

Politique Centrale BIM

1. Notre vision et nos convictions

Nous vivons actuellement la quatrième révolution industrielle. Elle a commencé. Elle est tangible. Elle est là. Elle ne peut pas être ignorée.

Elle représente un dilemme, celui de s'adapter, ou mourir pour ceux non convaincus de la vivre (de l'accueillir) complètement, et d'avancer tout en sachant très bien que nous aurons à trouver des solutions aux difficultés qui surgiront sur notre route.

Nous connaissons une **montée exponentielle des data et de l'utilisation du Cloud**. Comme de plus en plus d'appareils et d'objets sont connectés, nous avons à exploiter, gérer, sécuriser et livrer de plus en plus d'informations.

Beaucoup de technologies de pointe sont aujourd'hui arrivées à maturité. Toutes les Entreprises qui veulent créer un avantage concurrentiel doivent s'orienter vers des **solutions numériques qui les aident à rester souples et à s'adapter à un marché très fluide**.

Rester leader d'une industrie dans un monde très compétitif demande un fort leadership et de la conviction.

En France, sur le thème du BIM, nous sommes en retard. **Plutôt que d'anticiper, les professionnels attendent la formalisation du BIM par réglementation avant de l'appliquer**. Cette façon de faire les freine considérablement, pénalise notre industrie et l'empêche de tirer pleinement partie de la révolution du BIM.

En tant que leader de ses marchés, Bouygues Immobilier a décidé au contraire de se l'approprier, d'en faire une opportunité, en tant que donneur d'ordre et de mener à bien, pour assurer la création de valeur, ce processus novateur de gestion de projet et de tous les intervenants de l'acte de construire.

Bouygues Immobilier, promoteur responsable et soucieux du développement durable et du cycle de vie des produits livrés, est entièrement convaincu de la pertinence du BIM comme fil conducteur du déroulé d'une opération du foncier jusqu'à la gestion des flux et de l'asset en phase d'exploitation immobilière.

De plus, fondamentalement orienté Clients, Bouygues Immobilier est également convaincu de la **valeur ajoutée qu'apporte le BIM pour ses Clients**, tout au long du cycle de vie d'un projet immobilier et quel que soit le Client.

Une telle démarche nécessite le leadership et l'implication du Maître d'Ouvrage et est considérée comme une condition préalable à la mise en œuvre réussie du BIM.

Le BIM intégré (ou la maquette numérique intégrée), réel outil de travail collaboratif où les acteurs travaillent en même temps sur la même maquette, constitue notre objectif.

Notre ambition est d'assurer la conception et la production de tous nos immeubles sous BIM intégré d'ici 2020.

En devenant le promoteur référent en France dans l'utilisation du BIM, Bouygues Immobilier améliorera son efficacité et la qualité de ses produits et de ses services, par le renforcement des compétences internes, la sélection des fournisseurs, l'adoption de dispositions contractuelles avec un réseau de partenaires.

Nous conforterons ainsi notre leadership au service de nos Clients.


François BERTIÈRE
Président-directeur général
Bouygues Immobilier
6 septembre 2016

2. Le rôle de la Politique Centrale BIM

La Politique Centrale BIM représente la **vision de Bouygues Immobilier par rapport au BIM**. Elle est destinée à tous nos collaborateurs et nos partenaires extérieurs et elle devra être téléchargeable sur notre site internet.

Elle doit être facilement **adoptable et déclinable par les BIM Leaders¹**, selon les spécificités de chaque filière métier et de chaque pays. Elle sera mise à jour selon les retours d'expérience en étroite collaboration avec les BIM Leaders.

L'objectif est d'assurer une coordination étroite entre chaque acteur et à tout moment.

3. La collaboration

Le BIM implique un rapprochement et une étroite collaboration entre les différentes parties prenantes ainsi qu'une gestion efficace de l'information nécessaire au projet de construction.

La plupart des sociétés ont des restrictions ou des contraintes juridiques qui empêchent une forme intégrée d'entente contractuelle, mais un processus collaboratif peut et doit être mis en œuvre avec tout type de contrat.

Une **livraison de projet intégré** (Integrated Project Delivery - IPD) peut exister indépendamment d'une forme intégrée d'entente contractuelle. L'Institut National des Sciences de la Construction aux Etats Unis définit l'IPD comme suit :

« Une approche de livraison de projet qui « intègre » des personnes, des systèmes, des centres de profit et des pratiques différentes dans un processus qui mobilise, de manière collaborative, les talents et les visions de tous les participants dans le but de réduire les déchets et d'optimiser l'efficacité à travers toutes les phases de conception, fabrication et construction. Les principes de Livraison de Projet Intégré peuvent s'appliquer à une variété d'ententes contractuelles et les équipes de Livraison de Projet Intégré incluront en général des membres bien au-delà de la triade de base constituée par le maître d'ouvrage, l'architecte et l'entreprise générale. Au minimum, cependant, un Projet Intégré inclut une collaboration étroite entre le maître d'ouvrage, l'architecte et l'entreprise générale qui, au bout du compte, est responsable de construire le projet, depuis la conception initiale jusqu'à la livraison du projet. »

¹ Leader du déploiement du BIM en interne chez Bouygues Immobilier

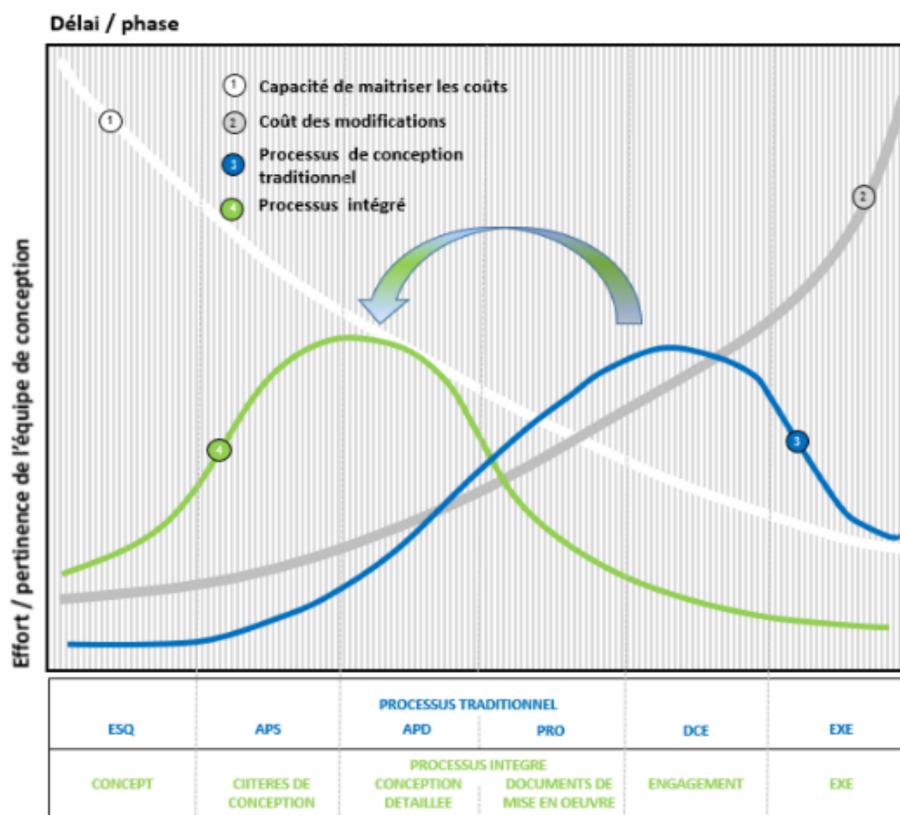
Sous sa forme la plus simple, l'IPD peut être un accord à collaborer, non contractuel, entre les parties. Un maître d'ouvrage qui demande aux concepteurs et aux constructeurs de concilier, d'une manière collaborative, les documents de conception avec les méthodes et le savoir-faire de l'entreprise, l'homme de l'art, pour produire les documents d'exécution, obtiendra de meilleurs résultats, indépendamment de la méthode de contrat utilisée.

