Révolution numérique dans le bâtiment:

analyse des gains escomptés par la diffusion des outils numériques (BIM et maquette numérique) dans le secteur du bâtiment

Rapport du Groupe d'Analyse d'Action Publique pour le mastère PAPDD, année universitaire 2015-2016. Pour le compte du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Pauline CHONE, Clément COLIN, Mélanie DELAPLACE, Xavier KENEL-PIERRE et Nicolas THOME

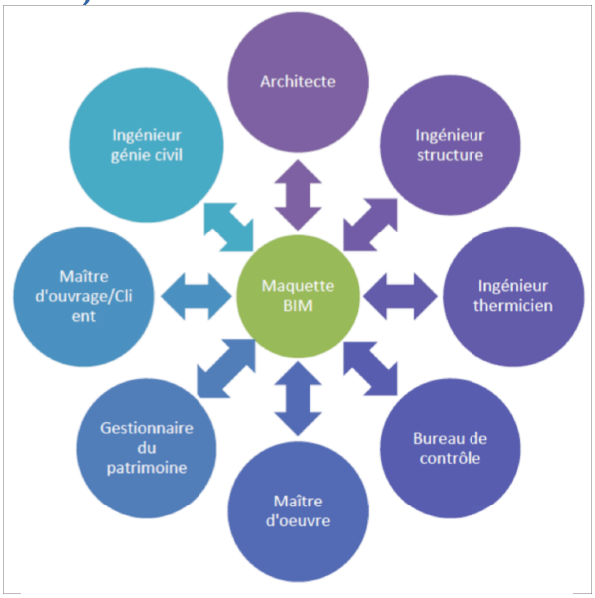
Encadré par Messieurs Olivier Celnik, architecte et coordinateur pédagogique du Mastère Spécialisé BIM à l'école des Ponts ParisTech, et Frédéric Mialet, architecte et responsable de la formation des Architectes et Urbanistes de l'État à l'Ecole des Ponts ParisTech.

Afin de répondre aux grands enjeux du secteur du bâtiment (qualité, productivité, performance énergétique), les acteurs de cette filière misent aujourd'hui sur les technologies de l'information et de la communication. Le BIM («Building Information Modeling»), déjà adopté dans de nombreux pays étrangers, semble un outil très prometteur. Face à cette compétitivité internationale, le gouvernement français s'est emparé du sujet BIM, en créant fin 2014 le Plan de Transition du Numérique dans le Bâtiment (PTNB). Aussi se posent diverses questions afin de permettre le déploiement du BIM à l'échelle nationale. Comment diffuser le BIM en France? Quels sont les gains et freins escomptés par sa diffusion? Quel est le rôle des pouvoirs publics?

Qu'est-ce que le BIM? Définition et enjeux du BIM

Le BIM est à différencier de la maquette numérique 3D, existant déjà depuis 30 ans. Il s'agit d'optimiser le processus de travail et de collaboration entre les intervenants d'un projet, via une maquette numérique UNIQUE pour tous, qui contient l'ensemble des informations permettant la conception, la construction, ainsi que la gestion de l'ouvrage.

L'échange de ces données s'effectue via un format standardisé international, **le format IFC (« Industry Foundation Classes »)**. Modèle de données utilisé dans les maquettes numériques, il permet de décrire les objets (murs, fenêtres, poteaux, etc.), leurs caractéristiques et leurs relations. Labellisés ISO 16 739 depuis mars 2013, les IFC garantissent l'interopérabilité des logiciels métiers BIM.



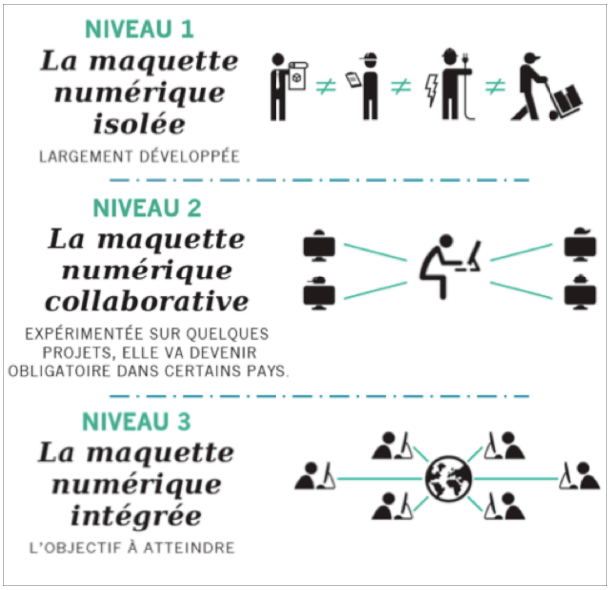
Représentation des interactions entre la maquette et les acteurs

Il existe 3 niveaux d'usage et de collaboration BIM:

- BIM niveau 1 : chaque intervenant travaille sur sa propre maquette numérique.
- BIM niveau 2 : chaque intervenant travaille sur une copie (version) de la même maquette et s'échange les données sous format unique.
- BIM niveau 3 : chaque intervenant travaille sur la même maquette en temps réel.

