

NOTE DE POSITIONNEMENT EGF.BTP SUR LA NUMERISATION DE LA FILIERE BATIMENT

1°) Expérience et perception de la numérisation

Les entreprises générales de BTP sont familiarisées avec la numérisation du bâtiment au travers de l'utilisation du BIM dans leurs opérations en France et à l'étranger tant en phase conception qu'en phase réalisation.

Au travers de leur expérience elles considèrent que la numérisation est facteur de progrès à plusieurs niveaux.

Tout d'abord le BIM permet une modélisation dynamique de l'objet à construire en trois dimensions, englobant sa géométrie, les relations spatiales, les informations géographiques ainsi que les quantités et les propriétés. A ce titre l'optimisation de celui-ci est mieux garantie car il est considéré dans sa globalité virtuelle davantage en adéquation avec l'ouvrage réel futur. Il s'applique au bâtiment, aux infrastructures et à l'aménagement urbain.

Au-delà de la base de données enrichie propre à l'ouvrage à construire, le BIM peut être défini comme un **processus collaboratif** entre les acteurs qui permet un échange optimisé d'informations entre eux.

Le processus de travail en mode BIM est propice à la mise en œuvre d'un **management structuré et performant des opérations** tout au long de leur cycle de vie en ce sens qu'il conduit à faire travailler ensemble de manière différente, puisque numérisée, les différents acteurs. Grâce à un mode collaboratif organisé il devient possible de mobiliser et de mettre d'accord les bons acteurs, au bon moment, et sur le bon sujet avec comme résultat une optimisation de la qualité, du délai et du coût global.

Pour résumer l'on peut affirmer que le BIM génère une vision numérique de l'ouvrage ou du patrimoine en termes graphiques et informatifs constituant ainsi ce qu'il est convenu d'appeler une **base de données dynamique**.

Outre l'information technique pouvant servir de support à la génération de documents de visualisation en 3D, la base de données numérique génère également de l'information propre à simuler le comportement de l'ouvrage. La numérisation permet de capitaliser à chaque étape du processus les informations que celles-ci portent sur les calculs énergétiques, le dimensionnement du chauffage, la climatisation ou bien encore l'emplacement des équipements de maintenance.

La numérisation du secteur du bâtiment doit être aussi considérée au regard des évolutions concernant la **dématérialisation des consultations et de la gestion de l'exécution des marchés**. La dématérialisation présente de nombreux avantages : simplification, rationalisation de la procédure de retrait des dossiers et de remise des offres, gain de temps et de frais de reprographie, contribution

à l'égalité de traitement des candidats en raison d'un formatage plus précis des offres à remettre par les candidats. Les dossiers de permis de construire souvent remis en de multiples exemplaires restent à intégrer de manière efficace dans la mouvance de la numérisation.

L'intégration de produits industriels depuis les sites Internet des industriels et des distributeurs vers les modèles de conception et d'exécution peut s'avérer potentiellement performante, mais requiert une organisation qui n'est pas encore mise en place, en particulier concernant les phases d'études d'exécution.

De manière générale un **développement notable de l'interopérabilité représenterait un progrès collectif important**. L'interopérabilité est indispensable. Elle permet en outre de faire face au monopole des éditeurs de logiciels. Elle devrait donc être intégrée dans les prescriptions.

L'interopérabilité constitue en outre un facteur d'efficacité dans le domaine des études, car elle aurait pour mérite d'éviter les re saisies de données et fiabiliserait les échanges entre acteurs. Elle faciliterait grandement l'utilisation des outils métiers des entreprises fiables et approuvés tout en s'intégrant dans le processus collaboratif des études d'ouvrages.

2°) Apports du BIM concernant la filière du bâtiment

La numérisation a pour conséquence **de renforcer la collaboration entre les acteurs**. Elle conduit à mettre en place une nouvelle façon de travailler selon un **mode collaboratif organisé**, en s'appuyant sur des capacités de modélisation de calcul et d'optimisation renforcés et sur une meilleure circulation de l'information entre les acteurs.

Le modèle de collaboration induit par le BIM permet ainsi de réduire les erreurs et omissions ainsi que les non conformités au regard de la réglementation et du programme de consultation en encourageant de fait le travail en équipe dès l'amont du projet. De fait, l'outil numérique accélère, automatise et rationalise la collecte d'informations ainsi que les processus de prise de décision. Il aide à formaliser ce qui est implicite ou mal défini.

La méthode de travail numérique induite par le BIM conduit à des changements inévitables dans le processus classique actuel de construction qui consiste à enchaîner la plupart du temps successivement les phases et l'intervention des acteurs que sont : la programmation, la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance. Les phases continueront d'exister mais les acteurs qui en sont les porteurs devront s'habituer à travailler ensemble et à échanger le plus possible en amont dans le cadre du processus collaboratif décrit ci avant.

