

# ÉCONOMIE & CONSTRUCTION

La revue de l'économie de la construction

## SPÉCIAL BIM

1 QU'EST-CE QUE LE BIM ? / 2 QUELS SONT LES ATOUTS DU BIM ? / 3 LE BIM ET SES PRÉ-REQUIS / 4 LE BIM  
DEMAIN / 5 PASSER AU BIM / L'UNTEC ET LE BIM / LE MOT DE L'EXPERT



43<sup>E</sup> CONGRÈS DE L'UNTEC, JUIN 2015  
« LE BIM ! OUI ! MAIS ENSEMBLE ! »



# SOMMAIRE

03 ÉDITO



Pascal Asselin, Président de l'Untec

19 CHAPITRE 4 :  
LE BIM DEMAIN

- Les enjeux
- Le BIM dans la législation
- Une normalisation en développement
- Focus : le Plan de transition numérique dans le bâtiment (PTNB)

05 CHAPITRE 1 :  
QU'EST-CE QUE LE BIM ?

- Le BIM en quelques notions
- Le BIM, un mot au singulier qui englobe bien des approches
- Focus : le BIM, de trois dimensions ... à bien plus

25 CHAPITRE 5 :  
PASSER AU BIM

- Se poser les bonnes questions
- Quelques points à prendre en considération
- Retours d'expériences

11 CHAPITRE 2 :  
QUELS SONT LES  
ATOUS DU BIM ?

- Des gains quantitatifs et qualitatifs attendus

31 UNTEC ET LE BIM

15 CHAPITRE 3 :  
LE BIM ET SES PRÉ-REQUIS

- Les conditions du BIM
- Focus : les IFC

32 LE MOT DE L'EXPERT



- Au delà de la construction, l'exploitation et l'entretien



43<sup>e</sup> CONGRÈS DE L'UNTEC, JUIN 2015  
« LE BIM ! OUI ! MAIS ENSEMBLE ! »



## EDITO

## LE BIM, MOTEUR DE DÉVELOPPEMENT



// Lors de notre dernier congrès du mois de juin 2015 à Tours, l'Untec avait décidé de proposer en débat, comme thème exclusif, « **Le BIM ! Oui ! Mais ensemble !** ». Ce « spécial BIM », qui paraît près de 4 mois plus tard, s'est alimenté des différentes interventions faites dans le cadre des ateliers ; vous retrouverez donc au fil de votre lecture des commentaires et témoignages issus des différents ateliers et débats qui ont eu lieu pendant ces deux jours, de l'avis de nombreux participants très riches et denses.

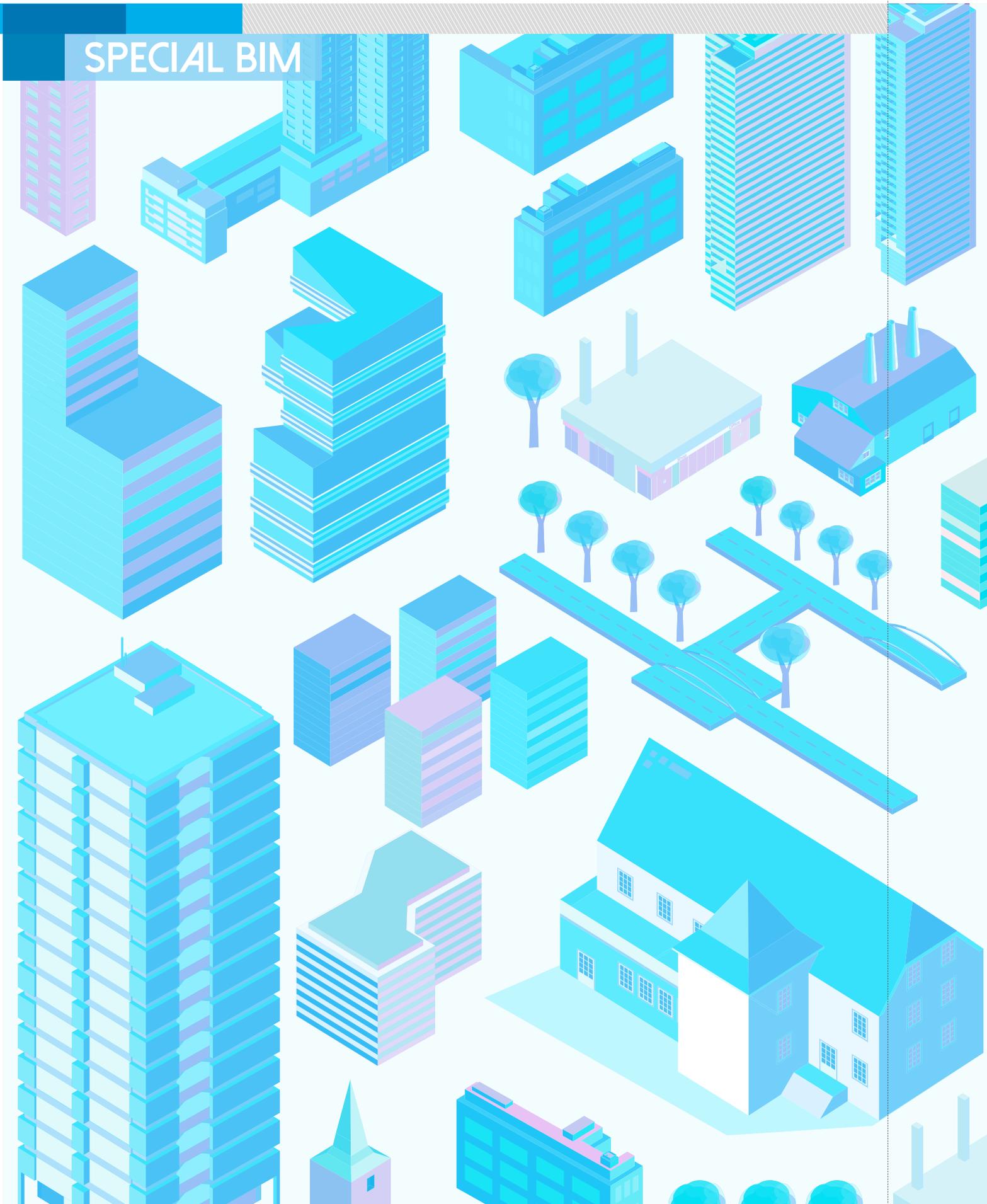
**Les paroles s'envolent, les écrits restent.** C'est pourquoi il nous a semblé opportun de laisser une trace de ces échanges, afin de permettre à ceux qui n'ont pu assister aux conférences ou se déplacer à notre congrès de profiter de ces travaux. Mais ce spécial BIM n'est pas une simple retranscription : il s'est nourri des débats du congrès, mais nous avons également choisi de **formaliser** et d'**actualiser les connaissances sur un sujet**, le BIM, en perpétuel développement, de poser clairement les enjeux, d'être nous l'espérons à la fois pédagogique et opérationnel.

Vous avez donc entre les mains le Spécial BIM. Ni « pensum » universitaire ni guide « pratico-pratique », il s'agit d'une synthèse qui, nous l'espérons, vous aidera à **mieux comprendre** les principes fondamentaux, les enjeux, à **vous faire votre propre opinion** et à **orienter vos réflexions** et vos choix. L'objectif de l'Untec est également de bien remettre en perspective l'objectif, affiché et assumé par l'ensemble de la filière bâtiment, pour **concevoir, exécuter et exploiter les constructions à l'aide de la maquette numérique, tous ensemble, au service de la qualité des projets menés.**

Très bonne lecture. /

**Pascal Asselin**  
Président de l'Untec

# SPECIAL BIM



## QU'EST-CE QUE LE BIM ?

LE BIM, QUI VIENT DE L'ACRONYME ANGLAIS « BUILDING INFORMATION MODELING », EST DÉSORMAIS TRADUIT EN FRANÇAIS PAR BÂTIMENT ET INFORMATIONS MODÉLISÉS.

LE TERME, ENCORE RELATIVEMENT INCONNU EN FRANCE IL Y A QUELQUES ANNÉES, SI CE N'EST DES SPÉCIALISTES ET DE QUELQUES PIONNIERS, OCCUPE AUJOURD'HUI LE DEVANT DE LA SCÈNE : TOUT UN VOCABULAIRE SE CRÉE À PARTIR DU BIM, SIGNE QU'IL ENTRE DANS LES MŒURS.

LE SECTEUR DU BÂTIMENT, À L'IMAGE D'AUTRES SECTEURS AVANT LUI (AUTOMOBILE, AVIATION, AÉRONAUTIQUE) ENTRE DANS L'ÈRE DU NUMÉRIQUE, EN S'APPUYANT SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES.

MAIS LE BIM, PARFOIS VU COMME UN NOUVEL ELDORADO, RECOUVRE ENCORE POUR CHACUN DES DÉFINITIONS DIFFÉRENTES.

METTONS LES POINTS SUR LES I... NOTAMMENT CELUI DU BIM.

# LE BIM EN QUELQUES NOTIONS

«LE BIM N'EST NI UN OUTIL NI UN LOGICIEL  
MAIS L'ENSEMBLE DES PROCESSUS  
COLLABORATIFS QUI ALIMENTENT  
LA MAQUETTE NUMÉRIQUE TOUT AU LONG  
DU CYCLE DE VIE DES OUVRAGES» PRÉCISE  
LE SITE INTERNET DU PLAN DE TRANSITION  
NUMÉRIQUE DANS LE BÂTIMENT.  
AUTREMENT DIT, SI LE BIM REPOSE  
SUR « UNE MODÉLISATION INTELLIGENTE  
DES DONNÉES TECHNIQUES DU BÂTIMENT,  
DANS UNE OPTIQUE D'ÉCHANGES » SELON  
PIERRE MIT, TOUTE SA RICHESSE VIENT  
DE L'UTILISATION QUI EN EST FAITE PAR  
TOUS LES INTERVENANTS SUR UN PROJET.

## BIM ET « MAQUETTE NUMÉRIQUE »... PARLE-T'ON DE LA MÊME CHOSE ?

Aujourd'hui, au mot BIM, reste souvent adjoint le terme de maquette numérique. Il ne faudrait néanmoins pas croire qu'ils signifient strictement la même chose. La maquette numérique n'est que la « surface émergée », une représentation et une interface entre acteurs travaillant sur un même projet. Contrairement à la simple maquette 3D, la richesse de la maquette numérique dans le BIM repose sur l'intégration de données renseignées, au-delà de la simple représentation.

« Dans un processus de conception BIM, chaque acteur de la construction utilise cette maquette, initialement conçue par l'architecte et en tire les informations dont il a besoin pour son métier, détaille Bertrand Delcambre dans son rapport de 2014. En retour, il alimente la maquette de nouvelles informations pour aboutir à un objet virtuel, parfaitement représentatif de la construction. »

## LA MAQUETTE NUMÉRIQUE EST UN ASSEMBLAGE D'OBJETS DE CONSTRUCTION NUMÉRIQUES QUI INTÈGRE :



- La représentation graphique en trois dimensions de l'objet, clairement identifié (plafond, mur...)
- Une base de données alphanumériques et structurées (indiquant les propriétés)
- Des règles d'interaction entre les objets