L'utilisation d'une plate-forme unique de partage des informations, entre acteurs et phases du projet, permet de réduire les erreurs et omissions.

Ainsi le BIM améliore la performance et la qualité, réduit les délais et donc les coûts. Des gains, notamment économiques, sont donc escomptés par l'ensemble des acteurs. A titre d'exemple, le Royaume-Uni a annoncé un objectif de réduction de 20% des coûts des opérations de construction, grâce l'usage généralisé du BIM de niveau 2.



Les 3 niveaux d'usage du BIM

Etat des lieux international de l'usage du BIM

Depuis les années 2000, le BIM s'est généralisé dans de nombreux pays étrangers, notamment dans les pays anglo-saxons et les pays scandinaves, où son usage par les acteurs du secteur du bâtiment dépasse désormais les 50%.

A ce jour, rares sont les études internationales qui comparent l'usage du BIM dans différents pays ; les études étant principalement centrées sur un pays ou un type d'acteur.

Néanmoins, à l'instar des études de l'entreprise américaine Mc Graw-Hill, ces analyses permettent de définir les grandes tendances et caractéristiques de la diffusion et de l'adoption du BIM. Elles décrivent également les bénéfices et les freins, par acteur et région.

Les bénéfices récurrents invoqués par l'ensemble des acteurs (maîtrise d'ouvrage, maître d'oeuvre et entreprise), sont une collaboration accrue, des études de conception plus abouties, et une réduction des erreurs et omissions.

Les freins identifiés sont divers et peuvent être regroupés en 3 grandes catégories : le manque de demande des clients, le prix des outils numériques et enfin le manque de maîtrise de ces outils jugés trop complexes.

En France, des premiers retours d'expérience nationaux existent, telles que les études de FFB, le livre blanc de la Caisse des Dépôt ou encore le rapport de l'AQC. Leur analyse donne donc des indications sur les gains et les coûts induits par l'usage du BIM; telles que des réductions de coûts des projets de l'ordre de 5 à 7%, ou encore des réductions de délai de 10 à 15% des études et jusqu'à 7% des durées de chantier

Une analyse quantitative demeure néanmoins prématurée. Ces chiffres doivent être consolidés par des études et enquêtes à l'échelle nationale, auprès de tous les acteurs et de tous les projets, une fois le recours au BIM plus étendu.

La diffusion généralisée du BIM dans les pays anglo-saxons, tout comme dans les pays scandinaves, s'explique avant tout par un soutien fort des gouvernements. Parmi les principales mesures, on peut citer l'obligation de l'usage du BIM dans les marchés publics, le recours systématique au BIM par les grands maîtres d'ouvrage publics, la diffusion d'outils et de standards nationaux, ainsi que la mise en place de vastes plans de formation.

Ces initiatives gouvernementales démontrent la nécessité d'une politique publique adaptée et forte.

Etude de l'usage du BIM en France: méthodologie et analyse des données empiriques

Absence de données statistiques

Il n'existe actuellement en France aucune étude nationale ou données statistiques sur les retours d'expérience du BIM en France . Quant aux études internationales, elles présentent un échantillon français trop limité pour être représentatif.

Ceci s'explique évidemment par le faible nombre d'opérations en BIM. Pourtant, depuis deux ans, la situation évolue et ce type d'opérations se multiplie, comme en témoignent les BIM d'or 2014 et 2015 du Moniteur.

Ainsi, la présente étude vise à compléter la base de données sur le BIM en France et à confronter ces informations aux études internationales, dont celles de l'entreprise américaine McGrawhill.

Questions de recherche

Afin d'avoir un état des lieux représentatif, tout en tenant compte de la diversité des acteurs, l'étude a combiné des approches qualitatives et quantitatives. Trois axes majeurs ont été retenus:

- quel est l'état des lieux de l'usage du BIM en France?
- Quels sont les gains et les freins de l'usage du BIM, selon les différents acteurs?
- Quel est le rôle attendu vis-à-vis de la puissance publique en France?

Données empiriques

Un premier questionnaire a été envoyé, par le relais de Mediaconstruct, à l'ensemble des fédérations et organismes représentant les différents acteurs de la filière du bâtiment.

Ce questionnaire avait pour objectif de connaître de manière exhaustive et quantitative, pour chaque fédération, leur niveau de connaissance du terme BIM, et leur niveau d'utilisation du BIM. Seules quelques fédérations ont répondu au questionnaire (FFB, FIB, AIMCC, ordre des géomètres).

Un deuxième questionnaire a été diffusé à environ 150 professionnels du bâtiment afin de juger de leur niveau d'usage du BIM, de leur avis sur les gains, freins et coûts associés, ainsi que leur attente vis-à-vis de l'Etat.

54 contributions ont été remises.

