
*Travail de fin d'études réalisé par Khadim DIOUSS, VA Bâtiment, chez Setec Als sous l'encadrement de Antoine TASTARD : **Application de la démarche BIM au calcul d'ouvrages d'art routiers***

Dans le cadre de mon stage de travail de fin d'études de 6 mois, j'ai été amené à étudier des méthodes d'application de la démarche BIM au calcul d'ouvrages d'art routiers en cherchant les interopérabilités possibles entre les logiciels commerciaux du BIM présent dans l'écosystème logiciel de Setec Als. Ceci dans le but de faire une analyse comparative entre ces méthodes et celles qui sont actuellement utilisées en interne. Ce stage a été l'opportunité pour moi d'appréhender le BIM sous un autre angle.

La réflexion sur le concept du BIM = Building Information Modeling ou encore Modélisation des Informations du Bâtiment a environ une soixantaine d'années. C'est dans les années 1960 que les premières idées sur BIM ont vu le jour. C'est en effet en 1962 que l'ingénieur informaticien Douglas Carl Engelbart définit le BIM comme « une conception architecturale basée sur la manipulation d'un modèle informatique réunissant des représentations géométriques et de bases de données relatives à un projet ». Cependant l'ensemble des acteurs de la construction sont concernés par le BIM à savoir les travaux publics, le Génie Civil, les infrastructures, les réseaux etc. Ainsi le BIM infrastructure plus particulièrement le BIM OA concède un retard comparé au BIM bâtiment. Ce retard peut être constaté sur les outils, méthodes de modélisation et de calcul. Le BIM été adopté pour plusieurs raisons dans le but de répondre à des demandes spécifiques. Ces raisons peuvent être à court, moyen ou long terme et d'ordre économiques, sociales, environnementales etc.

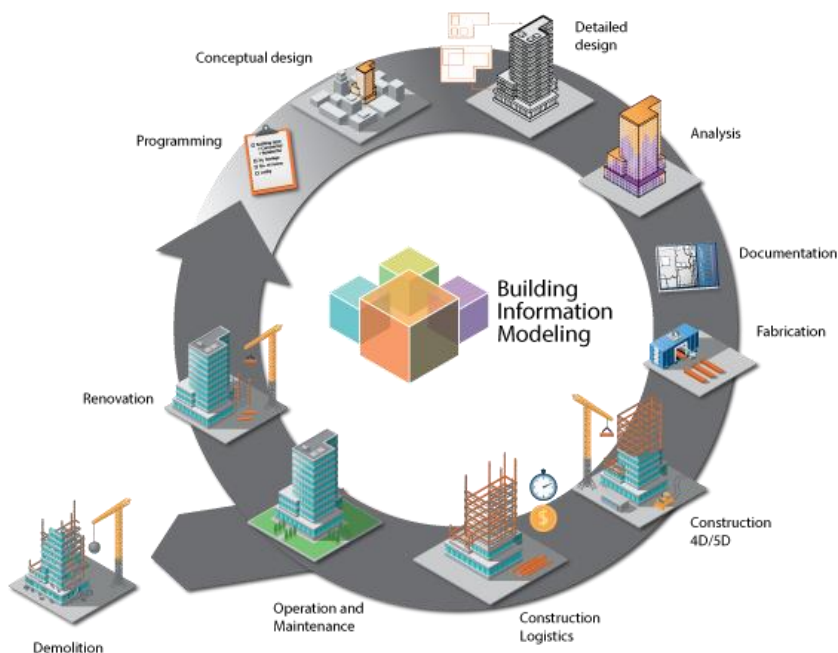


Figure 1 : Le BIM en image (source bimhub)

Pour l'étude de ce sujet, nous avons commencer par chercher les interopérabilités qui existent des pour le calcul des bâtiments avec le BIM. En réalisant des conceptions de maquette avec Revit pour les envoyer vers les logiciels de calcul (Robot, Scia Engineer) on a pu montrer qu'il existe des méthodes de calcul des ouvrages de type bâtiments à travers le BIM. En s'appuyant sur une collaboration saine cette interopérabilité est très importante pour le BIM dans la mesure ou elle permet de supprimer les barrières de partage de modèles et d'informations entre logiciels. Parmi ses avantages on note également le gain de temps, l'amélioration de la productivité, la prévention des conflits etc.

