LE BIM EST UNE PLATEFORME DIGITALE POUR REUNIR LES PARTENAIRES DE CONSTRUCTION

LE BIM PEUT-IL RENDRE NOTRE CONSTRUCTION PLUS EFFICACE?

BIM. L'acronyme apparaît de plus en plus souvent et est régulièrement présenté comme l'avenir de nos processus de conception et de construction. Mais que signifient précisément ces trois lettres et, plus important, comment en retirer la quintessence?

Elise Noyez

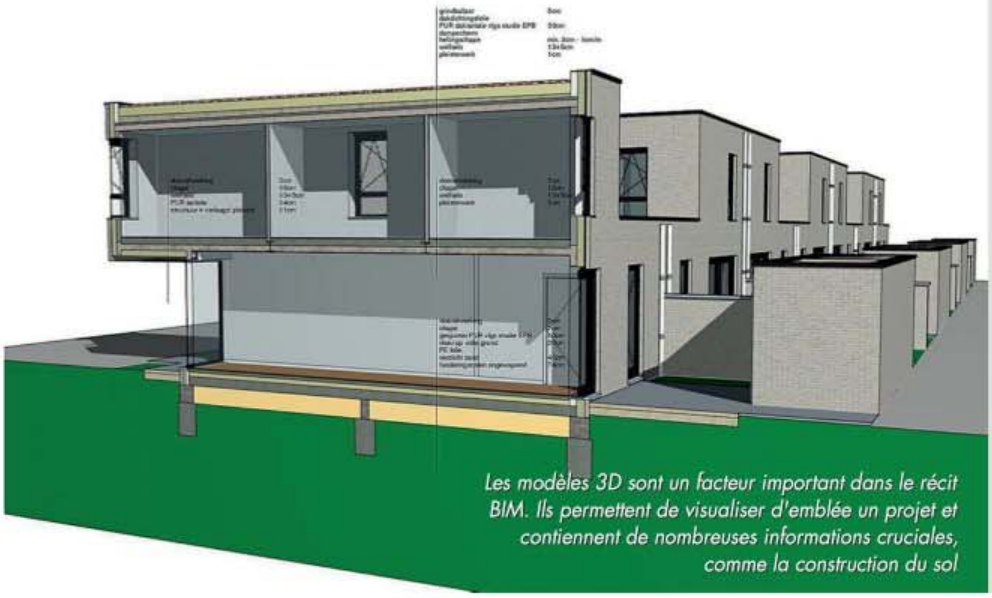
QU'EST-CE QUE LE BIM?

BIM est l'acronyme de Building Information Modeling et se réfère à un processus (conceptuel) intégré dans lequel des modèles sont directement associés à des informations, de sorte que les informations de projet peuvent être traitées et partagées de façon univoque et aisée. Toutefois, le BIM n'est pas un concept univoque et connaît différentes interprétations. Pour l'un, il s'agit avant tout d'un logiciel de dessin ou d'une méthodologie de conception; pour l'autre, un modèle de communication ou de collaboration. "Néanmoins, toutes deux sont cruciales", affirme Stefan Boeykens, manager BIM sr. chez D-Studio et professeur invité à la KU Leuven. "On peut dire que le BIM est né pour résoudre les problèmes de communication et de collaboration dans le secteur de la construction. Cependant, sans le développement technique de certains progiciels, il serait tout simplement impossible. Les modèles 3D n'en sont pas le cœur, mais ils sont bel et bien nécessaires pour pouvoir communiquer ensemble de façon efficace."

Building Information Modeling

Il existe différents progiciels sur le marché permettant une modélisation directement en 3D. Les fonctionnalités de ces programmes sont généralement équivalentes et le choix en faveur de l'une ou de l'autre repose dans bien des cas sur les choix logiciels antérieurs ou une préférence personnelle, bien qu'il existe également des progiciels très spécialisés axés sur par exemple l'ingénieur en stabilité ou l'installateur HVAC. La modélisation dans un tel logiciel s'effectue ici directement en 3D: au lieu de dessiner avec des lignes et des cercles, on dessine avec des murs, des sols, des profilés, des conduites, etc. Au départ du modèle 3D, les différents plans, coupes et vues peuvent être générés ensuite.