Quoique les déclarations ci-dessus puissent sembler contredire la relation traditionnelle de « lien de dépendance » entre la conception et la construction, les méthodes de livraison traditionnelle ont toujours inclus la phase visa et bon pour exécution (BPE), avant que l'acte de construire ne commence. Une approche intégrée améliore la collaboration et la communication, réduit les coûts associés aux demandes d'information (RFI) et améliore les résultats²»

² BIM Implementation - An Owner's Guide to Getting Started : The Construction Users Round Table (CURT)

4. Concevoir en amont

Dans la continuité des processus intégrés, Patrick Macleamy, PDG de HOK Architects, utilise la courbe ci-dessous, autrement appelée la « Courbe Macleamy », pour démontrer comment le BIM pourrait être bénéfique pour un Maître d’Ouvrage.



Dans un « processus traditionnel », la plupart des jours-hommes sont dépensés dans la phase PRO/DCE. A ce stade, pour la plupart des projets, la capacité de l'équipe de conception à maîtriser le coût de l'ouvrage pour plus au moins atteindre son plancher bas, les décisions clefs ont été prises et toute modification est associée à un coût important.

Macleamy suggère aux Maîtres d’Ouvrages qu'il serait fort à leur avantage que le pic de l'effort de l'équipe de conception soit déplacé derrière l'intersection des courbes « capacité de maîtriser les coûts » et « coût des modifications ». Il semble certainement plausible qu'un investissement en amont, c'est-à-dire en de vraies phases de conception (ESQ, APS et APD), donne un meilleur résultat sous la forme d'un bâtiment « mieux pensé et plus pertinent ».

Cette approche laisse les concepteurs libres de pratiquer leur profession, c'est-à-dire concevoir et trouver des solutions à des problèmes théoriques en amont avant qu'ils ne deviennent des problèmes physiques sur chantier, et permet l'utilisation des jours-hommes de forte valeur ajoutée là où elle est la plus pertinente.

La migration vers l'amont de l'effort de la Maîtrise d'œuvre, telle que décrite ci-dessus, aura nécessairement des implications sur le déroulement habituel des études entreprises dans le cadre de nos propres projets.

Même si chaque fonction intrinsèque de la Maîtrise d'œuvre demeurera, le BIM mettra l'accent sur la collaboration entre les divers acteurs ainsi que sur l'exactitude des données et le niveau de détail à l'issue de la conception en amont.

L'objectif du BIM est de « construire » avant la construction, de simuler virtuellement l'édification d'un ouvrage afin d'optimiser son coût, son planning, sa qualité et sa construction au moyen d'une meilleure gestion et d'une minimisation des risques très en amont, dans les premières phases du projet, avant d'arriver sur le chantier où les modifications sont plus coûteuses, pour créer ainsi des ouvrages à forte valeur ajoutée³.

³ BIM (Building Information Modelling) - Cahier Pratique le Moniteur

5. Le développement durable

Pour ce qui concerne le volet développement durable qui demeure la responsabilité de chacun, nous pouvons utiliser le BIM de très nombreuses façons pour assurer un monde plus durable. Petit à petit, la technologie devient de plus en plus intégrée permettant des solutions de plus en plus transparentes.

Le BIM est un outil formidable pour nous aider aussi à atteindre nos objectifs en matière de développement durable et doit être utilisé dans ce sens-là. Pour atteindre nos objectifs, nous devons focaliser sur des améliorations et des innovations qui peuvent avoir des impacts immédiats et des plus importants sur notre métier.

Le BIM est une source énorme d'informations qui pourraient être utilisées pour mieux satisfaire nos engagements en matière de développement durable. Malheureusement, l'extraction de ces données afin de pouvoir les utiliser dans le cadre des logiciels spécialisés d'analyse énergétique reste à ce stade largement sous-exploitée.

L'utilisation de logiciels conformes aux Industry Foundation Classes (IFC) qui aidera à l'extraction de ces données fera partie intégrante du recensement des prestataires de services intellectuels et des entreprises avec lesquels nous travaillons et travaillerons.

Le BIM nous permet de définir le type d'informations requis de chaque acteur (concepteur, fabricant, constructeur, etc...) pour satisfaire aux besoins d'évaluation de nos démarches de développement durable.

Il y a actuellement quelques limites par rapport à ce que le BIM peut faire, mais rien ne nous empêche d'être exigeants.

6. La conduite du BIM par objectifs

6.1.1 Préambule

Le BIM de chaque projet de construction est unique, si bien qu'il est difficile de le cerner et de l'englober dans une seule et unique définition⁴.

De plus, chaque filière métier, chaque pays et chaque projet aura ses propres besoins par rapport au BIM. Au Maître d'Ouvrage de clairement exprimer ses besoins depuis l'amont vers l'aval, dans le cadre de chaque phase du cycle de vie du BIM.

