

GROUPE



Le Pont Citadelle

À l'écran :

Cette vidéo parle des différents aspects de la conception et de la construction du Pont Citadelle à Strasbourg, qui s'inscrit dans le projet d'extension des lignes de tramway de la ville. Le Pont relie Strasbourg à la ville voisine de Kehl en Allemagne, en traversant le bassin Vauban. Ce projet de grande envergure a constitué un défi majeur pour les ingénieurs et ces derniers nous en parlent dans cette vidéo.

Incrustation :

Grand prix national de l'ingénierie

Grand prix 2016

Décerné à

Claude LE QUÉRÉ, Frédéric MENUET, Alexandros GIANNOPOULOS, Jean-Bernard NAPPI – EGIS

Pour le projet

Pont Citadelle sur le bassin Vauban à Strasbourg

Le prix est décerné par

Ségolène ROYAL

Membres du jury du GPNI :

OBEIDA Salah, ADE INDUSTRIES/LASSALE Frédéric, TPF Ingénierie/BAILLY François, SCE

Kersale Florence, SETEC Industrie/AMORE Pascal, ALTEN/DUNAT Mathieu, SYSTRA/PEUCH Patrick, ASSYSTEM

CYNA Michèle, BURGEAP/VOISIN Loïc, SAFEGE/ALBUISSON Patrick, ALTRAN

SUCRE Bruno, EURO CONTRÔLE PROJET/LEVERGER Karine, SYNTEC-INGENIERIE

Avertissement

« Tous les droits de l'œuvre enregistrée sont réservés. Chaque vidéogramme fixé sur ce support est exclusivement destiné à être utilisé en intégralité pour faire connaître les métiers de l'ingénierie à toute personne sans qu'elle ait à supporter pour cela directement ou indirectement le moindre coût. Quelque autre utilisation que ce soit est formellement interdite sous peine de poursuite. Sont intégralement interdits les prêts, les duplications, les copies partielles ou totales de ces vidéogrammes, sur tous supports ainsi que la diffusion en public avec perception de droits, télédiffusion (en partie ou partielle), exportation sans autorisation. »

Copyright Syntec-Ingénierie 2016

À l'écran :

La vidéo commence par une carte de la France indiquant la ville de Strasbourg. La caméra fait un zoom sur la ville et une série d'images met en scène différentes vues urbaines : des vues aériennes, des bâtiments, des gens à vélo et un tramway qui circule dans la ville.

Voix off :

Comme beaucoup de villes françaises, l'Eurométropole de Strasbourg a fait le choix de l'extension de ses lignes de tramway.

À l'écran :

Une carte satellitaire indique un tracé reliant le Port du Rhin à Kehl Bahnhof

Incrustation :

Kehl Bahnhof

Pôle de services : Dienstleistungszentrum

Pôle d'échange multimodal : Verknüpfung mit Bahn und Bus

Terminus tram provisoire : Vortäufige Endhaltestelle

Activités, bureaux, logements, hôtel : Gewerbe, Büros, Wohnungen, Hotel

Voix off :

Ainsi, dès l'an prochain, l'une de ses lignes la reliera à Kehl, ville voisine située en Allemagne.

À l'écran :

Une maquette numérique en 3D illustre un tramway qui traverse un pont au-dessus du bassin Vauban. L'image montre ensuite une voie ferrée.

Voix off :

Seulement voilà : pour prolonger cette ligne, il faut franchir le Bassin Vauban, l'un des bassins du port autonome de Strasbourg, ses voies de halage et une voie ferrée.

À l'écran :

L'image suivante met en scène un pont en arc au-dessus du bassin Vauban.

Voix off :

La solution : construire un pont, bien sûr. Mais ça n'est pas si simple.

À l'écran :

Une femme apparaît à l'écran et s'adresse à quelqu'un qui n'apparaît pas à l'image.

Incrustation :

Claude Le Quéré

Ingénieur en ouvrages d'art, Egis

Claude Le Quéré :

Les difficultés majeures auxquelles nous avons été confrontés pour concevoir le Pont Citadelle venaient essentiellement du tracé. Le tracé était imposé au franchissement du Bassin Vauban et il présentait une courbe très prononcée.

À l'écran :

Claude Le Quéré continue à parler et, pendant ce temps, une série d'images montre cinq personnes, dont Claude, qui discutent sur le pont.

Claude Le Quéré (en voix off) :

Nous avons essayé de trouver des formes et une structure qui répondent à toutes les contraintes géométriques. En plus d'être un ouvrage à la géométrie complexe, le Pont Citadelle accueille un tramway. Ce qui ajoute une complexité supplémentaire.

À l'écran :

Une maquette numérique du pont apparaît à l'écran.

Claude Le Quéré (en voix off) :

Nous avons choisi, dès le démarrage du projet, de monter une maquette numérique très poussée, ce qui nous a permis de maîtriser le délai et le budget pour la compagnie des transports strasbourgeois.

À l'écran :

Une série d'images, incluant des images accélérées, montre l'évolution du chantier. Les images du chantier sont entrecoupées par une maquette numérique animée représentant un tramway qui circule sur le pont.