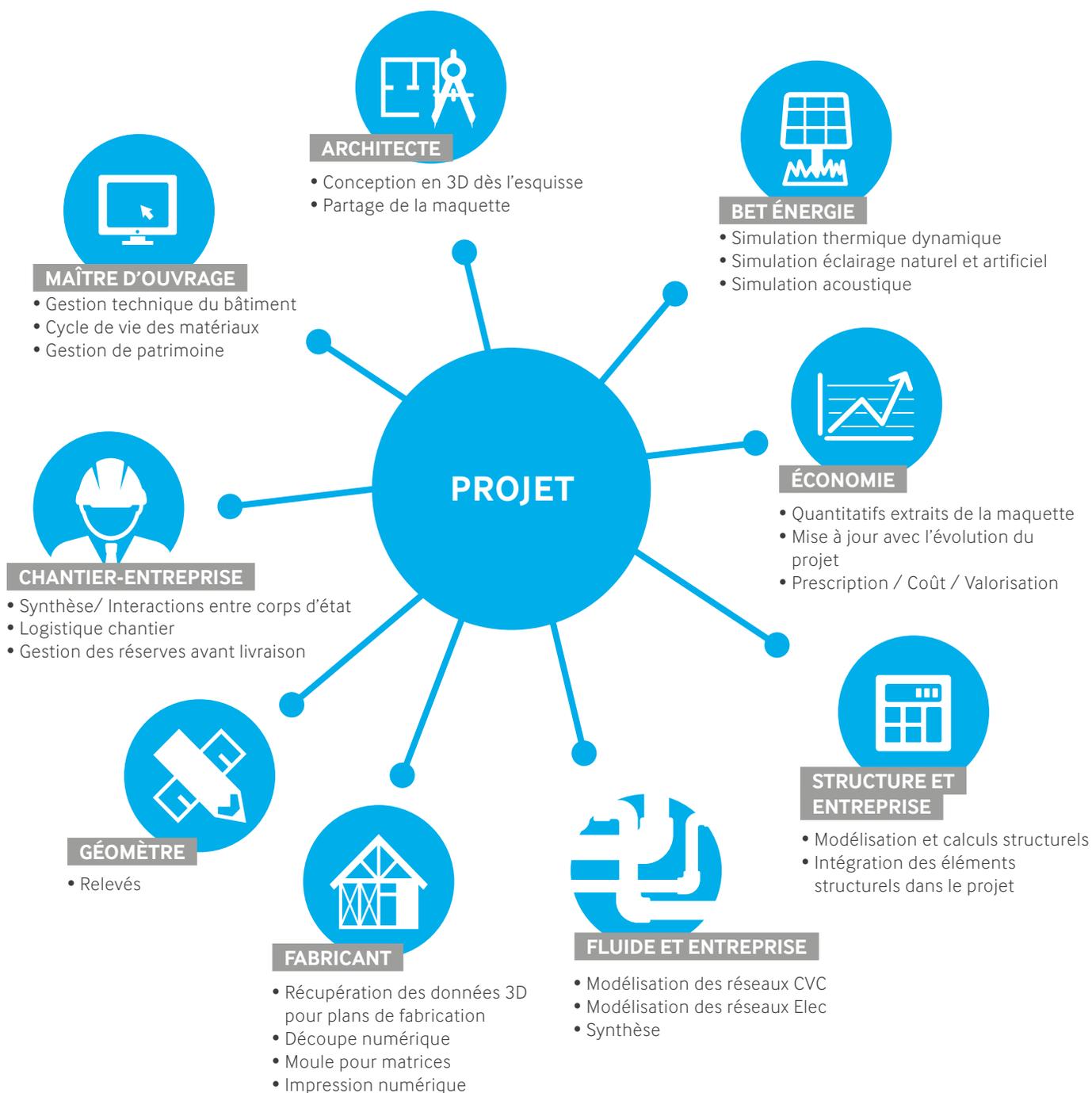
### EN RÉSUMÉ :

à chaque objet, composant d'un projet, sont associées des informations, qui peuvent être plus ou moins détaillées et dont le niveau de détail peut évoluer avec le temps - matériau, propriétés, délais de fabrication, temps de pose, etc. Tous les objets sont reliés entre eux. Si l'un est modifié, toute la chaîne bouge. Ces informations forment un ensemble de données qui reste attaché à un bâtiment tout au long de sa vie. 

## QUI DIT BIM DIT TRAVAIL COLLABORATIF

Le BIM, processus collaboratif, a un impact direct pour l'ensemble des acteurs intervenant dans l'acte de concevoir, construire, rénover et exploiter des bâtiments. De fait, l'enjeu est bien de concevoir

de façon intégrée des projets de construction et d'exploitation de bâtiments, neufs ou existants, ou bien encore des projets de rénovation, en prenant en compte les contraintes et modèles des différents acteurs. //



# LE BIM, UN MOT AU SINGULIER QUI ENGLOBE BIEN **DES APPROCHES**

TOUT LE MONDE PARLE DU BIM, DE PASSAGE AU BIM, DE L'ÈRE DU BIM. UNE NOTION QUI SEMBLE DONC « UNE ET INDIVISIBLE ».

OR, IL N'Y A PAS UNE SEULE VOIE ET UNE SEULE MANIÈRE DE FAIRE DU BIM, MAIS LE BIM CONJUGUE PLUSIEURS APPROCHES. CERTAINES IDÉES FAUSSES OU A PRIORI CIRCULENT ENCORE CONCERNANT LE BIM, LIÉS AU VAGUE DE LA NOTION, AU FAIT QUE BIEN SOUVENT, LES PROJETS EN BIM RELÈVENT ENCORE D'EXPÉRIMENTATION.

## IL EXISTE PLUSIEURS NIVEAUX DE MATURITÉ DU BIM

Sans parler de niveau/level (terme utilisé par les anglais, avec une vision un peu différente), le BIM en tant que process collaboratif ne recouvre pas les mêmes « degrés » de maturité.

« Aujourd'hui, nous commençons systématiquement par évaluer le degré de maturité BIM des projets que nous traitons, de manière à y appliquer les méthodes internes correspondantes. » Florian Pouilly, économiste de la construction Untec (GBA&CO), lors de son intervention au dernier congrès Untec.

### DEGRÉ DE MATURITÉ 1



La « modélisation orientée objet », modèle mono disciplinaire d'hier. Chaque intervenant travaille sur sa maquette pour ses propres besoins, en ressaisissant les informations.

### DEGRÉ DE MATURITÉ 2



La « collaboration orientée modèle d'aujourd'hui ». Chaque intervenant récupère la maquette dans le cadre d'échanges formalisés pour l'exploiter selon ses propres besoins.

### DEGRÉ DE MATURITÉ 3



L'intégration orientée réseau, pour « demain », un idéal à atteindre. Chaque intervenant travaille sur la base d'une co-modélisation multidisciplinaire, avec échange de données synchrones et travail en plate-forme internet.

Inspiré du schéma : « Niveaux de maturité des pratiques de modélisation collaborative », extrait de *Maturité des pratiques du BIM : dimensions de modélisation, pratiques collaboratives et technologiques* de Conrad Botton et Sulvain Kubicki. - SCAN'14, 6<sup>ème</sup> séminaire de conception Architecturale numérique, Juin 2014 - Luxembourg

## [ STOP AUX IDÉES FAUSSES ]

### 1/ LE BIM NE VAUT QUE POUR LES PROJETS DE CONSTRUCTION NEUVE

S'il est souvent question du BIM en phase de conception et de construction, le BIM couvre par nature toutes les étapes : conception, construction, exploitation & maintenance, rénovation & réhabilitation, déconstruction. La montée en puissance des solutions de scannérisation de l'existant permet en effet de procéder à la numérisation du patrimoine existant, en vue de son intégration dans des solutions BIM pour création de la maquette BIM à des fins de rénovation et d'exploitation.

### 2/ LE BIM, C'EST TOUT OU RIEN TOUT DE SUITE

Il faut bien sûr aborder le BIM dans sa globalité, car l'objectif est bien au final de remettre à un maître d'ouvrage une maquette numérique BIM, et sans compter que la législation, d'ici quelques années, exigera ce rendu BIM. Néanmoins, aujourd'hui en France, alors que le BIM en est encore à ses débuts, peu de projets sont intégralement menés en BIM, de la conception à la réalisation (sans même parler de la conservation de la maquette numérique et de son actualisation en vue d'une exploitation optimisée des bâtiments). Dans un premier temps, une étape ou deux d'un projet peuvent être développées sous cette méthode, pour monter progressivement en compétence.

### 3/ AVEC LE BIM, IL SUFFIT D'APPUYER SUR UN BOUTON POUR OBTENIR LES RÉSULTATS...

Le BIM n'ôte en rien le besoin de compétences. Ni la machine, ni le process à eux seuls ne peuvent garantir la pertinence, la qualité et la fiabilité du projet. Seuls le savoir-faire, les connaissances, l'expertise, l'expérience, permettent de bien comprendre les besoins, de bien identifier les données, de les analyser, de percevoir les éventuelles erreurs, de savoir les traiter. Si le BIM permet d'optimiser les tâches qui relèvent de la saisie, du calcul, de mieux communiquer, mieux se coordonner, il repose sur les compétences des différents intervenants, qui vont devoir travailler ensemble, en mode collaboratif, en conservant leur expertise propre qui fait leur valeur-ajoutée.

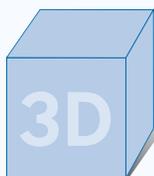
### 4/ LE BIM, CE N'EST QUE POUR LES GROSSES STRUCTURES ET LES GROS PROJETS

Le BIM selon certains est plutôt fait pour les projets d'envergure qui associent de nombreux intervenants, dans le cadre de gros contrats, le tout donc plutôt pour les « grosses » entreprises, les majors. Or, les avantages du BIM en tant que process de travail sont aussi présents pour des projets de plus petite envergure (habitat individuel par exemple), et le BIM répond à une demande forte, pour mieux construire et mieux exploiter tout au long du cycle de vie du bâtiment, demande qui est valable quel que soit le projet.

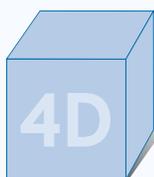
# FOCUS

## LE BIM, DE TROIS DIMENSIONS... À BIEN PLUS

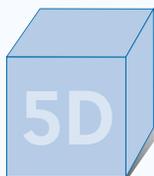
### DES DIMENSIONS UTILISÉES AUJOURD'HUI



Modèle 3D virtuel du bâtiment composé d'objets de construction numériques, permettant une visualisation du projet (représentation virtuelle du bâtiment) et des simulations (mise en lumière des interférences éventuelles).



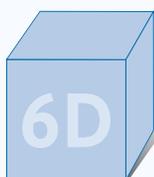
Modèle 3D intégrant **la dimension temps**, et permettant de gérer le projet dans le temps, en visualisant les phases, l'état d'avancement programmé du projet par phase/séquence, pour planifier les interventions,



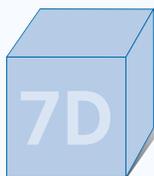
Modèle 3D intégrant **la dimension coût**, pour les estimatifs, permettant de lier les éléments géométriques et la contrainte « temps » à un « coût » et ainsi estimer les coûts de construction ou obtenir un aperçu de la situation financière d'un projet à un moment donné.

### DES DIMENSIONS À VENIR

Si on évoque aujourd'hui les dimensions 6D et 7D, celles-ci restent encore aujourd'hui de l'ordre du possible et d'un avenir si ce n'est lointain, en tout cas difficilement planifiable.



Modèle intégrant tous les éléments en lien avec **le développement durable**.



Modèle intégrant tous les éléments liés à l'ensemble **du cycle de vie** gestion maintenance du bâtiment.



FLORIAN  
POUILLY

UNTEC  
(GBA & CO)

« Le BIM part du postulat suivant : un objet n'a pas seulement 3 dimensions, comme on pourrait le penser, mais il fait partie d'une base de données enrichie qui lui en confère davantage. » notait Florian Pouilly, lors de son intervention au dernier congrès Untec.