Contrairement aux systèmes CAO traditionnels, ces problèmes fonctionnent de façon synchrone. Quand un mur est placé dans le modèle, la position sera également adaptée de façon automatique dans les plans et les coupes. De plus, des propriétés et paramètres peuvent être attribués à chacun des éléments dans différents niveaux de détail. C'est ainsi qu'on peut, par exemple, fixer la construction complète d'un mur extérieur et attribuer des priorités à certains matériaux. Du reste, il est superflu de dessiner à chaque fois la structure complète et chaque nœud constructif, et on peut d'emblée générer les métrés et les listes de pièces.



Les modèles 3D sont un facteur important dans le récit BIM. Ils permettent de visualiser d'emblée un projet et contiennent de nombreuses informations cruciales, comme la construction du sol

TROIS MALENTENDUS SUR LE BIM

"Le BIM est un progiciel de dessin"
Pour beaucoup de gens, le BIM est synonyme de progiciel de dessin permettant la modélisation en 3D. "Pour de nombreuses entreprises, la modélisation 3D est effectivement l'entrée," précise le consultant BIM, Stefan Boeykens, "mais au final, tous ces progiciels ne sont qu'un outil. Les modèles 3D vous permettent de générer des informations et de parler d'un projet de façon univoque avec les différentes parties, mais ils ne sont pas le but en soi."

"Le BIM est uniquement pour les architectes"
Précisément parce que le BIM est régulièrement assimilé à un progiciel de dessin, l'idée domine qu'il est surtout réservé aux architectes. Cependant, la réelle valeur ajoutée du BIM n'apparaît que quand les différentes parties du processus de construction – architectes, bureaux d'études, entrepreneurs, menuisiers, … – l'emploient et qu'il est utilisé intégralement comme outil de communication et de conception.

"Chacun travaille dans le même modèle"
A l'exception des très petits projets, il existe généralement plusieurs modèles par projet. C'est ainsi que les différentes parties travaillent chacune dans un modèle de discipline qui, au besoin, peut encore être scindé. Chaque partie peut travailler avec le logiciel qu'elle préfère ou qui correspond le mieux à sa fonction. Par la synchronisation des modèles à intervalles préétablis, tout s'harmonise.

Le logiciel de modélisation actuel fonctionne de façon entièrement synchrone. Une modification du plan sera immédiatement exécutée dans le modèle entier. Ceci réduit le double emploi et les erreurs de calcul, bien que cela demande aussi une modification dans la méthodique de dessin et de conception

Building Information Management

Afin de souligner l'importance de l'échange, de la communication et de la gestion, différentes instances plaident pour une interprétation alternative du terme BIM, à savoir Building Information Management. Grâce au BIM, on peut, en effet, non seulement déduire quantités et métrés à partir d'un modèle, mais aussi partager, rassembler et consulter toutes les informations et modèles des différentes parties. Ceci s'effectue sur un serveur partagé ou dans le 'cloud'. Si les différentes parties travaillent avec le même logiciel, les modèles peuvent être directement partagés les uns avec les autres; s'ils travaillent avec des progiciels différents, les modèles sont d'abord convertis en fichiers de référence dans le format IFC (Industry Foundation Classes) certifié ISO. Grâce à BCF (BIM Collaboration Format), les problèmes et points névralgiques peuvent, du reste, être désignés et décrits de façon univoque, sans devoir faire circuler à nouveau les modèles lourds. L'échange d'information est ainsi plus rapide et plus efficace, et les différents partenaires peuvent être impliqués plus tôt dans le processus de conception et de construction.

DEMARRER AVEC LE BIM

L'attention pour le BIM ne cesse de croître. En 2015, de nombreuses journées d'information et congrès ont été organisés pour diffuser les connaissances sur le BIM, tandis que différentes publications visaient spécifiquement son implémentation. Les entreprises actives dans le secteur de la construction sont de plus en plus conscientes de l'existence du BIM, même si son implémentation est surtout un travail de longue haleine. Démarrer avec le BIM réclame un grand investissement – en logiciels, connaissances et temps – et une grande adaptation – de la méthode de travail et de l'organisation.