*Nous appelons cette démarche la « Conduite du BIM par Objectifs ».
Elle demeure un prérequis à la mise en œuvre réussie du BIM.*

6.1.2 Exemples d'objectifs pour conduire le BIM

Phase conception :

- Aide à l'expression des besoins - définition du programme;
- Aide à la prise de décision ;
- Visualisation / visites virtuelles / aide à la vente ;
- Standardisation de produits (bibliothèque) ;
- Standardisation de concepts (trames types / appartements types / chambres types) ;
- Optimisation des surfaces / volumes ;
- Maîtrise/gestion des risques ;
- Relevé 3D des existants (y compris terrain naturel) ;
- Etudes de faisabilité ;
- Etudes énergétiques ;
- Etudes d'éclairement ;
- Etudes environnementales ;
- Définition des méthodes et logistique,
- Gestion des limites de prestations inter-lot ;
- Gestion des quantités et budgets ;
- Prise en compte et gestion des objectifs de développement durable ;
- Gestion du coût global ;
- Maîtrise des modifications / intégration des changements ;
- Etudes de conception (à décomposer par stade de conception) ;

⁴ BIM (Building Information Modelling) - Cahier Pratique le Moniteur

- Analyse / vérification de la conformité par rapport à la réglementation ;
- Etudes de phasage ;
- Etudes de présynthèse / détection des interférences ;
- Etc...

Phase Exécution :

- Maîtrise des modifications / intégration des changements ;
- Etudes d'exécution ;
- Synthèse / détection des interférences ;
- Etudes de fabrication / plans d'atelier ;
- Préfabrication / fabrication digitale / impression 3D ;
- Etudes énergétiques ;
- Etudes d'éclairement ;
- Etudes environnementales ;
- Gestion des limites de prestations inter-lot ;
- Prise en compte et gestion des objectifs de développement durable ;
- Gestion des quantités, budgets, coût travaux ;
- Gestion des logistiques - Livraison juste à temps (Just in Time Delivery - JIT) ;
- Gestion du planning - chemin critique - jalons clefs ;
- Etudes de phasage ;
- Analyse / vérification de la conformité par rapport à la réglementation ;
- Gestion des visas (visa sans observations / visa avec observations / visa défavorable) ;
- Gestion des "Bons pour Exécution - BPE" de la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution ;
- Gestion des informations électroniques / données ;
- Suivi de l'avancement des travaux ;
- Gestion des OPR statiques ;
- Gestion des OPR dynamiques cis. commissionnement ;
- Gestion des observations de chantier ;
- Gestion des réserves à la réception ;
- Etc...

Phase Exploitation :

- Etiquetage des composants de l'actif ;
- Dossier de récolement électronique / BIM ;
- Gestion de la levée des réserves ;
- Gestion de la garantie de parfait achèvement ;
- Gestion de la garantie de bon fonctionnement ;

- Communicabilité avec la GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) ;
- Gestion de l'exploitation du bâtiment ;
- Prise en compte et gestion des objectifs de développement durable ;
- Gestion de la maintenance préventive ;
- Gestion de la maintenance prédictive ;
- Gestion/optimisation du coût global ;
- Gestion des contrats de maintenance ;
- Analyse de la conformité réglementaire ;
- Analyse / suivi de la performance énergétique ;
- Gestion du cycle de vie du bâtiment ;
- Destruction / démolition du bâtiment ;
- Recyclage du bâtiment / Transformation ;
- Etc...

7. BIM Leaders - Rôles et responsabilités

Le rôle essentiel des BIM Leaders des filières métier et pays est, en coordination et collaboration avec le BIM Leader Central, de décliner le schéma directeur des étapes de déploiement du BIM, tel que défini ci-dessous.

- Définition des Politiques BIM par filière métier et par pays, y compris la définition et la formalisation des enjeux contractuels spécifiques ;
- Identification et validation d'un nombre de projets volontairement limité au début, selon les contraintes et prérequis de chaque filière métier et de chaque pays ;
- Evaluation et validation des adaptations organisationnelles nécessaires à la mise en œuvre du BIM ;
- Elaboration et validation des plans d'investissements internes pluriannuels;
- Elaboration et validation des plans de formation ;
- Elaboration des actions de sensibilisation et de promotion ;
- Recensement du savoir-faire BIM externe chez tous nos partenaires... et les éventuels futurs partenaires déjà impliqués professionnellement dans le BIM ;
- Identification et mise à disposition des outils numériques nécessaires au déploiement du BIM : logiciels, matériels, réseaux, le Cloud ;
- Déploiement progressif par filière métier et par pays ;
- Analyse et suivi des retours d'expérience par filière métier et par pays ;
- Structuration des retours d'expérience au regard de la nécessité de faire évoluer les méthodologies de travail, les structures organisationnelles et les procédures existantes, ce qui va engendrer des conséquences sur la gestion des projets et, plus généralement, sur tous les métiers de Bouygues Immobilier ;
- Déploiement généralisé par filière métier et par pays.

*Les BIM Leaders auront des profils variés. Le BIM transformera l'entreprise.
Les BIM Leaders véhiculeront la forte conviction de Bouygues Immobilier quant à la valeur ajoutée de cette transformation.*

8. Le BIM Manager - Rôles et responsabilités

Par définition, le BIM Manager est une personne spécialisée dans la matière du BIM mais avec une solide expérience en phase conception et phase exécution des projets de construction. Une sensibilité particulière par rapport aux attentes Clients et à la phase exploitation est requise.

Le BIM Manager est un assistant auprès du Maître d'ouvrage ou fait partie de la Maîtrise d'Œuvre mais, selon des besoins spécifiques, il pourrait être intégré directement à l'équipe du Maître d'ouvrage. Le BIM Manager sera nommé par le Maître d'Ouvrage et ne fera en aucun cas partie de l'organisation mise en œuvre par l'Entrepreneur.

Les grandes lignes des responsabilités du BIM Manager se résument comme suit :

- assurer une conformité par rapport à la Politique et les Objectifs BIM du Maître d'Ouvrage ;
- rédiger la Convention BIM par projet, en conformité avec la Politique BIM applicable et le cahier des charges du projet ;
- assurer le respect des règles de l'art et la mise en œuvre du BIM par tous les acteurs du projet ;
- identifier, expliquer et faire remonter les conflits de conception nécessitant l'arbitrage par le Maître d'Ouvrage ;
- assurer, gérer et contrôler la création du contenu informatique BIM ;
- assurer la gérance, le gardiennage, la pérennité et la sauvegarde du modèle BIM ;
- monter, coordonner et animer des réunions régulières BIM au fil de l'avancement du projet ;
- définir la stratégie informatique (logiciels, réseaux, matériel, le Cloud, etc...) à déployer pour assurer le bon déroulement du BIM sur son projet ;
- définir le cahier des charges relatif aux salles de coordination BIM y compris matériels, logiciels, réseaux, le Cloud ;
- faciliter l'utilisation du BIM et assurer la compilation correcte de multiples modèles en appui de multiples usages ;
- manager le processus de coordination BIM, produire des rapports réguliers, résoudre des conflits et aider le Maître d'Ouvrage dans le cadre de l'arbitrage des points durs ;
- faciliter l'export et l'extraction correctes des données depuis le modèle BIM comme demandé et en appui des autres utilisateurs BIM ;
- assurer le respect des livrables en temps et en heure dans les formats demandés ;
- assurer au Maître d'Ouvrage un accès aisément et à tout moment au modèle BIM ;
- faciliter les audits du modèle BIM par des tierces parties initiées par le Maître d'Ouvrage ;
- définir et coordonner les formations requises des acteurs impliqués dans chaque projet.