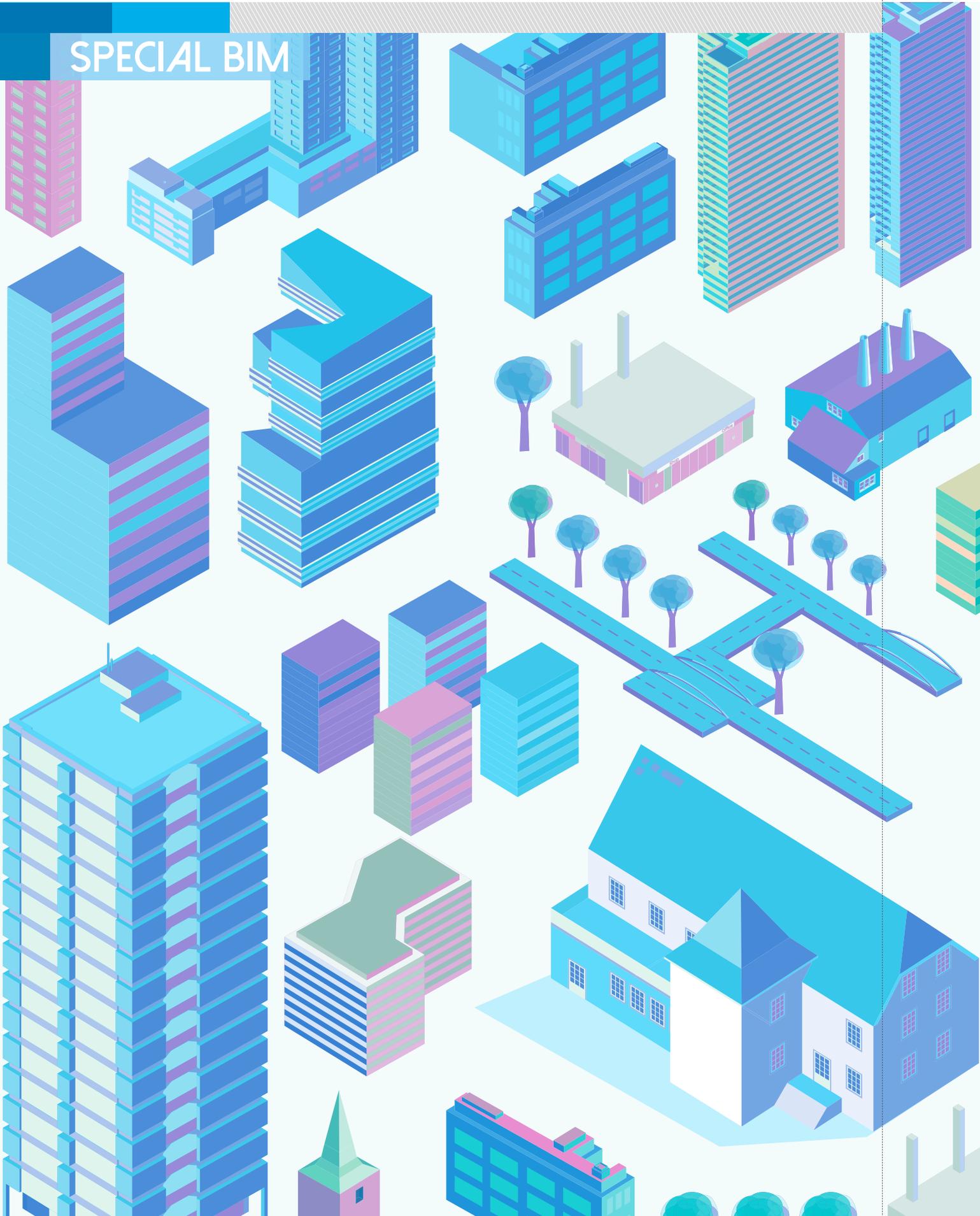


MATTHIEU  
LEGENDRE

UNTEC (CABINET  
LAPLACE)

« Avec le BIM 4D, on passe de la planification à la simulation du mode constructif, un peu comme une pré-synthèse de l'ordonnancement » notait Matthieu Legendre lors du dernier congrès Untec.

# SPECIAL BIM



## QUELS SONT LES ATOUTS DU BIM ?

COMME L'ÉCRIVAIT LA MINISTRE SYLVIA PINEL, DANS SON INTERVIEW ACCORDÉE À ÉCONOMIE ET CONSTRUCTION N° 171 (JUILLET 2015), LES BÉNÉFICES ATTENDUS DE LA GÉNÉRALISATION DU BIM SONT MULTIPLES, ET CHACUN DES INTERVENANTS, EN FONCTION DE SON MÉTIER, DEVRAIT Y TROUVER SON AVANTAGE.

LE NUMÉRIQUE EST DÉSORMAIS CLAIREMENT IDENTIFIÉ COMME UNE OPPORTUNITÉ MAJEURE POUR AMÉLIORER LE PROCESSUS DE CONSTRUCTION, LA COOPÉRATION ENTRE TOUS LES ACTEURS. AVEC UN OBJECTIF AU FINAL : DES BÂTIMENTS MIEUX CONÇUS, MIEUX EXPLOITÉS, À DES COÛTS MAÎTRISÉS.

# DES GAINS QUALITATIFS ET QUANTITATIFS ATTENDUS

« L'OUTIL MAQUETTE NUMÉRIQUE N'A D'INTÉRÊT QUE S'IL RÉPOND À DES BESOINS (...), ÉCRIVAIENT DÉJÀ PIERRE MIT ET FRANK HOVORKA (RAPPORT BIM ET GESTION DU PATRIMOINE 2014). LES GAINS ATTENDUS PAR LES ACTEURS SONT D'ORDRE ÉCONOMIQUE MAIS ILS CONVERGENT AVEC L'OPTION DE GAINS ENVIRONNEMENTAUX. (...) L'OPTIMISATION DE LA PROGRAMMATION/FAISABILITÉ, DE LA CONCEPTION, DE LA RÉALISATION ET DE LA GESTION PERMETTRA DE DIMINUER LES COÛTS POUR DES NIVEAUX ACCRUS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE, ENVIRONNEMENTALE ET IMMOBILIÈRE. »



## LE BIM, POUR OPTIMISER LE TEMPS

- Avec le BIM, les données déjà renseignées n'ont pas besoin d'être ressaisies par chaque intervenant, qui les trouve dans la maquette numérique.
- Les échanges entre les différents corps de métiers sont facilités.
- Les documents seront mis à jour en instantané dans le cadre du niveau 3 du BIM (travail sur une plate-forme).



## LE BIM, POUR UNE MEILLEURE COORDINATION ENTRE ACTEURS

- Le chantier hérite de données plus précises et qui ont été mieux partagées en amont. Incompatibilités et incohérences ont été résolues autant que faire se peut.
- Sur le chantier, la communication est facilitée par des visualisations plus précises (au niveau du projet même et du planning avec la 4D).
- Les interactions à risque sont identifiées en amont et la visualisation en 3D évite les problèmes d'interprétation.
- La synthèse globale est facilitée en phase étude.



## LE BIM, POUR GAGNER EN QUALITÉ

- Le temps épargné en ressaisie peut être mis à profit par les équipes pour se concentrer sur les aspects à valeur ajoutée de vérification, conception, contrôle.
- Les risques d'erreurs, liés notamment à de mauvaises ressaisies, sont diminués.
- Les interférences (clashes, collisions) peuvent être décelées plus simplement et rapidement, en amont du chantier, au stade de la représentation virtuelle.



## LE BIM, POUR DES ÉCONOMIES SUR LE LONG TERME

- **Économie liée à la résolution en amont des causes de non qualité**

À savoir : Une étude réalisée en 2010 par la FFB (Fédération Française du Bâtiment) a révélé que le manque d'interopérabilité coûte environ 40 € par m<sup>2</sup> de SHON pour les entreprises. Les principaux coûts sont liés à la ressaisie manuelle des informations et à la durée des chantiers, que l'on pourrait réduire si tous les flux d'informations étaient interopérables. Les coûts annuels de non qualité du secteur de la construction en France imputables aux défauts d'interopérabilité sont estimés à 15 milliards d'euros.

- **Économie liée à la baisse de la sinistralité.**

- **Économie liée à une meilleure information en phase exploitation**

Pour le gestionnaire/propriétaire du bâtiment, la maquette numérique renseignée constitue une source d'informations existantes fiables. « On peut escompter que les enjeux économiques sont plus importants dans la phase exploitation-maintenance qui dure plus de 50 ans et pèse plus des 2/3 du coût global, que dans la phase conception/réalisation de 3 à 5 ans » expliquait déjà Bertrand Delcambre de la mission numérique et bâtiment, qui a calculé un gain dans la notion de coût global.

- **Économie liée à une meilleure vision du coût du bâtiment en matière de chiffrage,**

À savoir : « Le BIM pourrait faciliter la mise en place de la norme Iso 15686-5, méthode de calcul du coût global d'une opération immobilière de la conception à la destruction, (...) car cette méthode nécessite de traiter de multiples données » précisent Pierre Mit et Frank Hovorka dans leur rapport.

- À savoir : la méconnaissance du patrimoine (en phase exploitation) a un coût, qui a été estimé à 2 €/m<sup>2</sup> par an par l'association Building Smart International.
- À savoir : le Conseil régional de Bourgogne, en numérisant 900 bâtiments, a dépensé 1,5 €/m<sup>2</sup> pour 2,5 millions de mètres carrés. La Région constate des gains de productivité dans la recherche de documents, dans la renégociation des contrats et pressent une baisse des dépenses de maintenance.



## LE BIM EN APPUI DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- Le BIM facilite la prise en compte du développement durable. Les analyses et simulations des performances énergétiques et environnementales d'un bâtiment peuvent être réalisées très tôt dans l'étude, avec l'opportunité de corriger la conception au besoin. Peuvent être incorporées des fiches de déclaration environnementales et sanitaires des matériels et matériaux utilisés, qui facilitent l'analyse.

- La meilleure qualité de réalisation contribue à garantir la performance énergétique telle qu'elle a été calculée.

- L'utilisation du bâtiment est mieux pilotée et suivie (le BIM est ainsi un préalable à la mise en place du carnet numérique de suivi et d'entretien).

« Ce qui nous apparaît comme sûr ; c'est que pour construire le bâtiment du 21<sup>ème</sup> siècle, avec nos exigences en matière de qualité de vie, de sobriété énergétique, de faible empreinte environnementale, d'optimisation des coûts, les outils du 21<sup>ème</sup> siècle sont une opportunité ». Anne-Sophie Perrissin-Fabert, Directrice de l'association HQE

## [ ET BIEN D'AUTRES AVANTAGES, EN FONCTION DES INTERVENANTS ]

### REVALORISATION DES MÉTIERS DU BÂTIMENT

« Le BIM est un formidable outil et les jeunes sont réceptifs, voire demandeurs : dans un premier temps, de par son aspect plus « ludique », et ensuite car ils se rendent vite compte que cela apporte un surcroît d'aide à l'analyse. C'est aussi un levier pour revaloriser l'image du BTP, tant auprès des jeunes que de leur famille. »

Cédric Dziubanowski, Inspecteur d'académie inspecteur pédagogique régional Sciences et techniques industrielles

### MEILLEURE COMMUNICATION

« La maquette numérique est un formidable outil de communication qui permet de mieux faire comprendre le bâtiment à son occupant. »

Benoit Fauchard, Administrateur FNAIM - en charge dev durable et plan bâtiment durable

« Au niveau communication, il est très vendeur auprès de son maître d'ouvrage, plutôt que de présenter un Gant fastidieux et non regardé par les différents intervenants, de montrer cette simulation. »

Matthieu Legendre, Untec (Cabinet Laplace)- à propos du BIM 4 D

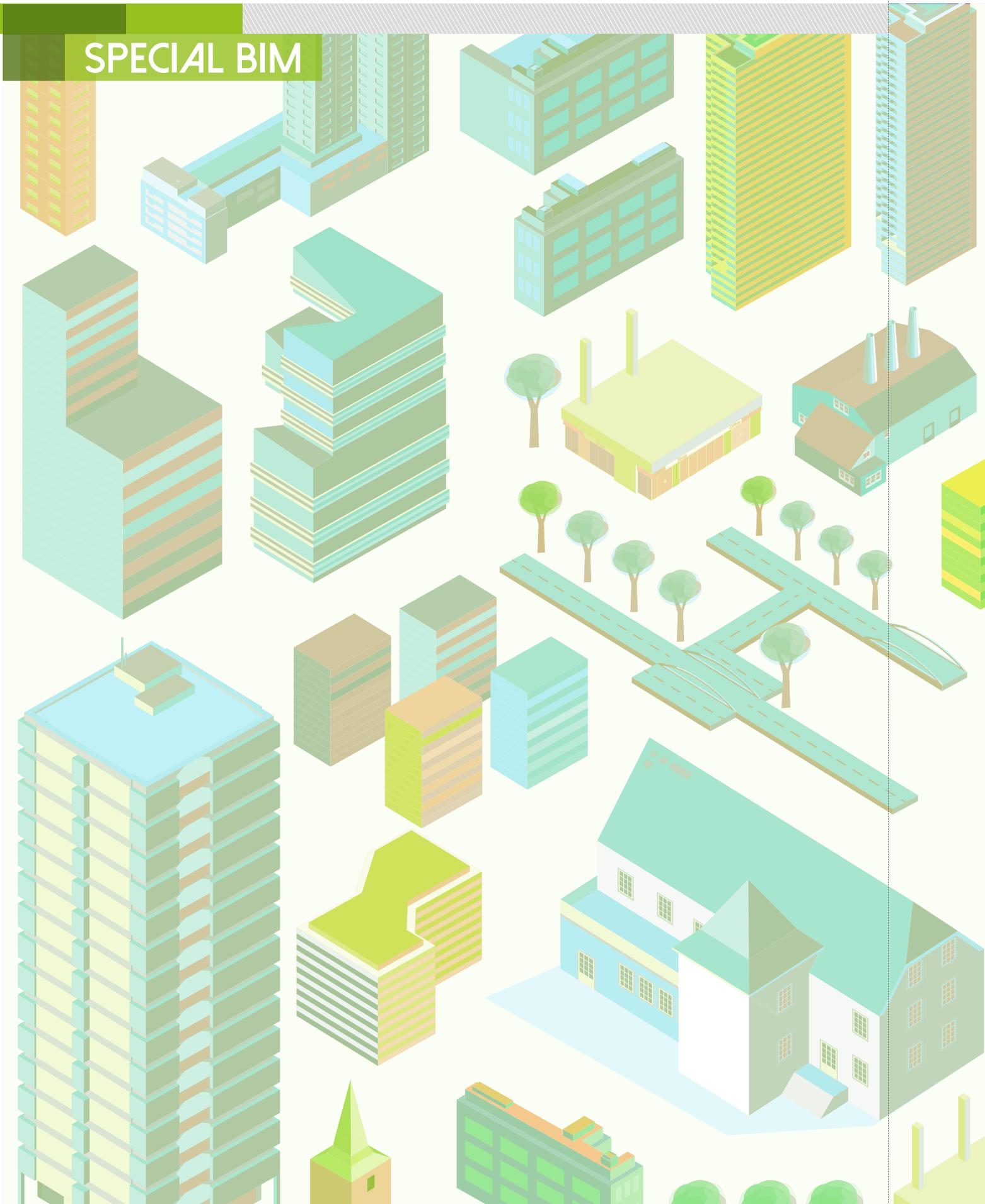
La maquette numérique permet une approche beaucoup plus simple du bâtiment, une meilleure visualisation, donc une meilleure compréhension d'ensemble. C'est donc un outil de communication pour l'ensemble des publics non spécialistes mais concernés qui n'ont pas de compétences pointues en bâtiment.

