de la fermeture du pont aux véhicules privés pendant les travaux.

Sur place, un panneau de chantier sera installé à chaque extrémité du pont. Il contiendra des informations sur les travaux réalisés, leur durée, leur montant, ainsi que la liste des mandataires et entreprises.

A la fin du chantier, une inauguration sera organisée et un triptyque sera publié.

Estimation du coût

Génie civil, pierre et serrurerie

Installations générales de chantier	gl	436 000
Défrichements	gl	17 000
Démolitions trottoirs et tablier	760 m ³	174 000
Remise en état de la maçonnerie de pierre	1500 m ²	1 129 000
Etanchement de l'ouvrage	650 m ²	77 000
Chaussées: démolition et réfection	1500 m ²	436 000
Evacuation des eaux	150 ml	120 000
Reconstruction du tablier	650 m ²	440 000
Reconstruction des trottoirs	500 m ²	328 000
Cintres et échafaudages	gl	595 000
Marquages	gl	59 000

Construction métallique – mâts	4 p	120 000	
Serrurerie – barrières	170 ml	<u>360 000</u>	
Total génie civil, pierre et serrurerie HT	1150 m ²		4 291 000
<u>Eclairage public</u>			
Eclairage provisoire	gl	20 000	
Eclairage public du pont et des carrefours	gl	113 000	
Mise en lumière du pont	gl	<u>259 000</u>	
Total éclairage public HT	gl		392 000
<u>Honoraires et frais</u>			
Ingénieur civil	11,2%	665 000	
Architecte	4,1%	244 000	
Ingénieur éclairagiste	0,4%	20 000	
Géomètre	0,4%	21 000	
Ingénieur circulation	0,4%	20 000	
Notaire	0,2%	10 000	
Frais, prototype et essais	gl	<u>270 000</u>	
Total honoraires et frais HT	21%		1 250 000
Budget information et communication	gl	<u>25 000</u>	
Montant total brut HT			5 958 000
TVA 8,0%			<u>476 600</u>
Montant total brut TTC			6 434 600
Prestations du personnel en faveur des investissements			
5% (de 6 434 600 francs)			321 700
Intérêts intercalaires: $(6\,434\,600 + 321\,700) \times 18 \times 2,75\%$	2 x 12		139 400
Montant total brut TTC			<u>6 895 700</u>
A déduire:			
– la participation des TPG aux mâts d'éclairage pour le support des lignes aériennes			<u>– 43 200</u>
Montant total brut TTC			6 852 500
A déduire:			
– la participation de la commune de Carouge, soit 50% du montant des travaux			<u>– 3 426 250</u>
Total net TTC			3 426 250
– Provision FMAC (2% de 3 426 250 francs)			68 525
A déduire:			
– crédit d'étude PR-300, accepté par le Conseil municipal en séance du 11 février 1998			<u>– 200 000</u>
Coût total de l'opération TTC			<u>3 295 000</u>

Validité des coûts

L'estimation du coût des travaux est basée sur les prix unitaires moyens du marché actuel des travaux de génie civil (ouvrages similaires 2012).

Les incertitudes conjoncturelles liées à l'évolution de la situation du marché des travaux de génie civil peuvent avoir une incidence de l'ordre de 15% sur les montants estimés.

Aucune hausse éventuelle des prix n'est comprise dans les montants présentés.

Subvention(s) et partenariat(s)

Ville de Carouge

Propriétaire de la moitié de l'ouvrage, la Ville de Carouge participe financièrement à 50% du montant total des travaux à la charge des deux communes.

Concernant la maîtrise d'ouvrage, la Ville de Carouge délègue en totalité cette prestation à la Ville de Genève.

TPG

La rénovation du pont nécessite un partenariat étroit avec les TPG. En effet, l'important trafic tramway sur le site implique la mise en place d'aiguillages fixes de part et d'autre de l'ouvrage, afin de conserver une voie de circulation pendant les travaux.

Par ailleurs, les TPG profiteront des travaux pour rénover leurs voies et lignes aériennes sur le tronçon aménagé.

L'ensemble de ces travaux sera sous maîtrise d'ouvrage et financement des TPG.

De plus, afin de délester le pont et ses accroches de tout élément disgracieux, le projet prévoit, en partenariat avec les TPG, de supprimer les mâts existants et de les remplacer par quatre nouveaux éléments plus importants, fondés sur les rives et ancrés dans les murs des quais. Ces travaux seront sous maîtrise d'ouvrage de la Ville de Genève et financement des communes avec une participation financière des TPG équivalente au budget théorique de rénovation de l'installation existante.

