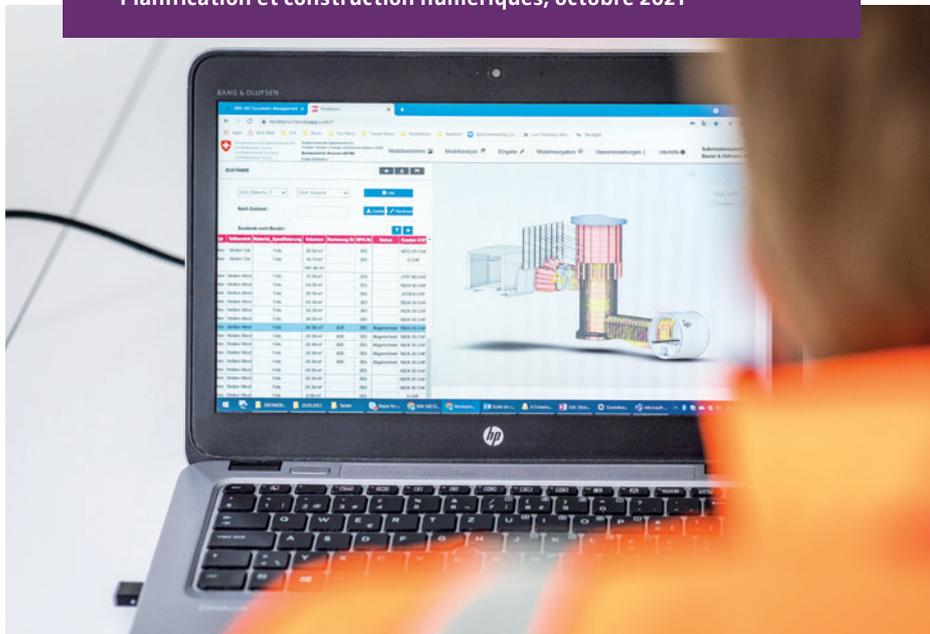


# Intégral

Planification et construction numériques, octobre 2021



## Appel d'offres public à partir d'un modèle numérique

Dans le cadre de la rénovation de l'autoroute urbaine de Saint-Gall, Basler & Hofmann a testé avec l'Office fédéral des routes (OFROU) comment acquérir dans un projet d'infrastructure public des prestations de construction directement à partir d'un modèle numérique. Une plate-forme pour appels d'offres basés sur les éléments de construction est ainsi née.

Une nouvelle liaison transversale est créée entre les deux tubes existants du tunnel de Schoren. Ce projet partiel, qui s'inscrit dans la maintenance de l'auto-

route urbaine près de Saint-Gall, vise à renforcer la sécurité dans le tunnel en créant une voie d'évacuation supplémentaire. La liaison est construite via un puits logistique, à partir duquel sont creusées deux galeries transversales qui rejoignent les tubes existants. Le projet est spatialement clairement délimité et presque totalement découplé de l'exploitation du tunnel. C'est pour cette raison que l'OFROU a décidé de réaliser ce projet partiel comme un projet BIM pilote – avec une ambition: être le premier projet de construction public en Suisse ayant fait l'objet d'un appel d'offres basé sur un modèle.

Suite en page 2 →

### Éditorial

Chères lectrices, chers lecteurs,  
Nous constatons avec plaisir que les maîtres d'ouvrage du bâtiment et du génie civil testent par des projets pilotes ce que signifie planifier et construire en numérique. Pour cela, l'outil principal est le Building Information Modeling (BIM). De plus en plus de projets sont planifiés en BIM et construits directement à partir de modèles numériques (BIM2Field). Nos expériences le prouvent: un processus continu est nécessaire si nous voulons exploiter pleinement le potentiel de la numérisation. Or, il manque actuellement un maillon essentiel dans la «chaîne numérique»: l'appel d'offres. Jouant un rôle pivot entre le maître d'ouvrage, l'équipe de planification et l'entrepreneur, l'appel d'offres est une étape majeure et une interface complexe dans le processus de projet. En collaboration avec l'Office fédéral des routes (OFROU), nous avons testé dans la pratique ce qu'il se passe quand le modèle numérique est la «seule source de vérité» pour les appels d'offres en général et les achats publics en particulier. Le processus de développement était exigeant pour tous, les résultats sont prometteurs. Nous voulons partager avec vous ces découvertes par cette lettre thématique. Et pour tous ceux qui souhaitent acquérir les connaissances de base nécessaires pour réussir l'intégration du BIM dans leurs projets, nous proposons régulièrement le BIM Basecamp, un cours de deux jours avec certification internationale. Bonne lecture!

