



Pont de Shusha en Azerbaïdjan (Rendering)

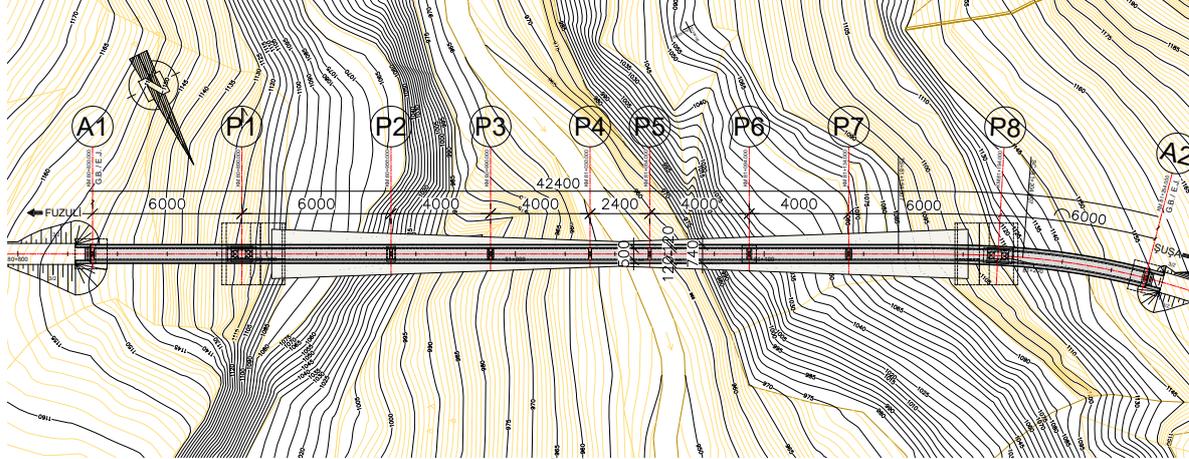
### Allplan en pratique

## PONT DE SHUSHA : UNIFIER LA COMPLEXITÉ ET L'EFFICACITÉ DANS L'INFRASTRUCTURE

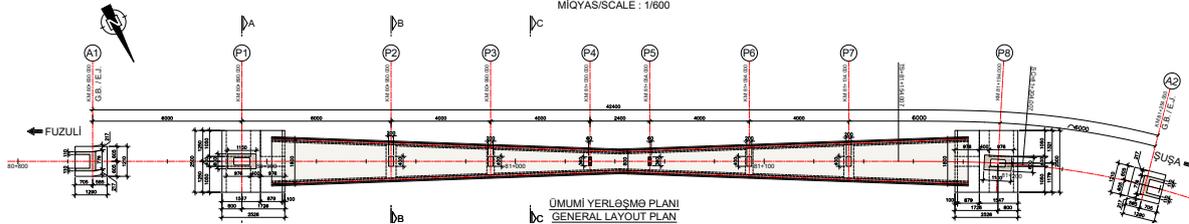
**Une référence en matière d'efficacité de la conception : Yüksel Proje utilise le BIM et Allplan Bridge pour relever les défis géométriques uniques du projet de pont de Shusha en Azerbaïdjan.**

Dans le cadre du projet de chemin de fer Azerbaïdjan Fuzuli-Shusha, le pont de Shusha sera un élément essentiel qui reliera de manière transparente les régions de Fuzuli et de Shusha une fois achevé. Enjambant une vallée profonde de 200 mètres, la conception du pont choisi devait s'harmoniser avec le paysage naturel tout en atténuant les difficultés liées à l'enjambement d'une gorge aussi profonde. Dans ce contexte topographique difficile, le pont nécessitait une approche de conception équilibrée en termes de coûts, d'esthétique et d'exigences structurelles.