Programme des travaux

Le démarrage des travaux est conditionné par la mise en place des aiguillages fixes de part et d'autre de l'ouvrage. Ces travaux se réaliseront sous maîtrise d'ouvrage des TPG.

Dès lors, sous réserve du vote des Conseils municipaux des villes de Carouge et Genève, de l'obtention de l'autorisation de construire et une fois les délais référendaires écoulés, les travaux de restauration du pont pourront débiter. L'ensemble de ces travaux durera environ douze mois. La durée totale de l'opération est estimée à dix-huit mois.

Autorisation de construire

Une requête en autorisation de construire concernant le projet a été déposée auprès du département de l'urbanisme, en novembre 2012.

Régime foncier

Le pont de Carouge est situé sur les parcelles domaine public cantonal N^{os} 2678, 2691 et 3611; N^{os} 2680 et 2693 de la commune de Carouge; N^{os} 3606 et 3608 de la commune de Genève, section Plainpalais.

Il est propriété pour moitié de chacune des communes: Carouge et ville de Genève.

Il est situé sur un axe du réseau communal secondaire et, à ce titre, selon la loi sur les routes L 1 10, section 2, articles 22 et 25, les communes ont l'obligation d'entretenir les voies publiques communales qui comprennent les chaussées et leurs dépendances, soient les ouvrages d'art.

Intérêts intercalaires

La durée de l'opération étant de dix-huit mois, des intérêts intercalaires doivent être pris en compte et sont inclus dans le chiffrage de la présente demande de crédit.

Référence au 8^e plan financier d'investissement 2013-2024

Cet objet est inscrit au 8^e plan financier d'investissement 2013-2024, sous le numéro 101.400.40 pour un montant de 3 000 000 de francs.

Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

Le projet a été établi par le Service du génie civil et par le Service de l'aménagement urbain et de la mobilité, en coordination avec les intervenants privés.

La commune de Carouge a été régulièrement informée de l'avancée du projet et a validé le projet définitif.

Le service gestionnaire et bénéficiaire du crédit est le Service du génie civil de la Ville de Genève.

La maîtrise d'ouvrage sera assurée par le Service du génie civil.

La maîtrise d'œuvre pour les travaux sera confiée au bureau d'ingénieurs civils B+S au profit d'un contrat régissant ces prestations, établi en 2006.

Budget prévisionnel d'exploitation

L'entretien, le nettoyage et l'éclairage de l'ouvrage seront assurés dans le cadre des budgets ordinaires des services de la Ville de Genève et n'entraîneront pas de charge d'exploitation supplémentaire.

Convention

Une convention sera établie entre la Ville de Genève et la commune de Carouge concernant les points suivants:

- le nettoyage;
- l'entretien;
- l'éclairage public: consommation d'énergie;
- la viabilité hivernale.

Charge financière

La charge financière de l'investissement prévu, comprenant les intérêts au taux de 2,25% et les amortissements au moyen de 30 annuités, se montera à 152 230 francs.

Au bénéfice de ce qui précède, nous vous invitons, Mesdames et Messieurs les conseillers, à approuver le projet de délibération ci-après:

PROJET DE DÉLIBÉRATION

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m), de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit brut de 6 764 450 francs destiné à la restauration du pont de Carouge, qui comprend les travaux de génie civil, de réfection de la pierre naturelle et de serrurerie, dont à déduire la participation de la commune de Carouge de 3 426 250 francs, la participation des TPG de 43 200 francs, soit un montant net total de 3 295 000 francs, sis sur les parcelles du domaine public cantonal N^{os} 2678, 2691 et 3611, N^{os} 2680 et 2693 de la commune de Carouge, N^{os} 3606 et 3608 de la commune de Genève, section Plainpalais.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 6 764 450 francs.

Art. 3. – Un montant de 68 525 francs sera prélevé sur le crédit indiqué à l'article premier et attribué au Fonds d'art contemporain de la Ville de Genève institué par la délibération du Conseil municipal du 16 décembre 2008.

Art. 4. – La dépense nette prévue à l'article premier, à laquelle il convient d'ajouter le crédit d'étude de 200 000 francs (PR-300, votée le 11 février 1998), soit un montant de 3 495 000 francs, sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 30 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2016 à 2045.

Art. 5. – Le Conseil administratif est autorisé à épurer, radier, modifier ou constituer toute servitude à charge et/ou au profit des parcelles faisant partie du périmètre concerné, nécessaire à l'aménagement projeté.