Armin Gschnitzer  
Membre de l'équipe principale  
«Travail numérique intégral»,  
responsable ponts et routes

Suite de la page 1

## Le dernier maillon de la chaîne numérique

La pratique actuelle courante des appels d'offres repose sur des plans 2D. Les plans ne contenant pas assez d'informations pour les entrepreneurs, ils sont accompagnés d'un descriptif complet des prestations. En Suisse, celui-ci se fonde sur le Catalogue des articles normalisés (CAN), qui est bien établi. Le CAN permet de transcrire le plan de l'ouvrage en prestations individuelles et matériaux requis. «Pour les projets BIM, ceci signifie aujourd'hui que les modèles créés dans la planification, qui sont basés sur des éléments de construction, doivent être «décomposés» pour l'appel d'offres en prestations individuelles – même si l'entrepreneur exécute les travaux en se basant de nouveau sur des éléments de construction, à partir du modèle», explique Beat Bircher, chef de projet Construction de tunnels, Géotechnique et Construction ferroviaire, manager BIM chez Basler & Hofmann. Cela entraîne un surcroît de dépenses conséquent pour tous les intéressés ainsi qu'une rupture dans la chaîne numérique. Mais surtout, la pratique actuelle est en contradiction avec la logique du BIM, relève Beat Bircher: «Contrairement à la logique du CAN orientée vers les prestations, le BIM se base sur les éléments de construction». Le secteur l'a bien compris. Plusieurs projets de recherche et développement sont en cours afin de trouver des solutions pour un appel d'offres basé sur les éléments de construction. L'objectif est de combler le fossé entre la planification et la réalisation numériques. C'est donc avec beaucoup d'enthousiasme que Basler & Hofmann s'est

mise au travail avec l'OFROU pour développer une solution directement utilisable dans la pratique actuelle.

### Le défi: soumission de droit public directement à partir du modèle

Basler & Hofmann a prouvé, entre autres lors de l'extension de son propre immeuble de bureaux à Esslingen, que l'appel d'offres à partir d'un modèle fonctionne et est décisif pour la continuité voulue des processus numériques de planification et de réalisation. Le projet pilote de l'OFROU plaçait cependant l'équipe de projet face à un nouveau défi: «Un maître d'ouvrage privé dispose d'une liberté relativement importante dans la conception de l'appel d'offres. Mais l'OFROU étant un maître d'ouvrage de droit public, nous avons comme défi supplémentaire de devoir créer un processus conforme au droit suisse des marchés publics», précise Beat Bircher. Concrètement, cela implique par exemple que chaque entrepreneur devait pouvoir formuler son offre sans exigences logicielles limitant le marché. De plus, les offres devaient pouvoir être aisément imprimées, signées et remises par courrier postal.

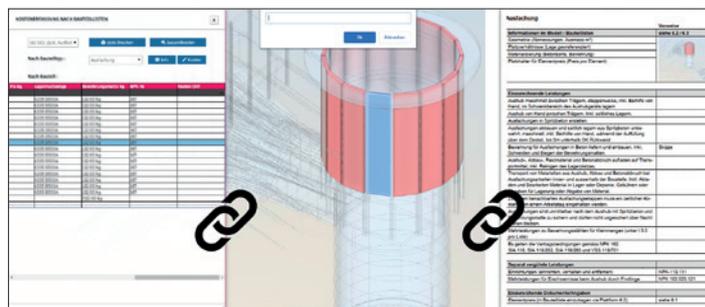
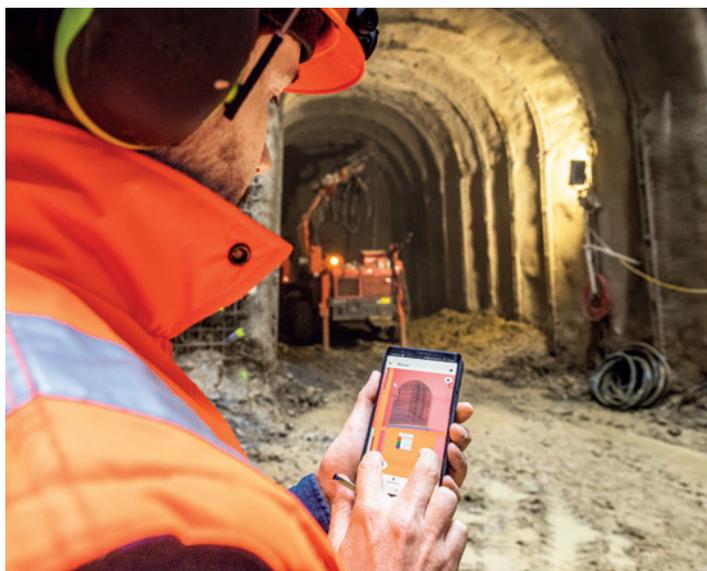
### Une plate-forme logicielle neutre au cœur du processus

