



HAL
open science

Comment affirmer le rôle de l'architecte au sein d'une démarche de projet BIM ?

Frédéric Bernal

► **To cite this version:**

Frédéric Bernal. Comment affirmer le rôle de l'architecte au sein d'une démarche de projet BIM ?. Architecture, aménagement de l'espace. 2016. dumas-01803142

HAL Id: dumas-01803142

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01803142>

Submitted on 30 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Comment affirmer le rôle de l'Architecte au sein d'une démarche de projet BIM?

BERNAL Frédéric

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse

Séminaire Architectures Numériques – S87AN

Enseignants ENSA Toulouse :

Mme MARQUES Sandra

M. FERRIES Bernard

M. GOULETTE Jean-Pierre

Le 17 juin 2016

Remerciements

Je remercie l'équipe pédagogique de l'ENSA Toulouse, pour tous les apports qu'elle me procure et pour sa disponibilité.

Je souhaite particulièrement remercier l'équipe enseignante de la formation Architecture Numérique, Mme Sandra MARQUES, M. Bernard FERRIES et M. Jean –Pierre Goulette qui m'ont accompagné dans cette aventure. Ils m'ont aidé à m'élever bien au-delà de ce que je pouvais imaginer, qui m'ont permis de m'exprimer et de valoriser mon expérience.

Je voudrais remercier mes parents, parce que ce sont mes parents et qu'ils sont toujours là pour moi.

Je voudrais également remercier ma femme pour le soutien qu'elle m'apporte, pour sa confiance et l'extrême patience dont elle fait preuve.

Je voudrais enfin avoir une pensée particulière pour mes deux filles, que je vois grandir si vite et que j'aime très fort.

Table des matières

Introduction.....	4
Rôle de l'Architecte au sein d'une démarche Archi BIM	6
Conception.....	6
Droit d'image – Propriété intellectuelle.....	8
Responsabilité.....	10
Relationnel.....	10
Relation avec les acteurs du projet.....	12
Rôle de l'Architecte Maître d'Œuvre	12
Un nombre croissant d'acteurs.....	13
Importance des échanges et du langage commun	13
Quels sont les moyens de l'Architecte pour répondre aux demandes actuelles en BIM?	16
La Formation BIM : un moyen pour l'Architecte de se positionner	16
Relation temporelle au métier d'Architecte.....	18
Pression des Maîtres d'Ouvrages.....	18
Application de méthodes souvent déjà effectives.....	18
Conclusion	20
Bibliographie.....	21

Introduction

BIM est l'acronyme pour Building Information Modelling en anglais, pour lequel on trouve également Building Information Model ou encore *Building Information Management qui trouve le plus d'écho aujourd'hui*¹. La traduction française officielle est Bâtiment et Informations Modélisés. D'un point de vue technologique, on entend par BIM, l'ensemble des systèmes numériques capables de produire, intégrer et gérer des informations au sujet d'un bâtiment. Mais la pratique du BIM n'est pas seulement une affaire de techniques et technologies. Le BIM est un processus de gestion collaboratif d'un projet.

Il a été imaginé pour concentrer et coordonner les informations entre les différents acteurs de l'ouvrage à construire ou existant. La maquette numérique générée par le procédé BIM sera présente comme support et outil tout le long du cycle de vie du bâtiment. En effet, La maquette numérique est non seulement envisagée comme outil d'aide à la conception, d'aide à la construction ou simplement comme traduction littérale d'un projet Architectural ; mais également comme outil d'échange et sera transmise aux propriétaires, aux utilisateurs, aux usagers, aux professionnels du Bâtiment pour faciliter l'utilisation, la conservation, ou tout simplement la gestion des bâtiments. Le BIM est en passe de devenir l'outil que tous les acteurs d'un bâtiment posséderont en commun. Dans ces conditions la partition de chacun peut être soumise à analyse.

Dans le cadre de cette étude de mémoire de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, nous centrerons notre réflexion sur la question suivante :

Comment affirmer le rôle de l'architecte au sein d'une démarche de projet BIM ?

Afin de délimiter un cadre à cette étude, nous aborderons cette problématique du point de vue de l'architecte libéral, et des petites structures dans lesquelles travaillent un ou plusieurs architectes.

Ce faisant nous excluons de cette réflexion les grosses sociétés d'architecture, les architectes travaillant au sein d'une structure d'ingénierie, et les organismes autres que ceux relevant de l'architecture, de même que les architectes salariés. Dans ces cas, les architectes salariés sont soumis aux décisions et aux besoins de la structure les employant, cabinet d'Architecture ou Bureaux d'Etudes.

Seul l'Architecte Libéral, acteur local, décisionnaire de sa politique, nous semble concerné par notre étude.

Nous poserons donc d'abord notre réflexion sur la place de l'architecte au sein d'un projet BIM, en partant du postulat qu'il utilise l'outil informatique dans son agence.

¹ Plaquette de l'Ordre des Architectes de juillet 2015, Le BIM : un atout pour l'architecte

L'investissement dans le BIM pour un Architecte Libéral, que ce soit financièrement, en temps ou en capacité – puisque pour certains il va demander une remise en question professionnelle – relève d'un choix réel, d'une stratégie d'engagement et d'avancement. Cela veut également dire porter une vision du métier d'architecte, dont on peut se demander si tous les architectes partagent le même point de vue : l'Architecte-concepteur ou l'Architecte-maître-d'œuvre, pour employer volontairement cette terminologie un peu ancienne ?

Cela nous amènera à poser alors la question de savoir comment l'architecte peut rester maître la conception avec un projet BIM. Au-delà des aspects informatisés, nous aborderons également la formation BIM en tant que telle, le co-enseignement entre les Ecoles d'Architectures- ENSA et les Ecoles d'Ingénieurs-INSA mais également la Maîtrise d'œuvre et la formation HMONP² des Architectes diplômés.

