Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

OFROU Filiale Estavayer-le-Lac
Tél +41 58 461 87 16
info@astra.admin.ch

Vie du chantier
Jonction Grand-Saconnex

JAG Jonction Autoroutière du Grand-Saconnex

Le premier pont routier haubané de Genève

Entre esthétisme et technicité

Encore peu répandus en Suisse, les ponts à haubans possèdent pourtant de nombreux atouts. Pour en apprendre davantage sur cette solution tant technique qu'esthétique, nous vous invitons à lire cet article qui présentera également les défis auxquels ont été confrontés les ingénieurs du bureau T ingénierie, à la tête de la réalisation de cet ouvrage dont le démarrage des travaux est prévu courant de l'automne 2019.

La complexité du site d'implantation

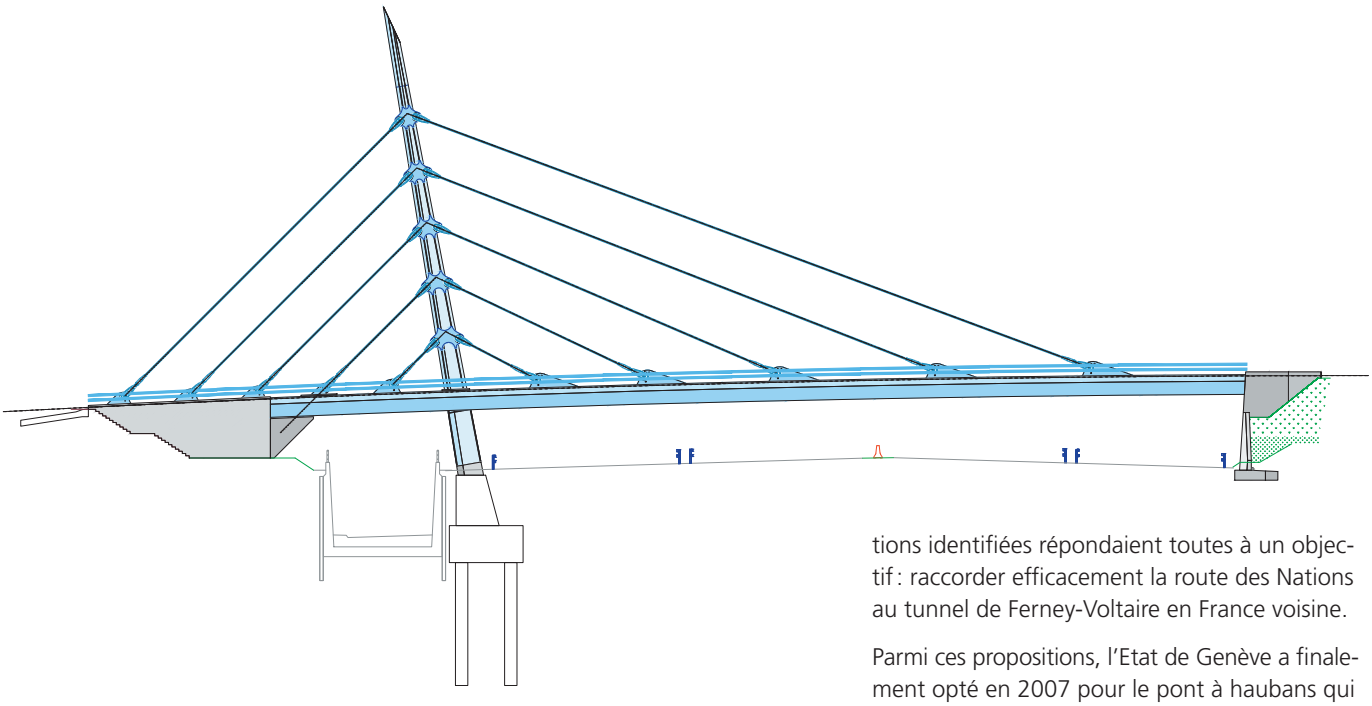
La conception d'un ouvrage d'art est une tâche exigeante qui nécessite d'être à la fois à l'écoute du maître d'ouvrage et de prendre en compte les spécificités du site d'implantation. Responsables de la réalisation du pont haubané, les ingénieurs de T Ingénierie n'ont pas échappé à la règle, et ont dû répondre aux contraintes topographiques du site du Grand-Saconnex.