La solution était une plate-forme web développée spécialement par nos soins. Tous les entrepreneurs pouvaient y accéder en même temps à l'aide d'un identifiant personnel. «Le modèle est au centre de la nouvelle plate-forme d'appel d'offres», ajoute Beat Bircher. L'entrepreneur accède aux listes des éléments de construction via un

masque de sélection. Lorsqu'il sélectionne une liste ou une partie d'ouvrage, les éléments correspondants s'affichent sur le modèle. Il a également la possibilité de sélectionner directement les éléments de construction dans le modèle. Une fenêtre de dialogue permet à l'entrepreneur d'entrer de manière interactive le coût de chaque élément de construction. Des spécifications supplémentaires des éléments et les prestations à comptabiliser ont été directement reliées à la base de données du modèle. «Nous voulions ainsi créer un lien entre le mode de pensée basé sur les éléments de construction et le mode de pensée orienté vers les prestations, et nous assurer que tous – quel que soit le niveau de connaissances en BIM – puissent participer au processus», explique Beat Bircher. Et chaque entrepreneur a reçu des identifiants supplémentaires pour ses sous-traitants, afin que ceux-ci puissent également créer leur offre dans le modèle. Une fois tous les prix des éléments de construction saisis, l'entrepreneur pouvait en un clic générer un PDF contenant une liste complète des coûts, l'imprimer et la soumettre par courrier postal avec les documents complémentaires.

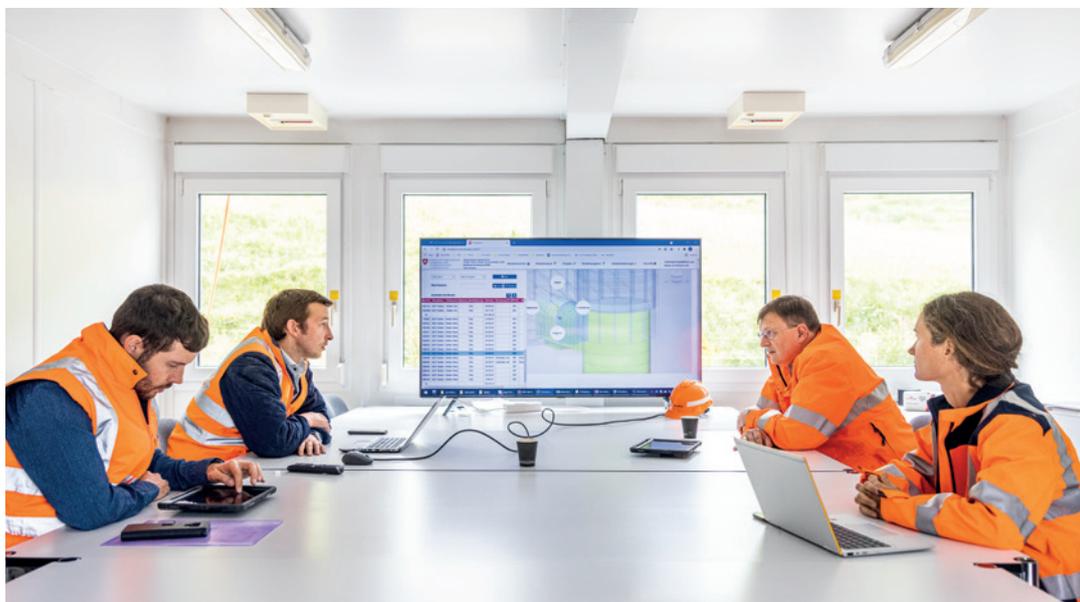
### Adopter un mode de pensée entièrement nouveau

Un nouveau processus génère par nature des insécurités. Selon Beat Bircher, il était essentiel que le maître d'ouvrage soit prêt à adopter totalement le nouveau mode de pensée: «Nous avons délibérément demandé uniquement le prix global par élément de construction, sans scinder ce dernier en prestations



**Gauche:** le directeur des travaux Dominik Winkler contrôle les travaux exécutés avec l'aide de la plate-forme et saisit leur avancement dans la base de données du modèle.