9. La Convention BIM ⁵

Une Convention BIM est à établir par le BIM Manager selon la Politique BIM applicable, le cahier des charges et les spécificités de chaque projet.

L'objectif de la Convention BIM est de fournir un fil conducteur à tous les intervenants d'un projet, afin de maximiser les avantages et les bénéfices du BIM, le tout en respectant les règles de l'art de la technologie, les procédures ainsi que les règles préétablies par Bouygues Immobilier.

La Convention BIM est un document qui définit en détail la stratégie par rapport à la manière dont le projet BIM sera conçu, mis en œuvre, maîtrisé et contrôlé par rapport au programme donné.

En ce qui concerne la création, l'alimentation et la gestion du modèle BIM, il sera demandé, dans la Convention BIM, un plan de gestion des informations et des données, une affectation des fonctions, rôles et responsabilités de chaque participant au projet, une définition des interfaces métiers.

La Convention BIM devra intégrer toutes les exigences spécifiques au projet et devra être mis au point grâce à une approche collaborative entre toutes les parties prenantes.

La Convention BIM doit traiter des compétences requises de l'équipe projet et de l'amélioration de la technologie. Grâce à un processus collaboratif, l'équipe se mettra d'accord sur la mise en œuvre du BIM sur le projet.

Le BIM doit être utilisé pour appuyer les objectifs et les résultats attendus du projet. Selon la stratégie de livraison du projet, la Convention BIM pourra être révisée plusieurs fois. Par exemple, dans le cas d'un projet en conception, appel d'offres et construction, une révision de la Convention BIM sera nécessaire pour prendre en compte les besoins des intervenants lorsqu'ils arrivent sur le projet : MOE, entreprises et, éventuellement, exploitant/mainteneur.

⁵ Se référer au Chapitre 5 « Le protocole BIM » de la publication CSTB Editions / Eyrolles - Le BIM sous l'angle du droit - Pratiques contractuelles et responsabilités / Anne-Marie BELLENGER et Amélie BLANDIN

10. Les éléments de langage commun relatifs au BIM

10.1.1 Définition du BIM⁶

Le BIM de chaque projet de construction est unique, si bien qu'il est difficile de le cerner et de l'englober dans une seule et unique définition.

Plusieurs définitions du BIM existent, pouvant être synthétisées de la manière suivante : le BIM est une compilation structurée et ordonnée d'informations relatives à un ouvrage de construction projeté, servant à simuler ses caractéristiques physiques et fonctionnelles.

Cette compilation peut être partagée et enrichie par les différentes parties prenantes du projet de construction. On parle souvent de maquette numérique ou de base de données, pouvant être exploitée de différentes manières, à de multiples fins et à différentes phases du cycle de vie du bâtiment allant de sa planification, sa conception, sa construction, son exploitation et jusqu'à sa démolition/reconversion.

Le BIM possède plusieurs facettes et le même terme est utilisé pour parler de chacune, ce qui a fait naître une certaine confusion dans les esprits :

- **BIM pour Building Information Model** : il s'agit de la base de données décrite ci-dessus ; ce peut être un modèle unique ou l'agrégation de plusieurs (Maquette Numérique)
- **BIM pour Building Information Modeling** : c'est l'ensemble des processus et méthodes utilisés pour organiser et structurer l'information sous forme de modèle exploitable dans un but prédéterminé (gestion de la Maquette Numérique / des maquettes)
- **BIM pour Building Information Management** : renvoie à la manière de gérer et d'échanger de façon fiable les flux de données indispensables aux usages du BIM (Management des intervenants concourant à la Maquette Numérique)

REMARQUE : Le terme « maquette numérique » ne peut donc définir à lui seul le BIM, si ce n'est pour désigner le modèle numérique, c'est-à-dire la base de données.

Le BIM est donc le processus par lequel sont créées, enrichies, maintenues et exploitées toutes les données nécessaires à la construction d'un projet de bâtiment et d'ouvrage d'infrastructure, et est capable de couvrir l'ensemble des étapes du cycle de vie du bâtiment ou de l'ouvrage construit.

⁶ BIM (Building Information Modelling) - Cahier Pratique le Moniteur

Un tel processus implique un rapprochement et une étroite collaboration entre les différentes parties prenantes ainsi qu'une gestion efficace de l'information nécessaire au projet de construction.

Comme indiqué au paragraphe 0, l'objectif du BIM est de « construire » avant la construction, de simuler virtuellement l'édification d'un ouvrage afin d'optimiser son coût, son planning, sa qualité et sa construction au moyen d'une meilleure gestion et d'une minimisation des risques très en amont, dans les premières phases du projet, avant d'arriver sur le chantier où les modifications sont plus coûteuses, pour créer ainsi des ouvrages à forte valeur ajoutée.

10.1.2 Définition des dimensions du BIM⁷

La vision de Bouygues Immobilier par rapport aux diverses dimensions du BIM est définie ci-dessous. A savoir :

- **BIM 2D** : extractions graphiques bidimensionnelles (plans, coupes, élévations) à l'issue du modèle BIM, avec complément d'informations sous forme de pièces écrites,
- **BIM 3D** : modèle paramétrique comprenant des axes X-Y-Z permettant une visualisation, virtualisation, détection des interférences, production des quantités, mise à jour automatique des coupes et élévations, maximisation du potentiel de préfabrication, etc...,
- **BIM 4D** : adjonction de la notion de « temps » au modèle paramétrique permettant la définition des prérequis inter-tâches, la gestion de planning, la livraison “juste à temps” (Just in Time Delivery - JIT) et la gestion du chemin critique,
- **BIM 5D** : adjonction de la notion de « coût » au modèle paramétrique permettant la gestion budgétaire et financière depuis l'amont vers l'aval, y compris les calculs relatifs au retour sur l'investissement et le coût global,
- **BIM 6D** : dimension énergétique qui permet d'enregistrer les performances ou les consommations des objets ou leurs impacts environnementaux, le développement durable,
- **BIM 7D** : informations nécessaires à la gestion du patrimoine et à l'exploitation-maintenance du bâtiment. Adjonction de la notion de « l'exploitation » et « cycle de vie » au modèle paramétrique y compris : l'étiquetage des composants constituant l'ouvrage, les informations relatives au récolement, les dossiers électroniques des ouvrages exécutés, y compris les modes d'emplois, les régimes de maintenance préventive et prédictive allant jusqu'à la fin de vie du bien, y compris la destruction et recyclage du bâtiment et la remise en état du site,

⁷ Conduire un Projet de Construction à l'aide du BIM - Eric Lebègue et José Antonio Cuba Segura

- **BIM XD** : toutes les informations complémentaires comme celles, par exemple, liées au confort, à la sécurité, à l'usage, etc... des projets et des bâtiments.