Cette nécessaire collaboration en amont des projets a l'immense avantage d'apporter une contribution qualitative forte à la montée en compétence des acteurs de la filière qui par là même s'enrichissent des apports et de la valeur ajoutée des uns et des autres. La relation optimisée maîtrise d'œuvre réalisateurs et réalisateurs entre eux induite par la numérisation est ainsi susceptible de favoriser la montée en gamme la profession dans son ensemble. Les entreprises générales ont pris quant à elles le parti d'y impliquer largement leurs partenaires sous traitants.

La réalité des ouvrages constitue l'essence du savoir faire des entreprises. Leur implication en amont au plus tôt des définitions contribue à améliorer de ce fait l'efficacité de la filière en permettant d'enrichir la conception.

Dans leur fonctionnement les outils BIM utilisent et déclinent des objets, des produits, des techniques de mise en œuvre propres à optimiser les phases d'études. Les différents acteurs doivent avoir a possibilité d'intégrer leurs valeurs ajoutées respectives dans ce nouveau contexte de numérisation des données, qui au-delà de la qualité de l'ouvrage, contribuent à l'enrichissement de la profession dans son ensemble. **L'ingénierie concourante** consubstantielle à l'utilisation du BIM doit donner

l'opportunité d'échanges collaboratifs entre les acteurs en charge de l'ingénierie de conception et les acteurs en charge de l'ingénierie des métiers des entreprises

Au-delà de la vision partisane de chaque partie prenante de la chaîne de valeur de l'acte de construire, il existe une manière de traiter cet outil au bénéfice de tous. Il s'agit de considérer le BIM comme le **vecteur privilégié d'une meilleure constructibilité**. Cela conduit à la création d'une véritable capacité à anticiper les difficultés engendrées par un choix, à chaque étape d'une opération .

Les composantes les plus prometteuses du BIM sont : **la modélisation elle-même**, qui, en associant du contenu aux composants géométriques, contraint les acteurs à plus de rigueur et plus d'anticipation des problèmes de constructibilité et **l'approche industrielle** de type PLM (Product lifecycle management), favorisée par les exigences de la modélisation, en particulier dès lors que la façon de travailler s'oriente vers la 4D voire la 5D .

En outre le BIM est **un outil pédagogique performant** pour organiser par exemple les réunions de synthèse à l'aide d'un tableau interactif, et l'animation de quarts d'heures sécurité pour les compagnons. Il améliore la compréhension de l'ouvrage de tous les acteurs de la maîtrise d'ouvrage aux compagnons.

Pour résumer, l'émergence d'un modèle partagé visuel et alimenté par des données précises conduit la filière à évoluer vers un mode de travail plus industriel et plus rigoureux dans lequel le nouveau chemin études, supply chain, mise en œuvre sur site, permet des organisations de travail plus performantes.

3°) Les interpellations suscitées par la numérisation.

La mise en œuvre du BIM dans nos métiers de la construction soulève les questions suivantes qui nécessitent des réponses pratiques appropriées.

La traçabilité des informations apportées par les intervenants à l'acte de construire doit être totale notamment quant aux procédés d'approbation et de validation des modifications.

Cela suppose entre autres un logiciel intégré ou une compatibilité totale entre les logiciels utilisés par les différents acteurs..

La validation de la maquette numérique : des processus sont à mettre en place nécessaires à la clarification des responsabilités des différents acteurs.

La propriété des données et l'accès aux données : la résolution de cette question est fondamentale pour sécuriser le développement du processus BIM

La définition et la mise en jeu de la responsabilité relative à l'exactitude des données quelle que soit l'origine des éventuelles difficultés doivent être largement prises en compte (erreur humaine, bug du logiciel informatique par exemple) . La encore il s'agit d'une question importante à résoudre pour sécuriser le développement du processus BIM.

Les marchés de type **conception réalisation** lancés en mode BIM ne posent pas de problème particulier au regard de cet aspect numérisation. Indéniablement, **l'utilisation du BIM qui est un processus collaboratif et une méthode de management de projet conduit à privilégier cette approche conception réalisation** qui permet l'association dès l'amont de l'opération de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise. Cela suppose une évolution de la loi MOP et du code des marchés publics qui permette de déverrouiller ce type de marchés pour l'ensemble des acteurs publics, à l'instar des organismes HLM et du secteur hospitalier qui s'en félicitent en termes de gains de coûts, de délais et de qualité.