**Ci-dessus:** sur la plate-forme, les listes des éléments de construction sont directement reliées au modèle. Une fiche descriptive des prestations est enregistrée et jointe à chaque élément de construction, afin de faciliter le calcul des coûts.



Le modèle au cœur du projet: pendant les réunions de direction des travaux, l'avancement de la construction et les éventuels problèmes rencontrés sont évoqués à l'aide des données de la plate-forme d'appel d'offres.

individuelles. Cela demande du courage.» Enfin, le risque devait être réduit au minimum et les travaux supplémentaires ultérieurs évités. L'équipe de projet était convaincue dès le départ que le risque n'était pas supérieur à celui du processus classique, bien au contraire: lorsqu'un modèle atteint la phase d'appel d'offres, chaque élément de construction individuel doit contenir toutes les informations nécessaires pour permettre à l'entrepreneur de comprendre ce qui est commandé. Les nombreuses possibilités de visualisation favorisent de plus la compréhension du projet. «Idéalement, l'ouvrage est entièrement construit sous forme numérique pour l'appel d'offres», affirme Beat Bircher.

#### Avantages au-delà de l'appel d'offres

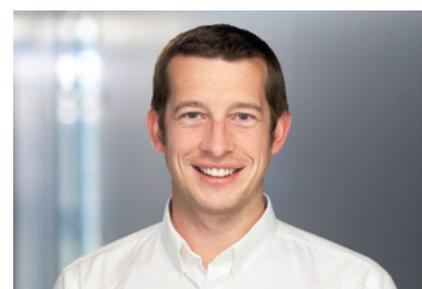
Depuis février 2021, les travaux sur le chantier à Saint-Gall sont réalisés directement à partir du modèle. «Le projet montre que l'appel d'offres basé sur un modèle est d'ores et déjà possible dans les marchés publics. Les avantages sont importants pour tous les intéressés: une meilleure compréhension du projet, une plus grande transparence, une efficacité accrue des processus et un flux de données constant tout au long du projet», déclare Beat Bircher. Les modifications du projet sont en outre d'une facilité

étonnante. «Le changement ou la suppression de prix sont plus intuitifs, puisque basés sur des éléments de construction. Si un élément de construction est modifié, cette modification ne se répercute pas sur une dizaine d'articles du CAN, comme dans la méthode classique», se réjouit Beat Bircher. La nouvelle plate-forme convainc également au niveau de l'exécution: avec sa tablette, le directeur des travaux Dominik Winkler peut indiquer l'avancement de la construction directement dans le modèle. Et comme là encore, les prix de l'entrepreneur sont intégrés au modèle, le maître d'ouvrage peut très facilement comparer les travaux réalisés avec ceux planifiés et procéder aux décomptes en conséquence. Il est par ailleurs possible de joindre aux divers éléments de construction des informations telles que des fiches produits, des protocoles de test ou des documents scannés. Ces informations viendront soutenir le maître d'ouvrage dans l'exploitation. «L'objectif est d'exploiter le modèle au mieux sur l'ensemble du cycle de vie», souligne Beat Bircher.

#### Un autre test pratique

Entretemps, la nouvelle plate-forme est déjà utilisée dans le prochain projet pilote: le canton de Zurich procède à l'ap-

pel d'offres directement à partir d'un modèle pour des travaux de remise en état d'environ 400 m de chaussée de la Seestrasse à Meilen. «Nous nous réjouissons de l'ouverture du secteur public à l'innovation. Tester de nouveaux processus à travers des projets pilotes gérables est à notre avis la bonne démarche. Le risque est maîtrisable pour tous et l'apprentissage extrêmement rapide. Tous ont la chance de découvrir, directement à travers une expérience pratique, quels sont les défis et les avantages d'un processus numérique continu», indique Beat Bircher.



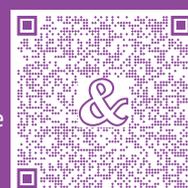
#### Interlocuteur

Beat Bircher  
 Chef de projet de tunnels, géotechnique et génie ferroviaire, manager BIM  
 T 044 387 16 56  
 beat.bircher@baslerhofmann.ch

#### Participants au projet de liaison transversale 8 du tunnel de Schoren (QV8)

**Maîtrise d'ouvrage et direction générale de projet:** Office fédéral des routes OFROU, filiale Winterthur; **Planificateur/planificateur spécialisé:** IG TUZ c/o Basler & Hofmann SA; **Gestion, coordination et modélisation BIM:** Basler & Hofmann SA; **Entrepreneur:** Implen SA

Film sur la liaison transversale 8 et la nouvelle plate-forme d'appel d'offres. Découvrez un aperçu de l'appel d'offres à partir d'un modèle numérique basé sur les éléments de construction.



