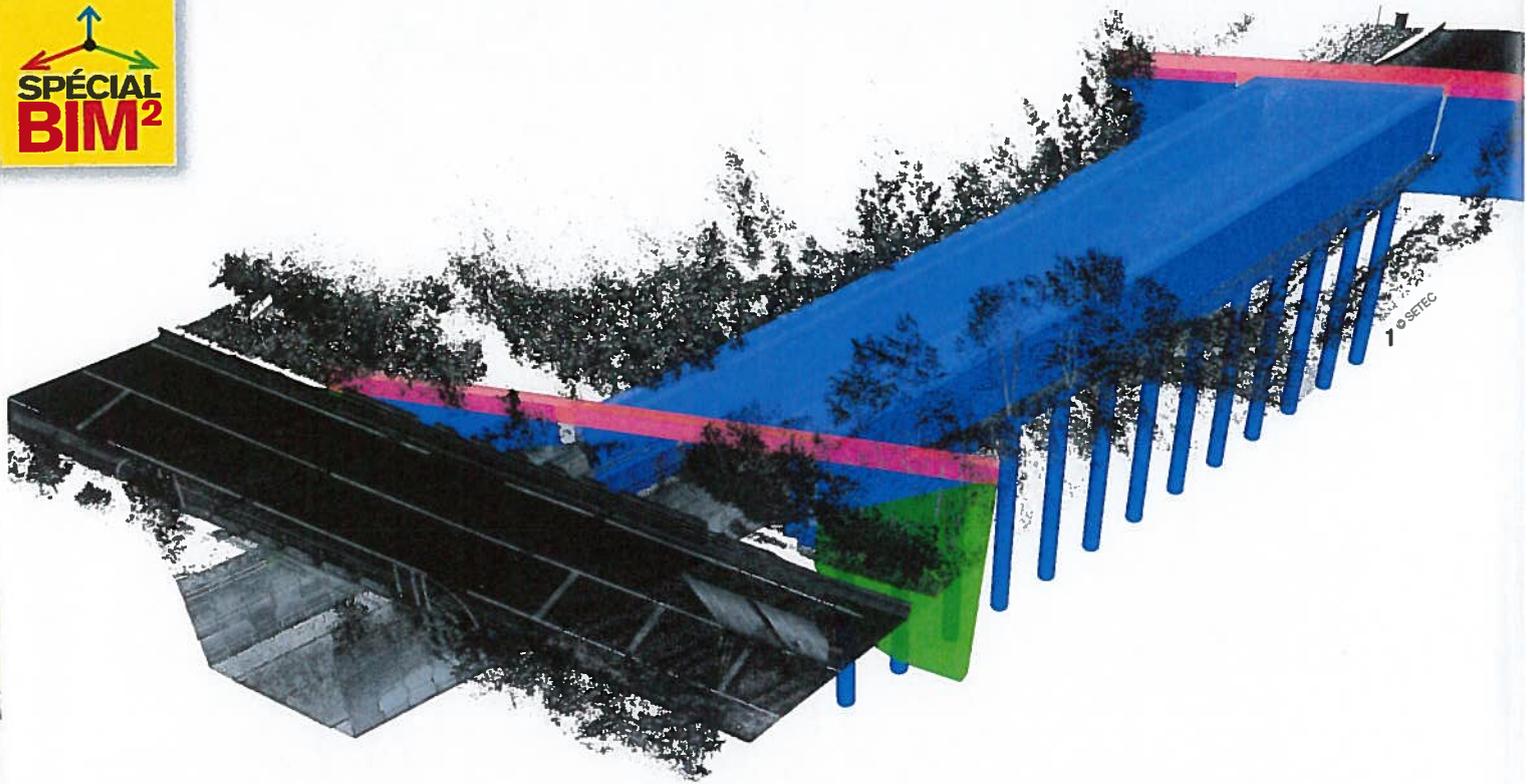


SPECIAL BIM 2. LE PROJET NATIONAL MIN^oD. CYCLE DE VIE DES CHAUSSEES. GESTION DES DEBLAIS. «EXCELLENCES TP»: COMMENT FORMER AU BIM. INFRASTRUCTURES LINEAIRES. GRAND PARIS EXPRESS : GESTION DES INTERFACES BIM INFRA. BIM ET COBie SUR LE «GARDEN BRIDGE». CONTOURNEMENT DE LANGEAIS. ARIANE 6. ROCADE L2 A MARSEILLE. HALLE FREYSSINET. «BIM-TO-SITE»: PROJET ARCHADE CENTRE CYCLHAD A CAEN. ARMATURES 3D A LONGCHAMP. TOUR TRINITY. LAM TIN TUNNEL A HONG KONG

N°934 JUILLET / AOÛT 2017



MIN D



LES INFRASTRUCTURES LINÉAIRES : LE NOUVEAU DÉFI DU BIM

AUTEURS : DENIS LE ROUX, BIM MANAGER INFRASTRUCTURES LINÉAIRES, SETEC ALS - JEAN-YVES SABLON, DIRECTEUR DU PROJET A36/RN1019-NCEUD DE SEVENANS, SETEC ALS - ANTOINE TASTARD, BIM MANAGER OUVRAGES D'ART, SETEC ALS