10.1.3 Niveau de Maturité du BIM⁸

Avec la norme BSI PAS 1192-2:2013, le Royaume-Uni a défini des niveaux de maturité BIM qui font désormais référence dans le monde.

- **Niveau 0** : Dans sa forme la plus simple. Niveau 0 veut effectivement dire pas de maquette numérique. Les outils utilisés ne permettent d'assembler que des lignes droites ou courbes ou des textes, sans logique entre eux (AutoCAD par exemple).
- **Niveau 1 ou BIM isolé**: la maquette numérique est isolée. Chaque acteur travaille sur une maquette spécifique à ses besoins, mais il n'y a pas d'échange d'information.

Typiquement un mélange de maquettage 3D pour des études de faisabilité et 2D pour les études proprement dites. Des standards CAD sont implémentés et gérés et un environnement CAD commun, type site ftp, est créé. Il s'agit du niveau auquel la plupart des entreprises travaillent actuellement et il n'y a pas de collaboration entre les différents métiers. Chacun des métiers publie et maintient ses propres données.

- **Niveau 2 ou BIM fédéré** : la maquette numérique est collaborative. Chaque acteur travaille sur une copie de la maquette puis le BIM Manager (prestataire extérieur, membre de la maîtrise d'œuvre ou des entreprises de construction) fait la synthèse dans une maquette globale.

Pour information, en Marchés Publics au Royaume-Uni, le BIM Niveau 2 est devenu obligatoire en 2016 et le BIM Niveau 3 sera obligatoire dès 2019.

- **Niveau 3 ou BIM intégré** : La maquette numérique est intégrée « iBIM ». Réel outil de travail collaboratif, les acteurs travaillent en même temps sur la même maquette.

L'objectif de Bouygues Immobilier est de travailler en BIM Intégré à horizon 2020.

⁸ Conduire un Projet de Construction à l'aide du BIM - Eric Lebègue et José Antonio Cuba Segura

10.1.4 Niveaux de détail, niveaux d'information (NDI), niveaux de développement (NDD)

10.1.4.1 Définitions

Les niveaux de détail, **niveaux d'information et niveaux de développement** sont des notions très importantes du BIM qui permettent de régler le niveau de « richesse » de la base de données BIM, à chaque étape du projet.

Ces niveaux de développement permettent de définir **les jeux de propriétés (géométriques ou non) et leurs précisions**, en fonction des analyses et des simulations nécessaires à une phase particulière du projet.

Commençons par quelques définitions :

- **niveau de détail (Level of Detail)** : désigne le niveau de détail géométrique d'un objet ;
- **niveau d'information ou NDI (Level of Information ou LOI)** : désigne la liste des propriétés non géométriques associées à l'objet BIM ;
- **niveau de développement ou NDD (Level of Development ou LOD)** : désigne la présence ou non d'un objet et la combinaison de son niveau de détail géométrique et de son niveau d'information.

10.1.4.2 Niveaux de développement

Les différents niveaux de développement, tels que définis par The American Institute of Architects dans le « Building Information Modeling Protocol Form » sont indiqués dans le tableau ci-après :

Phase de Projet	Phase de Conception	Niveau moyen de développement ⁹	General level of Development
Programmation	Esquisses	ND1	LOD 100
Conception	Esquisses	ND1	LOD 100
Conception	APS	ND2	LOD 200
Conception	APD	ND3	LOD 300
Conception	PRE-SYNTHESE	ND3	LOD 300
Conception	PRO	ND3	LOD 300
Conception	DCE	ND3	LOD 300
Exécution	SYNTHESE	ND4	LOD 400
Exécution	VISA	ND4	LOD 400
Exécution	EXE	ND4	LOD 400
Exécution	DOE	ND5	LOD 500
Exploitation	-	ND6	LOD 500
Cycle de vie	-	ND6	LOD 500
Destruction	-	ND6	LOD 500
Recyclage	-	ND6	LOD 500
Remise en état	-	ND6	LOD 500

⁹ BIM/Maquette numérique : contenu et niveaux de développement du Moniteur

Chaque BIM Leader est libre de reprendre les niveaux de développement tels que cités ci-dessus, en fonction des spécificités de chaque filière métier et de chaque pays.

Le BIM Manager arrêtera les niveaux de développement à retenir, dans le cadre de chaque projet.

Les niveaux de développement devront être ajustés, en fonction des contraintes de chaque projet. Voici, ci-dessous, un exemple pour un dossier marché, relatif à une opération de promotion en immobilier d'entreprise :

Exemple de LOD - Dossier Marché avec un investisseur connu et utilisateur connu

Corps d'Etat	Level of Development
Gros œuvre - Fondations	LOD 300
Gros œuvre - Infrastructure	LOD 300
Gros œuvre - Super structure	LOD 300
CEA - Infrastructure - Parties communes	LOD 300
CEA - Infrastructure - Parties privatives	LOD 300
CEA - Superstructure - Parties communes	LOD 300
CEA - Superstructure - Parties privatives	LOD 300
CET - Production	LOD 300
CET - Distribution primaire	LOD 300
CET - Distribution secondaire verticale	LOD 300
CET - Distribution secondaire horizontale	LOD 300
CET - Terminaux	LOD 300

Exemple de LOD - Dossier Marché avec investisseur connu mais utilisateur inconnu

Corps d'Etat	Level of Development
Gros œuvre - Fondations	LOD 300
Gros œuvre - Infrastructure	LOD 300
Gros œuvre - Super structure	LOD 300
CEA - Infrastructure - Parties communes	LOD 300
CEA - Infrastructure - Parties privatives	LOD 200
CEA - Superstructure - Parties communes	LOD 300
CEA - Superstructure - Parties privatives	LOD 200
CET - Production	LOD 300
CET - Distribution primaire	LOD 300
CET - Distribution secondaire verticale	LOD 300
CET - Distribution secondaire horizontale	LOD 200
CET - Terminaux	LOD 200

L'objectif étant de rester sur un « Level of Development » inférieur sur tous les aspects du bâtiment assujettis à un risque de modification, en attente de la confirmation des besoins d'un preneur. Ceci par souci de ne pas gaspiller de l'énergie/de l'effort inutilement sur des aspects de la conception qui changeront naturellement selon les besoins identifiés et confirmés.

Si les besoins du futur preneur ne sont pas exprimés et si des risques élevés de changements persistent, les plateaux non occupés pourraient toujours être livrés non équipés en « white box » avec une conception de principe + programme en utilisant le volet « virtualisation » pour aider à la vente. La conception est reprise uniquement après que les besoins soient connus et validés.