Ces deux parties abordent la problématique sur des aspects conceptuels, puisqu'ils définissent à la fois la place de l'architecte et son rôle de concepteur et sa relation aux autres intervenants.

Dans une troisième partie, nous étudierons un aspect plus pratique, en posant la question des moyens nécessaires à l'architecte pour garder sa place au sein d'une démarche de projet fondée en « BIM », et s'intégrer dans un processus d'échanges.

On le verra, cet outil informatique et l'ensemble du process informatisé, dans lequel l'architecte n'est plus le seul intervenant pour faire fonctionner le BIM, modifie les façons de travailler. La question est alors de savoir comment intégrer les façons de faire, les savoir-faire déjà opérationnels à cette nouvelle démarche où les intervenants sont multiples. Toutefois la pluridisciplinarité dans un projet n'est pas nouvelle, mais la démarche BIM semble apporter des transformations de fond qui bousculent le rôle de chacun

Le BIM est encore peu répandu, mais sa place grandissante rend nécessaire une réelle réflexion philosophique sur notre profession. En étudiant ces questions, en nous efforçant d'y apporter des réponses sans pour autant être catégoriques, en prenant appui sur des expériences relayées par différents spécialistes, intervenants, Architectes ou organismes officiels, sur des expériences personnelles et en considérant également les contradicteurs du BIM, notre étude vise à ouvrir le débat sur l'avenir du métier d'Architecte et répondre donc à la question de l'affirmation du rôle de l'Architecte au sein d'une démarche de projet BIM.

² Habilitation à l'exercice de la maîtrise d'œuvre en son nom propre (HMONP)

Rôle de l'Architecte au sein d'une démarche Archi BIM

Conception

De tout temps, l'Architecte est un organisateur d'idées capable de donner une réponse précise à une problématique précise. Sa capacité d'anticipation lui permet une vision fine de son projet tant dans une notion Technique qu'Architecturale.

En Architecture, tout commence par une réflexion et un coup de crayon. Toutefois, la production architecturale n'est pas le fruit d'une idée lumineuse jaillie d'un esprit et posée sur le papier produisant ainsi un objet architectural.

La conception d'un projet prend du temps, ce temps est nécessaire à l'élaboration d'un projet. L'évolution technologique a provoqué des « révolutions » comme celle liée à l'abandon du Rotring, ainsi que l'a développé Eric Wirth, président du CROA³ Aquitaine. Mais la phase de conception, elle, demeure, initiale, bien en amont de la phase BIM. La nouvelle évolution technologique qui introduit le BIM dans de nombreux domaines, de nombreux métiers n'est pas en soi une révolution puisque l'introduction de la maquette numérique et le concept du bâtiment virtuel remonte au début des années quatre-vingt comme le rappelle Benjamin Gaudin dans sa thèse *Impacts of Building Information Modelling (BIM) on Project Management in the French Construction Industry, University of Birmingham : School of Civil Engineering, August 2013, 117 p.* Les questions d'alors étaient semblables à celles d'aujourd'hui sur le devenir de l'Architecte dans l'ère informatique.

Aujourd'hui le BIM naissant représente une avancée pour certains et est source d'inquiétudes pour d'autres qui craignent de voir disparaître le rôle de l'Architecte.

Or le BIM intervient comme une aide à la conception après ces « premiers coups de crayons ». L'idée créatrice n'est pas générée par le BIM, il sert d'outil de transcription à l'Architecte. Toutefois, il fait évoluer les modes de représentations sans pour autant s'opposer à la représentation Architecturale conventionnelle en 2D : plans, coupes, façades.

Le mode de représentation est essentiel pour l'Architecte, il connaît la valeur du trait et sait faire apparaître les informations nécessaires à la compréhension d'un plan. De fait, les informations contenues sur un plan 2D, même informatisé sont limitées. La volumétrie 3D a introduit une compréhension supplémentaire du projet et le BIM souhaite faire évoluer cette maquette numérique avec de « l'information embarquée ».

Dans la démarche BIM, plusieurs possibilités s'offrent à l'Architecte, puisque les pratiques du BIM sont réparties selon leur degré de maturité (de 0 à 3) :

³ CROA : Conseil Régional de l'Ordre des Architectes

Le BIM de niveau 0 : est une simple création assistée par ordinateur, le fichier n'est pas un fichier 3D mais un fichier traditionnel. Il peut par exemple s'agir de dessins d'architecte. Ce niveau de BIM est en fait le niveau de construction actuel. Il n'y a donc pas d'interaction numérique et pas de révolution dans l'interopérabilité.

Dans le BIM de niveau 1, un acteur crée une maquette numérique pour son propre usage. L'architecte pour concevoir le projet et en extraire les livrables, l'entreprise pour préparer le chantier.

Pour le BIM de niveau 2, chaque acteur crée sa propre maquette. Les différentes maquettes sont ensuite comparées, synchronisées, enrichies puis fusionnées comme le précise L'ordre des Architectes (Paquette Le BIM : un atout pour l'Architecte), bien que ce ne soit pas forcément utile puisqu'on peut afficher simultanément les maquettes numériques avec des outils comme *BIM sight* ou *Navisworks*.

Enfin, le BIM de niveau 3 propose un processus de conception intégré à partir d'un modèle numérique unique, hébergé sur un serveur centralisé accessible en temps réel par tous les acteurs du projet avec des droits d'accès distincts. La conception est concurrente et collaborative. De l'avis des spécialistes, la conception totale en BIM de niveau 3 n'est techniquement pas encore possible sauf dans un environnement mono-logiciel.

Parallèlement à ces niveaux de BIM, les maquettes numériques peuvent contenir un nombre variable de catégories d'informations, on parle alors de Niveau de Développement – LOD⁴ en anglais – elles-mêmes couplées à un nombre de détails définis. Cela induit un nombre conséquent de données possibles contenues dans chaque maquette numérique. Il est alors nécessaire de définir, d'harmoniser et de contractualiser le niveau de détail souhaité pour un projet.