De fait, **les freins** qui retardent le développement de la numérisation sont principalement **organisationnels, culturels, réglementaires et contractuels plutôt que technologiques**. L'utilisation du BIM est freinée en France non pas à cause de son coût ou d'un manque d'interopérabilité, mais par un manque de compréhension de ce que représente réellement le BIM et de ce qu'il peut apporter de positif en termes de performance à la filière dans son ensemble.

A l'instar d'autres Etats, les pouvoirs publics français doivent avoir la volonté de surmonter ces freins à la fois comme donneurs d'ordre et comme auteurs de la réglementation mais aussi en mobilisant la profession avec la perspective commune de mieux travailler ensemble pour davantage de productivité. A ce titre la préconisation du rapport Hovorka/ Mit concernant la **mise en place d'une Charte d'engagement volontaire mobilisant la profession va dans le bon sens**.

4°) Impact sur la valeur patrimoniale

La numérisation permet d'obtenir une base de données qualitative et pérenne relative à l'ouvrage qui rassemble l'ensemble des informations techniques du bâtiment. Comme nous l'avons souligné précédemment, le BIM apporte une vision numérique de l'ouvrage ou du patrimoine en termes graphiques et informatifs. Il constitue ainsi un support d'accompagnement du bâtiment facilitant de par les connaissances qualitatives et finalisées qu'il apporte, sa gestion ultérieure par le maître d'ouvrage sur le plan de l'exploitation et de la maintenance. Le support numérique permet à la fois de mieux connaître son patrimoine et de mieux le valoriser en facilitant les interventions ultérieures pendant son cycle de vie. Il apporte de surcroît une **connaissance du patrimoine plus fine et plus qualitative** qui permet d'optimiser en termes de qualité et de coût ces interventions. C'est donc bien plus qu'une notice et qu'un mode d'emploi. Il est une « bible » organisée et détaillée de la composition de l'ouvrage, facilitatrice de sa future exploitation et en assure donc par là même sa valorisation.

5°) Conséquences en termes de qualité, prix et délais

L'on peut synthétiser les apports de la numérisation au travers du BIM à toutes les phases du projet de la manière suivante :

S'agissant de la conception de l'ouvrage, la numérisation au travers du BIM aboutit à une **définition plus aboutie et plus rigoureuse** des projets, car l'établissement et l'alimentation de la maquette numérique supposent une rigueur accentuée.

Indéniablement la définition du projet en 3D lui donne une lisibilité meilleure pour l'ensemble des partenaires y compris la maîtrise d'ouvrage. **L'intervention des entreprises réalisatrices en amont** et leur apport de savoir faire technique dans le cadre du processus collaboratif induit par la numérisation apportent manifestement une **valeur ajoutée** au projet et doivent à notre sens se trouver valorisés. Les marchés de type conception réalisation offrent cette possibilité d'intervention des entreprises en amont et constituent un terrain d'application favorable à l'exploitation optimisée du BIM.

En termes de réalisation, la réduction des aléas entraînant par osmose celle des délais et des coûts est favorisée. Il convient cependant d'être vigilant sur le fait que la phase de conception ne doit pas se chevaucher avec celle du démarrage des travaux.

Lors de la réception et de la livraison de l'ouvrage le client dispose d'un support numérique pérenne qui constitue une véritable « bible » détaillée de ses caractéristiques graphiques et techniques. Comme cela a été énoncé ci avant cela facilite et rend plus qualitatives les interventions ultérieures au

niveau de sa gestion et de sa maintenance. **La maquette numérique est ainsi un véritable outil de gestion performant en termes d'exploitation**

Si l'on a évoqué la meilleure lisibilité du projet l'on peut aussi mentionner la lisibilité meilleure de son intégration dans le site. La maquette numérique n'est cependant pas une garantie de qualité en elle-même. **Le processus de validation des informations se doit d'être formalisé.** La gestion des modifications de programme constitue un bon exemple de domaine d'application.

Même si le coût de l'investissement dans le BIM n'est pas neutre, celui-ci doit se trouver amorti par les **gains de productivité** qu'il génère. La qualité des études de conception et d'exécution se trouvant renforcée, l'ouvrage est censé être mieux réalisé avec un coût global optimisé.

Il faut cependant se méfier des effets d'annonce promettant des réductions de coûts significatives des bâtiments construits par le simple effet de la numérisation. Le BIM n'a par exemple aucun impact sur le coût du foncier, les honoraires divers et les taxes.

L'impact potentiel du BIM sur les frais généraux de l'entreprise n'est quant à lui pas identifié actuellement

De même, l'impact du BIM sur le prix d'achat des matériaux aux fournisseurs n'est pas évaluable actuellement. Il n'apparaît pas évident qu'il existe une réduction potentielle.

