

Livrable

BIM : Aspects juridiques et contractuels

Auteurs/Organismes

Sabine AYRAUD (FNTP)

Pierre BENNING (Bouygues Travaux Publics)

Élisabeth BOTREL (ENSGT)

Danièle BOURCIER (CERSA)

Angelo CIRIBINI (Université Brescia)

Vincent COUSIN (Processus et innovation)

Louis DEMILECAMPS (VINCI

Construction France)

Anne-Lise GILLET (FFSA)

Morgan LEFAUCONNIER (Egis)

Emmanuel NATCHITZ (ESITC Paris)

Jean-Luc RAVIER (VINCI Construction France)

Thème de rattachement :

Thème 4 : BIM : aspects juridiques et contractuels

MINnD_TH04_03_Aspects_juridiques_contractuels_BIM_023_2019
Avril 2019

Site internet : www.minnd.fr / Plateforme collaborative : www.omnispace.fr/pnminnd

Président : Louis DEMILECAMPS –Chefs de Projet : Pierre BENNING / Christophe CASTAING

Gestion administrative et financière : IREX (www.irex.asso.fr), 9 rue de Berri 75008 PARIS, contact@irex.asso.fr

Les auteurs remercient aussi, pour leur participation aux réunions et leurs contributions :

Thierry Amselek, Valérie Baillat, Danièle Bourcier, Christine Chomette, Caroline Diulein, Philippe Gotteland, Florence Grosse, Thibault Leprêtre, Christophe Mérienne, Manuela Noameshie, Jean-François Page, Jean-Baptiste Valette, Benjamin Valloire.

Sommaire

I. RÉSUMÉ/ABSTRACT	3
1.1. Résumé.....	3
1.2. Abstract	5
2. INTRODUCTION	7
3. BIM : GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS	9
4. ENJEUX ET OPPORTUNITÉS	15
4.1. Remarques préalables.....	15
4.2. Objectifs visés par la mise en place d'une stratégie BIM	15
4.3. Enjeux.....	17
5. CONTEXTE LÉGISLATIF, RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	25
5.1. Remarques préalables.....	25
5.2. Directive européenne marchés publics	25
5.3. Transposition nationale	25
5.4. Directive <i>INSPIRE</i>	26
5.5. Action de l'État.....	33
5.6. Travaux du PTNB	34
5.7. Situation à l'international	38
6. CONSÉQUENCES DANS LES RELATIONS CONTRACTUELLES	44
6.1. Mise en œuvre du BIM selon les schémas contractuels.....	44
6.2. Organiser la mise en place du BIM	52
6.3. Certification des organisations et personnes à l'international	54
7. RESPONSABILITÉS ET ASSURANCES.....	58
7.1. Un outil pour la conception et la réalisation d'un ouvrage.....	58
7.2. Un outil générateur d'une nouvelle activité	59
7.3. Un outil au service des assureurs.....	62
7.4. État des lieux hors de nos frontières	63
8. DROITS DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET BIENS IMMATÉRIELS	65
8.1. Remarques préalables.....	65
8.2. Maquette numérique considérée comme une œuvre	65
8.3. Maquette numérique considérée comme une invention	69
8.4. Maquette numérique considérée comme une base de données	70
8.5. Perspectives de l'Open Data	72
8.6. Conseils et rappels pratiques de mise en œuvre	74
8.7. Conclusion	75
9. RÉFÉRENCES	76

I. RÉSUMÉ/ABSTRACT

I.1. Résumé

Contexte	<p>La mise en place d'une stratégie BIM modifie, en profondeur les relations entre parties prenantes d'un projet. Elle affecte donc leurs relations contractuelles.</p> <p>L'adoption de contrats permettant de travailler avec le BIM en toute confiance nécessite que soient perçus de tous les notions et enjeux juridiques, nouveaux ou non, qu'introduit l'usage du BIM.</p>
-----------------	---

Aspects abordés	Sans prétendre à l'exhaustivité, ce document aborde en six parties les aspects décrits dans le tableau ci-dessous.
------------------------	--