Le résultat est un pont en arc en acier de 50 mètres de haut, d'une portée de 280 mètres, soutenu par huit colonnes et d'une longueur totale de 424 mètres. Yüksel Proje a exploité les capacités de la modélisation des données du bâtiment (BIM) pour répondre aux exigences techniques complexes de ce projet. En tirant parti des fonctionnalités logicielles avancées d'Allplan Bridge – des techniques paramétriques aux parties Python et à la programmation TCL – Yüksel Proje a pu garantir une conception précise, un échange de données efficace et une interopérabilité transparente en dépit de la complexité du projet.



ÜMÜMİ YERLEŞİM PLANI  
GENERAL LAYOUT PLAN  
MİQYAS/SCALE : 1/600



ÜMÜMİ YERLEŞİM PLANI  
GENERAL LAYOUT PLAN

Plan d'ensemble

## CONCEPTION OPTIMISÉE DES PONTS

Allplan Bridge a joué un rôle déterminant dans la rationalisation de la modélisation géométrique du projet de pont de Shusha, depuis les premières étapes de la conception jusqu'aux détails architecturaux finaux. Le logiciel a permis de spécifier et de manipuler facilement plusieurs axes, en particulier un axe principal et plusieurs axes transversaux, facilitant ainsi un lien harmonieux entre la superstructure et la sous-structure. Grâce à ses capacités paramétriques, Allplan Bridge a permis de définir et de modifier facilement la géométrie du pont en utilisant un ensemble de variables interdépendantes. Ce niveau de contrôle a permis d'accélérer l'évaluation des différentes options de conception et de saisir facilement des détails géométriques complexes.

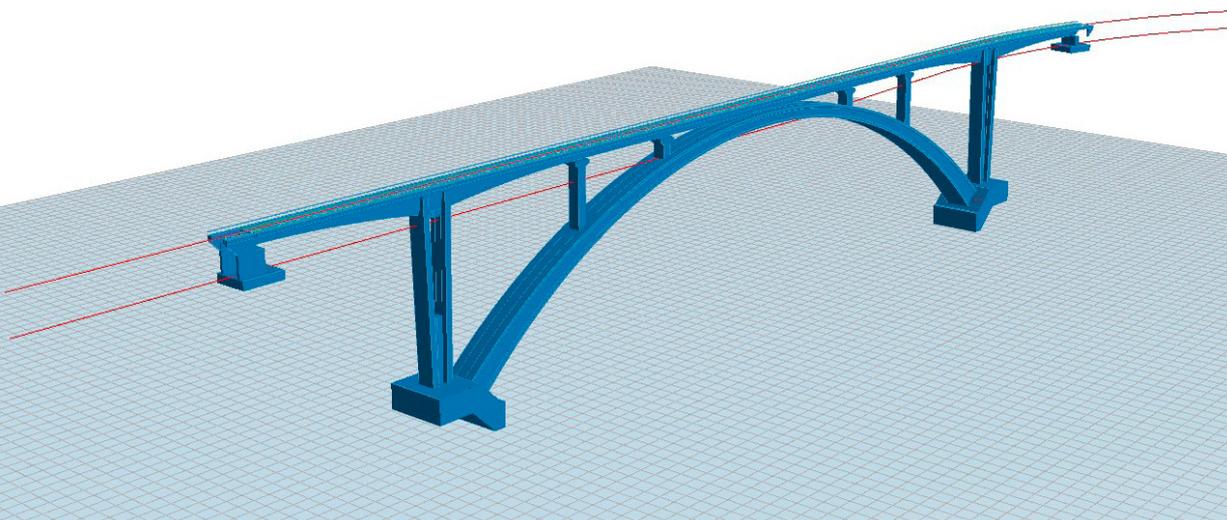
En outre, les fonctions avancées de modélisation du logiciel ont joué un rôle essentiel dans l'amélioration de l'efficacité et la promotion de la collaboration entre les membres de l'équipe. Non seulement les coupes transversales pouvaient être sauvegardées en tant que modèles pour des projets futurs, mais ces modèles pouvaient également être étendus à d'autres composants du modèle BIM tels que les éléments structurels en 3D, les paramètres du projet et les attributions. Le résultat final était un modèle paramétrique 3D qui pouvait être manipulé sans effort pour des ajustements de conception, soutenu par une table de variation pour les

variables d'entrée contrôlées. Cela a contribué à optimiser le flux de travail, permettant à l'équipe du projet de s'adapter rapidement aux changements de conception et garantissant un niveau élevé de précision architecturale.