10.1.5 Modélisation paramétrique

La modélisation paramétrique se caractérise par le lien entre la géométrie des objets et leurs attributs (ou paramètres). Une modification de l'un entraîne la mise à jour automatique de l'autre. Ce comportement assure la cohérence entre géométrie et paramètre et doit donc être mis en place systématiquement.

10.1.6 Continuité du modèle

Tous les modèles BIM sont à développer en utilisant uniquement des éléments à base d'objets comme des poutres, poteaux, murs, portes, fenêtres, etc... avec leurs informations paramétriques.

Ceci afin d'assurer la continuité du processus BIM depuis la phase concept (l'amont) vers la phase exploitation (l'aval).

10.1.7 Politique « openBIM »

L'approche BIM sur les projets de Bouygues Immobilier sera universelle et collaborative, basée sur des standards internationaux et des flux de travail ouverts en harmonie avec buildingSMART International.

10.1.8 Information Delivery Model (IDM)

La référence commune d'échange de données relatives au BIM Information Delivery Model (IDM) sera conforme à la norme ISO 29481-1 telle que développée par buildingSMART International.

10.1.9 Industry Foundation Classes (IFC)

Comme l'Institut national des standards et technologie (NIST) aux Etats-Unis, nous exigeons que « l'échange et la gestion de données électroniques, ainsi que l'accès, soient fluides et sans faille ».

Les logiciels utilisés par les prestataires de services intellectuels et les entreprises avec lesquels nous travaillons seront interopérables. Leurs interfaces seront intégralement connues et auront la capacité à fonctionner avec d'autres produits ou systèmes existants ou futurs et ce, sans restriction d'accès ou de mise en œuvre.

Nous n'imposons pas de type de logiciel, uniquement une certification et l'interopérabilité conforme au format Industry Foundation Classes (IFC) tel que développé par buildingSMART International et un format de fichier standardisé conforme à la norme ISO 16739, orienté objet et utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels.

Le format des données est à confirmer par le BIM Manager, en fonction des contraintes particulières de chaque projet.

10.1.10 Le BIM Collaboration Format (BCF)

L'échange de commentaires basés sur un modèle numérique se fera via le BIM Collaboration Format (BCF) de buildingSMART International.

10.1.11 International Framework for Dictionnaires (IFD)

Le schéma à utiliser pour ce qui concerne l'information basée sur l'objet sera conforme à la norme ISO 12006-3 1 telle que développée par buildingSMART International.

10.1.12 OmniClass

OmniClass, une trame relative à l'organisation de toutes les informations de la construction, reprise par la norme ISO 12006-2, sera utilisée pour classifier des objets au sein du modèle BIM.

10.1.13 Standardisation des propriétés des produits

La norme NF PR XP 07-150, ou son technique équivalent, sera appliquée pour permettre une standardisation des propriétés des produits et des systèmes.

10.1.14 Model View Definition (MVD)

Les vues et sous-vues métiers seront conformes au Model View Definition (MVD) tel que développé par buildingSMART International.

10.1.15 Construction Operations Building, Information Exchange (COBie)

COBie gère les dispositions relatives au transfert de données non graphiques nécessaires à l'exploitation et à la sauvegarde de l'immeuble pendant son cycle de vie.

Dans le cadre de la 7ème dimension du BIM, il sera prévu une extraction complète COBie du Modèle BIM pour les besoins d'un système d'exploitation et de maintenance (GMAO) du bâtiment et des systèmes de gestion technique et patrimoine (GTP).

10.1.16 Géodésie et géolocalisation

Dans le souci d'organiser, consolider et standardiser l'information générée et consommée par tous les acteurs impliqués dans le cadre des projets BIM de Bouygues Immobilier, les systèmes de coordonnées doivent obligatoirement être conformes à la norme ISO 6709.

ISO 6709 est une norme de l'Organisation Internationale de Normalisation. Elle est la représentation normalisée de la localisation des points géographiques.

L'ordre des éléments est la latitude, la longitude et l'altitude.

Chaque pays dans lequel est implanté Bouygues Immobilier définira le réseau GNSS permanent (GNSS : Global Navigation Satellite System) au niveau national à retenir pour ses projets.

10.1.17 Mise à jour de logiciels

La politique relative à la gestion des logiciels est à définir projet par projet par le BIM Manager dans la Convention BIM mais la politique fondamentale à respecter est une utilisation de versions de logiciels de dernière génération dûment validées fonctionnellement par le BIM Manager et tous les participants au projet.

Les plans d'investissement en logiciels de chaque prestataire feront l'objet d'un recensement, préalablement à toute passation de marché.

10.1.18 Livrables types par phase

Les livrables génériques par phase sont définis ci-dessous. Ces livrables génériques seront à reprendre dans la Convention BIM à établir par projet.

Esquisse :

- Relevé des existants ;
- Analyse du site ;
- Programme de surfaces ;
- Modèle volumétrique (\approx LOD 100) ;
- Budget préliminaire esquisse ;
- Zoning et Orientation ;
- Extraction complète 2D ;
- Etc...

Avant-projet sommaire :

- Modèle « *avant-projet sommaire* » (\approx LOD 200) ;
- Bilan environnemental préliminaire ;
- Bilan énergétique préliminaire ;
- Etude/Simulation de phasage ;
- Budget préliminaire coût de construction / coût global ;
- Planning préliminaire ;
- Coordination 3D préliminaire ;
- Validation programme ;
- Extraction complète 2D ;
- Etc...

Avant-projet détaillé / Projet :

- Modèle « *avant-projet définitif* » (\approx LOD 300) ;
- Bilan environnemental détaillé ;
- Bilan énergétique détaillé ;
- Budget détaillé coût de construction / coût global ;
- Méthodes et logistique ;
- Planning détaillé ;
- Coordination 3D détaillée ;
- Validation coordination 3D ;
- Extraction complète 2D ;
- Etc...

Exécution :

- Validation coordination 3D ;
- Modèle « exécution » (≈LOD 400) ;
- Planning ;
- Coût de construction / coût global ;
- Etudes de préfabrication ;
- Analyse environnementale exécution ;
- Analyse énergétique exécution ;
- Modèle « ouvrage exécuté » et « exploitation » (≈LOD 500) ;
- Extraction complète 2D ;
- Etc...

11. Enjeux contractuels

11.1 Propriété et utilisation des « données et informations »

Des modèles BIM, plans, coupes, élévations, cahiers des charges ou tout autre document (*les « données et informations »*) concernant le projet notamment, préparé par les soins de la Maîtrise d’Œuvre ou d’autres intervenants ou entreprises, y compris les fichiers électroniques associés sont, dès leur création, la propriété du Maître d’Ouvrage, que le projet pour lequel ils sont préparés soit oui ou non commencé ou terminé. De plus, le Maître d’Ouvrage seul détient tous les droits, titres et intérêts qui y résident.