Aspects abordés
Glossaire
<p>Le présent glossaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constitue la base d'une compréhension de toutes les parties, quel que soit leur rôle dans le projet. • Définit les différentes acceptions de l'acronyme BIM et les notions essentielles allant du mot « attribut » à la notion de « vue métier ». • Est compatible avec les travaux de normalisation effectués au sein du CEN. • Est intégré dans les référentiels de buildingSMART France.
Enjeux et opportunités du BIM
<p>Le BIM est un élément de la révolution numérique au niveau des enjeux et opportunités pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ingénierie des projets. • L'élaboration du modèle de l'infrastructure sur l'ensemble de son cycle de vie. <p>Une stratégie BIM doit inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des objectifs techniques et opérationnels (collaboration, rôles et responsabilités, maîtrise des risques, intégration de tous les points de vue, etc.). • Des objectifs juridiques et contractuels (qualification des liens contractuels, besoins amont du maître d'ouvrage, missions, règles, droits de la propriété intellectuelle, etc.). • Des objectifs juridiques et économiques (concurrence, accès à la commande publique, etc.). <p>L'information doit être structurée et échangeable.</p> <p>Les organisations doivent favoriser le travail collaboratif.</p> <p>Les plateformes et outils doivent permettre le travail collaboratif.</p>
Contexte législatif, réglementaire et institutionnel
<p>Le secteur de la construction, tout particulièrement des infrastructures, repose largement sur la commande publique. Il importe de situer cette évolution numérique dans le contexte législatif, réglementaire et institutionnel. Nous présentons dans cette partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La directive européenne et sa transposition en droit national. • La directive <i>Inspire</i>. Elle traite de l'information géographique, clé d'une continuité dans la description numérisée du territoire et de ses infrastructures, en général moins connue des « BIMeurs » et plus largement développée ici. • L'action de l'État et des nombreux ministères concernés par cette transition, avec un accent mis sur les volets juridiques du Plan de transition numérique du bâtiment. • Un état des lieux des actions que différents pays actifs sur le BIM ont développé dans ce domaine.

Aspects abordés

Relations contractuelles

À partir de la présentation du contexte, nous identifions les principes de l'organisation de relations contractuelles efficaces incluant le processus BIM, selon :

- La nature et la taille du projet.
- Le type de marché (allotissement, marché global, marché de partenariat ou concession).
- La nature des acteurs.

Nous soulignons :

- Le rôle prépondérant du maître d'ouvrage qui doit formaliser ses besoins dans un « cahier des charges BIM ».
- Le rôle du maître d'œuvre.

Ces principes :

- Sont résumés dans un schéma positionnant les différents acteurs les uns par rapport aux autres selon les phases du projet.
- Devront être déclinés dans le CCAP et le CCTP.

La mise en place de cette organisation peut utilement s'appuyer sur un système de certifications :

- Des individus.
- Des organisations.
- Des projets.

Responsabilités et assurances

La mise en place d'un nouveau processus implique une nouvelle approche des responsabilités et des assurances qui peuvent les accompagner.

Si l'impact assurantiel sur les acteurs principaux paraît neutre, l'apparition d'une nouvelle activité, celle du BIM Manager, peut justifier d'une couverture spécifique des risques associés.

Par ailleurs, le modèle issu du BIM et la base d'informations qu'il contient présentent un intérêt certain en cas de sinistre pour aider à l'analyse.

Droits de propriété intellectuelle associés

La création de l'objet nouveau qu'est le modèle BIM conduit à reposer la question des droits de propriété intellectuelle qui lui sont associés.

Il importe de souligner d'abord que l'adoption du BIM n'altère pas les différents aspects de propriété intellectuelle, relatifs à l'objet et à ses différentes formes de représentation, qui préexistaient. Le modèle BIM lui-même peut être abordé sous différentes approches :

- L'œuvre, qui du fait du processus collaboratif, pourrait être considérée comme composite, collective ou de collaboration. Il est ainsi primordial de considérer les conditions de création et d'évolution du modèle.
- La base de données, elle-même relevant de la protection par le droit d'auteur et de celle des producteurs de bases de données, approche complexifiée par le fait que certaines données peuvent être qualifiées de publiques, alors que d'autres le sont de privées.
- Le droit des brevets semble dans la plupart des cas ne pas devoir s'appliquer.
- Le ou les contrats doivent ainsi prévoir ces définitions de propriété et les régir par le recours à des licences appropriées, allant de l'utilisation privée aux licences libres ou ouvertes (Open Data), en passant par les modèles hybrides type Freemium.

I.2. Abstract

Context

Setting a BIM strategy deeply changes relations between project stakeholders and modifies their contractual relations.

Adopting contracts allowing working with BIM in a confident way implies that BIM notions and juridical issues, whether new or not, are correctly understood by everyone.

Discussed aspects

Without aiming at being inclusive, this document deals in six parts with the following aspects.