LE PROCESSUS BIM, AUJOURD'HUI BIEN EN PLACE DANS LES MÉTIERS DU BÂTIMENT, PASSE À LA VITESSE SUPÉRIEURE DANS LE DOMAINE DES INFRASTRUCTURES. BIEN QUE LES ACTEURS DU PROJET NATIONAL MIN⁰D AIENT PRIS CONSCIENCE DU DÉFI QUI S'ANNONCE, PEU DE RETOURS D'EXPÉRIENCE SONT PUBLIÉS COMPARATIVEMENT AU VOLUME D'ARTICLES TRAITANT DU SUJET DANS LE BÂTIMENT. DES AVANCÉES SIGNIFICATIVES SONT POURTANT RÉALISÉES, COMME PAR EXEMPLE POUR LE MODÈLE D'ÉTUDES DE L'A36 À SEVENANS. DANS LE CONTEXTE LOGICIEL ACTUEL, LA MISE EN ŒUVRE D'UNE DÉMARCHE BIM INFRA SUR UN PROJET NÉCESSITE UN INVESTISSEMENT MANAGERIAL ET TECHNIQUE POUR METTRE EN ŒUVRE UN PROCESSUS OPÉRATIONNEL.

Les métiers de l'infrastructure linéaire découvrent le BIM et les processus collaboratifs qui y sont associés. Les maquettes BIM sont constituées d'objets 3D et d'informations techniques. Ce dernier aspect reste cependant flou pour les acteurs qui ne sont pas directement impliqués dans la production de modèles BIM et l'amalgame entre la maquette de présentation, le modèle BIM et les outils de modélisation est encore très fréquent. La définition des besoins relatifs aux informations renseignées dans la maquette numérique est ainsi un travail essentiel pour la mise en place d'un projet BIM.

Dans ce contexte, et sous l'impulsion du directeur de projet, Setec a entrepris de réaliser les études de projet de ré-

aménagement de l'A36 à Sevenans, des phases AVP à PRO, par le biais de processus BIM les plus complets possibles. Le défi est réel car il n'existe pas actuellement de logiciel de modélisation qui soit capable de traiter un modèle d'une infrastructure linéaire en BIM dans sa globalité. Ce projet, d'un montant global de travaux estimé à 120 M€ HT, est situé sur le Territoire de Belfort. Il consiste en la construction d'un diffuseur de type double-trompette avec un barreau de liaison entre l'A36 et la RN1019, et la réalisation du réaménagement de la RN1019 sur 3,6 km.

Dix ouvrages d'art neufs et 5 existants adaptés, sont répartis sur les zones de section courante et dans les systèmes d'échanges. Ce projet offre un champ exploratoire très large pour le BIM

1- P111 superposé avec le scan 3D de l'ouvrage existant - scan Syntegra, modèle Setec.

1- P111 superimposed with the 3D scan of the existing structure - Syntegra scan, Setec model.

l'automatisation de la production des plans des ouvrages d'art. Contrairement aux ouvrages en terre, pour lesquels de nombreux outils de modélisation existent depuis maintenant plus de deux décennies, les ouvrages d'art n'ont pas de logiciel de modélisation dédié.

Une équipe BIM regroupant des spécialistes en ouvrages d'art, tracé et modélisation a été constituée. Sa première mission a été de permettre la mise en place du BIM tout en conservant l'agilité requise pour les phases amont du projet.

La motivation de cette équipe, localisée au sein des bureaux lyonnais de Setec, a su déclencher le vif intérêt de la direction de Setec, d'APRR (maître d'ouvrage de l'opération) ainsi que de l'ensemble des acteurs pour le travail

DES OBJECTIFS AMBITIEUX

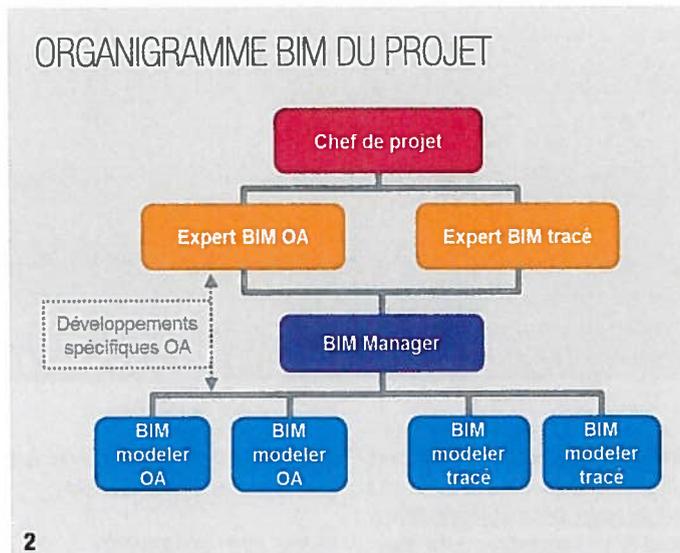
Tout démarrage de projet commence par la définition de ses objectifs. Pour le projet de l'A36 dès le début des

L'ANALYSE DU BESOIN

L'idée ambitieuse de réaliser l'intégralité du projet en BIM a été canalisée par les contraintes économiques du projet. Les ressources et les moyens humains impliqués ont été similaires à ceux d'un projet traité de manière « classique ». Pour étaler dans le temps des études l'impact d'une modélisation tout BIM, une analyse des usages BIM et de leur intérêt a été conduite. Les usages retenus ont été la synthèse des études, d'une part, et la communication avec le client, les collectivités et les riverains, d'autre part.