## PROCESSUS RATIONALISÉ GRÂCE À L'AUTOMATISATION

En termes d'automatisation des flux de travail, Allplan Bridge a démontré sa polyvalence en offrant des fonctionnalités d'importation et d'exportation partielles, améliorant ainsi l'efficacité opérationnelle et réduisant le risque d'erreurs. En utilisant le langage de commande TCL, il était possible d'importer ou d'exporter des données géométriques par segments, mais aussi d'étendre cette flexibilité à d'autres aspects tels que les paramètres du projet et les données sur les matériaux. Cette approche modulaire a permis d'éviter les redondances, comme le montre le traitement des culées de pont. Initialement définies dans un contexte général, les culées ont été paramétrées à l'aide d'une approche de « modélisation paramétrique libre » basée sur des opérations booléennes appliquées à un prisme solide. Ces définitions ont ensuite été sauvegardées en tant que modèles.

En outre, le projet a bénéficié de l'automatisation de la configuration des culées via Excel, ce qui illustre une autre facette de l'adaptabilité d'Allplan Bridge. Une feuille Excel a été utilisée pour établir les variables des piliers et générer un fichier TCL



Vue du modèle dans  
Allplan Bridge

correspondant, qui a ensuite été partiellement importé dans le modèle. Cela a permis d'effectuer des ajustements avant ou après l'importation, soit directement dans le fichier TCL, soit dans l'interface graphique, ce qui a permis de rationaliser le flux de travail et de limiter les erreurs. Le résultat a été un système hautement configurable et adaptable qui a pris en charge divers aspects du projet de pont du début à la fin.

## UNE APPROCHE DYNAMIQUE DE LA MODÉLISATION DU RENFORCEMENT

L'application de la modélisation paramétrique de l'armature dans ce projet a capitalisé sur les fonctionnalités offertes par Allplan Bridge, en combinant les approches de modélisation directe et paramétrique. La modélisation directe a permis de traiter les éléments uniques du projet, notamment les connexions d'armature, tandis que la modélisation paramétrique a été utilisée pour les composants standard par le biais de PythonParts. Les PythonParts – qui sont des objets créés avec du code Python utilisant l'API d'Allplan – ont permis la création d'une large gamme d'éléments de construction tels que les appuis, les barrières et les armatures, tout en automatisant des tâches telles que la génération de vues en coupe et la mise en page de dessins. Plus précisément, le renforcement des piles du pont a été conçu en tant que PythonPart, offrant ainsi une solution polyvalente et adaptable à des piles de différentes hauteurs.