### PLUS GRANDE EFFICIENCE POUR LES ASSUREURS

« Nous en attendons une plus grande efficacité, une meilleure prévention des risques, car on pourra les appréhender, les détecter plus simplement en amont, et établir plus rapidement le défaut qui génère le dommage. Nous pourrions aussi aller plus vite dans l'indemnisation car nous disposerons rapidement de données exploitables. »

Christophe Delcamp, Directeur adjoint des assurances de biens et responsabilité de la FFSA

# SPECIAL BIM



## LE BIM ET SES PRÉ-REQUIS

TRAVAILLER EN BIM NE S'IMPROVISE PAS ET C'EST BIEN POUR CETTE RAISON QUE TOUS LES ACTEURS EN LIEN AVEC LA CONSTRUCTION, DEPUIS LE FABRICANT JUSQU'AU MAÎTRE D'OUVRAGE, SONT EN EFFERVESCENCE. CAR, UNE FOIS ADMIS LES AVANTAGES DU BIM, COMMENT EST-IL POSSIBLE DE PASSER DE PROJETS EN MODE SÉQUENTIEL ITÉRATIF EN PROJET EN MODE COLLABORATIF CONCOURANT, SUR LA BASE D'UNE MAQUETTE NUMÉRIQUE BIM ? AU-DELÀ DE LA QUESTION DE L'OUTIL, TRÈS SOUVENT MISE EN AVANT, SE POSENT DES QUESTIONS QUI ONT TRAIT À LA CAPACITÉ D'ÉCHANGER, À LA QUALITÉ DES INFORMATIONS LIÉES AUX OBJETS BIM, AUX PROCESS ET À L'ORGANISATION NÉCESSAIRE POUR PERMETTRE AUX DIFFÉRENTS ACTEURS DE COLLABORER DE MANIÈRE EFFICIENTE.

# LES CONDITIONS DE LA MISE EN ŒUVRE DU BIM

## LE BIM DOIT ÊTRE ALIMENTÉ PAR DES INFORMATIONS PRODUITS



Sans produits, on ne construit pas en vrai. Mais sans produits renseignés, on ne construit pas de maquette numérique pour le BIM. Pierre Mit lors du congrès de l'Untec en juin 2015.

Le BIM repose, pour sa mise en œuvre, sur la création d'une maquette numérique paramétrique 3D qui contient des données intelligentes et structurées, soit en résumé un assemblage d'objets paramétriques contenant des informations embarquées.



Un groupe de travail Médiacconstruct travaille depuis fin 2014 sur le management du BIM, en vue de l'élaboration d'un guide français pour une convention BIM, en forme de gentleman

agrement, soit un ensemble de règles de bonne conduite/règles du jeu, concernant les rôles et responsabilités de chacun. « La convention comporte donc quatre grands volets : programmation, conception, construction et exploitation.

Pour chacune de ces grandes thématiques, le document va définir le rôle de chaque intervenant et les objectifs BIM à atteindre. Beaucoup de cas d'usage peuvent être greffés à la maquette numérique et doivent donc apparaître dans la convention car, à travers ce document, ce sont les niveaux de contribution de chacun aux objectifs, fixés généralement par le maître d'ouvrage, qui sont définis. Le document va donc évoluer au cours du projet et doit y être adapté. » explique Jean-Paul Tréhen, référent du groupe de travail.

## [ À NOTER ]

Les objets modélisés ne présentent pas toujours, en l'absence d'une règle établie, la profondeur d'information, les spécifications techniques nécessaires... La tâche est complexe puisqu'il s'agit de répondre aux besoins des différents intervenants/métiers du projet, dans le cadre des différentes phases du cycle de vie, avec le niveau de détail adéquat. La norme expérimentale PPBIM, pour propriétés produits BIM, est précisément une réponse pour la description de manière structurée de produits au format IFC. Elle est en cours d'expérimentation (voir page 22).

D'où viennent ces objets ? Il existe d'ores et déjà des bases de données d'objets BIM, réalisées par les fabricants/fournisseurs/industriels, les objets étant mis à disposition en téléchargement gratuit, dans un objectif d'amélioration de la prescription. Mais tout l'enjeu réside dans la mise à disposition d'objets génériques (également appelés neutres) bien renseignés, qui ne soient pas liés à un industriel/fabricant en particulier, pour garantir l'aspect concurrentiel et ne pas s'enfermer dans la prescription d'un produit (un lavabo de telle marque), mais bien d'un objet (un lavabo de tel ou tel format, répondant à telles ou telles caractéristiques..)

## LE BIM NÉCESSITE DE POUVOIR ÉCHANGER

(voir focus)

## LE BIM IMPLIQUE DE SE METTRE D'ACCORD

La question est désormais moins de savoir quel outil numérique choisir que de savoir comment mettre en œuvre un projet BIM collaboratif. Le BIM, pour fonctionner, a en effet besoin que les acteurs s'entendent sur un certain nombre de principes, ce qui peut se traduire par la formalisation de règles communes et la mise en place d'accords contractuels, en l'absence aujourd'hui d'un cadre réglementaire clair. Les relations entre partenaires d'une opération en BIM doivent être mises à plat et connues de tous, dans un esprit de respect mutuel. ▀

## FOCUS

IFC : LE SÉSAME DE L'ÉCHANGE  
EN BIM

**LE FORMAT IFC EST UN PRINCIPE DE STRUCTURATION DES BASES DE DONNÉES PERMETTANT À TOUS LES PARTENAIRES DE COLLABORER DE FAÇON FLUIDE, ET DONC UNE GARANTIE D'INTEROPÉRABILITÉ ET DE PÉRENNITÉ DES DONNÉES.**

« Nous échangeons des courriers électroniques quel que soit notre fournisseur internet parce que les opérateurs respectent un certain nombre de standards communs, explique Mediaconstruct. Avec un BIM sous IFC, l'utilisateur communique vers l'extérieur sous ce format.

Le standard IFC est le socle de l'interopérabilité entre applications, il garantit un système ouvert, qui ne soit pas « captif » d'un éditeur ou d'un logiciel. Grâce aux IFC, toutes les applications de construction (logiciels métiers) peuvent communiquer entre elles et exploiter une seule et même base de données de l'ouvrage en cours d'étude, de construction puis d'exploitation. L'IFC va donc de pair avec la notion d'openBIM, un système transparent reposant sur des flux de travail ouverts qui permettent aux membres du projet de participer, quels que soient les outils logiciels qu'ils utilisent. Pour que les échanges se déroulent sans accroc, autrement dit que les participants se comprennent et interagissent, le système recourt à des formats d'échange communs appelés IFC (Industry Foundation Classes), sorte d'interfaces. L'interopérabilité est la capacité d'un système à être compris dans n'importe quel environnement informatique sans effort particulier de la part de l'utilisateur.

### OBJETS MIS EN RELATION

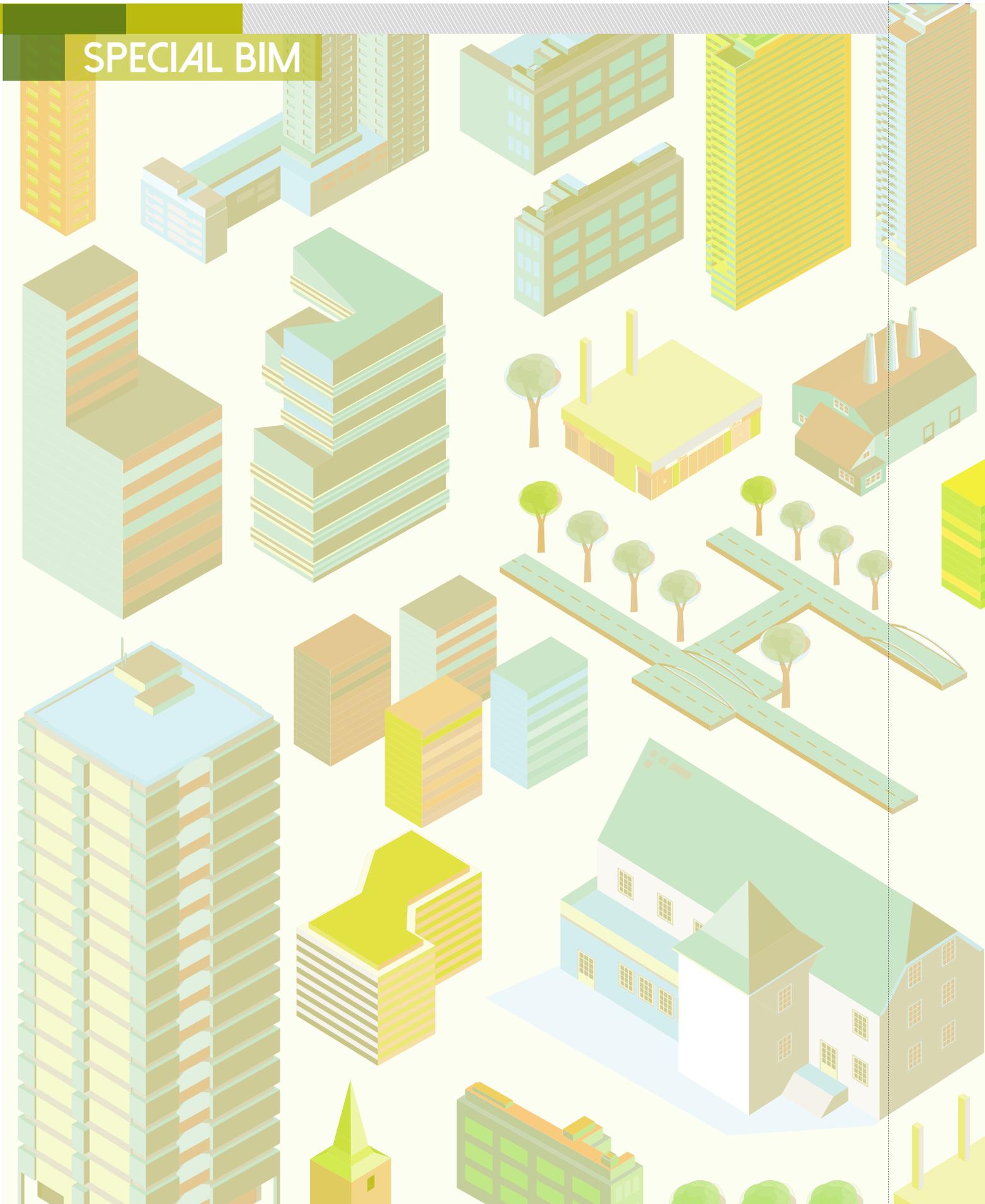
« Le format IFC est le modèle de données utilisé dans les maquettes numériques », rappelle Bertrand Delcambre, dans son rapport de la mission numérique et bâtiment de décembre 2014. « Il permet de décrire des objets (murs, fenêtres, espaces, poteaux, etc.), leurs caractéristiques et leurs relations. »

« Ces 'classes d'objet' traitent de leur forme, de leurs caractéristiques (composants d'un mur), du bâtiment depuis sa conception jusqu'à sa gestion, selon les différents points de vue (architecture, structure, thermique, estimatif, etc.) », écrit Mediaconstruct.