Si toutes ces propositions ont l'air très intéressantes sur le papier, elles ne font pas l'unanimité. Les avis divergent quant à la volonté d'« utiliser » le BIM. Si pour certains ce procédé permet d'inclure de nombreuses nouvelles informations sur les produits, ce qui est impossible avec la 2D, c'est essentiellement le point de vue de l'ingénieur ; d'autres sont beaucoup plus inquiets et voient là une tentative d'éviction de l'Architecte.

Le manque de recul général, sur la pratique du BIM ne permet pas de se positionner sur ce point. Les exemples que nous pouvons trouver sont à l'étranger et particulièrement au Royaume-Uni. L'architecte n'y est pas évincé, bien au contraire, il est totalement partie prenante du projet. Toutefois, comme le précise l'édito « To BIM or not to BIM⁵ » d'Eric Wirth, le BIM est issu d'un modèle anglo-saxon, qui diffère du modèle français. Pour lui, l'importer dans l'état n'aurait aucun sens, il souligne l'importance de créer un BIM à la Française.

⁴ LOD : Level Of Development

⁵ NUMÉRO 308 SPECIAL BIM, édito « To BIM or not to BIM ... that is no longer the question », septembre 2014

En France l'implication dans le BIM passera par des actions volontaires mais également par le biais de la loi qui rendra la maquette numérique obligatoire. Les Architectes Français s'impliquent de plus en plus sous l'impulsion de projets privés ou des collectivités locales. Aujourd'hui certains appels d'offre demandent d'une maquette numérique en phase esquisse du concours, et prouvent que la "pression" du marché existe car la MOA, même si elle ne connaît pas tout du BIM, a compris les avantages d'une telle démarche.

Le BIM ne supprimera pas le travail de recherche que produit l'Architecte autour d'un projet. Les éléments essentiels que maîtrise parfaitement l'Architecte, comme la qualité esthétique d'un bâtiment, la qualité d'usage, la prise en compte d'un environnement, d'un climat, d'une orientation... ne sont pas mis de côté car c'est bien de son travail et de sa vision des choses que découlera la production Architecturale. (au travers du BIM, il y a une remise en question entre production Architecturale et productivité)

C'est seulement à l'issue de cette production Architecturale que l'Architecte devra produire la maquette numérique.

Souvent sans le savoir, l'architecte s'inscrit déjà dans une démarche BIM. La réalisation d'une volumétrie avec un logiciel de modélisation 3D est aujourd'hui une pratique courante chez les Architectes. C'est une démarche que l'on pourrait qualifier de BIM niveau 0, à laquelle il « suffirait » de renseigner les différents éléments (un mur n'est plus un mur mais un élément composé d'une épaisseur, d'une matérialité, d'un dehors, d'un dedans, d'une capacité thermique...) et d'échanger ces informations avec l'entreprise de construction pour passer à une démarche BIM de niveau 1.

Lorsqu'un Architecte conçoit un projet en BIM, il formalise d'autant plus l'image du bâtiment qu'il crée et les principes qu'il veut mettre en valeur. C'est cette signature qui identifie l'architecte comme le créateur, le concepteur, le père du projet. Peut-être aussi que la source des inquiétudes est là.

Droit d'image – Propriété intellectuelle

En plus d'une méthode de travail, nouvelle, technologique, le BIM ne touche-t-il pas aussi à un autre domaine, beaucoup moins technique, celui de la pure pensée ?

La démarche BIM va-t-elle déposséder l'architecte de sa paternité du projet ? Le fait de travailler ensemble sur le projet met en danger virtuel l'architecte. Comment peut-il et doit-il affirmer sa place sa propriété intellectuelle ? La réponse de l'Ordre, toute technique (une clause sur la propriété intellectuelle) garantit en effet cette reconnaissance.

Le rapport de la Mission « DROIT DU NUMERIQUE & BATIMENT » confié à Xavier Pican nous éclaire d'avantage sur les nouvelles dispositions envisagées en matière de protection des droits d'auteur et de protection de propriété intellectuelle. Il rappelle que « *Le droit d'auteur protège les créations (écrits, œuvres d'art, logiciels ou les bases de données qui bénéficient d'un régime sui generis) et ce, dès le stade de la conception, c'est-à-dire à la réalisation. L'œuvre ne doit pas être seulement une idée pour bénéficier de la protection par le droit d'auteur. Pour qualifier une œuvre, sa matérialisation et son originalité sont prises en compte à l'inverse du mérite ou de la qualité de l'œuvre.* » On parle là d'objet physique à protéger où l'idée est exclue de toute protection, en tout cas n'en fait pas partie dans ce domaine. L'idée doit donc au minimum être traduite en image virtuelle, et c'est cette *représentation graphique qui peut être protégée.*

L'un des paramètres essentiels de la production architecturale réside dans la propriété intellectuelle de projets et dans sa protection. De la même façon lorsque les étudiants rentrent en école d'Architecture, ils signent de façon annuelle une charte de non-plagiat, protégeant ainsi la propriété intellectuelle des auteurs.

Aujourd'hui l'outil informatique facilite nos échanges et notre communication. Toutefois il multiplie les risques de plagiat et de réutilisation des données protégées par le droit d'auteur, comme on peut le remarquer dans le domaine de la musique.

Dans ces conditions, et face au nombre croissant d'intervenants comment protéger les droits d'auteur ? Lors de la conception à plusieurs mains de tout ou partie d'un bâtiment, où chacun doit être en capacité d'ajouter ou de modifier les éléments du projet, qui détient les droits d'images ? Qui est l'auteur du projet ?