De ces usages a découlé la liste des ouvrages (éléments qui composent le projet) à modéliser. Leur classement par impact potentiel sur le projet a déterminé leur ordre de modélisation et le niveau de détails auquel ils devaient être modélisés.

L'analyse a également montré que, pour les usages retenus dans les phases d'études AVP à PRO, les données rattachées aux objets n'étaient pas indispensables. Quoiqu'il en soit, les logiciels de modélisation des infrastructures linéaires (Civil 3D, Covadis, Mensura, etc.) ne permettent actuellement pas de produire un export, dans un format Open BIM, de l'infrastructure et des données associées aux objets qui la constituent. Ce manque d'interopérabilités s'explique par le manque de formats OpenBIM spécifiques pour



2- Organigramme BIM du projet.

3- Exemple de processus sources 2D + Axes 3D vers modèle 3D de l'OA.

2- BIM flowchart of the project.

3- Example of process: 2D sources + 3D axes to 3D model of the structure.

les infrastructures. Ces formats sont en cours de rédaction ou de validation. Les éditeurs de logiciels pourront donc bientôt les intégrer à leurs outils.

EXIGENCES DES ÉTUDES

Les phases d'étude nécessitent une très grande réactivité dans la modélisation des ouvrages du projet. À la différence des plans 2D sur lesquels il est parfois suffisant de déplacer un trait et d'ajuster une cote, les modèles 3D imposent un travail plus conséquent en cas de reprise. Le cas d'usage « synthèse » retenu, impose une définition

relativement précise de l'enveloppe 3D des objets.

Les ingénieurs de Setec ont développé des outils spécifiques à la modélisation 3D des ouvrages d'art (OA). Les OA sont des points durs des projets d'infrastructure, au droit desquels les enjeux d'interfaces sont nombreux : interface avec l'ouvrage en terre, les réseaux et les voies existantes, etc. Cette spécificité se reflète dans l'organigramme de l'équipe BIM, au travers du lien privilégié existant entre l'expert BIM OA et les projeteurs OA. Ces échanges ont permis le développement d'outils spécifiques et d'assurer, au travers d'un processus d'échange itératif, la suppression de nombreuses tâches répétitives.

OUVRAGES D'ARTS, LE GRAND PAS EN AVANT

Dans le passé, les modélisations 3D des ouvrages d'art en phase conception ont souvent été réservées aux parties d'ouvrages possédant une singularité géométrique. La 3D apportait alors un réel gain en matière de compréhension et avait pour objectif essentiel de vérifier la faisabilité à un instant t de la phase d'étude et de communiquer avec les équipes projet. La mise à jour de la modélisation 3D de l'ouvrage n'était souvent pas assurée par la suite.

Dans ce contexte, les études de conception d'un ouvrage d'art étaient centrées sur l'établissement de plans 2D successivement mis à jour (plans généraux, plans de détails, plan de phasage, etc.) dont la cohérence et la complétude permettaient de juger de l'avancement général d'une phase d'étude.

Sur le projet de l'A36 Sevenans, l'équipe en charge de la modélisation des 10 ouvrages d'art avec un processus BIM a défini deux objectifs pour ces modèles 3D :

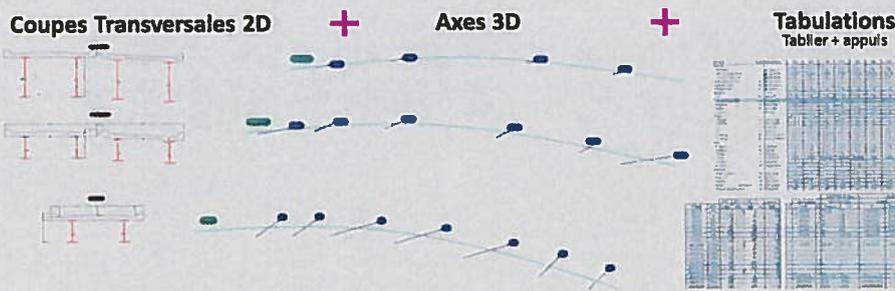
- Concevoir un modèle 3D pour chaque ouvrage afin d'alimenter la maquette de synthèse BIM réalisée par le BIM manager ;
- Maintenir à jour les modèles pour qu'ils rendent compte de l'avancement des études de conception des franchissements.

Les dossiers de plans 2D classiques des ouvrages restent les livrables contractuels de fin de phases AVP et PRO. Ces livrables 2D constituent la « base de données graphique⁽¹⁾ ».

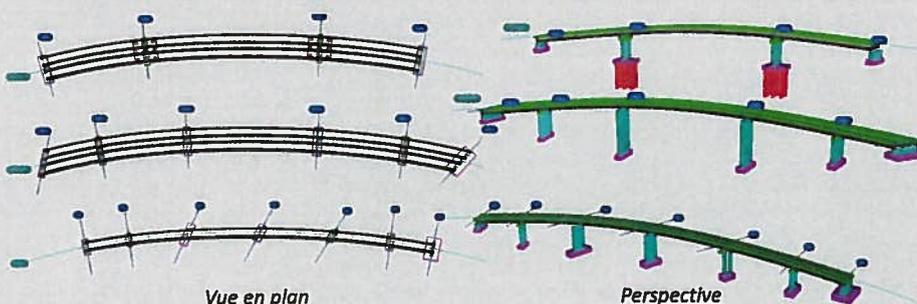
Les procédures classiques d'études et de contrôle interne ont toujours reposé sur ce formalisme.

Le processus BIM impose que ces plans 2D soient dorénavant concordants avec les modèles 3D.