La recherche de réduction des coûts paraît être essentiellement une recherche **de gains de productivité**. Il convient de **focaliser la recherche de réduction de coûts sur la réduction du temps à passer et la diminution des quantités de matériaux à acheter, et donc par une ingénierie** rigoureuse et fine de l'image statique de l'objet à construire et de la cinématique associée.

La réduction des délais et l'augmentation des gains de productivité à partir du BIM devraient résulter à la fois d'une ingénierie d'exécution beaucoup plus fine que celle actuellement déployée et d'une évolution interne de l'entreprise qui devra intégrer des solutions de type PLM (product lifecycle management) et SCM (supply chain management), à l'instar de l'industrie automobile ou aéronautique.

Par ailleurs les logiciels et processus collaboratifs suscités par le BIM ne conduisent pas nécessairement à une conception collaborative facile en temps réel qui déboucherait sur des chantiers plus simples, plus courts et moins coûteux. Un investissement conséquent en bibliothèques d'objets, formations, et conduite du changement, est un préalable aux apports positifs organisationnels du BIM. Des bibliothèques de ce type sont ainsi constituées par nos entreprises générales.

En outre, le niveau d'interopérabilité entre les logiciels BIM et les applications métiers (structures, thermique, lumière, acoustique) est peu développé pour le moment.

L'hétérogénéité constatée entre les différents lots de la construction concernant les modalités de production des documents comporte le risque de freiner le développement du BIM de même qu'elle a freiné le développement de la GED (gestion électronique des documents) alors que les solutions logicielles disponibles couvrent une large place de fonctionnalités et de coûts.

Concernant la qualité, la modélisation numérisée est indéniablement un **outil d'amélioration de la cohérence et de la précision des dossiers d'études dans les phases amont (APS, APD, PRO) comme au niveau des études d'exécution**. Cette amélioration génère plus de clarté dans le rôle des acteurs, une meilleure anticipation des problèmes à résoudre d'ordre géométrique ou de mise en œuvre et moins de gaspillage sur le site.

In fine le BIM doit donc conduire à un accroissement de la qualité des réalisations qui passe aussi nécessairement par la qualité des études.

Afin de véritablement développer les apports de la numérisation dans le bâtiment, il convient d'envisager à l'attention de l'ensemble des acteurs des formations portant à la fois sur les enjeux, et opérationnelles, avec maniement des logiciels 3D. Ces formations peuvent être envisagées sous

forme de séminaires rassemblant les diverses professions pour favoriser l'interactivité, à la base de tout processus collaboratif tel que le BIM.

Il convient que les cursus de formation contribuent largement à **la mise en œuvre d'une culture numérique forte dans la profession**. Cette culture doit d'ailleurs opportunément être développée dès le stade des premières années d'études (écoles d'ingénieurs et d'architectes, Bacs, BTS, DUT) et non pas seulement dans le cadre de Masters spécialisés.

6°) La nécessaire implication de l'Union Européenne dans le développement de la numérisation et du BIM

L'AIMCC a été à l'origine d'une démarche NF « BIM » et l'instruction publique de la norme NFXP P07-150 est en voie d'achèvement. Nous y avons collaboré.

Les pays européens avec leurs organismes de normalisation (AFNOR pour la France), établissent une feuille de route au sein d'un Working Group, ayant pour objet de déterminer **les thèmes éligibles à une tentative de normalisation européenne**. EGF BTP y est présent activement. Le business plan est en cours de rédaction. Nous tentons de faire émerger les thèmes suivants qui devraient être pris en compte par une normalisation européenne : rôles et obligations des acteurs, niveau de détail des maquettes, propriétés ou attributs des objets, familles et autres produits catalogues, protocole BIM d'usage commun aux acteurs, pérennité des données et de leurs enregistrements, modalités de contrôle, intégration et extension vers les infrastructures.

L'Europe nous semble être la bonne échelle d'échanges et de réflexion avec l'objectif d'aller vers un protocole commun d'usage.

Le développement de la numérisation dans le secteur du bâtiment devrait apporter un réel gain de productivité **au service du développement durable et de la performance immobilière au sens large**.

Le BIM est, le processus collaboratif et l'outil interopérable à améliorer qui doit opportunément contribuer à l'essor de cette productivité en ayant un impact à la fois sur le plan des coûts des délais et de la qualité.

Les entreprises générales, au titre d'EGF BTP, leur organisation professionnelle, fortes de leur expérience sur les marchés français et internationaux sont prêtes à relever ce défi en contribuant à tous travaux et réflexions sur le développement de la numérisation et sa mise en œuvre pratique à tous les niveaux notamment concernant leurs partenaires sous traitants. La présente note inclue dans chacun de ses chapitres diverses **préconisations pragmatiques de développement de la numérisation qui s'appuient sur des expériences concrètes**.

Le 5 septembre 2014