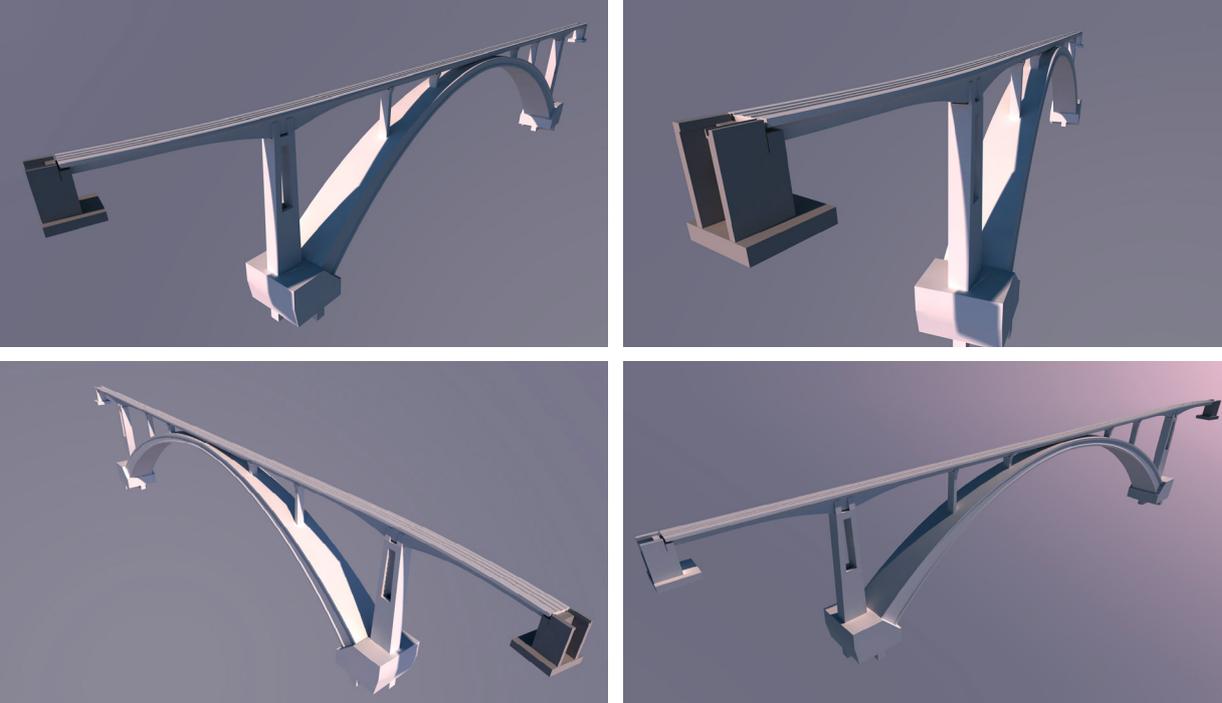
### DONNÉES CLÉS DU PROJET

- > **Domaine d'activité :** Génie civil
- > **Logiciel utilisé :** Allplan Bridge
- > **Client :** Chemins de fer d'Azerbaïdjan (ADY)
- > **Planification de la mise en œuvre :** Yüksel Proje
- > **Début de la construction :** 2021

Le placement de ces PythonParts peut être réalisé soit par des méthodes directes, soit par la fonction de placement PythonPart d'Allplan Bridge. En utilisant des variables, cette technique de placement a établi un lien entre la pièce Python et la section transversale du pont. Toute modification apportée à la géométrie mettait automatiquement à jour la pièce Python de renforcement, ce qui permettait d'obtenir un processus de modélisation intégré, efficace et performant. Cet alignement entre le modèle géométrique et le PythonPart de renforcement a permis de rationaliser le flux de travail, de minimiser le risque d'erreurs tout en offrant la flexibilité nécessaire aux projets complexes.

### SYNCHRONISER LES DIFFÉRENTES PARTIES PRENANTES AVEC OPEN BIM

L'interopérabilité était un autre élément clé du projet, abordé par le biais d'une approche OPEN BIM. Les interdépendances complexes entre les différentes parties impliquées dans le processus de création du pont ont été gérées par des modèles



Rendu du pont de Shusha

de données orientés objet tels que IFC 4.3. Ceux-ci fournissent des descriptions intelligentes des éléments de construction, garantissant ainsi un échange de données transparent et actualisé entre les différentes parties prenantes. La polyvalence d'Allplan Bridge à cet égard est digne d'éloges ; il a non seulement facilité l'attribution directe d'attributs aux objets IFC, mais a également permis de définir des arbres hiérarchiques d'éléments spatiaux.

En outre, la structure de données paramétriques du logiciel a permis au modèle architectural de servir de base à la génération d'un modèle d'analyse structurelle. Ce point était crucial pour se conformer aux méthodes de calcul acceptées et effectuer des vérifications, conformément aux codes de conception nationaux. Alors que ces tâches étaient souvent déléguées à des groupes spécialisés utilisant des logiciels différents, Allplan Bridge prend en charge un large éventail de formats de données et d'interfaces BIM ouvertes. Dans ce projet, l'analyse structurelle a été réalisée à l'aide de MIDAS Civil, facilitée par une plateforme d'échange en ligne, Bimplus, qui a permis de convertir et de transférer facilement le modèle entre différentes plateformes.