Little BIM

Une première étape dans la transition vers le BIM est généralement le travail dans un modèle intégral et ce, au sein de l'entreprise elle-même. Par exemple, un bureau d'architectes peut aisément rédiger un standard de dessin et utiliser le BIM pour communiquer en interne sur un projet. Dans ce cas, on parle de 'Little BIM'. Cependant, les bureaux d'études, les entrepreneurs et les exécutants trouvent moins vite le chemin du 'Little BIM', parce qu'ils doivent d'abord recevoir des plans et des modèles d'autres parties. Si les documents fournis ne sont pas des modèles BIM, le pas vers leur transposition en modèles BIM est grand. Seul un petit nombre d'entreprises de construction et bureaux d'études plus grands s'engage de façon (pro)active aujourd'hui dans le BIM. Elles modélisent même les projets et l'utilisent, par exemple, pour générer les métrés et les offres.

Big BIM

Sous 'Big BIM', on entend l'accord de collaboration complet entre les différentes parties. Etant donné que le BIM n'est pas encore fort répandu en Belgique, le nombre de projets réalisés de cette manière est encore faible. Pour encourager l'utilisation du BIM, il est de plus en plus souvent repris aujourd'hui comme condition dans les missions publiques. Le maître de l'ouvrage joue assurément un rôle important dans l'incitation à adopter une approche BIM intégrale.

Vers une norme BIM européenne

Un frein important à l'implémentation du BIM en

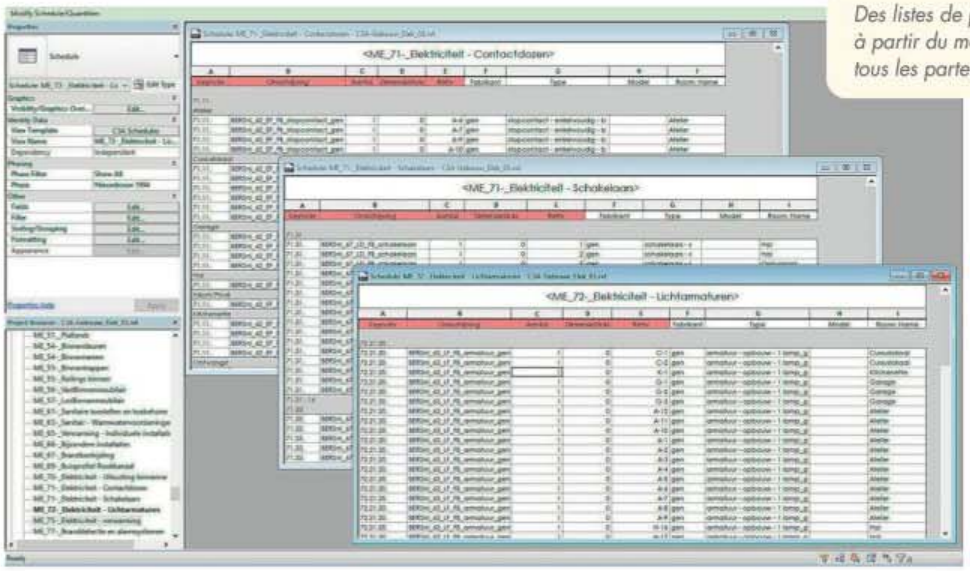
"On doit oser investir"

Le dessinateur d'architecture, **Dirk Van Hecke**, travaille depuis plus de 25 ans avec Archicad. "Dès le commencement, c'était un progiciel 3D orienté vers l'objet", précise-t-il. "Je croyais surtout dans la cohésion réciproque entre le bâtiment virtuel et les fichiers dérivés. Aujourd'hui encore, cela reste l'une des plus-values majeures du BIM. Les erreurs internes entre les plans, les vues et les coupes sont quasi totalement exclues et elles sont aussi minimisées dans le transfert d'un partenaire à un autre.
Généralement, je mesure un bâtiment existant et je le convertis en un modèle BIM, puis le bureau de conception reprend le modèle et y travaille. Rien ne doit être retranscrit. Seule la description détaillée s'effectue encore en grande partie en 2D, bien que nous évoluions également peu à peu vers la modélisation 3D sur ce plan. Pour moi, la transition vers BIM a été très progressive, mais pour la plupart des bureaux, c'est tout de même une grande adaptation. Je constate qu'on y investit encore trop peu. Ce n'est pas seulement un manque de connaissances et d'expérience; c'est surtout un manque de temps investi dans l'acquisition de ces connaissances. Néanmoins, il est précisément crucial de parvenir à un échange aisé."