Discussed aspects

Glossary

Firstly, a glossary:

- Is proposed as a basis of a mutual understanding of all stakeholders whatever their roles and responsibilities in a project.
- Introduces all points of view considering the acronym BIM.
- Defines essential concepts from the substantive "Attribute" to the notion of "discipline view" ("metier" kind of view).
- Compatible with the standardisation works performed at CEN, this glossary is being integrated in the reference framework of buildingSMART France – Mediaconstruct.

Challenges and opportunities of the BIM approach

The BIM approach, as a necessary component of the digital transformation, shall start from considering:

- The issues at stakes.
- The opportunities of progress for the project engineering targeting to develop a model covering the infrastructure all along its life cycle.

A BIM strategy must include:

- Technical and operational objectives (collaboration, roles and responsibilities, risk management, integrating all points of view, etc.).
- Legal and contractual objectives (qualifying contractual relationships, needs of the Employer, missions, intellectual property rights, etc.).
- Economical and legal objectives (competition, access to Public Procurement, etc.).

All information shall be structured to be exchanged.

Organisations shall encourage collaborative work.

Tools and platforms shall enable collaborative work.

Legal, institutional and regulatory environment

Dealing with the construction industry, particularly in the case of infrastructure relying mostly on public procurement, requires contextualising this digital evolution in the legal, institutional and regulatory environment. Are therefore presented in sequence:

- The European directive on public procurement and its transposition in the French legal context.
- The Directive *Inspire*. This directive is on geographical information, which is a key for the digital continuity from territorial descriptions to infrastructure developments. Insufficiently known by BIM stakeholders, in general, it will be more extensively presented here.
- The action framework of the public authorities and State ministries and agencies, with a specific emphasis on the works of the "Building Digital Transformation Plan" (PTNB).

Discussed aspects

Efficient contractual relationships

From this framework, one can then develop the principles to adopt for structuring efficiently contractual relationships considering BIM processes. These vary according to:

- The nature and the size of the project.
- The type of contract (allotment, global contract partnering or concession).
- The type of stakeholders.

Whatever the contractual framework, the essential Employer's role to explicit his own needs in a "BIM specification" document and the role of the "Engineer" are underlined.

These principles:

- Are summarized in a figure positioning each stakeholder in relation to each other according to the project phases.
- Should be written down in the documents covering the "Administrative specifications" as well as the "Technical specifications".

It would further be useful to ground the setting of such organisation on a certification plan for:

- Individuals.
- Organisations.
- Projects.

Liabilities and insurance

This new BIM based construction process calls for a novel approach of liabilities and insurance.

Although introducing BIM skills in existing stakeholders seems neutral for them, the BIM Management activities might justify a specific insurance approach particularly when the stakeholder taking such a role is new to the construction process.

It should also be understood that BIM models developed during a project will be interesting to substantiate facts in case of damages.

Intellectual property rights

Creating a new BIM model leads to revisit the questions linked to intellectual property rights.

It should be underlined first that adopting BIM does not alter pre-existing intellectual property rights but reactivates them with additional perspectives:

- The Works, since being anyway the result of a collaborative process, may be considered as the case may be as composite, collective or collaborative work.
- The Data Bases, themselves possibly to be considered as composite, collective or collaborative work, are subject also to the specific rights of data producers and the general laws on the Digital Transformation. These considerations might be impacted also by considerations on public versus private data.
- In most cases, the patent rights do not seem to impact further the construction process.

It is then advisable when drafting contracts to develop specific clauses and articles relative to intellectual property rights and to regulate them by licences covering the full range of possibilities from private to free or open licences (Open Data) including hybrid licences such as Freemium.

2. INTRODUCTION

Une mise en place du BIM...

... qui modifie les relations entre les parties prenantes,

... qui nécessite d'en connaître les notions et enjeux juridiques,

... qui soulève certains questionnements,

Les objectifs d'une stratégie BIM sont à la fois :

- **Techniques.**
- **Économiques.**

La mise en place d'une stratégie BIM a pour effet de modifier en profondeur les relations entre les différentes parties prenantes d'un projet. Elle impacte donc leurs relations contractuelles.

▼ Une pratique contractuelle...

Le BIM est consubstantiel du collaboratif, notion peu juridique. Dans le cadre de la construction, la pratique contractuelle actuelle est plutôt de rendre chaque acteur à la fois destinataire et responsable d'une tâche.

▼ ... qui est amenée à changer...

Un objectif est la mise en place de contrats organisant les relations entre acteurs et leur permettant de travailler avec le BIM en confiance. Il faut, à cette fin, que soient compris de tous les notions et enjeux juridiques, nouveaux ou non, qu'introduit l'usage du BIM sur un projet.