## VISUALISATIONS AMÉLIORÉES

L'un des principaux avantages de l'utilisation des techniques de modélisation des données du bâtiment (BIM) dès les premières étapes du projet a été la possibilité d'utiliser le modèle pendant la phase d'appel d'offres. Ce modèle BIM détaillé a servi d'outil essentiel pour visualiser et comparer les différentes conceptions possibles. Amélioré par de puissantes capacités de rendu, notamment celles offertes par le logiciel Lumion, le modèle a joué un rôle crucial dans la communication avec les différentes parties prenantes, notamment les clients, les autorités et les équipes de construction. Il a permis de présenter le projet de la manière la plus transparente possible, favorisant ainsi la confiance et réduisant les risques associés. Des caractéristiques telles que les conditions d'éclairage naturel et la conception très détaillée des surfaces ont contribué à la production de vidéos et de présentations photoréalistes.

En outre, le rendu a été rationalisé par la fonctionnalité de synchronisation en direct entre Allplan et Lumion, qui a éliminé la nécessité de recréer des modèles dans différentes plates-formes logicielles. Les modifications apportées en temps réel au modèle Allplan peuvent être instantanément visualisées dans Lumion, ce qui améliore l'efficacité et la précision.



« La complexité du projet de pont de Shusha a exigé une approche sophistiquée de la conception et de la modélisation. Grâce à nos techniques BIM avancées et à la modélisation paramétrique, nous avons pu intégrer de manière transparente des géométries et des éléments structurels complexes dans une conception qui n'est pas seulement fonctionnelle, mais aussi esthétiquement en harmonie avec l'environnement. »

Burak Kurtman, directeur du département des ponts chez Yüksel Proje

## LE CLIENT

Fondée en 1978, Yüksel Proje est devenue une entreprise de premier plan dans le domaine des services d'ingénierie, de conception et de supervision de la construction, opérant dans plus de 30 pays à travers le monde. L'entreprise n'a cessé de progresser dans les classements des meilleures sociétés de conception au monde et occupe une place de choix parmi les principaux exportateurs de Turquie. Preuve de l'importance qu'elle accorde au talent, la moitié de la main-d'œuvre de Yüksel Proje est composée d'ingénieurs, ce qui fait des

ressources humaines son principal investissement. Avec plus de 1000 personnes réparties dans des bureaux nationaux et internationaux et sur des sites de construction, l'entreprise a encore élargi son empreinte en établissant son deuxième centre de R&D à Istanbul en 2020. Depuis sa création il y a 45 ans, Yüksel Proje a reçu sept prix de design et s'est engagé à réaliser des projets durables, respectueux de l'environnement et qui améliorent la qualité de vie.

## À PROPOS D'ALLPLAN

ALLPLAN est un fournisseur mondial de logiciels de conception BIM pour l'industrie AEC. Fidèle à notre slogan « Design to Build », nous couvrons l'ensemble du processus, du premier concept à la conception détaillée finale pour le chantier et la préfabrication. Les utilisateurs d'Allplan créent des produits livrables de la plus haute qualité et du plus haut niveau de détail grâce à des flux de travail allégés. ALLPLAN offre une puissante technologie

de nuage intégrée pour soutenir la collaboration interdisciplinaire sur les projets de construction et de génie civil. Dans le monde entier, plus de 600 employés dévoués continuent à écrire l'histoire de la réussite d'ALLPLAN. Basée à Munich, en Allemagne, ALLPLAN fait partie du groupe Nemetschek qui est un pionnier de la transformation numérique dans le secteur de la construction.

### ALLPLAN France S.a.r.l.

Tour HYFIVE – 1, Avenue du Général de Gaulle  
92800 Puteaux  
Tél: +33 1 80 49 32 00  
info.fr@allplan.com  
allplan.com