EXEMPLE DE PROCESSUS SOURCES 2D + AXES 3D VERS MODÈLE 3D DE L'OA



≡ Génération 3D automatique



RETOUR EN 2015, ORIENTATION DES DÉVELOPPEMENTS

Préalablement au démarrage du projet en 2015, une phase exploratoire a été aménagée pour permettre de tester différents logiciels identifiés comme pouvant satisfaire notre objectif de modélisation 3D des ouvrages d'art ainsi que leurs capacités d'échanges de données avec nos outils traditionnels. Ces échanges pouvaient parfois être réalisés au travers d'un logiciel tiers. Après une comparaison multicritères (7 sous-besoins ; critères de réussite ou nécessité/possibilité de développement, et facilité d'usage), deux méthodologies de modélisation ont été retenues, une pour la phase AVP et une autre pour la phase PRO :

→ Phase AVP : l'accent a été principalement mis sur la flexibilité et la réactivité ;



→ Phase PRO, c'est le niveau de détail qui a primé.

Pour ce projet, le modèleur 3D Rhinoceros3D + Grasshopper, sans fonctionnalité BIM native, mais avec une flexibilité en modélisation volumique a été préféré à REVIT, standard BIM en bâtiment. Son environnement de développement intégré a facilité la création

d'outils métier et leur enchaînement dans le processus d'études BIM.

PHASE AVP : 2D VERS 3D

En phase AVP, le projet est mouvant, la géométrie des axes du projet varie fréquemment.

Différentes solutions techniques sont étudiées pour permettre de retenir la

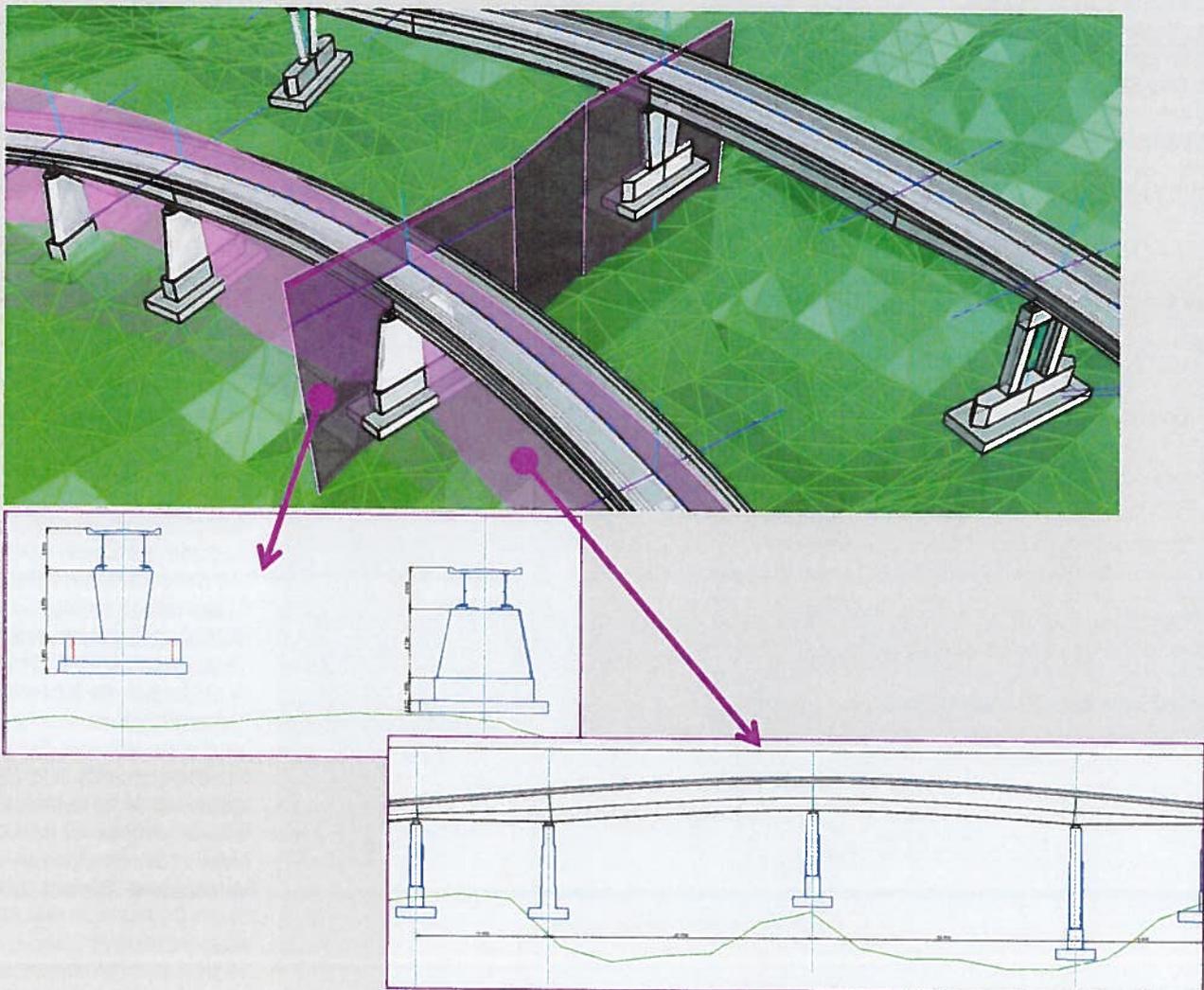
4- PI14 et PI14bis, fondations par transparence, franchissement du canal de la Haute-Saône.