Dirk Van Hecke, Plottek

concept: arch. Kathy Dewaele

BIM n'est pas seulement utilisé pour des projets de constructions neuves. Dans les projets de rénovation, il peut être intéressant de réaliser un modèle 3D du fichier existant, dans lequel l'architecte peut ensuite concevoir



Des listes de pièces et des métrés sont générés automatiquement à partir du modèle 3D. "C'est un énorme gain de temps pour tous les partenaires", précise l'architecte, Jochen Kerkhofs

Belgique est le manque de standards de dessin et de normes explicites pour le codage et la structuration de modèles et de données. La plupart des parties utilisent aujourd'hui un standard individuel, avec propres paramètres et accords. Ceci menace la concordance efficace et univoque entre tous. Depuis peu, une normalisation BIM européenne (CEN/TC E442) est toutefois en préparation, avec l'assistance, entre autres, d'un groupe d'experts belges sous la coordination de NBN. Celle-ci reprendra, entre autres, certains standards ISO en relation avec le modèle data, l'échange d'informations et les objets. Cette normalisation promet de créer un cadre plus large pour le BIM et de favoriser son implémentation plus répandue.

CONSTRUIRE AVEC MOINS DE GASPILLAGE

Principes LEAN

Contrairement à ce que l'on pense, le BIM n'a pas pour but de faciliter la vie de l'architecte, ou de n'importe quelle autre partie dans le processus de construction. Avec le BIM, on vise plutôt ce qu'on appelle les principes LEAN: générer une valeur maximale pour le client avec le moins de gaspillage possible, tant en matière de temps que d'argent et de matières premières. Ceci s'effectue, entre autres, en facilitant la communication avec aussi bien le maître de l'ouvrage que les différentes parties et en minimisant les malentendus. Par l'approche du suivi classique du processus de construction et par l'implication plus précoce des différents acteurs dans le processus, de nombreux problèmes peuvent, en outre, être évités sur le chantier. D'une part, la conception et l'exécution peuvent être mieux harmonisées, d'autre part, les erreurs peuvent déjà être décelées quand elles ne sont encore que virtuelles. Il convient, il est vrai, d'investir davantage dans la conception, mais au final, on réalisera une économie importante sur le processus complet. On affirme en général que les coûts d'échec d'un projet peuvent être réduits de 8, voire de 15%, grâce au BIM.

Clash Detection

Le logiciel Model Control joue un rôle crucial dans la détection des erreurs et la réduction des coûts d'échec. Un tel logiciel permet, en effet, d'identifier automatiquement les erreurs, lacunes et incongruités possibles, ceci aussi bien au sein d'un seul modèle qu'entre différents modèles (de référence). Les problèmes sont détectés quand ils sont encore virtuels et gérables, et ce, en une fraction du temps autrement nécessaire à de tels contrôles.

Le contrôle automatique s'opère généralement à trois niveaux:

- **Géométrie**: à ce niveau, on vérifie la présence d'erreurs géométriques. Il peut s'agir, par exemple, de l'alignement des différents modèles, des ajustements entre différents éléments constructifs, de doublons éventuels, …
- **Information**: l'information dans les différents modèles est aussi contrôlée. Tous les modèles et éléments ont-ils la dénomination correcte? Les paramètres concordent-ils?
- **Réglementation**: le concept satisfait-il aux normes et réglementations pertinentes? Par exemple, les sorties de secours sont-elles présentes en suffisance, la résistance au feu des éléments constructifs est-elle correcte? La plupart des logiciels Model Control comportent déjà un set de réglage de base et différents distributeurs proposent aussi des sets spécifiques au pays.

Toutefois, quiconque désire exécuter des contrôles plus approfondis ou contrôler des exigences ou aspects spécifiques, peut, moyennant une connaissance pointue du progiciel, également configurer ses propres règles. A cet effet, les grandes entreprises disposent de plus en plus souvent d'un manager BIM spécialisé, mais on peut aussi s'adresser à des consultants BIM externes.