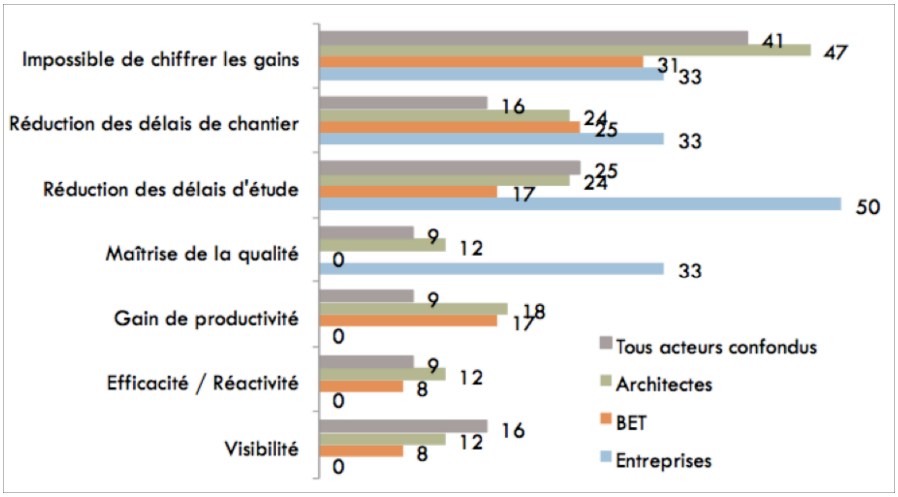
Ce questionnaire a été complété de 18 interviews auprès d'experts et de porteurs de projets BIM.

Résultats

Ces données empiriques éclairent sur les pratiques d'usage du BIM en France, selon différents critères, tels que la taille de l'entreprise, son ancienneté, ou les phases du projet.

Les principaux freins et postes de coûts sont mis en relief, tels que la résistance au changement, la complexité des logiciels, ou encore les coûts d'investissement et de formation nécessaires.

Ces données ont permis également de dégager les gains majeurs, même si cet exercice semble fort complexe pour les questionnés, comme le montre le graphique ci-dessous.



Occurrence des gains par catégorie d'acteurs (en %) du questionnaire GAAP, octobre 2015

Synthèse et propositions: quel modèle économique et politique pour un déploiement national du BIM?

Le modèle économique

Les résultats empiriques de la présente étude montrent d'importantes similitudes avec les résultats des études internationales.

Ainsi, le taux d'utilisation du BIM croit avec la taille de l'entreprise. Les gains portent essentiellement sur la qualité du projet et la collaboration optimisée entre les acteurs. Les principaux freins concernent le coût d'investissement élevé et la forte hétérogénéité du niveau de maturité d'usage du BIM au sein des acteurs d'un même projet.

Des différences existent également, et illustrent les spécificités françaises. On peut citer la demande de soutien aux petites entreprises, la nécessité de sécurisation des aspects juridiques (notamment vis-à-vis de la commande publique), ainsi que la clarification des notions de propriétés intellectuelles.

Le modèle politique

Concernant le rôle de la puissance publique, l'État français s'est emparé du sujet BIM et a crée le Plan de Transition du Numérique dans le bâtiment (PTNB) en décembre 2014. Doté d'un budget de 20 millions d'euros, ce plan se décompose en 6 grands axes d'action, portant sur la fédération des acteurs, la sensibilisation, la législation, la formation, la création d'outils clés en main, ainsi que les aides financières.

Les propositions

La présente étude propose les axes suivants:

- création d'une mission interministérielle, car le BIM concerne autant le secteur du bâtiment, que celui de l'énergie, ou encore celui de l'économie
- incitation forte auprès des maîtres d'ouvrage et notamment des maîtres d'ouvrage publics
- sensibilisation à toutes les échelles, par l'intermédiaire des acteurs locaux (régions, métropoles)
- soutien aux TPE et PME
- création d'un observatoire national
- homogénéisation des guides nationaux avec les guides et les standards internationaux
- étude du BIM tout au long du cycle de vie du bâtiment, et notamment le transfert de données du BIM construction au BIM gestion

Conclusion

La présente étude a mis en relief les principaux gains et freins des précurseurs du BIM en France. Elle a aussi démontré la complexité à l'heure actuelle d'une quantification précise de ces gains. A l'instar du déploiement de la bureautique, le BIM n'est pas une technologie normative: un effet social en règle l'effet productif. La méthode du coût global ne permet donc pas de saisir l'ampleur des modifications induites par le BIM. Ce dernier offre de multiples possibilités, actuelles et futures: l'usage de la réalité immersive, la simulation en temps réel des systèmes, la dématérialisation du permis de construire, ou encore la maquette numérique urbaine de la Smart-City.

Bibliographie

McGraw-Hill (2010), *The Business Value of BIM in Europe*, coll. "Smart Market Report", McGraw-Hill Construction, Etats-Unis, 52 pages.

BIM et gestion du patrimoine, rapport, mars 2014, co-rédigé par par Pierre Mit (Union nationale des économistes de la construction) et Frank Hovorka (Caisse des dépôts et Consignation), 64 pages

Mission Numérique Bâtiment, rapport, décembre 2014, Bertrand Delcambre, 54 pages