#### À L'ORIGINE DES IFC :

12 sociétés réunies en 1995 dans Building Smart International (BSI) pour résoudre la question de l'interopérabilité des logiciels utilisés dans la construction. La réflexion aboutit aux IFC (Industry Foundation Classes) informations relatives au bâtiment codées selon un format unique (défini par la norme internationale STEP ISO 10303-21) qui reste la référence aujourd'hui. Mais depuis 1995, les IFC ont évolué.

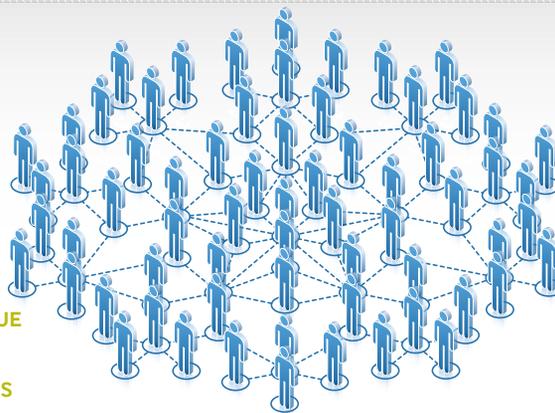


## LE BIM DEMAIN

LE BIM GAGNE DU TERRAIN. IL FAIT DÉSORMAIS L'OBJET D'UNE ACTION VOLONTARISTE DU GOUVERNEMENT, AVEC LE PLAN DE TRANSITION NUMÉRIQUE QUI SE DONNE POUR OBJECTIF DE GÉNÉRALISER ET DE FACILITER SON UTILISATION. IL DEVRAIT ÊTRE GÉNÉRALISÉ DANS LES MARCHÉS PUBLICS FRANÇAIS D'ICI À DEUX ANS, À L'IMAGE DE CE QUI SE FAIT DÉJÀ DANS CERTAINS PAYS EUROPÉENS QUI RENDRONT OBLIGATOIRE L'UTILISATION DU BIM POUR LES PROJETS MAJEURS GOUVERNEMENTAUX : LE ROYAUME-UNI EN 2016, L'ALLEMAGNE EN 2018 (NOMBRE DE PAYS EUROPÉENS DU NORD L'EXIGENT DÉJÀ POUR CERTAINS PROJETS). QUELQUES MAÎTRES D'OUVRAGES FRANÇAIS COMMENCENT D'AILLEURS À LE DEMANDER... SANS TOUJOURS EN MAÎTRISER LES TENANTS ET LES ABOUTISSANTS. POINT D'ÉTAPE.

# LES ENJEUX

**LE BIM, À LA FOIS TECHNIQUE ET PROCESS, EN SE GÉNÉRALISANT, NE MANQUE PAS D'OUVRIR DE NOUVEAUX CHAMPS D'INTERROGATIONS ; CE EN QUOI LES EXPÉRIMENTATIONS S'AVÈRENT TRÈS UTILES, DE MÊME QUE LES REFLEXIONS MENÉES POUR TOUT À LA FOIS VÉRIFIER LES IMPLICATIONS JURIDIQUES DU BIM, NORMALISER LES ÉCHANGES ET CLARIFIER LES RÔLES DE CHACUN.**



## DES FREINS À LEVER

Une majorité de maîtres d'œuvre (92%), d'artisans et d'entreprises (63%) sont « sensibilisés au BIM », selon une enquête de batiactu.com menée du 26 mai au 10 juin 2015 auprès de 382 personnes<sup>(1)</sup>. À la question « Avez-vous déjà été confronté à un projet nécessitant des compétences en BIM ? » les premiers répondent « non » à 66% et, les artisans, à 81%.

« Les acteurs sont convaincus du saut en qualité et en productivité induit par le BIM dans le bâtiment et l'immobilier, (...) pour autant la démonstration des gains de productivité n'est pas

encore faite car il faut du temps pour s'approprier ces nouvelles méthodes et que les gains dépassent l'investissement » soulignait Bertrand Delcambre (rapport de décembre 2014).

Selon lui, les freins sont l'écart de maturité entre les différentes maîtrises d'œuvre, les logiciels métiers dans des formats propriétaires non compatibles entre eux, la rémunération insuffisante du temps passé à élaborer des éléments partagés par tous et sa répartition entre acteurs, la tentation des maîtres d'ouvrage à comprimer les études.

## DES QUESTIONS EN SUSPENS

### Qui sera aux « commandes » ?

Dans ce processus collaboratif, « s'opérera un glissement des fonctions et des rôles de chacun (...), les limites seront plus fluctuantes et feront évoluer l'ensemble de nos professions » observe Yves Genthon, président de l'OG-BTP (Office général du bâtiment public). La peur de perdre ses prérogatives, le changement des habitudes, l'identification du pilote, le renforcement de la collégialité à la conception, les incertitudes sur le rôle de chacun, tout cela crée des blocages. C'est dans ce cadre que se pose la question du BIM management, fonction plutôt que métier, avec des questions liées tenant à la responsabilité de chacun. Chacun doit également prendre soin de rester dans son domaine de responsabilité au niveau contractuel, afin d'être bien assuré au regard de ses interventions.

### Qui paye, qui est payé ?

La maquette numérique BIM a une valeur certaine, et notamment une valeur marchande pour le maître d'ouvrage/exploitant, puisqu'elle lui permet de disposer de données

plus précises, d'assurer la traçabilité des opérations et de mieux entretenir son patrimoine. Mais elle nécessite aussi un investissement en temps, en matériel, en savoir-faire. Se pose ainsi la question de la rémunération pour la réalisation de la maquette numérique, et de la répartition des gains escomptés au final de la mise en oeuvre du BIM.

### Comment assurer la conservation des données ?

Le BIM, pour être exploitable par les propriétaires et gestionnaires, implique que les informations recueillies à l'instant t restent accessibles sur la durée de vie d'un bâtiment, soit en moyenne plus de 50 ans. « Espérons que nous n'aurons pas besoin de recourir à des biméologues pour comprendre le fonctionnement d'une maquette numérique qui aura été réalisée quelques décennies plus tôt, » souhaite Pascal Asselin, président de l'Untec. Leur archivage dynamique figure au point 8 de la charte d'engagement « le BIM pour tous » (rapport BIM et gestion du patrimoine).

# LE BIM DANS LA LÉGISLATION

EN FRANCE, EN EUROPE ET AILLEURS, LES GOUVERNEMENTS FIXENT DES OBJECTIFS DE PASSAGE AU BIM, DANS UN PREMIER LIEU SUR LES BÂTIMENTS PUBLICS.

## INCITER À L'USAGE DU BIM

La généralisation de la méthode BIM est encouragée par l'Union européenne (UE). La «modélisation électronique des données du bâtiment» a été défendue par le Parlement européen début 2014 lors de la préparation de la directive sur les passations de marchés publics.

La directive n°2014/24, adoptée en février 2014 par le Conseil de l'UE, s'inscrit dans un ensemble sur la commande publique. Son article 22, en particulier le paragraphe 4, évoque le BIM : « Pour les marchés publics de travaux et les concours, les États membres peuvent exiger l'utilisation d'outils électroniques particuliers tels que des outils de modélisation électronique des données du bâtiment ou des outils similaires. Dans ces cas, les pouvoirs adjudicateurs offrent d'autres moyens d'accès, selon les dispositions du paragraphe 5, jusqu'à ce que ces outils soient devenus communément disponibles au sens du paragraphe 1 (...) »

La transposition de cette directive en droit français pour des projets financés par des fonds publics est prévue pour 2017. Dans l'immédiat, la transposition s'est concrétisée par l'ordonnance « marchés publics » sortie le 23 juillet 2015 (n°2015-899/ direction des affaires juridiques, ministère de l'Économie) et par l'article 42 de la loi n°2014-1545 du 20 décembre 2014 sur la simplification de la vie des entreprises.

## MESURER LES IMPLICATIONS JURIDIQUES

La loi MOP n'est pas incompatible avec le BIM, qui offre un niveau de rendu supérieur, donc qui s'inscrit bien dans une amélioration, et non un retour en arrière. Le cadre juridique actuel (loi MOP relative à la maîtrise d'ouvrage public, Code des marchés publics ou Code de la propriété intellectuelle) ne constitue donc pas un frein. Cependant, révolutionnant les usages, les frontières entre acteurs, les modes de représentation, le BIM peut poser certaines questions, d'une part concernant ce qu'il convient d'appeler les livrables dans le cadre des appels d'offres, d'autre part quant à ses implications juridiques au regard :

- du droit d'auteur (droit de la propriété intellectuelle)
- de la responsabilité des acteurs
- des règles contractuelles en application
- et en phase d'exploitation, pour le respect des données personnelles et la sécurisation des données

Pour bien identifier ces interrogations sur le plan juridique et analyser les réponses à apporter, une mission d'analyse a été confiée en septembre 2015 par Christian Baffy, Président du Conseil Supérieur de la Construction et de l'Efficacité Énergétique, et Bertrand Delcambre, Président du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment, à Xavier Pican, avocat associé au cabinet Lefèvre Pelletier et associés. Un rapport d'étape est attendu pour début décembre 2015.

## [ ET À L'ÉTRANGER ? ]



**Aux États-Unis, l'administration qui gère le parc de bâtiments au niveau fédéral, promeut les usages de la maquette numérique à travers le programme 3D-4D-BIM (2007) qui le rend obligatoire dans les grands projets. Il existe un National BIM Standard-United States\*. La Finlande généralise le BIM dans le**



**bâtiment. Senate properties (patrimoine de l'État) l'impose depuis octobre 2007. La Norvège a rendu obligatoire la maquette numérique en 2010 pour tous les projets du patrimoine immobilier de l'État. Le Royaume-Uni travaille à la refonte des procédures de marchés publics à travers**



**son BIM Task Group regroupant ministères et professionnels concernés. Il rend obligatoire le BIM Level II - modèle 2D-3D contenant de l'information - en 2016. Mentionnons encore Singapour qui a pour 100 % des chantiers en BIM en 2016.**



\* Source : rapport BIM et gestion du patrimoine, mars 2014.

# UNE NORMALISATION EN DÉVELOPPEMENT

LA NORMALISATION EST GAGE D'ÉCHANGES DE CONFIANCE. IL EXISTE AUJOURD'HUI UNE NORME ISO S'APPLIQUANT AUX IFC ET UNE NORME EXPÉRIMENTALE (FRANÇAISE) S'INTÉRESSE POUR SA PART À LA DESCRIPTION DES PRODUITS DANS UNE BASE DE DONNÉES.

## UNE NORME POUR LES IFC

Les IFC font l'objet de la norme internationale Iso 16 739, effective depuis mars 2013 en France. Ce sont des formats neutres qui permettent d'échanger des données quel que soit le logiciel. Ils sont les héritiers de la norme Iso 10303, dite Step (Standard for Exchange of Product data, 1994), dont l'objectif est de décrire un produit tout au long de son cycle de vie indépendamment de tout système informatique.

## [ CERTIFICATION NATIONALE DES LOGICIELS ]

La certification des logiciels et leur qualité font partie des enjeux-clés de l'avenir de l'Open-BIM, selon Mediaconstruct qui a constitué un groupe de travail en vue d'une certification nationale. Les utilisateurs ont besoin d'être sûrs que le programme qu'ils utilisent est vraiment interopérable. Le travail des éditeurs sera facilité quand la norme Iso des IFC sera traduite en français. En effet, leurs logiciels sont étroitement liés au contexte réglementaire et professionnel national.

L'évolution vers un cadre de travail de plus en plus collaboratif implique de pouvoir échanger en toute confiance, d'où l'intérêt de la normalisation, qui fixe un langage commun.

En ce qui concerne le BIM, elle se construit autour de deux axes principaux : la structure standard de la base de données (format IFC) qui s'applique aux éditeurs de logiciels, d'une part, et la façon de décrire les propriétés de chaque produit ou système composant un projet de construction, qui concerne au premier chef fabricants ou fournisseurs, d'autre part.