Résultats

Idéalement, le Clash Detection est exécuté à travers le projet à intervalles réguliers et ce, à un niveau de plus en plus détaillé. Cependant, cela n'a guère de sens de juxtaposer plusieurs modèles de discipline sans contrôler chaque modèle séparément, ou d'exécuter des contrôles très détaillés dès la phase initiale d'un projet. Du reste, le Clash Detection peut procurer des résultats surprenants.

En effet, le nombre de messages d'erreur peut se compter en milliers, voire dizaines de milliers. Mais ceci ne veut pas dire que tous ces messages d'erreur conduisent ou conduiront effectivement à des problèmes. Dans bon nombre de cas, c'est une question de dénominations incorrectes, d'utilisation d'un modèle suranné, …

Il s'agit donc pour les différentes parties de nuancer par elles-mêmes les résultats du Clash Detection et de décider lesquels, et à quel moment du processus de construction, sont effectivement importants.

"L'information issue d'un modèle BIM signifie un pur gain de temps"

"Dans quasi tous nos projets, nous utilisons BIM et Archicad", affirme l'architecte, **Jochen Kerkhofs** de PCP Architecten. "Dans les projets plus petits tels que les maisons, nous débutons d'emblée par un modèle 3D; les projets plus grands sont encore peaufinés en 2D dans la phase d'avant-projet, avec des simulations 3D en SketchUp. Après approbation de l'avant-projet, ces projets sont également convertis vers Archicad, où s'effectuent la finalisation ultérieure et la description détaillée. La transition vers BIM réclame bien entendu les adaptations et investissements nécessaires. Des formations appliquées pour le dessin intégré dans le modèle sont cruciales et un minimum de connaissances préalables de la méthodologie de construction est demandé à nos collaborateurs. Cependant, les avantages du BIM font vite pencher la balance. Grâce aux contrôles clash, les erreurs peuvent déjà être détectées à un stade précoce et l'information pouvant être extraite d'un modèle signifie un pur gain de temps pour tous les partenaires de la construction. En outre, le maître de l'ouvrage reçoit en définitive un modèle un-sur-un de son projet. Ceci offre de nouvelles possibilités pour la post-intervention et le facility management.

Nous voyons que d'autres partenaires de la construction trouvent aussi le chemin du BIM. Les bureaux d'études en stabilité et techniques rejoignent aussi de plus en plus vite et les grands entrepreneurs opèrent aussi peu à peu la transition. C'est une évolution positive pour le BIM, mais cela expose aussi les points névralgiques actuels. Etant donné que la systématique pour la structure d'un modèle peut fortement varier d'un partenaire de construction à l'autre, l'échange de données, par exemple en IFC, reste parfois pénible. Il est urgent d'avoir un protocole standard qui fixe la structure d'un modèle pour tous les partenaires de la construction."

arch. Jochen Kerkhofs, PCP Architecten

Outre le logiciel général pour la modélisation 3D, il existe des progiciels adaptés à des fonctions spécifiques de la construction, comme celles pour la stabilité

Si les différents modèles de discipline sont associés, vous pouvez naviguer d'un modèle à l'autre via un menu drop-down

POINTS D'ATTENTION

En automatisant différents processus, en facilitant la communication réciproque et en détectant déjà les erreurs à un stade virtuel, le BIM peut signifier une importante valeur ajoutée pour tous les acteurs du processus de conception et de construction. Cependant, beaucoup dépend de la façon dont le BIM est utilisé.
"Il y a une grande différence entre la possession du logiciel et son utilisation efficace", avertit Boeykens. Le caractère synchrone de la modélisation et l'échange du concept et des données à un stade précoce contraignent, par exemple, les concepteurs à travailler d'emblée très en profondeur. Les notions suivantes ne doivent pas non plus être perdues de vue:

Les bons accords font les bons amis

Pour un bon déroulement de tout le processus BIM, il est crucial de fixer certains accords dès les premiers instants. Ces accords sont généralement fixés dans un certain nombre de documents.
Le plan d'exécution, d'une part, décrit pour quels aspects et objectifs le BIM est utilisé dans un projet et quels sont les partenaires impliqués. Le label d'utilisation, d'autre part, réunit tous les accords et dispositions en relation avec la nomenclature, les types de fichiers, la configuration IFC, les moments de synchronisation, le Clash Detection, la communication, et ainsi de suite.
Un processus BIM sans anicroche est étroitement lié à ces accords, bien qu'ils exigent naturellement aussi une grande administration au début du processus.