Le « rapport Pican » propose pour le BIM, puisque la production de maquettes numériques est produite collaborativement, de régler la question de la propriété par des clauses incluses aux contrats. Cette option est clairement reprise par le Conseil de l'Ordre qui précise que *le contrat avec le maître d'ouvrage devra prévoir une clause sur la propriété intellectuelle précisant qui détient la propriété intellectuelle sur la maquette numérique et le cas échéant les modalités de cession de droits de la maquette ; sans pour autant faire référence à l'image réelle du bâtiment.*

Toutefois, le rapport nuance cette proposition pour le BIM de niveau 3 puisque *les contributions ont eu lieu simultanément, de telle manière qu'il est difficile de les dissocier.* Il affirme : « *Selon nous, ce régime de collaboration est très difficilement gérable en raison des nombreux auteurs de la maquette numérique, qui pourraient ainsi bloquer l'exploitation de la maquette dans sa totalité, notamment dans une phase ultérieure où des données de la maquette seraient utilisées.* »

Il conclut : *Les données contenues dans la maquette peuvent donc faire l'objet d'une protection individuelle mais la maquette numérique dans son ensemble peut également faire l'objet d'une protection au titre du droit d'auteur en raison de son*

originalité. En principe, la maquette numérique est originale car elle a vocation à s'appliquer à un projet immobilier donné.

On parle donc dans tous ces cas d'application de droit d'auteur à la maquette numérique. Elle aura pour origine unique le projet de l'Architecte. Par suite chaque corps d'état, qu'il soit Bureau d'Etudes ou Entreprise, aura à charge de produire sa propre maquette munie des informations relatives à chaque corps de métier.

L'Architecte est l'auteur du projet et doit le rester. C'est ainsi qu'il peut affirmer son rôle dans un projet BIM. La propriété intellectuelle de l'Architecte ne semble pas en ce sens menacée.

La multiplicité des acteurs entraîne alors des interrogations quant à la responsabilité de chacun en cas de litige.

Responsabilité

La mise en place de procédures de traçabilité destinées à retracer les interventions de chacun des acteurs du projet sur la maquette constitue l'unique moyen d'identifier les partages de responsabilité en cas de contentieux et de sinistre.

Ces procédures s'inscrivent dans la logique d'assurance de garantie décennale dont elles découlent tout en étant adaptées au BIM. *L'assurance de responsabilité décennale appliquée au BIM* sur lequel s'appuie le « rapport Pican » envisage les responsabilités des acteurs de la maquette numérique, celle des éditeurs de logiciels et des prestataires de services informatiques et définit également les nouveaux risques liés à ces nouvelles pratiques et qu'il faut assurer.

La maquette numérique a vocation à être également utilisée durant le cycle de vie du bâtiment, et la traçabilité ne doit pas être limitée à la seule phase de conception.

Elle devra également être permanente en phase de réalisation pour protéger la responsabilité des concepteurs ainsi que pour toute intervention ultérieure qui viserait à apporter des modifications et donc des changements de responsabilité.

Relationnel

La caractéristique principale du BIM est la collaboration. La maquette numérique est l'une des composantes et non la seule.

La collaboration entre un Architecte et un Bureau d'Etudes n'est pas nouvelle ; elle est même nécessaire à la bonne marche d'un projet. De fait, tout le monde s'accorde sur l'importance du relationnel.

Toutefois la donne numérique change considérablement les rapports entre les intervenants.

Il arrive que la confrontation de la maquette numérique de l'Architecte à de celle de l'ingénieur engendre des modifications éventuelles demandées par l'Ingénieur. Par exemple une modification de structure modifierait l'image d'un bâtiment. Grâce au BIM l'Architecte peut dès le projet faire apparaître le bon fondé technique de ces choix au regard de l'esthétique son projet

C'est là que l'Architecte dévoile une autre de ces compétences, celle de communiquant. Il est au cœur des échanges et dirige les débats tout en considérant chaque point de vue. Il sait qu'à cet instant prendre en compte la dimension humaine est primordial. La communication et les échanges sont ses arguments.

L'Architecte doit aussi savoir être souple et doit « s'avoir s'adapter » sans se soumettre à la technique.

Ces discussions existent déjà et font débat en amont du projet et demande la même méthodologie pour le BIM.

Le BIM est l'application informatisée de cette relation, sans en être pour autant une robotisation. L'élément primordial est le travail en équipe.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTOPSIE

Relation avec les acteurs du projet

Rôle de l'Architecte Maître d'Œuvre

Concevoir, c'est donner naissance. En matière d'Architecture, la concevoir d'un projet apparaît alors indissociable de la Maîtrise d'œuvre et un projet qui resterait sur le papier ne me semble pas présenter un autre intérêt que pédagogique.

Aujourd'hui, peu d'architectes diplômés souhaitent inclure dans leurs activités la maîtrise d'œuvre. Il suffit de voir la proportion entre le nombre d'élèves diplômés en cinquième année et le nombre d'étudiants qui se spécialisent dans l'HMONP.

La question de l'architecte concepteur et de l'architecte Maître d'œuvre n'est pas nouvelle. Cette distinction est même accentuée par le dispositif scolaire qui distingue la formation initiale des Architectes et la spécialisation après diplôme pour la Maîtrise d'œuvre.

Or, la gestion d'un projet BIM est totalement liée à la maîtrise d'œuvre. Avec le BIM n'est-on pas déjà dans la Maîtrise d'œuvre ? comme en témoigne Carmen Martinez Gilles-Architecte sur le site internet de Médiacconstruct ⁶ : « ...*En plus de l'apprentissage du logiciel, nous avons eu une formation sur la manière de travailler le BIM en équipe de maîtrise d'œuvre : la mise en place d'un protocole commun, de coordinateurs BIM dans chaque spécialité (structure, fluides, économiste, etc.), d'une plateforme d'échanges et d'un planning rigoureux pour la mise en commun des éléments* ».