Afin d'éviter la confusion entre l'objectif de collaboration et les intérêts et responsabilités de chacun, les aspects suivants doivent être pris en compte :

- Les responsabilités.
- L'assurabilité.
- La propriété de la donnée.

Ces aspects sont exacerbés par la rapidité et la facilité des échanges électroniques.

▼ ... et qui est décrite dans ce document

C'est la tâche à laquelle s'est attelé le groupe de travail et l'objet du livrable « BIM : Aspects juridiques et contractuels » de MINnD.

▼ Une remise en exergue de questions...

Comme souvent lors d'un changement profond des façons de travailler, des questions habituellement éludées au profit des habitudes sont remises en exergue.

▼ ... qu'il incombe de trier...

Elles peuvent faire l'objet de questionnements nouveaux alors même qu'il n'y a pas nécessairement de véritable changement sur ce sujet précis. Il importe de distinguer ce qui a véritablement changé de ce qui demeure.

Exemple de la question de la propriété intellectuelle des données du modèle

De tout temps, des données ont été échangées via les plans et les documents, sans que leur propriété fasse débat dans la majorité des cas.

▼ ... et de traiter avec neutralité

Le groupe de travail est formé :

- De praticiens du BIM.
- De responsables opérationnels de projets de construction.
- De chercheurs universitaires.
- De juristes.
- D'assureurs.

Ce groupe de travail permet d'aborder les différents sujets en veillant à ce que les conclusions soient exprimées dans un langage commun et compréhensible par tous.

Une mise en place du BIM...

... qui opère
dans un contexte
d'évolution rapide

Il faut par ailleurs souligner le contexte d'évolution rapide dans lequel le groupe de travail a opéré. En effet, entre 2014 et 2018, de très nombreux acteurs, collectifs ou individuels, se sont aussi intéressés à ces questions.

La publication de leurs contributions est venue interpellier les travaux en cours.

Nous avons tenté d'intégrer au fur et à mesure ces évolutions de la perception des enjeux.

Exemple du programme de travail

Le programme de travail comportait à l'origine un volet de rédaction de contrats types. Celui-ci a été abandonné, car :

- Nous avons estimé ne pas disposer des meilleures compétences dans le domaine.
- Il s'agit sans doute d'un aspect où la pratique va plus vite que la théorie.
- Les meilleurs contrats sont sans doute en train de s'écrire de manière itérative au fil des projets.

Aspects traités dans le présent document

Les aspects traités dans le présent document sont les suivants :

Les bases de la compréhension mutuelle, en établissant un glossaire des principaux termes utilisés dans le BIM.

L'analyse des enjeux liés au BIM, source de l'élaboration de relations contractuelles équilibrées et sans omission.

L'analyse du contexte législatif et réglementaire européen, français et international, qui impacte tout particulièrement les marchés publics de travaux.

Les principes de l'organisation contractuelle en fonction du type de marché.

L'évolution des responsabilités dans un contexte BIM, voire la création de responsabilités nouvelles, et les questions d'assurabilité qui en découlent.

L'analyse des questions de propriété intellectuelle liées au BIM, sujet sensible dont l'appréhension a déjà évolué sensiblement au cours du projet MINnD et continue d'évoluer au fil des expériences.

3. BIM : GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS

Présentation	<p>C'est par le glossaire que tout commence ! Il précise le sens des mots employés.</p> <p>Dans le cas du BIM, ce travail de passerelle entre techniciens et juristes revêt un caractère prioritaire à cause :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la nouveauté de plusieurs notions. • Des acceptations diverses qui sont parfois données aux mêmes termes. <p>Un nombre important, mais limité de termes – les termes trop techniques ont donc été écartés – a fait l'objet d'un effort de définition en vue de leur compréhension par tous, « BIMeurs » et « non BIMeurs ».</p> <p>Ce travail a été rendu possible par la composition du groupe, où siégeaient techniciens, juristes et assureurs.</p> <p>Chaque mot y figurant a fait l'objet :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D'une explication. 2. D'un travail de rédaction itératif afin que tout intervenant puisse le comprendre sans ambiguïté. <p>Il a notamment été veillé à sa compatibilité avec les travaux de normalisation au sein du CEN.</p> <p>En vue de sa diffusion plus large et de son appropriation par le plus grand nombre, ce glossaire a été transféré à buidingSMART France-Mediaconstruct.</p>
<p>Un travail de compréhension nécessaire</p> <p>Un effort de définition en vue d'une compréhension par tous</p> <p>Un travail de collaboration entre tous les acteurs</p>	
Une diffusion large pour une appropriation par tous	

Glossaire et définitions des termes employés Nous vous proposons ci-dessous le glossaire et les définitions des termes employés dans le présent document.