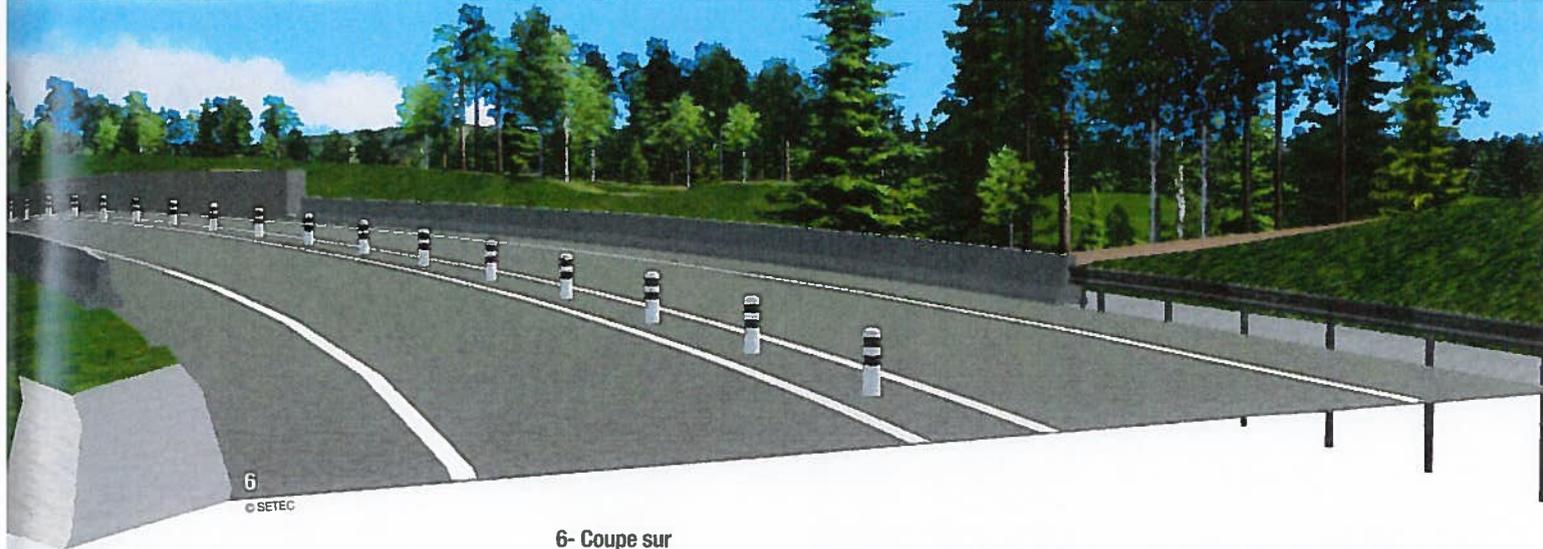
5- Illustration du positionnement de coupes et des sortants 2D associés.

4- PI14 and PI14bis, transparent foundations, crossing the Haute-Saône canal.

5- Illustration of the location of cross sections and associated 2D outputs.

ILLUSTRATION DU POSITIONNEMENT DE COUPES ET DES SORTANTS 2D ASSOCIÉS





6- Coupe sur l'échangeur trompette RN1019-Barreau.

6- Cross section on the RN1019/link-road trumpet junction interchange.

méthode constructive la plus adaptée au projet (figure 3).

Dans cette phase du projet, la modélisation des ouvrages doit ainsi se baser sur les axes en plans, les profils en long et les contraintes d'interfaces. Ces trois principaux critères étant amenés à fréquemment évoluer, une grande capacité d'adaptation est nécessaire.

La solution technique retenue pour les développements réalisés par les ingénieurs de Setec a été de s'appuyer sur des éléments 2D simples à produire pour générer les ouvrages en 3D.

Pour ce faire, les plans suivants ont été réalisés : coupe type de tablier, coupe type des appuis (piles, culées).

Le fil guide de l'ouvrage est, quant à lui, issu d'exports standardisés de la géométrie de l'axe du projet routier (vue en plan et profil en long). À partir de ces éléments et en utilisant ses outils spécialement développés, l'équipe du projet a automatisé la génération volumique des ouvrages.

Ce processus combinant 2D et la géométrie de l'axe pour obtenir une définition 3D, a conféré une réactivité proche du temps réel à chaque itération de conception ; le travail à réaliser par le BIM modeler consistant simplement à mettre à jour le cahier de plan 2D et/ou la définition de l'axe, puis à exécuter la génération du modèle 3D.

PHASE PRO : PHASE FULL BIM

Cette phase diffère de la phase AVP : une solution technique unique a été choisie et les niveaux de détails et d'exhaustivité sont augmentés.

La méthode de modélisation, et plus largement tout le processus de création des plans, ont dû être adaptés pour répondre aux exigences de cette phase d'études. Il n'est ici plus question de produire des plans 2D afin de créer un modèle 3D. C'est bien du modèle 3D que sont issus les plans 2D.

La modélisation d'un ouvrage d'art Projet se base sur l'axe 3D du projet

routier, des Modèles Numériques de Terrain (MNT) du terrain existant et de la section courante modélisée par les équipes de tracé. Dans le cas des OA existants, des levés terrestres LIDAR ont été réalisés pour permettre leur modélisation précise (figure 1).