Les détails ne sont pas sacrés

L'une des erreurs les plus fréquentes quand on débute avec le BIM, est de travailler d'emblée de façon très détaillée.
De nombreuses entreprises estiment que la modélisation en 3D de d'études de volumes simples est compliquée. C'est pour cette raison qu'elles évoluent vite vers l'interprétation technique du concept.
Par ailleurs, les objets et les produits dans les bibliothèques d'objets disponibles – souvent introduits par le fabricant du produit lui-même – sont, en outre, le plus souvent nettement trop détaillés.
Ce faisant, les modèles deviennent inutilement lourds et complexes, et la flexibilité décroît à vue d'œil.
Les interventions et adaptations dans un modèle complexe ne sont ni faciles, ni bon marché. En d'autres termes, il est conseillé de débuter avec un modèle de base, de le peaufiner petit à petit et de le soumette régulièrement au Clash Detection et autres contrôles.

Recherchez le bon équilibre

Le principal défi dans la transition vers le BIM ne consiste pas tellement dans la maîtrise du logiciel ou dans la concordance des différents modèles de discipline, mais bien dans la recherche d'un bon équilibre dans l'affinage détaillé et la fréquence de la synchronisation et du Clash Detection.
Différentes parties travaillent rarement en temps réel au même modèle, mais partagent leurs modèles et les utilisent comme référence. Ce faisant, il y a toujours un certain retard entre les modèles.
Il s'agit donc de faire coïncider les modèles de façon assez régulière, sans imposer un grand travail inutile aux parties.
En effet, la surproduction d'informations est également un gaspillage qui doit certainement être évité.

Ne comptez pas seulement sur la technologie

Pour conclure, il convient de veiller à ce que la numérisation de l'information et l'automatisation des processus ne deviennent pas une invitation à confier tout le travail aux ordinateurs.
Le BIM ne doit pas remplacer le croquis, le dessin d'étude ou le dessin de principe en technique de construction d'un nœud constructif, le but n'est pas non plus de reprendre naïvement les données du Clash Detection, par exemple. Alors, c'est aux parties impliquées d'établir des priorités et de nuancer ou analyser tous les résultats.
Par ailleurs, il est également important de sauvegarder les informations dans un format ouvert, de telle sorte qu'elles restent toujours accessibles dans une phase ultérieure, quand certains logiciels ont peut-être disparu.
La technologie est indissociable du BIM, mais le succès du BIM reste en grande partie tributaire de ceux qui en font l'usage. ❑

Remerciements à Stefan Boeykens, C3A, Ingenium, Kubus, PCP Architecten, Plottek, Scia et Stabiplan

"Une approche BIM intégrale est conseillée, mais complexe"

Le bureau d'ingénieurs **Ingenium** modélise en 3D depuis 2010 et finalise aujourd'hui quelque 90% de tous les projets dans Autodesk Revit. "Lorsque nous avons commencé avec le BIM et la modélisation en 3D, il subsistait bien des incertitudes", se rappelle **Brecht Pauwels**, chef du département CAO. "Il n'y avait pas de standards et il n'était pas encore question d'IFC. Nous avons dû faire beaucoup de recherches. La portée est déjà plus large, mais en matière de normalisation et d'échange de données, il reste pas mal de pain sur la planche." Ingenium choisit résolument le BIM. "Nous tentons toujours de convaincre les autres partenaires d'une approche BIM intégrale," déclare Pauwels, "bien que ceci puisse encore être passablement compliqué. De bons accords sont réellement cruciaux."
Du reste, Ingenium travaille aussi, quand d'autres parties ne rejoignent pas le mouvement. "Les avantages en matière d'extraction des données, de contrôle clash, de coordination et de connectivité sont top grands", affirme Pauwels.

Brecht Pauwels, Ingenium