## UNE NORME POUR LA DESCRIPTION DES PRODUITS

Le BIM est alimenté par des informations produits. La normalisation des propriétés de chaque produit de construction est travaillée dans une commission de l'Afnor, appelée PPBim, suscitée par l'Association des industries de produits de construction (AIMCC) au sein de Mediaconstruct. L'AIMCC travaille sur « la représentation des objets dans le BIM, ces objets constituant un assemblage de produits. Il n'existe pas de standard pour décrire ces assemblages. » L'association France Euro PPBim qui réunit l'AIMCC, l'Afnor, le CSTB et Mediaconstruct, se dédie à la dimension 'informations produits' de la mise en place de la maquette numérique BIM. Son objectif est de **poser les bases** (méthode) pour parvenir à créer un référentiel harmonisé. Il s'agit donc d'une **norme de méthode de description et de gestion des propriétés des produits de construction destinées à figurer dans un dictionnaire commun**. Son objectif est de mettre à disposition de tous les acteurs concernés la liste des propriétés, permettant de décrire de manière harmonisée les produits et systèmes constructifs utilisés pour la construction d'ouvrages. **En décembre 2014, la commission Afnor a publié une norme expérimentale XP P07-150** sur la définition des propriétés, la méthodologie de leur création et de leur gestion dans un référentiel harmonisé. Cette norme française va servir au comité européen de normalisation CEN/BT WG 215 «BIM» pour créer un document européen. Mediaconstruct se charge de sa dimension internationale. //



LE PLAN DE TRANSITION NUMÉRIQUE DU BÂTIMENT A INSCRIT DANS SES OBJECTIFS LE SOUTIEN ET LA PROMOTION DES TRAVAUX DE NORMALISATION POUR LES FORMATS STANDARDS (IFC) ET POUR LA NORME DE PROPRIÉTÉS PRODUITS (NF XP P07-150)

# FOCUS

## PLAN DE TRANSITION NUMÉRIQUE DANS LE BÂTIMENT : LE CHEMIN VERS LA GÉNÉRALISATION DU BIM

**LE NUMÉRIQUE A ÉTÉ IDENTIFIÉ PAR LE MINISTÈRE COMME L'INNOVATION DE RUPTURE NÉCESSAIRE À LA RELANCE DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION :**  
**« À TOUTES LES ÉTAPES, IL PEUT AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DES ACTEURS ET FAIRE PROGRESSER LA QUALITÉ DES OUVRAGES (...). DIFFUSER LES USAGES DU NUMÉRIQUE VA NÉCESSITER DE DÉVELOPPER UNE DIMENSION TRANSVERSALE ENTRE DIFFÉRENTS INTERVENANTS ET CORPS DE MÉTIERS POUR TENDRE VERS UN MODE COLLABORATIF EFFICACE (...). »**

Le PTNB (ou plan de transition numérique dans le bâtiment) s'inscrit dans le cadre du plan de relance de la construction, dont il constitue un des volets, avec le Plan d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique et le Plan de recherche et développement sur les freins au désamiantage. Créé officiellement en janvier 2015, il reprend des préconisations du rapport de décembre 2014 de la mission numérique confiée à Bertrand Delcambre, qui avait permis de dresser un état des lieux du savoir-faire français, de ses atouts et ses faiblesses et d'identifier les axes stratégiques et opérationnels de développement. Bertrand Delcambre a été nommé président de ce plan par Sylvia Pinel, ministre du Logement, de l'Égalité des territoires et de la Ruralité.

Le PTNB liste les actions à mener pour accélérer la diffusion du BIM, notamment dans les petites et moyennes entreprises. Objectif affiché : permettre une généralisation du recours aux outils numériques par l'ensemble des acteurs dans le bâtiment à l'horizon 2017. À ce plan est affecté un fonds de 20 Millions d' Euros.

### [ EN TÊTE DES CINQ « TRAVAUX » PRIORITAIRES DU PTNB ]

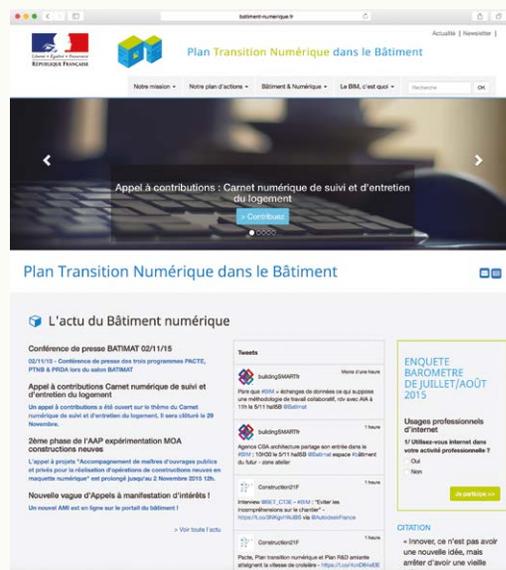
- Le développement d'outils numériques de bureau et de chantier à destination des petites et moyennes structures, cibles principales.
- Le carnet numérique de suivi et d'entretien du logement.
- La normalisation des processus et des échanges.
- La numérisation de l'existant pour la rénovation et l'exploitation des ouvrages.
- La communication sur le PTNB.

Bien que non formulée dans ces priorités, l'adaptation du numérique à toutes les tailles de chantier et de projet court en filigrane.

### LE PLAN D'ACTION S'EST FIXÉ UN CALENDRIER DE CONCRÉTISATION

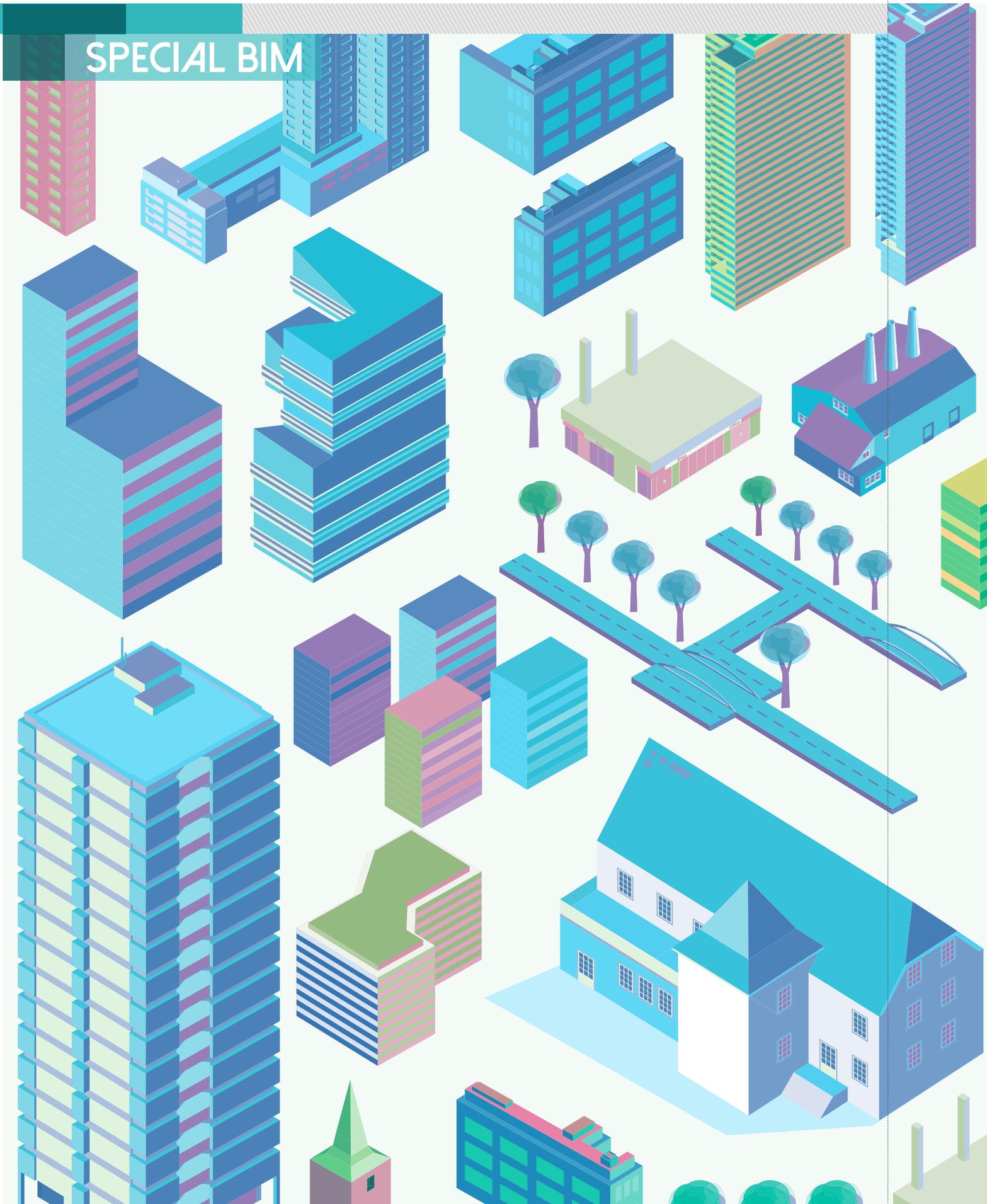
Par exemple, l'étude de la généralisation du recours à la maquette numérique aura lieu de novembre 2015 à mars 2017. Le recensement et le déploiement d'outils numériques, notamment des solutions prêtes à l'emploi appelées kits BIM, à destination des petites entreprises, a commencé en juin et durera jusqu'en mai 2016.

Le budget du plan sera mobilisé à travers des appels d'offres, appels à manifestation, à projets, etc. Le PTNB fonctionne avec un comité de pilotage auquel participe l'Untec, un comité et un secrétariat techniques. Un portail a été lancé en juillet 2015.



[www.batiment-numerique.fr](http://www.batiment-numerique.fr)

# SPECIAL BIM

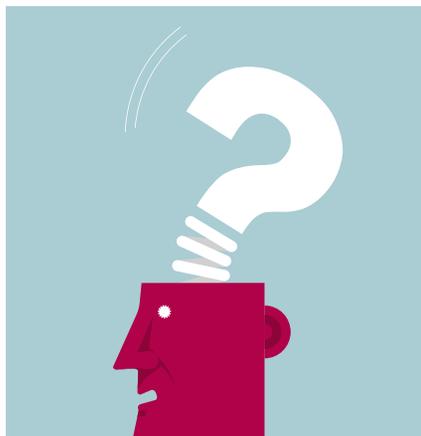


## PASSER AU BIM

LE BIM PROVOQUE BIEN SOUVENT AUTANT D'ENTHOUSIASME... QUE D'INQUIÉTUDE ET DE QUESTIONNEMENTS. ÉVOLUTION VUE COMME INÉLUCTABLE, CE QUI RÉDUIT SOUVENT LA QUESTION DU POURQUOI, LE PASSAGE AU BIM PROVOQUE NÉANMOINS BIEN DES INTERROGATIONS SUR LE COMMENT (SELON QUELLE DÉMARCHE ?), LE COMBIEN (À QUEL COÛT ?), AVEC QUOI (AVEC QUELS OUTILS ?). EFFECTIVEMENT, L'INTÉGRATION DU BIM VA BIEN AU-DELÀ D'UN SIMPLE CHANGEMENT DE MATÉRIEL INFORMATIQUE ET DE LOGICIEL. EN CE SENS, IL SE PRÉPARE ET SE PENSE EN AMONT, CAR IL IMPACTE SUR LES PROCESS DE TRAVAIL. DANS LE MÊME TEMPS, ET SELON SES OBJECTIFS ET SON MARCHÉ, IL NÉCESSITE DE S'INTERROGER SUR SON ÉQUIPEMENT, LOGICIEL ET MATÉRIEL, ET DE SE FORMER ET FORMER SES ÉQUIPES.

# SE POSER LES BONNES QUESTIONS

**« IL EST INÉVITABLE DE SE METTRE AU BIM, CELA NE VA PAS FORCÉMENT ÊTRE SIMPLE MAIS C'EST AUSSI UNE BELLE OPPORTUNITÉ DE SE RENOUVELER »**  
CONFIAIT PHILIPPE DURAND, ÉCONOMISTE (COBATEC) AU 43<sup>E</sup> CONGRÈS DE L'UNTEC.  
COMMENT FAIRE ? SOUVENT, LES QUESTIONS SE FOCALISENT SUR L'OUTIL (LOGICIEL, MATÉRIEL), AVEC LA CRAINTE DE SE TROMPER, ALORS QUE LE CHOIX DE L'OUTIL DOIT RÉSULTER AU FINAL D'UNE STRATÉGIE BIM D'ENSEMBLE.



## 1 POURQUOI PASSER AU BIM ?

En fonction de son contexte, des missions réalisées, de ses clients et partenaires, il convient de bien déterminer ses motivations car elles vont définir le projet de conversion : avoir la capacité d'aller sur de nouveaux marchés, répondre à une demande de ses clients, ajouter une corde à son arc, attirer de nouveaux talents... Le BIM s'inscrit dans un projet stratégique pour l'entreprise.

## 2 QUELS SONT LES OBJECTIFS ?

Ces objectifs résultent à la fois du projet et d'un état des lieux clairs (l'entreprise en est où à l'instant t de son approche du BIM), qui va permettre de fixer des objectifs dans le temps, cadencés (l'entreprise doit en être où dans 6 mois, un an, plus..), ce qui va permettre également de se faire une première idée de l'investissement nécessaire, en matière financière (dans un premier temps sous un angle estimatif), mais également d'organisation, de temps, et de ressources à allouer de manière générale, en fixant les priorités.