La première phase consiste à assembler les différentes sources de données dans un fichier de ressources. Ce fichier contient la définition graphique des coupes types avec distinction des éléments longitudinaux (filants) et des éléments transversaux (à calepinier). La géométrie des élévations longitudinales, de la vue en plan (implantation,

découpes biaisées), des fondations et des appuis y est également reportée. Dans un second temps, la modélisation de l'ouvrage d'art Projet est réalisée grâce à la compilation de ces éléments du fichier source.

Les outils développés par Setec, assurent la génération volumique automatisée (et structurée) du tablier, des appuis et fondations.

Le modèle de l'ouvrage d'art ainsi obtenu est presque entièrement construit. Seuls les éléments non répétitifs doivent être positionnés manuellement sur le modèle 3D.

La production des plans 2D de l'ouvrage est ensuite assurée par l'intermédiaire de coupes (planes ou courbes) positionnées à la demande par le BIM modeler. La charte graphique est automatiquement appliquée sur les objets des vues 2D et le choix de la représentation graphique se base sur la structure des données du modèle 3D. Le complément d'annotations reste à la charge du BIM modeler (figure 4). Cette méthode de travail en phase PRO permet un travail itératif d'une efficacité

redoutable pour la finalisation du cahier de plans constituant le livrable. Même si sa souplesse dans le cas d'une reprise complète de l'ouvrage n'atteint pas celle du modèle 2D vers 3D, elle permet également d'intégrer les modifications de données de conception. La modification de l'axe 3D est sans doute l'adaptation la plus fréquemment à l'origine des modifications du modèle de l'ouvrage en phase PRO. Le changement d'implantation des appuis ou l'ajustement des dimensions structurelles après calculs conduisent eux-aussi à la reprise du modèle et du cahier de plans associé.

Sur le projet de l'A36, dans le contexte de développement des outils, les nombreux allers-retours entre les BIM modelers et l'expert BIM OA ont permis d'affiner les procédures et de valider les développements. Désormais, suite à la modification d'un ou de plusieurs paramètres, la mise à jour du cahier de plans est presque instantanée.

Il résulte de la modélisation systématique des ouvrages et de la production automatisée des plans une meilleure vision du projet dans sa globalité. Des objets qui étaient jusqu'ici étudiés de façon partielle en PRO sont désormais facilement appréhendables dans l'environnement 3D de la maquette.

Par exemple, l'enveloppe des blocs techniques et plus particulièrement les interfaces (avec d'une part les remblais de la section courante et d'autre part le MNT définitif) sont désormais calculées de manière systématique.

L'emprise de cette partie d'ouvrage est ainsi sécurisée (figure 5).

TOUTE L'INFRASTRUCTURE EN MODE BIM

Dans les projets d'infrastructure, les éléments qui marquent les usagers sont généralement les ouvrages d'art, principalement les viaducs. Dans le BIM comme sur les chantiers, ils ne représentent qu'une petite partie (en nombre) des ouvrages nécessaires à la réalisation d'un projet d'infrastructure. ▷

L'INNOVATION AU SERVICE DU PROJET

GHISLAINE BAILLEMONT, DIRECTRICE DE L'INNOVATION, DE LA CONSTRUCTION ET DU DÉVELOPPEMENT - APRR

« APRR a la volonté de mettre en œuvre les moyens innovants les mieux adaptés pour que les projets d'aménagement et de mobilité que nous portons soient réalisés dans les délais prévus, avec un niveau technique optimum, et en respectant l'environnement, les usagers et les riverains. La démarche BIM engagée sur le projet de l'A36 à Sevenans est en adéquation avec les valeurs qu'APRR souhaite promouvoir. Notre volonté est de développer l'usage du BIM pour toutes nos opérations d'aménagement dans les années à venir.

Les revues de projet avec Setec ont été facilitées grâce à l'utilisation du modèle BIM. Ce dernier nous a permis d'avoir une meilleure lisibilité des enjeux et des contraintes représentés dans un environnement 3D. La nécessité d'une concertation et d'une communication adaptée avec les collectivités et leurs élus n'est plus à démontrer. Pour répondre à ces enjeux, la lecture de plans 2D n'est pas adaptée et son remplacement par une navigation dans un environnement 3D permet de mieux appréhender l'intégration du projet dans son site naturel. Les échanges sont ainsi facilités et permettent un vrai partage des enjeux du projet. »

Il n'y a en effet pas d'ouvrage sans accès routier, pas de route sans terrassements, etc.

Si l'on considère tous les objets construits autour de l'axe du projet, le défi est de taille : réseaux secs, réseaux humides, merlons paysagers, protections acoustiques, rescindement de cours d'eaux, mesures environnementales, dépôts, zones d'emprunt, dispositifs de retenue, signalisation au sol, signalisation verticale, chaussées, terrassements, etc. sont autant d'objets qu'il faut modéliser pour répondre aux objectifs initialement fixés.

À ces objets du projet, il faut également ajouter les objets de l'existant comme le MNT, les habitations, la végétation, le réseau routier, etc.

Cette liste non exhaustive est également la démonstration que les infrastructures sont constituées d'un assemblage d'ouvrages hétéroclites.