N'oublions pas que l'ONISEP⁷ intègre la Maîtrise d'œuvre dans les prérogatives de l'Architecte. En ce sens, procéder en BIM est une évolution naturelle.

Ce qui est nouveau c'est le moment où arrive cette phase de Maîtrise d'Œuvre. Nous avons pour habitude de traiter la Maîtrise d'œuvre en phase étude et en phase chantier. Or dans le cas du BIM, c'est dès la phase conception que la phase chantier se veut réglée.

Le BIM fera intervenir tous les acteurs sur un même document, désigné maquette numérique. Il semble clair que le BIM va bousculer nos méthodes de travail, la chronologie qui y est associée et la nature des échanges.

⁶ Article Médiacconstruct, Adopter le BIM en pratique : l'expérience d'une agence d'architecture, du 21 mars 2016

⁷ L'Office national d'information sur les enseignements et les professions (ONISEP) est un établissement public sous tutelle du ministère de l'éducation nationale.

Un nombre croissant d'acteurs

De façon classique, un projet, en fonction de son ampleur, peut compter entre 10 et 20 acteurs différents, allant du concepteur jusqu'au Bureau de Contrôle.

Avec le BIM, le nombre d'intervenants est encore accentué. Il y a les acteurs classiques, Le Maître d'Ouvrage, l'Architecte, le Bureau d'Etudes, les Entreprises, le bureau de Contrôle, l'OPC, l'AMO, le Thermicien ... et les nouveaux acteurs nés du BIM, comme le BIM manager mais également des entreprises que l'on n'avait pas l'habitude de rencontrer au démarrage du projet ou qui travaillaient en parallèle comme le géomètre.

Aujourd'hui, tous ces acteurs comptent et sont à intégrer dès la phase conception. La nature même du BIM est de faire concourir tous les acteurs vers une réalisation concordante dès le début du projet génère une démarche qui force à prendre en compte tous les éléments qui permettront de tout savoir sur un bâtiment à chaque étape de sa vie.

Cette contrainte pourrait générer une crainte pour les Architectes de voir naître des risques pour leur rôle. Mais en mettant en place ce réseau de compétences et de considération, l'Architecte inscrit dans une démarche BIM le projet qui se voit renforcé dans sa prise en charge et l'Architecte est confirmé dans le rôle de chef d'orchestre de la construction. L'Architecte ne perd pas son rôle mais le voit se renforcer puisqu'il centralise les interactions.

Ces constants échanges, ces interactions, nécessitent que tous les participants parlent le même langage, ce qui est également vrai pour le langage professionnel et informatique.

Importance des échanges et du langage commun

En France l'opposition entre les Architectes et les Ingénieurs n'est pas nouvelle. Elle reflète deux modes d'expressions, deux modes de pensée. En effet, pour désigner un même plancher d'étage, l'Ingénieur parlera de *plancher haut du Rez-de-Chaussée* tandis que l'Architecte parlera de *plancher du R+1*. Cet exemple met en évidence la nécessité d'opter pour un langage commun lorsqu'on parle d'un même sujet.

Il en va de même pour le langage inhérent au BIM.

Le choix de la méthodologie, du procédé d'échange, la délimitation du travail de chacun sont normalement souhaitables au démarrage d'un projet, et seront rendus

obligatoires lors d'un projet BIM. La Mise en place d'un protocole BIM sera nécessaire pour chaque opération.

Toutefois, les différentes expériences de terrain montrent l'importance de la mise en place de règles du jeu, y compris dans un projet hors BIM. Par exemple, pour la réalisation d'un bâtiment de bureaux en zone aéroportuaire – qui en 2006 n'était pas concerné par le BIM, nous avons mis en place différentes procédures qui nous assuraient des échanges de qualité entre Architecte et Bureau d'études tout en garantissant le travail de chacun. Il nous a donc fallu définir un langage commun au bénéfice de notre travail. De plus, Architect, Bureau d'études et Entreprises avaient choisis de travailler sur Autocad pour une parfaite compatibilité. Les problématiques étaient donc très proches de celles du BIM.

La question de la communication et des échanges suscite des positions différentes. François Amara, Architecte - BIM manager - président BIM France 2013, une communication efficace demande un degré d'opérabilité ; c'est-à-dire la compatibilité ou l'interopérabilité logicielle. La compatibilité s'exerce autour d'un format propriétaire ou natif – ou format de l'éditeur, dominant sur le marché et qui devient standard comme le .pdf ou le .dwg.

L'interopérable, lui, est un format non propriétaire utilisé par une majorité d'éditeurs, un fichier IFC⁸ par exemple.

Pour justifier son choix, François Amara prend l'exemple d'Airbus qui est opposé aux interopérabilités et qui demande à tous ses partenaires de travailler sur un format natif (Enovia-Dassault System) pour l'A350, en mettant en avant un gain de temps et de productivité. Pour François Amara l'obligation sur les marchés publics d'un échange en IFC conduirait à une « *situation paradoxale* » où le bénéfice apporté par le BIM serait mis à mal par la transition difficile à effectuer doublée des aléas logiciels. Pour lui, seule la compatibilité peut permettre l'échange collaboratif en BIM d'ici 2020.

Pour autant les fichiers IFC représentent la norme pour les échanges de BIM.

D'autre part Ahmed Ryad Sbartaï- Architecte –consultant BIM et expert en rénovation énergétique, pense que pour démocratiser le BIM au sein des agences d'Architecture il faudrait que la France édicte une charte commune à toutes les agences pour que tout le monde parle le même langage et propose un guide BIM comme en possèdent les Anglais, les Américains ou les Italiens.

Le « rapport Pican » précise à son tour que « *les produits et données qui ont vocation à rentrer dans la maquette doivent être standardisés pour permettre une meilleure interopérabilité entre les acteurs du BIM mais que si le format IFC permet une interaction entre les acteurs et la visualisation des fichiers par tous les acteurs, il*

⁸ Industry Foundation Classes

n'est cependant pas suffisant et une norme doit être mise en place par l'AFNOR/PPBIM.