Chaque intervenant et entreprise pourra conserver un droit d'utilisation pour les besoins de satisfaire à ses obligations en relation avec le projet.

Il est permis à la Maîtrise d’Œuvre/intervenants/entreprises de conserver des copies, y compris des copies reproductibles des « données et informations », sous réserve de ne pas les réutiliser sur d’autres projets sans autorisation écrite du Maître d’Ouvrage et de préserver leur confidentialité pendant une durée minimum à définir.

Le Maître d’Ouvrage ou toute autre société spécifiquement nommée par ses soins aura un accès aisément aux « données et informations » à tout moment.

11.2 La protection de la « base de données »

Chaque intervenant mettra à disposition le contenu entier de son modèle BIM individuel pour fédération par le BIM Manager.

Le Maître d’Ouvrage bénéficie d'une protection¹⁰ du contenu de la base de données ainsi constituée¹¹.

11.3 Propriété Intellectuelle

Toutes les inventions, les brevets et tout autre droit de propriété intellectuelle ou savoir-faire relativement à la conception et aux programmes informatiques acquis ou développés par la Maîtrise d’Œuvre/intervenants/entreprises, antérieurement au projet, demeurent la propriété intellectuelle de celui qui les a acquis ou développés. Si nécessaire ou utile pour le projet, le Maître d’Ouvrage bénéficie d'une licence gratuite d'exploitation, avec faculté de sous licence, pour les besoins du projet.

¹⁰ Au sens de l'article L.341-1 du CPI

¹¹ Au sens de l'article L.112-3 du CPI

Toutes les inventions, les brevets et tout autre droit de propriété intellectuelle ou savoir-faire relativement à la conception et aux programmes informatiques acquis ou développés par la Maîtrise d'Œuvre/intervenants/entreprises, en relation avec ou à l'occasion du projet, sont de plein droit la propriété du Maître d'Ouvrage.

Les droits moraux de l'architecte et les droits à des licences feront l'objet de clauses spécifiques en fonction des marchés dans lesquels nous travaillons.

Nous reconnaissons la nécessité d'avoir un/des logiciel(s) pour accéder aux, et en tant qu'utilisateur pour visualiser les modèles BIM développés sur nos projets et pour y acter nos observations en tant que Maître d'Ouvrage. Pour faciliter cet accès, nous revendiquons la propriété de notre/nos droit(s) d'accès aux modèles BIM. Il est crucial de respecter la propriété intellectuelle potentielle et les secrets industriels de la Maîtrise d'Œuvre (et potentiellement de l'Entreprise), et une formulation appropriée devra être élaborée en conformité avec la loi, les règles de l'art et la pratique courante en application dans les marchés dans lesquels nous travaillons.

11.4 Divergences entre les contrats et le modèle BIM

Lorsque des conflits existent entre le contenu du modèle BIM et les contrats (notamment de travaux), le contrat prévaudra et sera considéré comme définitif.

11.5 Responsabilités

Dans toute la mesure permise par la loi et dans les conditions du contrat, la Maîtrise d'œuvre, l'Entreprise et les autres intervenants (liste à compléter en fonction des besoins spécifiques) doivent tenir constamment indemnes [*les Parties indemnisées - liste à compléter selon besoins spécifiques*] de toutes réclamations, dommages, pertes et dépenses (y compris, mais sans s'y limiter, les honoraires et frais divers d'ingénieurs, architectes, avocats et d'autres professionnels) découlant de l'utilisation du BIM et de toute autre utilisation des « *Fichiers Electroniques* » y compris, mais sans s'y limiter à la conception assistée par ordinateur (« CAD ») ou Building information Modelling ("BIM") (collectivement nommés « *Fichiers Electroniques* »).

Les « *Fichiers Electroniques* » sont fournis uniquement pour la commodité et l'utilisation de l'Entreprise. Toute utilisation des « *Fichiers Electroniques* » est au seul risque de l'Entreprise.

Le Maître d'Ouvrage est seul propriétaire des « *Fichiers Electroniques* » et de tous les droits, titres et intérêts qui y résident depuis le moment de sa création.

Les « *Fichiers Electroniques* » ne sont pas des produits.

Le Maître d'Ouvrage ne donne aucune garantie, expresse ou implicite, quant à la qualité marchande ou l'adéquation des « *Fichiers Electroniques* » à des fins particulières, leur

caractère complet ou dépourvu d'erreurs, d'incohérences, de non conformités ou de contradictions.

L'Entreprise ne doit pas utiliser les « Fichiers Electroniques » à des fins autres que pour le développement des études de conception, la préparation des études de synthèse, des études d'exécution, des dossiers des ouvrages exécutés ou des données de fabrication relatifs aux composants, des systèmes et/ou des ensembles destinés exclusivement à un usage sur le projet.

L'Entreprise comprend et accepte que les « Fichiers Electroniques » puissent se détériorer ou être par inadvertance ou autrement modifiés sans autorisation de Bouygues Immobilier.

11.6 Format contractuel du modèle

Il y a trois cas de figures. A savoir :

- Des extractions complètes deux dimensionnels (plans, coupes, élévations) à une date donnée du modèle BIM avec le modèle lui-même non fourni ;
- Des extractions complètes deux dimensionnels (plans, coupes, élévations) à une date donnée du modèle BIM avec le modèle BIM lui-même fourni pour compléter « la connaissance » de l'Entreprise ;
- Le modèle BIM uniquement sans éléments deux dimensionnels.

A ce stade du développement du BIM en France, il est conseillé de traiter des marchés BIM en appliquant le deuxième cas de figure. Le modèle est donc une pièce contractuelle qui vient après les pièces graphiques dans l'ordre de préséance des pièces. En allant jusqu'au bout du raisonnement, des données qui ne seraient pas visibles sur les plans mais présentes dans les modèles seraient donc opposables à l'entreprise.

Allant plus loin dans la réflexion, il est conseillé de consigner le fait que tous les plans, coupes, élévations, bordereaux et simulations, soient complétés des cahiers des charges/CCTP et autres documents requis pour permettre à l'Entreprise d'appréhender, avec la connaissance de son art et son estimation des aléas qui lui sont alloués, l'étendue des travaux, de chiffrer et de s'engager contractuellement dans le cadre d'un marché global et forfaitaire non révisable à délai garanti.

11.7 Obligation d'information

Les prestataires de services intellectuels et les entreprises avec lesquels nous travaillons seront dûment avertis de leur obligation d'information (devoir de renseignement, devoir de vérification, devoir de mise en garde et devoir de conseil).

11.8 Détection d'erreurs

Le BIM est une base de données complexe. Le risque d'erreur est réel et doit être géré.