Des données 3D des ouvrages en terre (déblais et remblais des voies créées, bassins de rétention, modelés paysagers, ...) sont communément produites dans les phases d'étude des projets, mais ne sont pas pleinement exploitées. Leur intégration dans la maquette BIM redonne du sens au travail des projecteurs/BIM modelers qui réalisaient des modèles 3D parfois complexes pour une production graphique 2D réductrice. Le travail des BIM modelers devient plus ludique et plus efficace, facilite la compréhension des éventuels problèmes d'interfaces et permet l'exploitation complète des modèles produits.

OPTIMISATION DU PROCESSUS D'INTÉGRATION

Dès la phase AVP, la création puis l'extraction des données 3D de tous les objets de l'infrastructure a été systématisée. Les données brutes issues de nombreux progiciels n'étaient pour la plupart pas directement intégrables dans la maquette. La non-existence de formats d'échanges standardisés pour les infrastructures (IFC, InfraGML, ...), a conduit à un traitement spécifique. Le BIM manager a ainsi développé des outils pour structurer uniformément les données 3D du projet, quelle que soit leur source, et appliquer des textures aux différentes zones du modèle 3D (différenciation des talus des zones de chaussée par exemple).

L'utilisation de chartes de structuration des modèles ainsi que le développement d'algorithmes de traitement ont contribué à l'optimisation de

PLATEFORME ROUTIÈRE (RN1019) SANS ET AVEC MARQUAGE AU SOL



maquette, afin de réduire l'intervention humaine au minimum. La réactivité qui en a découlé a permis aux équipes de Setec de travailler sur une maquette qui reflétait en temps réel l'avancée des études. Ceci a constitué un confort non négligeable pour la direction du projet (figure 6).

ADAPTER LA MAQUETTE À L'HUMAIN

Pour communiquer autour de la maquette au sein de ses équipes et avec son client, Setec a dû la rendre compréhensible. La simple représentation de volumes 3D n'était pas suffisante. Ceci est particulièrement vrai pour la plateforme routière. La figure 7 en est la démonstration : l'absence de représentation du marquage au sol empêche la bonne lecture du projet. Or, dans les phases initiales du projet,

7- Plateforme routière (RN1019) sans et avec marquage au sol.

8- Rescindement de la Douce, P112bis et P113.

7- Roadbed (RN 1019) without and with road markings.

8- Bank redevelopment works on the Douce, P112bis and P113.

ces éléments ne sont pas exigés dans les dossiers.

L'équipe du projet a donc dû adapter sa production pour répondre à ces nouvelles exigences de compréhensibilité induites par l'utilisation du BIM.

AMÉLIORER LA COMMUNICATION ET LES ÉCHANGES

La constitution d'un modèle 3D n'est pas suffisante pour parler de BIM. Le BIM passe par l'échange, le contrôle et la validation. Les revues de projet hebdomadaires ont permis à l'ensemble de l'équipe projet de comprendre l'utilité du BIM auquel elle a très vite adhéré. Basées sur les modèles "en l'état", elles reflétaient l'avancement des études et ont été très utiles dans l'analyse des zones d'interfaces multiples. Une zone en particulier a fait l'objet de nombreux échanges : le rescindement du cours d'eau de la Douce. Cette zone concentrait de nombreuses contraintes environnementales du fait de la présence du cours d'eau. Grâce à la contextualisation dans un environnement 3D, la géométrie et l'implantation des ouvrages d'arts et de leurs blocs



techniques ont pu être sécurisées très tôt dans les études (figure 8).

Dans cette dynamique d'utilisation régulière de la maquette BIM, les échanges avec le maître d'ouvrage APRR ont été simplifiés. Setec a pu présenter l'avancement des études à APRR au travers des plans papiers habituels et les corrélés avec le visuel 3D.

Les échanges autour des questions nécessitant l'approbation du maître d'ouvrage ont également bénéficié de la visualisation 3D.

L'UTILISATION CRÉE L'USAGE

L'appropriation des maquettes de synthèse par les différents acteurs du projet a fait naître sur le projet de l'A36 des usages qui n'avaient pas été identifiés initialement. C'est dans cette création d'usages que le BIM prend tout son sens !

Les modèles ont par exemple été utilisés pour positionner des caméras de vidéosurveillance de la route. Le positionnement de ces équipements est habituellement réalisé par des essais in situ. L'utilisation du BIM est venue remplacer ces essais sur site. Cette appréciation est donc plus rapide et moins coûteuse. Elle permet également l'étude de multiples solutions pour ne retenir que la plus efficace.

Une autre demande, venue des architectes paysagistes de Setec, a consisté à utiliser la maquette pour valider le positionnement des végétaux afin d'assurer une meilleure intégration paysagère du projet. Avec l'aide du BIM manager, la modélisation de l'évolution de ces végétaux dans le temps a été réalisée. Elle a fourni une vision de l'infrastructure à sa mise en service puis à 5 ans et à 20 ans. Le choix des essences et de la taille des végétaux a ainsi été rendu compréhensible, y-compris pour les non-initiés (figure 9).

9- Végétation à la mise en service puis à 5 et 20 ans : sortie brute de la maquette.

9- Vegetation at commissioning and then at 5 and 20 years: raw model output.

CONCLUSION

La démarche BIM a concerné environ 23 personnes chez Setec : ingénieurs, BIM managers et BIM modelers.