Ces discours renforcent davantage la nécessité d'une unité autour du BIM. Qu'il s'agisse d'IFC ou de fichiers natifs, il est nécessaire que ce choix soit adopté par tous. Cette unité passera également par la formation de tous les intervenants.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Quels sont les moyens de l'Architecte pour répondre aux demandes actuelles en BIM?

« Avec le développement du BIM, les architectes disposent d'une réelle opportunité pour affirmer leur place d'acteurs incontournables de l'acte de construire ». C'est le message passé par l'Ordre des architectes dans bulletin spécial, Le BIM : un atout pour l'Architecte, de juillet 2015 en déclarant que la « *Maquette numérique et BIM offrent pour les architectes l'opportunité de proposer des prestations tout au long du cycle de vie du bâtiment depuis sa conception jusqu'à sa déconstruction* »

La Formation BIM : un moyen pour l'Architecte de se positionner

A ce jour, le BIM est naissant et il n'existe que peu de moyens de se former sur le BIM hormis par les éditeurs de logiciels eux-mêmes et les rares formations en école d'Architecture. Il paraît absolument nécessaire que tous les Architectes aient accès à cette formation, à ces nouveaux outils, à ces nouvelles méthodes de travail.

La formation initiale intègre de façon récente l'enseignement du BIM sans pour autant que tout le monde y ait accès. Le choix de cet enseignement se fait de façon volontaire et les places sont limitées. On pourrait regretter que ce ne soit pas un enseignement transversal. D'autre part l'enseignement est essentiellement basé sur un mode opératoire universitaire de recherche valorisant la réflexion et l'échange, mais offrant peu la possibilité de s'exercer aux différents logiciels ou de se confronter à des mises en situations réelles. Le stage que l'on peut effectuer en dehors de l'école vient alors en complément de cet enseignement et nous permet la pratique des logiciels BIM. Par ailleurs, la mise en place d'un co-enseignement entre les Ecoles d'Architectures- ENSA et les Ecoles d'Ingénieurs- INSA depuis plusieurs années au sein de ces deux écoles favorise l'échange et le langage commun autour d'un élément qui nous rassemblent, Architectes et Ingénieurs : le Bâtiment.

A la sortie de l'école, la formation continue des Architectes n'est pas systématique alors que pour d'autres professions à ordre, comme les médecins elle est obligatoire. Nous faisons un métier d'intérêt public et à ce titre nous devrions pouvoir accéder à la formation et à l'information afin de proposer un niveau d'expertise le plus pertinent possible.

Il existe désormais un Master Spécialisé BIM⁹. En effet l'école des Ponts ParisTech et l'école spéciale des travaux publics, du bâtiment et de l'industrie (Estp), en

⁹ Mastère Spécialisé® BIM, Conception intégrée et cycle de vie du bâtiment et des infrastructures (BIM)

association avec Arts et Métiers, ParisTech, l'école nationale des Sciences Géographiques, le Centre scientifique et technique du bâtiment (Cstb), les écoles d'architecture de Marseille, Toulouse et Paris Val-de-Seine, et Ecotec proposent cette formation. Toutefois on pourrait regretter que cette formation soit uniquement dispensée à Paris, malgré le nombre important de partenaires, notamment scolaires et qu'elle ne soit ouverte qu'aux professionnels. Les futurs Architectes doivent sortir des écoles en ayant déjà eu une approche pratique de la méthodologie de travail particulière à mettre en place pour un projet BIM ainsi qu'une pratique des logiciels BIM.

Les changements induits par le BIM vont provoquer un besoin de formation chez les Architectes. Ces formations donneront à l'Architecte un moyen pour valoriser encore mieux son rôle dans une démarche BIM.

« Comme pour tout changement de logiciel, il a fallu apprendre à maîtriser l'outil et adapter les procédures de l'agence. Il fallait arriver au même niveau de maîtrise technique et graphique que sur Autocad, puis le dépasser en tirant profit des qualités propres au BIM.

Avec Revit et le BIM, il faut être vraiment méthodique afin de gagner du temps à long terme ».

Ce témoignage de Carmen Martinez Gilles-Architecte sur le site internet de Médiacconstruct¹⁰ met en évidence la position de l'Architecte dans la Maîtrise d'Œuvre.

Ces nouveaux procédés donnent également lieu à de nouveaux métiers dont pour autant, comme pour Ahmed Ryad Sbartai, la durée semble limitée. En effet selon lui, le métier de « *BIM manager en pleine explosion aujourd'hui, mais dans les quatre à cinq ans à venir, quand toutes les agences d'architecture auront effectué au moins un projet BIM chez elles, le métier de BIM manager va disparaître. Pour la simple et bonne raison qu'elles n'auront plus besoin d'une personne qui les gère, elles sauront comment ça fonctionne* ».

Pour lui, le *BIM Manager ne doit se consacrer qu'à cette tâche et la fabrication du projet, revient à l'architecte, mais la manière de le mettre en forme n'est pas forcément donnée à l'architecte*, confirmant ainsi que le rôle de l'Architecte n'est pas supprimé, mais que le rôle de l'Architecte au sein d'un projet BIM s'impose de façon centrale : Le BIM manager est un gestionnaire de processus, il met en place un processus collaboratif autour d'un projet architectural et répartit les rôles. En aucun cas le BIM manager n'a un rôle dans la conception – il ne remplace ni l'architecte, ni les ingénieurs.

La pratique du BIM requiert une formation adaptée et présente également un moyen d'expression nouveau pour l'Architecte.