A chaque acteur de prendre le soin nécessaire pour vérifier la conformité et la cohérence du BIM avec les documents du contrat, avant la conclusion du contrat, ainsi que lors de l'exécution du contrat, notifier au BIM Manager/Maître d'Ouvrage toute non-conformité, erreur ou contradiction relevée, assurer l'autocontrôle de son travail ainsi que les données fournies aux autres, chaque acteur en demeurant responsable envers les autres. Le BIM Manager joue également un rôle primordial de contrôle du modèle BIM.

Dans le cadre de l'obligation générale d'information, chaque partie demeure responsable de signaler immédiatement au BIM Manager toute erreur éventuelle détectée dans le modèle BIM.

Afin de faciliter la collaboration à l'égard de l'utilisation de fichiers électroniques, chaque participant au projet devra indemniser les autres. Ceci a pour but d'éliminer les objections à la remise des données numériques, en raison de l'utilisation de différents logiciels par les participants et les questions liées à l'échange de données. L'utilisateur des données devient responsable de la vérification de l'exactitude des représentations numériques et du fait que leur logiciel n'a pas corrompu l'information pendant le processus de transfert.

11.9 Accessibilité, visibilité et contrôle

A tout moment le Maître d'Ouvrage, propriétaire du modèle BIM aura, par l'intermédiaire du BIM Manager, une accessibilité et une visibilité sur le modèle BIM.

11.10 Droit de contrôle / audit

Le Maître d'Ouvrage, propriétaire du modèle BIM, aura à tout moment le droit de faire contrôler le modèle BIM par une tierce partie, experte en la matière.

11.11 Pérennité du modèle

La pérennité du modèle est imposée par l'intermédiaire de l'utilisation de logiciels conformes aux IFC (Industry Foundation Classes) et par sauvegarde et archivage conformes aux règles à établir et à définir.

Attention : La durée de vie d'un modèle pourrait facilement atteindre 40 ans ; 5 ans en conception et construction et 30 en exploitation, destruction et recyclage.

L'intention de Bouygues Immobilier est d'héberger ses modèles BIM sur une plateforme Cloud.

11.12 Traçabilité

Une traçabilité absolue depuis la création du modèle jusqu'à son transfert à l'équipe d'exploitation est à assurer.

Un rôle fondamental du BIM Manager est de veiller à et d'assurer cette traçabilité.

11.13 Transfert du modèle

Selon les spécificités de chaque projet, la Convention BIM devra décrire les modalités de transfert du modèle entre membres de la Maîtrise d'Œuvre en phase conception lors de la fédération du modèle, ainsi que le transfert du modèle à l'Entreprise lors de l'appel d'offre et après contrat de travaux.

Les mêmes principes s'appliquent au transfert du modèle de l'Entreprise à l'Exploitant.

11.14 Rendus graphiques

Tout rendu graphique sera une extraction complète du modèle BIM. L'utilisation de fichiers et plans 2D déconnectés est interdite.

11.15 Notification Contractuelle - BIM - Phase Conception

Le Maître d'Ouvrage a l'intention d'utiliser toutes les dimensions du BIM dans le cadre de la conception, la coordination, la construction et l'exploitation du projet.

Avant la signature du contrat de Maîtrise d'Œuvre et à la demande du BIM Manager de l'opération dûment nommé par le Maître d'Ouvrage, tous les acteurs se réuniront et se mettront d'accord dans un esprit de collaboration sur les normes du BIM, les protocoles et les formats qui seront utilisés par tous les acteurs du projet.

L'accord sera concrétisé par la validation par chacun de la Convention BIM, dûment établie par le BIM Manager.

A l'issue de la phase conception et dès l'appel d'offre, il sera demandé à tous les acteurs de mettre l'intégralité des informations constituant le modèle BIM à disposition des Entreprises consultées.

11.16 Notification Contractuelle - BIM - Entreprise Générale - Phase Exécution

Le Maître d’Ouvrage a l’intention d’utiliser toutes les dimensions BIM dans le cadre de la coordination, la construction et l’exploitation du projet.

Avant la signature du contrat de travaux et à la demande du BIM Manager de l’opération dûment nommé par le Maître d’Ouvrage, tous les acteurs se réuniront et se mettront d’accord dans un esprit de collaboration sur les normes du BIM, les protocoles et les formats qui seront utilisés par tous les acteurs du projet.

L’accord sera concrétisé par la validation par chacun de la Convention BIM, dûment établie par le BIM Manager.

Dès l’appel d’offre de l’exploitant, il sera demandé à tous les acteurs de mettre l’intégralité des informations constituant le modèle BIM à disposition des Entreprises consultées.

11.17 Notification Contractuelle - BIM - Corps d’Etats Séparés - Phase Exécution

Le Maître d’Ouvrage a l’intention d’utiliser toutes les dimensions BIM dans le cadre de la coordination, la construction et l’exploitation du projet.

Avant la signature du contrat de travaux et à la demande du BIM Manager de l’opération dûment nommé par le Maître d’Ouvrage, tous les acteurs se réuniront et se mettront d’accord dans un esprit de collaboration sur les normes du BIM, les protocoles et les formats qui seront utilisés par tous les acteurs du projet.

L’accord sera concrétisé par la validation par chacun de la Convention BIM, dûment établie par le BIM Manager.

Dès l’appel d’offre de l’exploitant, il sera demandé à tous les acteurs de mettre l’intégralité des informations constituant le modèle BIM à disposition des Entreprises consultées.

11.18 Mise en œuvre du Modèle BIM

En cas de conflit entre les extractions deux dimensionnels et les « Fichiers Electroniques », les extractions deux dimensionnels doivent contrôler, avoir préséance sur, et régir les « Fichiers Electroniques ».

Avant de passer à l'acte de construction, l'Entreprise (l'homme de l'art) demeure la seule responsable du contrôle, de la vérification, et par ailleurs de l'exactitude des données sur les « Fichiers Electroniques ».

L'Entreprise ne doit pas entamer des réclamations et renonce (par la présente), dans toutes les mesures permises par la loi, à toute réclamation ou cause d'action de quelque nature contre les parties indemnisées, qui peuvent découler de, ou en relation avec, l'utilisation des « Fichiers Electroniques ».

11.19 Rémunération

Il est reconnu qu'un investissement dans le BIM est nécessaire, comme c'est le cas dans toute autre nouvelle technologie, avant d'en tirer des avantages.

Ceci dit une augmentation généralisée d'honoraires liée à l'utilisation du BIM n'est pas acceptable car le BIM ne représente que la digitalisation et l'automatisation du savoir-faire et constitue l'avenir de l'industrie de la construction.

A chaque professionnel de la construction de s'investir dans l'avenir de sa profession et de profiter pleinement des avantages de cette évolution technologique.