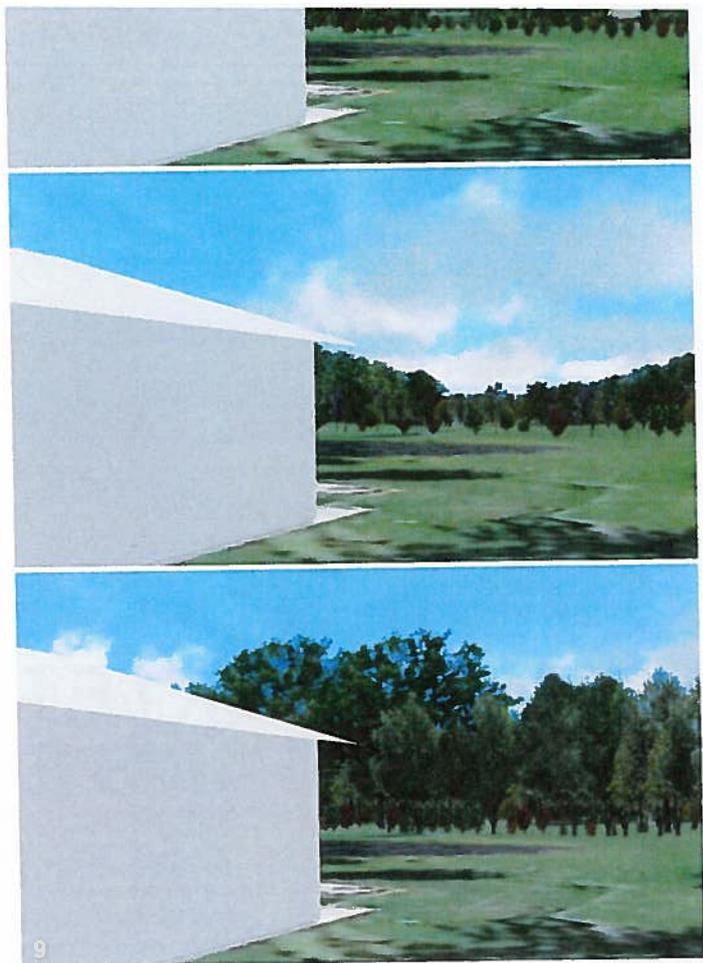
Cette équipe motivée et enthousiaste a modélisé 111 ouvrages (ouvrages unitaires de la maquette) afin de réaliser la maquette BIM de l'A36 Sevenans. Pour aider les entreprises dans la compréhension du projet, le modèle de données de 2Go a été fourni au DCE. Il est dès à présent utilisé dans la phase d'EXE où de nombreux usages sont envisagés.

Au-delà, la réflexion est engagée sur les bénéfices qu'apportera indubitablement l'usage de la maquette BIM en phase d'exploitation et pour la maintenance des ouvrages.

La démarche BIM Infra est maintenant adoptée par toute la chaîne décisionnaire de Setec.

Elle sera mise en œuvre sur la plupart des nouvelles études des projets d'infrastructure. □

1- Ces représentations graphiques contiennent effectivement l'ensemble des informations permettant la définition d'un ouvrage d'art (type d'ouvrage, dimensions, positions des appuis, etc.). En étudiant ces plans avec une approche base de données informatique, on constate que les données qui y sont stockées sont mises en forme et non brutes. La plupart de ces données sont dupliquées de nombreuses fois. En conséquence, les ressources humaines nécessaires au maintien de leur intégrité sont très importantes. De plus, l'extraction de ces données dispersées passe obligatoirement par un traitement manuel.



© SETEC

PRINCIPALES QUANTITÉS

- Montant opération : 120 M€ HT
- 3,6 km de mise à 2x2 voies
- Diffuseur trompette entre RN1019 et A36
- ½ diffuseur sur la RD437
- 10 ouvrages d'art neufs (9530 m²) et 5 ouvrages d'art existants modifiés

PRINCIPAUX INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE : APRR

MAÎTRE D'ŒUVRE : Setec als (mandataire) / Setec international / Setec tpi / NOX ingénierie (ST)

ARCHITECTE : Strates OA, Hervé Vadon

ABSTRACT

LINEAR INFRASTRUCTURE: THE NEW CHALLENGE FOR BIM

DENIS LE ROUX, SETEC ALS - JEAN-YVES SABLON, SETEC ALS - ANTOINE TASTARD, SETEC ALS

The characteristics of the A36 Sevenans Node project, combined with the shared goal of APRR and Setec to innovate in the field of BIM, made it possible to develop an Infra BIM approach on this project. The required software development work was performed by the Setec teams, in particular for the 3D design of engineering structures. Project management evolved to allow for this approach, and finally received the approval of the project team, given the benefits of the applications produced by Infra BIM. All in all, a high-quality project delivered on schedule, and numerous prospects opened up for future projects to be dealt with by Infra BIM. □

LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES: EL NUEVO DESAFÍO DEL BIM

DENIS LE ROUX, SETEC ALS - JEAN-YVES SABLON, SETEC ALS - ANTOINE TASTARD, SETEC ALS

Les caractéristiques du projet A36 Nœud de Sevenans, combinées avec la volonté commune de APRR et Setec d'innover dans le domaine du BIM, ont permis de développer une approche BIM Infra sur ce projet. Le développement des logiciels nécessaires a été réalisé par les équipes Setec, en particulier pour le design 3D des ouvrages d'art. La gestion du projet a évolué pour permettre cette approche, et a finalement obtenu l'approbation de l'équipe projet, compte tenu des bénéfices des applications produites par Infra BIM. Dans l'ensemble, un projet de qualité livré dans les délais, et de nombreuses perspectives s'ouvrent pour de futurs projets à traiter par Infra BIM. □