¹⁰ Article Médiacconstruct, Adopter le BIM en pratique : l'expérience d'une agence d'architecture, du 21 mars 2016

Relation temporelle au métier d'Architecte

On le constate à travers l'histoire, l'Architecture ne cesse d'évoluer et de s'adapter afin de répondre au mieux aux interrogations inhérentes à une époque et parfois même d'anticiper une demande ou un futur. Depuis les premiers habitats, l'Architecture hygiéniste jusqu'à la maison individuelle, ultime bastion de l'individualisation et sans doute de la liberté individuelle, l'Architecte a toujours été en capacité d'apporter une réflexion réfléchie. Cette capacité d'adaptation à une époque, l'Architecte l'a montré à de multiples reprises, quitte à ce que ce soit au travers de prises de positions enflammées qui, finalement ne font que refléter la personnalité de chacun et la vision que se fait chacun de la vie.

Aujourd'hui on demande à l'ensemble des acteurs d'un projet, et particulièrement à l'Architecte, une anticipation « up-grade » sans pour autant avoir une boule de cristal. Il devra s'appuyer sur un bâtiment virtuel qu'il aura construit numériquement.

L'Architecte s'inscrit aussi dans son temps grâce aux outils informatiques qu'il utilise déjà depuis plus de trente ans. Toutefois le BIM risque de nécessiter des investissements complémentaires dus à des logiciels nécessitant une forte puissance d'ordinateur ainsi que des logiciels coûteux.

Pression des Maîtres d'Ouvrages

A ce jour la loi rendant obligatoire le BIM dans les marchés publics n'est pas encore promulguée. Toutefois on constate une volonté à la fois des pouvoirs publics et de quelques maîtres d'ouvrage privés de fonctionner dans une démarche BIM, d'autant qu'un plan de transition numérique pour le bâtiment a été mis en place. Quel que soit le cas, la demande en BIM est croissante. Même si on assiste quelquefois à des demandes faites sans fondement autre que l'envie d'avoir une belle maquette numérique à présenter, la majorité des projets proposés en BIM ont un sens et un intérêt réel dans la pratique Architecturale, la méthodologie constructive ou le suivi de cycle de vie du bâtiment.

Actuellement, tous les indicateurs poussent à se mobiliser autour du BIM.

Application de méthodes souvent déjà effectives

Au cours de mon parcours professionnel dans la maîtrise d'œuvre J'ai pu constater que les problématiques liées à un projet hors BIM et aux différentes phases de l'évolution d'un tel projet étaient similaires à celles énoncées lors d'un projet BIM.

Nous pouvons alors nous demander comment ces problématiques de chantier auraient pu être anticipées en BIM.

Mais tout peut-il être réellement être anticipé, résolu virtuellement, et est-ce souhaitable ? Ne doit-on tout de même pas prévoir des adaptations en phase chantier ? Ne citons que l'exemple de la cité des vins à Bordeaux qui, Bien que traité de façon exemplaire en BIM, a dû faire face à de nombreuses adaptations en phase de chantier.

Ces méthodes de production, de gestion sont déjà présentes dans d'autres secteurs comme celui de l'Automobile, ou ces paramètres sont utilisés pour l'anticipation d'une production ou d'une gestion particulière. Le LEAN définit une gestion mesurée sans gaspillage dont les principes sont ceux du Taylorismes adaptés par l'industriel TOYOTA ou la performance et la qualité sont mises en avant. Ces principes sont repris chez d'autres comme FERRARI et sont transposés au monde du Bâtiment dans son souhait de gestion des modes de productions des bâtiments, de la gestion énergétique et des coûts d'utilisations tout au long du cycle de vie de ces derniers.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'ACCÈS À L'INFORMATION

Conclusion

L'intérêt du BIM est indéniable. Il va au-delà du domaine de l'Architecture et s'inscrit dans une démarche globale de transition non seulement numérique mais aussi de la philosophie de pensée et des modes de vies.

L'Architecte doit affirmer sa place dans ce monde en évolution, relié et connecté, où l'optimisation des événements est primordiale. La question n'est plus de savoir s'il faut s'intégrer dans l'ère numérique mais comment s'y intégrer, comme le met en avant le Conseil de l'Ordre des Architectes.

Le BIM est certainement une évolution, qui demande une implication, un changement de comportement et une évolution dans la compétence demandées à l'Architecte et donc de formation. Cette évolution induit peut-être un changement du métier de l'Architecte. Nous avons vu également qu'il peut trouver sa place dans un projet BIM tant dans la conception que dans la gestion des différents intervenants mais aussi dans son rôle qu'il a peu ou pas actuellement, celui de Maître d'Œuvre.

Pourtant une certaine prudence s'impose face au risque d'une standardisation de l'Architecture qui, par choix, n'a pas été abordé dans cette étude et qui représente une des craintes évoquées par bon nombre d'architectes et qui est tout à fait légitime, bien que davantage liée à l'outil informatique qu'au BIM lui-même. Ceci justifie en soi les précautions déjà mises en place pour la protection des droits d'image et de la propriété intellectuelle. Affirmer le rôle de l'architecte au sein d'une démarche de projet BIM sera une position à codifier juridiquement.

Notre étude a porté sur les moyens d'affirmer le rôle de l'Architecte au sein d'une démarche de projet BIM. Elle n'a pas abordé l'aspect juridique à l'exception de la protection de la propriété intellectuelle ; il semble toutefois indispensable que l'Architecte ait les moyens d'une bonne pratique du BIM, il paraît nécessaire qu'il dispose de toutes les protections pour assurer une pérennité à son métier.

Pour l'Architecte, c'est en ayant la connaissance et la maîtrise de ces nouveaux outils qu'il pourra encore d'avantage valoriser son métier et ainsi rester maître du jeu.

Réintégrer la maîtrise d'œuvre dans le rôle de base de l'Architecte par le biais du BIM est à la fois le moyen d'affirmer le rôle de l'Architecte et de valoriser son travail à chaque étape du cycle de vie d'un bâtiment.