## 3 QUEL EST LE PLAN D'ACTION ?

Le plan d'action est défini au vu des ressources mobilisables et des objectifs formalisés. Quel va être le plan de bataille ? Comment s'organise l'implémentation du BIM ? Comment s'organise le pilotage ? Quels sont les indicateurs de suivi mis en place ? Comment venir à bout des difficultés identifiées ?

## 4 QUELS SONT LES OUTILS À ACQUÉRIR ?

Le BIM ne constitue pas juste un projet « informatique ». Mais le paramètre informatique constitue un élément fort, de par le coût induit et pour le confort de travail. La question des outils couvre à la fois la question du logiciel et de manière plus générale celle de l'équipement. Chaque logiciel possède ses atouts et ses faiblesses. À chacun de se faire son opinion, en comparant les prix, les avantages et les inconvénients. Quant au matériel, tout dépend de l'état du parc informatique : pourra-t'il par exemple gérer des fichiers plus lourds (ce qui est le cas des fichiers BIM) ?

# QUELQUES POINTS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION

**POUR RÉUSSIR L'INTÉGRATION DU BIM DANS SA STRUCTURE, IL FAUT S'ÊTRE POSÉ LES BONNES QUESTIONS, APRÈS AVOIR CLAIREMENT ANALYSÉ SES MOTIVATIONS, ET AUSSI NE PAS PERDRE DE VUE QUELQUES POINTS. IL N'Y A PAS DE SOLUTION MIRACLE, ET PAS DE DÉMARCHE TYPE À SUIVRE LES YEUX FERMÉS : LA PROGRESSION DU BIM FACILITE DE PLUS EN PLUS LA TÂCHE À CEUX QUI SE LANCENT, ET LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE L'EXPÉRIENCE DES ORGANISMES DÉJÀ « BIMISÉS » CONSTITUENT UNE BONNE BASE.**

## SE DONNER DES LIMITES

« Notre démarche est de mettre en place les process de manière très progressive pour prendre le temps d'analyser chaque avancée » a précisé Florian Pouilly, économiste chez GBA&Co, lors de son intervention au congrès de l'Untec.

Il est possible de « commencer par donner des objectifs de ce que nous voulons faire avec la maquette numérique, c'est-à-dire limiter pour le moment le nombre d'informations et ce que nous allons en faire », explique Pierre Benning, chargé du déploiement du BIM chez Bouygues TP. « Les outils ne sont pas mûrs pour cumuler, par exemple, la conception géométrique d'une route, l'impact acoustique et le fonctionnement de l'assainissement. »

## SE FORMER

De l'avis de tous, la formation est indispensable. Pour les nouvelles générations, l'appropriation du BIM se fera en douceur. Le BIM est déjà enseigné aux niveaux baccalauréat technologique et BTS dans la filière bâtiment. Dans le supérieur, le mode collaboratif numérique est intégré aux études d'architectes et d'ingénieurs, voire dans un cursus commun. Les formations doivent mélanger architectes, économistes, maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage estime Olivier Celnik, codirecteur du master BIM à l'École des ponts ParisTech.

## TROUVER LES OUTILS ADAPTÉS À SES BESOINS

Chaque entreprise, quelle que soit sa taille, les projets traités, devrait, dans l'idéal, y parvenir : « Il faut proposer aux petites entreprises des outils qui correspondent à leur métier et à la nature de leurs projets » affirme Pierre Mit. « Une passerelle peut suffire pour récupérer des informations sur une maquette numérique à condition d'avoir un système informatique le permettant. »



## ÊTRE PATIENT ...

Qui dit changement ... dit période d'adaptation. Escompter enregistrer des gains de temps ou de productivité dès la mise en œuvre du premier projet BIM au sein de sa structure relève d'une attente ... qui risque fort d'être déçue.

## FAIRE L'ESSAI SUR UN PROJET « TEST »

Au-delà des réflexions, comparatifs, découverte des logiciels, il est nécessaire de se lancer, en choisissant pour « s'exercer » un projet soit « simple », de petite taille, ou connu, afin de limiter le stress du changement : l'appropriation de l'outil et de la méthode, et pouvoir dans de bonnes conditions juger des questions qui se posent, des règles à mettre en place en interne, repérer les erreurs potentielles. Testez à petite échelle !

# RETOURS D'EXPÉRIENCE



SERGE FUET  
ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION  
UNTEC À MONTCEAU LES MINES  
(CABINET IE BAT)

Je crois qu'il ne faut pas se lancer tête baissée, mais mener au préalable une réflexion sur ses objectifs, son marché, son mode de fonctionnement, la nature de ses projets.

Pour ma part, je travaille sur des petits projets, compris entre 300 000 € et 1 million, au plus haut 2 millions, et mon cabinet se compose de moi et mon épouse pour l'administratif. Je suis dans une démarche de fidélisation de ma clientèle, je ne vise pas un développement exponentiel, et le type de projet sur lequel je travaille ne dégage pas de marges suffisantes pour réaliser une mission de coordination BIM.

**Ma démarche a donc été adaptée à cet état des lieux.** Je travaille principalement avec trois architectes ; nous nous sommes tout naturellement concertés pour nous mettre d'accord sur le logiciel utilisé, à savoir Revit. Depuis l'APD réalisé par l'architecte, je récupère la maquette et l'informe à la phase Pro, toujours sous Revit, j'en extrais ensuite ces données avec un gestionnaire de base de données (Access), qui réalise mes pièces écrites (Descriptif & DPGF). Pas de problème d'interopérabilité ou autre, pas de mauvaises interprétations ou pertes en ligne de données en cours d'échanges. Revit, **c'est un choix à la fois pertinent au vu des fonctionnalités offertes et compte tenu du fait**

## GÉRARD GUENNEUGUES

ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION UNTEC,  
GÉRANT DU CABINET ECB SARL (15 PERSONNES),  
DEUX SITES (PAYS DE LA LOIRE ET VENDÉE)

Le BIM, c'est une étape incontournable et je pense, pour nous économistes de la construction, un moment de réflexion à avoir sur notre métier et notre participation à ce nouveau process. À l'agence, nous nous interrogeons actuellement sur nos outils. Nous travaillons déjà en DAO et avons créé nos outils. Mais il y a je pense deux orientations possibles : soit adopter un logiciel métier qui intègre le BIM, soit passer directement à un

**que le conseil régional de la Bourgogne s'en est équipé ;** or, le conseil, première collectivité à avoir déployé sur 135 sites l'exploitation des bâtiments référencés sous forme de maquette numérique (BIM), est moteur sur le sujet, apporteur de subventions et il donne un peu le tempo du passage au BIM dans notre région. En somme, le choix a vite été fait. De manière plus générale, il existe un intérêt certain des acteurs économiques à se mettre en cohérence avec les donneurs d'ordre.

Pour ma part, la manière dont je procède correspond à la nature de mes projets, au fait qu'au final je ne sois pas en interférence avec un très grand nombre d'acteurs. Bien sûr, cela suppose que je récupère de l'architecte une première version numérique... pas toujours simple ! En tout état de cause, je pense que **l'utilisation du numérique peut aussi créer de nouvelles activités pour l'économiste**, ainsi pour intervenir avec les architectes qui ne sont pas toujours en mesure de compléter les informations techniques demandées entre l'APD et le PRO, ou encore en accompagnement des entreprises et artisans, car pour certains, un DOE électronique, tel que demandé, relève aujourd'hui d'un véritable défi, alors même que certains ne maîtrisent pas encore les process de dématérialisation. ▀



L'UTILISATION  
DU NUMÉRIQUE PEUT  
AUSSI CRÉER DE  
NOUVELLES ACTIVITÉS  
POUR L'ÉCONOMISTE.



JE NE VEUX PAS QUE  
MON AGENCE RATE  
DES OPPORTUNITÉS,  
NOTAMMENT PAR  
RAPPORT AU BIM  
MANAGEMENT.

logiciel de DAO. Je n'ai pas encore de certitude, et je ne pense pas d'ailleurs qu'il y ait une seule bonne réponse ! Tout dépend de ce que l'on veut faire, quels objectifs on se donne, sur quel type de projet on travaille, avec qui.. Actuellement, nous travaillons sur deux projets en BIM, l'un en conception-réalisation, l'autre en

maîtrise d'œuvre ; le BIM était une exigence posée par le maître d'ouvrage pour ces projets. L'un des points essentiels est de **bien comprendre les attendus de la maîtrise d'ouvrage par rapport au BIM**, pour s'y adapter et lui permettre de récupérer les éléments qu'elle juge utile.

**Notre métier évolue rapidement**, le contexte évolue également, tout comme les outils à disposition : il n'est pas simple de se faire une idée précise, et l'enjeu est de taille. Si on veut pouvoir répondre à des appels d'offres sur de gros projets, se positionner sur le BIM Management et développer son activité, il faut effectivement être présent sur le BIM. Ce que je ne veux pas, c'est que mon agence se ferme des portes et rate en quelque sorte des opportunités, notamment par rapport au BIM Management. Je pense en effet que nous, économistes de la construction, sommes parmi les mieux placés pour remplir cette fonction, nous sommes déjà à la base du travail de synthèse, si je prends les pièces écrites, les appels d'offres...



FLORIAN POUILLY

ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION  
AU SEIN DU CABINET GBA&CO  
(20 PERSONNES), À SAINT-ÉTIENNE

Je fais partie de la première promotion du Mastère Spécialisé BIM de l'École des Ponts ParisTech et de l'ESTP PARIS lancé en 2014. Mon inscription à cette formation en part-time (1 semaine de cours par mois pendant un an) s'inscrit dans la stratégie de GBA&Co en matière de BIM, à savoir prendre de l'avance sur le sujet et former un expert qui participe ainsi à la montée en compétence globale du cabinet. Cela fait déjà une dizaine d'années que nous travaillons, chez GBA&CO, avec des logiciels de CAO, en faisant le choix de modéliser ; l'enjeu se situe aujourd'hui pour nous dans la mise en œuvre de la collaboration, avec la volonté de s'ancrer dans un BIM que j'appellerais de niveau 2, en terme de maturité, car il ne s'agit plus de modéliser dans son coin, ni d'avoir des maquettes indépendantes mais bien de travailler ensemble. Pour aller vers le BIM, il existe diverses solutions techniques : continuer avec son logiciel métier et une visionneuse ; lier un logiciel métier avec un logiciel BIM CAO ; avoir un logiciel métier qui intègre une partie d'un logiciel BIM, ou encore travailler uniquement sur un logiciel BIM. Et la bonne solution... c'est un peu à chacun de la trouver en fonction de

Mais il faut pour se faire **avoir une vision plus large que celle offerte par une approche strictement métier** : le maître d'ouvrage souhaite obtenir une maquette numérique globale au final. Il faut bien réfléchir en amont, car c'est un investissement important, au niveau financier, pour s'équiper, pour se former, et aussi en temps, pour se familiariser avec les nouveaux outils et process. Je pense qu'il n'existe pas une seule et unique manière de faire, plutôt un choix en fonction de ses clients, de sa stratégie et de son positionnement. //



IL NE S'AGIT PLUS DE  
MODÉLISER DANS  
SON COIN, NI D'AVOIR  
DES MAQUETTES  
INDÉPENDANTES, MAIS  
BIEN DE TRAVAILLER  
ENSEMBLE.

sa structure, de ses projets, de ses méthodes, de ses objectifs. Aujourd'hui, chez GBA&CO, au-delà de ce qui concerne l'outil, nous nous intéressons au process, pour conforter notre socle de travail. Donc nous établissons des protocoles BIM dans le cadre des différents projets BIM, pour bien définir ce qui est attendu de la modélisation et les modalités de collaboration, en étant clair sur le cadre d'intervention de chacun.