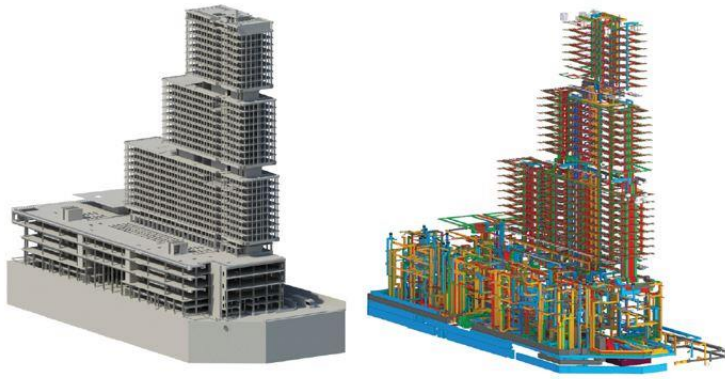


Figure 2 : Utilisation du BIM pour l'étude des bâtiments (source SETEC)

Ces échanges de données possibles entre Revit<>Robot et Revit<>Scia pour les bâtiments, sont-ils possibles pour les ouvrages d'art ? En revanche ces logiciels (Robot et Scia) ne sont développés pour le calcul des ouvrages d'art et sont très limités dans ce domaine. Pour cela on s'est intéressé aux logiciels InfraWorks et Structural Bridge Design.

Pour une première utilisation de ces logiciels il a fallu une autoformation. D'abord commencer par une bonne partie de modélisation ensuite s'intéresser à l'analyse du pont. Pour cette dernière Infraworks dispose d'une fonctionnalité Cloud permettant de faire une analyse détaillée du pont. Dans cette partie on a étudié deux types de pont (bipoutre et PRAD). Les ouvrages sont modélisés dans Infraworks, calculés à travers le cloud et ouverts en local avec SBD pour d'éventuelles ajustements. L'utilisation de ce flux de travail pour la conception d'ouvrage et d'infrastructure dans un environnement réaliste est très intéressante car ça nous permet de pouvoir proposer plusieurs variantes de pont, d'éviter les conflits de terrain, d'avoir une vue d'ensemble... En ce qui concerne l'analyse structurale, les efforts de charges permanentes sont bien déterminés. Toutefois l'analyse des efforts de charges d'exploitation n'est pas très concluante pour un début par ce que la répartition des charges routières n'est pas conforme aux spécifications de l'Eurocode et le logiciel SBD utilise la norme américaine AASHTO pour le calcul des coefficients de redistribution.

Analyse structurale du pont

Autodesk Structural Bridge Design (ASBD)

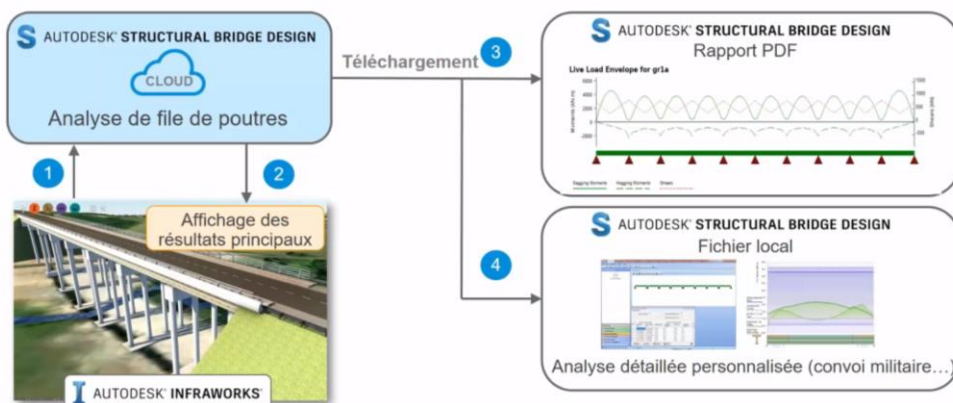


Figure 3 : Utilisation du BIM pour l'étude des ponts (sources VillageBIM)

Outils utilisés : Revit, Robot, Scia, Autocad, Civil 3D, Infraworks, Inventor, Structural Bridge Design