1. S'adapter au plan d'obstacles de l'Aéroport de Genève

Les alentours de l'aéroport de Genève sont très réglementés pour garantir le haut niveau de sécurité et minimiser les risques d'accident. Dans ce contexte, les ingénieurs ont prêté une attention particulière au respect du plan d'obstacle de l'aéroport, notamment pour la hauteur du mât dont la tête qui flirte avec ce plafond de sécurité a été équipée d'une balise lumineuse.

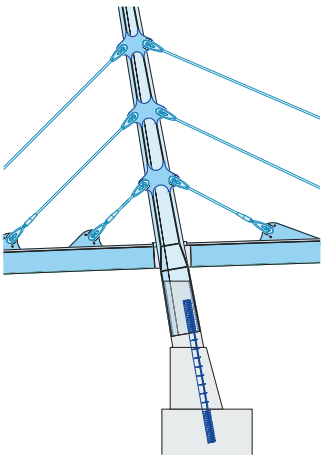
jonction-grand-saconnex.ch

Le premier pont routier haubané de Genève



2. Placer un pont dans un environnement routier complexe
Les ouvrages d'art sont soumis à des règles strictes visant à assurer la sécurité et la fluidité du trafic. Pour respecter une norme telle que le gabarit routier de 4.50 mètres, T ingénierie disposait ainsi d'un espace très limité pour ajuster le pont au réseau routier existant, dense et connu pour son fort trafic.

3. Tenir compte de la ligne haute tension 220 000 volts
La position du pylône a été préférée côté aéroport afin d'éviter le périmètre de la ligne haute tension 220 000 volts située à proximité côté lac. Les designers ont opté pour une inclinaison arrière de 10 degrés par rapport à la verticale, choix purement esthétique conférant à l'ouvrage d'art une ligne à la fois élégante et élancée.



Une signature pour Genève

Dès 2006, T Ingénierie a soumis différentes variantes au canton de Genève : un pont à poutres préfabriquées avec un appui en terre-plein central et un pont à haubans avec tablier mixte acier-béton. Du projet de pont à haubans à celui plus traditionnel du pont en préfabriqué, les solutions identifiées répondaient toutes à un objectif : raccorder efficacement la route des Nations au tunnel de Ferney-Voltaire en France voisine.

Parmi ces propositions, l'Etat de Genève a finalement opté en 2007 pour le pont à haubans qui répondait parfaitement à la volonté de marquer l'entrée de la ville. A cela s'est ajouté en 2011 le souhait de l'Office fédéral des routes d'effectuer l'élargissement de l'autoroute à 2x3 voies ; ce qui n'était envisageable qu'avec un système de pont à tablier suspendu, étant donné la largeur du ruban autoroutier à franchir.

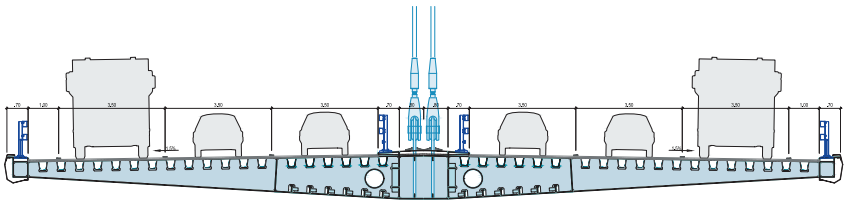
Aujourd'hui, le pont haubané s'avère d'autant plus indispensable qu'il répond à une exigence de l'Office fédéral des routes devenue un standard, à savoir ne plus intégrer d'appuis dans les terre-pleins centraux, afin de limiter les points durs et ainsi faciliter la gestion de trafic autoroutier.