Avoir suivi le Mastère m'a notamment permis de mieux démêler le vrai du faux car on entend beaucoup de choses concernant le BIM. Avec le recul, quand on monte en compétence sur le sujet, on est moins déstabilisé par certains a-prioris, comme celui, assez répandu, qui consiste à dire que le BIM rend superflu les compétences. C'est tout le contraire : on dispose d'outil pour mieux faire son travail et ainsi se concentrer sur ce qui fait sa valeur ajoutée et son expertise. Ma thèse, que je vais soutenir en novembre, porte précisément sur « comment un économiste peut prendre le virage du BIM aujourd'hui » et son rôle dans ce nouveau contexte. //

FABRICE DEVOTI

**ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION, RESPONSABLE  
AU SEIN DE L'AREP DU CABINET D'ÉCONOMISTES INTÉGRÉ  
(24 ÉCONOMISTES - 500 PROJETS ACTIFS).  
MEMBRE UNTEC IDF PARTICIPATIF**

L'AREP est une structure d'études pluridisciplinaires, au sein du groupe SNCF, qui intègre donc des ingénieurs, des architectes, des programmeurs, des économistes de la construction... Aussi, le BIM fait partie de notre quotidien depuis déjà plusieurs années, car nous sommes appelés à travailler en équipe pluridisciplinaire sur des projets, de la conception à la réception et à la maintenance. **Nous évoluons donc déjà dans un univers collaboratif**, avec des échanges qui se font via le serveur. À noter également que, compte tenu de son positionnement fort à l'international, l'AREP a du très tôt s'adapter au BIM, des rendus BIM étant déjà exigés dans certains pays. Enfin, en France même, l'AREP a remporté de grands concours, notamment pour le Grand Paris, qui nécessitent un traitement sous format numérique.

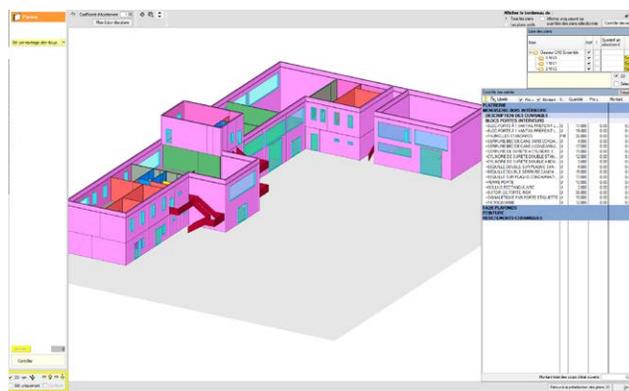
**Nous nous sommes donnés des objectifs ambitieux** : à compter du 1<sup>er</sup> semestre 2016, tout l'AREP basculera en Revit 2016 et nous sommes au sein du cabinet d'économistes en

phase d'intégration du BIM 5D. Nous avons choisi Revit car nous sommes équipés depuis déjà près de 5 ans de Attic +, un logiciel que nous avons choisi car compatible IFC, après avoir réalisé un benchmark des produits et analysé l'équipement de la concurrence.

Tout n'est pas encore simple. Certains avec le BIM vous promettent monts et merveilles :

dans la pratique, il faut garder la tête froide car il reste encore des choses à caler, de petits bugs à résoudre pour être sûr de récupérer des maquettes exploitables. **Tous les acteurs**

“  
ON SE LIBÈRE DES TÂCHES  
FASTIDIEUSES POUR  
SE CONCENTRER SUR  
LES TÂCHES À VALEUR  
AJOUTÉE QUI SONT DE  
NOTRE EXPERTISE.  
”



ATTIC +

**ne sont pas au même niveau et tâtonnent un peu car le BIM rebat les cartes quant au rôle de chacun, son degré d'intervention dans le BIM.**

**Mais les avantages sont bel et bien là** : on gagne du temps, on se libère de tâches fastidieuses de ressaisies, de quantitatifs pur, pour se concentrer sur les tâches à valeur ajoutée qui sont de notre expertise, l'aide à la conception, la prescription, la maîtrise financière du projet. Dans le cadre des grands projets d'infrastructures menés par l'AREP, le BIM permet de s'approprier plus aisément des volumétries complexes et d'automatiser le calcul des quantités en amont.

**Dans tous les cas, cette évolution appelle un accompagnement.** Au sein du cabinet, nous avons aujourd'hui 4 économistes qui ont l'ensemble des compétences pour travailler sur des maquettes numériques partagées. Nous avons encore du chemin à parcourir mais les jeunes recrues sont là pour accélérer le mouvement. //

## L'UNTEC ET LE BIM



Retrouvez sur la chaîne Youtube de l'Untec la retranscription filmée des 9 ateliers sur le BIM qui se sont tenus en juin 2015 au congrès Untec.

<https://www.youtube.com/channel/UCFi5AkopBQTZVld1i1uwtRw>



## FORMATION

L'Untec délivre des formations pour mieux appréhender le BIM et s'appropriier ce nouveau process.

### FORMATIONS BIM : DEUX MODULES D'UNE JOURNÉE

#### STRATÉGIE ET POSITIONNEMENT BIM

##### Public

Chefs d'entreprise des cabinets d'économie de la construction, assistants à la maîtrise d'ouvrage

##### Contenu

- Organisation des ressources et processus
- Stratégie d'entreprise

##### Dates 2016

- 1<sup>er</sup> avril 2016 à Paris
- 15 novembre 2016 à Paris

#### PROJETS ET PRATIQUES DE L'IFC - BIM

##### Public

Techniciens et opérateurs économistes de la construction, assistants à la maîtrise d'ouvrage

##### Contenu

- Structuration des processus et des flux de données
- Démarrage d'un projet maquette numérique BIM

##### Dates 2016

- 31 mars 2016 à Paris
- 14 novembre 2016 à Paris



Pour en savoir plus : [formation@untec.com](mailto:formation@untec.com)

Catalogue 2016 des formations Untec : [www.untec.fr](http://www.untec.fr), rubrique « Prescrire », onglet « Se former pour prescrire »

LE MOT DE L'EXPERT

## AU-DELÀ DE LA CONSTRUCTION, L'EXPLOITATION ET L'ENTRETIEN

ENTRETIEN AVEC

**PIERRE MIT**

ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION,  
PRÉSIDENT DE L'UNTEC DE 2010 À 2015,  
VICE-PRÉSIDENT DE MEDIA CONSTRUCT,  
CHARGÉ EN 2013 DE RÉDIGER LE RAPPORT  
BIM ET GESTION DU PATRIMOINE



CE QU'IL FAUT  
CONSERVER À L'ESPRIT,  
C'EST QUE L'OUTIL  
NE REMPLACE PAS  
L'INTELLIGENCE  
ET LE SAVOIR-FAIRE.

L'effet BIM nous ramène quelques décennies en arrière, à l'époque des prémises de la démarche HQE®. Je salue au passage l'association HQE®, car elle a su s'adapter et se renforcer au fil du temps. À l'époque de l'apparition de la démarche HQE®, si tu ne verdissais pas ton opération, tu étais un paria, tu n'aimais pas la nature. Le résultat, c'est que les acteurs se préoccupaient plus de la démarche que de l'usage, ce qui pouvait engendrer des constructions qui n'apportaient pas forcément un résultat optimum, au regard des futurs utilisateurs (j'ai un souvenir d'une salle de spectacles...), mais il fallait être dans l'air du temps. Et bien aujourd'hui, si tu ne « BIM » pas, tu n'es pas dans le courant de l'actualité.

Dans ce courant, certains pourraient bien s'y noyer, s'ils ne lisent pas les consignes de sécurité. Un petit bémol, c'est que les consignes ne sont pas rédigées. Comme l'a écrit Bertrand Delcambre dans son rapport, **il faut développer un écosystème de confiance, et pour cela il faut encadrer la démarche et organiser la vie de la donnée au sein du BIM.**

Quatre points à standardiser ou à normer : **le format, le contenu, la représentation et le jeu des acteurs** autour de cette donnée. Le BIM est mondial, mais le BIM doit s'adapter aux tissus de chaque pays. **Le BIM « à la française » doit répondre à la configuration des acteurs en place.** De plus, la conjoncture étant ce qu'elle est, l'outil ne doit pas être pris comme une contrainte, mais comme dynamiseur pour aborder la reprise tant espérée pour notre monde du BTP. Dans ce challenge de la transition numérique dans le bâtiment, tous les acteurs doivent y trouver - non, y garder leur place ; car avant tout, ce qu'il faut conserver à l'esprit, c'est que l'outil ne remplace pas l'intelligence et le savoir-faire. Pour cela, il faut maîtriser son métier, le BIM ne fera que mettre en avant la capacité des acteurs. Il n'est qu'un facilitateur de transmission de la donnée. Que la donnée produite soit la bonne dépend pour sa part des acteurs. ▀

## REMERCIEMENTS

Christophe Delcamp (FFSA), Fabrice Devoti (AREP), Cedric Dziubanowski (Académie de Nantes), Serge Fuet (Cabinet IE BAT), Yves Genthon (OG BTP), Gérard Guenneugues (Cabinet ECB SARL), Matthieu Legendre (Cabinet Laplace), Pierre Mit (Media Construct), Anne-Sophie Perrissin-Fabert (Association HQE), Florian Pouilly (GBA&CO), Jean-Paul Tréhen (EGIS)

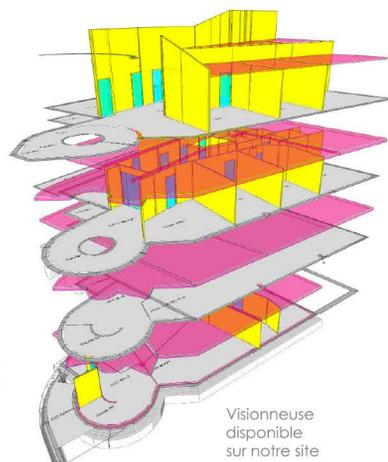
Économie&Construction - 8, avenue Percier 75008 Paris - Tél. 01 45 63 30 41 - Fax : 01 42 56 14 52 - [www.untec.com](http://www.untec.com) - Éditeur : Untec - Directeur de la publication et ligne éditoriale : Pascal Asselin - Directeur Adjoint de la publication : Benoit Marche - Rédacteur en chef : Thierry Tretz - Conception-réalisation : Obea communication - Ont collaboré à ce numéro les rédacteurs : Dominique Lévy, Monique Trancart - Publicité : Clotilde Pagan- Tél. 01 45 63 54 77 - [cp@untec.com](mailto:cp@untec.com)  
ISSN 1297-8043 / CPPAP : 0404 G 86427.

Crédits photos : sauf mention, Untec ou iStockphoto. Photo de couverture : iStockphoto.

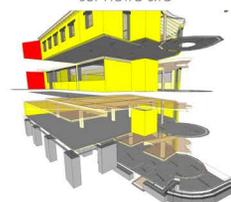
# Quantitatifs, Descriptifs et Estimatifs à partir de la Maquette Numérique

Nos solutions BIM  
vous accompagnent  
depuis 2007\*

## Easy-KUTCH WinQUANT - WinDESC



Visionneuse  
disponible  
sur notre site



### ► Import / Export des fichiers IFC :

travaillez sur la maquette sans ressaisie

Projets saisis avec les logiciels CAO Revit, Archicad, All-Plan, ...

Interface graphique 2D/3D intégrée :

- Calculs automatiques des quantités - Sous détails des quantités
- Mises à jour automatiques - Mises à jour des localisations
- Confort de travail optimal en 3D
- Visualisations et contrôles permanents de l'affaire et de son avancement
- Optimisation des temps d'études
- Valorisation de l'image de votre société : **Visionneuse interactive indépendante**

### ► Plug-in REVIT (présentation sur le salon BATIMAT 2015)

L'ensemble des fonctionnalités de Easy-KUTCH et de WinQUANT directement depuis l'interface et les menus de REVIT

Permet à l'économiste de s'intégrer très simplement à une équipe de maîtrise d'œuvre utilisant les différents modules de Revit : Architecture - Structure - Mep ... Plug-in ATTIC+ = module économiste dans Revit !

### ► Saisie et travail en 3D également possibles à partir de :

- fichiers **DWG - DXF** (plan en 2D - Autocad ou autre DAO/CAO)
- fichiers **PDF** (ou « image » : jpeg, bmp, gif, ...)

« Maquette numérique économiste » à partir de simples plans 2D : gains de temps, confort, visualisations 3D, visionneuse, export IFC, communication, ...

- Editions : C.C.T.P / quantitatifs - Estimatifs / tableaux de finitions / tableaux récap. par poste  
tableau des portes / plans de repérage / Visionneuse graphique 3D / ...  
Bibliothèque 60 000 articles incluse / Exports Word/Excel / import bible format Word

- **BIMétre** : Export quantitatifs vers logiciels "entreprises" : Sage Batigest, Multi-devis, ...
- Interface avec logiciel **ESTIMA** :
  - IMPORT bible vers WinQUANT ou Easy-KUTCH
  - EXPORT quantitatif fini vers ESTIMA
- Interface **DatBIM** : Import CCTP depuis catalogue numérique sur INTERNET

\* Médaille d'Or Batimat 2007

**ATTIC+**  
www.attic-plus.fr

BATIMAT - Hall 5B  
Allée M - Stand 71