De plus l'Architecte est un acteur primordial du processus de production de la ville. Il doit aujourd'hui pouvoir être compté parmi les décideurs et permettre l'élaboration de villes intelligentes, ou smart City grâce à la maîtrise de ces nouveaux procédés.

Nous avons là une formidable opportunité pour reprendre notre juste place dans le processus de fabrication de notre cadre de vie, tout en valorisant et perfectionnant notre savoir-faire.

Bibliographie

Ouvrage :

Manuel BIM, Théorie et applications, karen KENSEK, Ed. Eyrolles, Août 2015, 255 p

Rapports Ministériels :

Xavier Pican, MISSION « DROIT DU NUMERIQUE & BATIMENT » Rapport au Président du Conseil Supérieur de la Construction et de l'Efficacité Energétique et au Président du Plan Transition Numérique dans le bâtiment Présenté par le groupe de travail constitué par Xavier Pican Avocat Associé – Lefèvre Pelletier & Associés

Alain Neveü , MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE MINISTÈRE DU LOGEMENT, DE L'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES ET DE LA RURALITÉ Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages, Comment mettre en œuvre le carnet numérique de suivi et d'entretien du logement ? Rapport établi par Alain Neveü, Ingénieur général des ponts des eaux et des forêts

Thèse :

Benjamin Gaudin. Impacts of Building Information Modelling (BIM) on Project Management in the French Construction Industry, University of Birmingham : School of Civil Engineering, August 2013, 117 p

S. M. ABDUL MANNAN HUSSAIN, B. VAMSI KRISHNA & V. RANJITH KUMAR – India - APPLICATION AND ANALYSIS OF LAST PLANNER SYSTEM IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY- IMPACT: International Journal of Research in Engineering & Technology (IMPACT: IJRET) ISSN(E): 2321-8843; ISSN(P): 2347-4599 Vol. 2, Issue 6, Jun 2014, 33-44 -

Articles de périodiques :

Ordre des Architectes, « Le BIM : un atout pour l'architecture », Bulletin de juillet 2015

www.architectes.org

Amina Dekkiche. Enquête : Le relationnel est important, Le Moniteur Campus, avril 2015, p 14

Anthony Pinault. Enquête : Le relationnel est important, Le Moniteur Campus, avril 2015, p 19

François Amara – président BIM France, BIMBANG n°1 - Juin 2014 - ASTUS CONSTRUCTION, Imposer le BIM dans les marchés publics, [en ligne], <http://www.bim-bang.com>

[source: http://www.mediaconstruct.fr/bim-et-ifc/vision-metiers/temoignages/udt_800_param_detail/1655](http://www.mediaconstruct.fr/bim-et-ifc/vision-metiers/temoignages/udt_800_param_detail/1655)

Ahmed Ryad SBARTAÏ, Senior BIM/VDC Manager- CIM (City Information Modeling- Expert en Rénovation Energétique, Avec la technologie BIM, on change de génération d'outils, [en ligne], <https://fr.linkedin.com/in/ahmed-ryad-sbarta%C3%AF-64431843>

Éric Wirth, président du CROA Aquitaine. NUMÉRO 308 SPECIAL BIM, édito « To BIM or not to BIM that is no longer the question », septembre 2014, [en ligne], <http://www.le308.com/spip.php?article1285>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4740/le-bim-une-valeur-ajout%C3%A9e-%C3%A0-chaque-%C3%A9tape-du-projet>

[Adopter le BIM en pratique : l'expérience d'une agence d'architecture 21/03/2016](#) Sur le terrain Se former au BIM Ils parlent du BIM

[Les aventures du Maître BIM - Pwww.mediaconstruct.fr](#)

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4727>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4573/evolutions-du-bim-de-2010-%C3%A0-2014-au-royaume-uni-en-ligne-de-mire>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4740/le-bim-une-valeur-ajout%C3%A9e-%C3%A0-chaque-%C3%A9tape-du-projet>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/end/2015-06-01>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/end/2017-04-01>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4642/l-openbim-en-moins-de-5-minutes>

<http://www.mediaconstruct.fr/>

<http://www.mediaconstruct.fr/l'essentiel-du-bim/bim-et-batiment-durable>

http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/lagenda-du-bim/udt_812_param_detail/7064

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/post/4730>

<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/le-blog-du-bim/term/11/sur-le-terrainprofession>

http://www.batiportail.com/bim/ils_utilisent.asp

<http://www.objectif-bim.com/index.php/bim-maquette-numerique/le-bim-selon-votre-metier/le-bim-pour-les-architectes>

[GUIDE À L'INTENTION DES MAÎTRES D'OUVRAGE PUBLICS pour la négociation des rémunérations de maîtrise d'œuvre Loi MOP Textes mis à jour au 28 janvier 2011](#)

<http://www.batiment-numerique.fr/>

<http://www.batiment-numerique.fr/batiment-numerique/contexte-digitalisation.htm>

[http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/Rapport%20VF_%20droit%20du%20num%C3%A9rique%20et%20batiment\[1803\].pdf](http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/Rapport%20VF_%20droit%20du%20num%C3%A9rique%20et%20batiment[1803].pdf)

<http://www.lemoniteur.fr/article/les-aventures-du-mastere-bim-23593788>

<http://www.smartcity.fr/>

<http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=smartcities-caracteristiques>

<http://www.imma-formation.fr/formation/lean-construction/les-fondamentaux-du-last-planner-system.html>

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Mémoire de séminaire : conditions de consultation

Ce document est protégé par le droit d'auteur (art. L. 112-1 du Code de la propriété intellectuelle).

L'auteur du document accorde les droits d'usages suivant :

	OUI	NON
Consultation sur place		
Impression		
Diffusion Intranet		
Diffusion Internet		
Exposition		
Publication non commerciale		