Un gage de performance

Entièrement métallique, le pont à haubans sera doté d'un tablier à dalle orthotrope (voir lexique). L'ouvrage qui permettra à la fois de franchir l'autoroute et de connecter les carrefours Nord et Sud, ainsi que le tunnel de la route des Nations au tunnel de Ferney-Voltaire, sera suspendu par l'intermédiaire de nombreux câbles inclinés (appelés « haubans ») remplaçant les appuis intermédiaires.

La culée massive côté Aéroport fonctionne en contrepoids, permettant d'équilibrer les charges de la travée franchissant l'autoroute par l'intermédiaire des haubans arrières (ou haubans de retenue).

Le premier pont routier haubané de Genève



Côté lac, le pont repose sur des appareils d'appui permettant à l'ouvrage de se dilater librement en fonction de la température.

Le concept du futur pont haubané a pris en compte de nombreux paramètres liés aux exigences légales, aux souhaits du maître d'ouvrage et aux contraintes du site. Face au manque de hauteur disponible due à la route de Ferney et à l'autoroute sous-jacente dont les profils ne pouvaient être modifiés, il a ainsi fallu réduire l'épaisseur du tablier à son minimum. Grâce au système de haubanage, les ingénieurs ont pu limiter cette épaisseur de tablier à 1.50 mètres pour 80 mètres de portée, soit environ deux fois moins que celle d'un pont standard non suspendu.

Les concepteurs ont également démontré que le surcoût lié à l'utilisation de l'acier dans le tablier était directement compensé par les économies réalisées sur d'autres éléments structurels tels que les fondations du pylône, la section du pylône ou encore la quantité d'acier dans les haubans. En effet, une solution mixte acier-béton est certes moins chère qu'une solution acier seul, mais surtout beaucoup plus lourde et donc plus contraignante pour tous les autres éléments constitutifs de l'ouvrage.

Portrait du porteur de projet / T Ingénierie

Fort de ses 60 collaborateurs, T ingénierie est un bureau d'ingénieurs-conseils en génie civil spécialisé dans l'étude de projets, la direction et le contrôle de l'exécution des travaux. Fin 2007, la raison sociale a été modifiée en « T ingénierie sa ». En janvier 2011, la société se renforce par fusion avec un partenaire de la place genevoise, Babel ingénieurs sa, qui rejoint la structure de T ingénierie. T ingénierie assure ainsi la continuité de plusieurs bureaux d'ingénieurs en nom propre qui ont successivement exercé leur activité à Genève et à l'étranger depuis 1920.

1	ingénieur à plein temps pendant presque 3 ans
16	millions de francs de budget
80	m de portée de l'ouvrage
27.40	m de largeur de l'ouvrage
40	m, la hauteur du pylône
+1000	tonnes de charpente métallique
20	câbles clos de diamètre 90 mm
800	tonnes, la force de rupture de chaque câble
3'500	tonnes de charge axiale maximum sur le pylône

Les 3 questions / réponses aux intervenants

Pierre Moia, Chef de projet, T Ingénierie
Nicolas Guillot, Responsable des ouvrages d'art, T Ingénierie

Un mot pour décrire le projet JAG ?

Nicolas Guillot :
Un défi à la fois technique et organisationnel nécessitant une coordination minutieuse de tous les acteurs.

Qu'appréciez-vous le plus dans le projet du pont à haubans ?

Nicolas Guillot :
La technicité et l'élégance de cet ouvrage (structure haubanée avec dalle orthotrope, construit par lançages successifs).

Quel est votre meilleur souvenir ?

Pierre Moia :
L'acceptation par l'Office fédéral des routes de réaliser l'ouvrage avec un tablier orthotrope, une première sur le réseau des routes nationales suisses.

Lexique

Dalle orthotrope : dalle composée du seul matériau acier.

Culée : élément statique du pont situé sur la rive pour soutenir le poids du tablier.

Tablier : base porteuse du pont sur laquelle les usagers circulent.

Impressum
Textes : incito communication, Epalinges
Photos / Schémas : T Ingénierie / CSD ingénieurs (photos montages Imagina)
Graphisme : WGR Communication, Lausanne

Contact
Responsable communication : O. Floc'hic
olivier.floc-hic@astra.admin.ch