Voix off :

Avec ses 2 350 tonnes d'acier de charpentes métalliques et ses 480 tonnes de béton armé, le Pont Citadelle innove par sa géométrie complexe qui résulte de la recherche d'une forme optimale en matière d'équilibre des efforts. En effet, conçu pour supporter une plateforme tramway à deux voies, ainsi que deux bandes latérales destinées aux piétons et aux cyclistes, son tablier est suspendu à l'arc par deux nappes de câbles clos. Cette géométrie complexe a nécessité de nombreux calculs.

À l'écran :

Un homme apparaît à l'écran et commence à parler.

Incrustation :

Frédéric Manuel
Directeur, Egis

Frédéric Manuel :

Dans notre démarche de conception, nous avons cherché à concilier l'esthétique et les contraintes techniques de réalisation.

À l'écran :

Frédéric Manuel continue à parler, et pendant ce temps, l'image montre le chantier, suivi d'un groupe de six personnes assis autour d'une grande table dans une salle de réunion. Sur la table se trouvent les plans du pont qu'ils sont en train d'étudier.

Frédéric Manuel (en voix off) :

On a également travaillé sa géométrie et ses formes de structures pour tenir compte des contraintes fonctionnelles du tramway, mais aussi vérifier le bon fonctionnement mécanique. Pour cela, on a cherché à s'assurer du bon cheminement des efforts dans cet ouvrage particulier.

À l'écran :

Un autre homme apparaît à l'écran et commence à parler.

Incrustation :

Alexandros Giannopoulos
Ingénieur en ouvrages d'art, Egis

Alexandros Giannopoulos :

Vu la complexité de l'ouvrage, les calculs ont été réalisés à l'aide de logiciels des calculs en trois dimensions.

À l'écran :

Pendant qu'Alexandros Giannopoulos continue à parler, l'image montre des maquettes numériques du pont et de ses différents éléments.

Alexandros Giannopoulos (en voix off) :

En modélisant l'ensemble : l'arc, les suspentes, les tabliers et les fondations. Pour le pont Citadelle, l'arc a une section en forme de losange qui varie en hauteur et en largeur tout au long de la ligne la plus haute de l'arc pour être en accord avec les efforts, optimiser la matière et optimiser, à la fin, le coût de l'ouvrage.

À l'écran :

Une suite d'images met en scène des personnes travaillant sur le chantier. Ils travaillent plus précisément sur l'arc du pont.

Alexandros Giannopoulos (en voix off) :

Les arcs, en général, sont sensibles aux déformations et aux problèmes de stabilité. Un travail important a été réalisé pour optimiser la production et la géométrie de l'arc afin d'éliminer ces déformations et assurer sa stabilité.

À l'écran :

Les images montrent des vues du chantier. Claude Le Quéré accompagnée d'un homme apparaissent ensuite à l'écran. Ils sont en pleine discussion sur le pont.

Voix off :

Conçu pour enjamber le Bassin Vauban et permettre ainsi au tramway de relier l'Allemagne, le Pont Citadelle se devait aussi de répondre à un autre enjeu majeur du territoire : constituer l'élément phare de la reconversion et de la nouvelle urbanisation actuellement en cours des anciens terrains de la zone portuaire de Strasbourg, d'où la nécessité d'une très forte coopération entre les ingénieurs d'ouvrage d'art et l'architecte de l'équipe.

À l'écran :

Un homme apparaît à l'écran et se met à parler. Il s'agit de Jean-Bernard Nappi. Pendant qu'il parle, l'image est entrecoupée pour montrer des vues du pont et de lui-même en train de discuter avec Claude Le Quéré sur le pont.

Incrustation :

Jean-Bernard Nappi
Architecte, Egis

Jean-Bernard Nappi :

Alors, c'est vrai qu'il y a eu une très forte coopération entre les architectes et les ingénieurs, par exemple de l'arc, qui nous, architectes, l'avions imaginé assez simple et, dû aux contraintes de la structure de l'ouvrage, les ingénieurs nous ont proposé une géométrie variable et nous nous sommes aperçus que c'était un bon parti. Ça pouvait enrichir en plus le projet par la modification de la géométrie. Alors, quand nous sommes arrivés sur le site, c'est vrai que nous avons constaté que le territoire allait évoluer fortement et que cette mutation, il fallait en tenir compte. Nous avons pris le parti d'un ouvrage simple, épuré, avec des teintes relativement neutres de manière à magnifier le site avant et après, et à laisser toujours en tête cette idée de laisser une vue sur le canal.

À l'écran :

Une série d'images met en scène différentes vues du pont et la vidéo se termine avec une représentation numérique du Pont Citadelle surplombant le bassin Vauban.

Voix off :

Instrument d'aménagement de la ville, le Pont Citadelle a su transformer des contraintes techniques en atouts et devenir une solution simple dans un environnement complexe. Un ouvrage d'art élégant qu'aurait sans doute apprécié un certain Vauban.

À l'écran :

Le logo d'Egis apparaît.

Incrustation :

Grand prix national de l'ingénierie

Grand prix 2016

Conception & réalisation : PRODCAST

À l'écran :

Les logos de Direction générale des entreprises, de Syntec-Ingénierie, de la République française, de Concepteurs d'avenir et de Fafiec apparaissent.

Incrustation :

Film réalisé dans le cadre de la convention de coopération signée entre le Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le Fafiec, avec le concours des fonds collectés au titre de la Taxe d'Apprentissage.