# «La nouvelle continuité donne aux projets davantage de stabilité»

La Confédération souhaite que le Building Information Modeling (BIM) soit obligatoirement utilisé dans les projets d'infrastructure d'ici 2025. En tant que gestionnaire d'infrastructure le plus important du pays, l'Office fédéral des routes (OFROU) a pris les devants en menant différents projets pilotes. Avec la nouvelle liaison transversale 8 du tunnel de Schoren à Saint-Gall, l'OFROU a osé un projet qui est une première pour l'ensemble de la Suisse: pour la première fois, l'appel d'offres d'un projet de droit public a été réalisé directement à partir d'un modèle. Interview de Markus Weber, directeur général du projet de rénovation de l'autoroute urbaine de Saint-Gall, à l'OFROU.

## Qu'est-ce qui vous a convaincu de lancer un projet pilote pour une soumission basée sur un modèle?

La plupart de nos projets pilotes de BIM sont actuellement en phase de planification. En ce qui concerne la liaison transversale 8, la planification était déjà très avancée. Cela nous offrait la possibilité de voir quelle valeur ajoutée le BIM pouvait nous apporter au-delà de la planification.

## Il faut du courage pour sortir des sentiers battus. Avez-vous eu des doutes?

Non, pas du tout. Évidemment, l'échec fait partie de toute expérimentation en tant que scénario du pire. Mais le risque était limité, tant dans l'étendue du projet que dans la méthode de déploiement du nouveau processus de soumission.

## Comment cela?

La plate-forme et le processus développés par Basler & Hofmann sont conçus

pour que nous puissions traiter juridiquement la soumission comme un achat classique. Étant donné qu'il s'agit d'un projet pilote, l'équipe de planification avait associé chaque élément de construction à une fiche descriptive de prestation au format PDF, en plus des caractéristiques enregistrées dans la base de données de modèles. Nous avons de plus décidé d'utiliser des positions conventionnelles pour quelques articles spéciaux, sans passer par la modélisation. Nous visions une soumission basée à 80 % sur le modèle. Nous avons atteint notre objectif.

## Quelle conclusion tirez-vous de la soumission basée sur un modèle?

Le processus a très bien fonctionné. Je ne peux que féliciter tous ceux qui ont participé. En tant que maître d'ouvrage, nous apprécions la continuité du processus: on planifie dans un modèle, on reçoit les offres des entrepreneurs dans ce modèle, et l'on poursuit avec le même modèle sur le chantier. Aucune information n'est perdue aux interfaces. Cette nouvelle continuité donne aux projets davantage de stabilité. Et plus de transparence.

## A quel niveau?

En tant que maître d'ouvrage, j'ai avec la méthode conventionnelle plusieurs gros livres décrivant les prestations et les avant-métrés. Rechercher quelle prestation a été fournie, à quel endroit et dans quelles proportions demande chaque fois un temps considérable. Le modèle est ici une aide précieuse: je peux lire les cotes importantes directement dans le modèle et voir instantanément ce qui a été fait et facturé. Lors de la séance de chantier, les problèmes



sont abordés et résolus directement avec le modèle. Le modèle contribue dans ce sens de manière importante à une collaboration factuelle.

## De quel savoir-faire les maîtres d'ouvrage du secteur public ont-ils besoin pour pouvoir procéder à des achats à partir d'un modèle?

Le maître d'ouvrage n'a pas besoin de connaissances supplémentaires spécifiques. L'important est d'accepter la nouveauté et de s'entourer d'une bonne équipe de planificateurs et d'entrepreneurs techniquement compétente et capable d'établir un processus conforme au droit des marchés publics. Je suis convaincu que la soumission à partir de modèles s'imposera. Il est donc intéressant d'acquérir dès maintenant de l'expérience dans ce domaine. L'économie est prête.

## Mentions légales

Modifications des adresses/responsabilités:  
Newsletter@baslerhofmann.ch

Éditeur: Basler & Hofmann SA, [www.baslerhofmann.ch](http://www.baslerhofmann.ch)  
Rédaction: Tanja Coray Création: Caroline Aebi

Tirage: 500