Termes
BIM
L'acronyme BIM d'origine anglo-saxonne a plusieurs significations : <ul style="list-style-type: none"> • Building Information Model. • Building Information Modelling. • Building Information Management.
BIM « Building Information Model »
Modèle de données décrivant un projet, parfois aussi appelé « Maquette numérique » (voir « Maquette numérique »).
BIM « Building Information Modelling »
Processus de création, de collecte et d'utilisation des données d'un modèle de données de projet. Méthode de travail basée sur la collaboration autour d'une maquette numérique. Dans un processus BIM, chaque acteur de la construction crée, renseigne et utilise cette maquette et en tire les informations dont il a besoin pour son métier. En retour, il alimente la base de données de nouvelles informations pour aboutir à un objet virtuel renseigné, représentation nominale de la construction, de ses caractéristiques géométriques et de ses propriétés de comportement.
BIM ou BIM Management « Building Information Management »
Mode d'organisation de projet nécessaire à la mise en œuvre du processus, permettant notamment l'établissement et le suivi de la maquette numérique et de la base de données associée. L'organisme responsable du BIM Management peut avoir la charge de piloter l'élaboration du cahier des charges BIM.
Attribut
Voir « Propriété d'un objet BIM ».

Termes
Base de données
On entend par base de données un recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments indépendants, disposés de manière systématique ou méthodique, et individuellement accessibles par des moyens électroniques ou par tout autre moyen (Code de la propriété intellectuelle L112-3, 2 ^e alinéa).
BCF « BIM Collaboration Format »
Format neutre permettant d'annoter et de commenter un modèle numérique pour faciliter le travail collaboratif autour de la maquette numérique (« post-it » du BIM).
BEP « BIM Execution Plan »
Voir « Plan de mise en œuvre du BIM ».
BIM-catalogue
Catalogue d'objets sous format numérique qui sont intégrables dans une maquette numérique. Un BIM-catalogue peut être générique ou spécifique à un fournisseur.
BIM Manager
Il est affecté à un projet donné. Il décline la stratégie BIM du projet dans le cadre de son contrat, en accord avec les objectifs BIM du programme et ceux des entreprises. Il identifie les outils et met en place les processus pour y parvenir. Il anime l'ensemble des Coordinateurs BIM, définit leur rôle et leur périmètre d'intervention. Il est le garant de l'atteinte des objectifs BIM du projet. Il rend compte à la direction de projet des difficultés de toute nature pour l'application de la convention BIM. Ses missions sont multiples : <ul style="list-style-type: none"> • Élaboration du Cahier des Charges BIM (en accord avec besoins exprimés par le MOA). • Suivi des processus définis dans les différents documents traitant du BIM. • Évaluation de la performance de la démarche BIM sur le projet.
bsDD « buildingSMART Data Dictionary »
Système de gestion de base de données relationnelle et base de données pour recenser, à l'initiative de BuildingSMART International, les objets BIM et leurs propriétés.
Cahier des charges BIM
Document rédigé à l'initiative du maître d'ouvrage précisant pour un projet donné les exigences et objectifs des intervenants successifs, incluant ceux de la charte BIM du maître d'ouvrage. Il s'impose à l'ensemble de la chaîne de valeur.
Cas d'usage BIM
Voir « Usage BIM ».
Cas d'usage Métier
Processus élémentaire de conduite de projet : <ul style="list-style-type: none"> • Synthèse. • Plan d'installation de chantier. • Métrés. • Communication. • Etc.
Charte BIM
Document général élaboré par le maître d'ouvrage traduisant sa politique en objectifs de qualité et de performances attendues du BIM pour l'ensemble de ses projets. Il recense les exigences et les objectifs à satisfaire pour alimenter la base de données. La charte inclut notamment la phase d'exploitation-maintenance du patrimoine du maître d'ouvrage.
CityGML
Standard de l'OGC (Open Geospatial Consortium). Il permet de décrire la représentation, le stockage et l'échange de modèles 3D de villes numériques et de modèles de terrains (géométrie, topologie, apparence, sémantique).
COBie « Construction Operations Building Information Exchange »
Le format COBie est utilisé généralement pour l'échange des données non géométriques de la maquette numérique dans les pays anglo-saxons.

Termes

Contributeur BIM

Il contribue à l'élaboration du BIM, en particulier en ajoutant sa valeur ajoutée à la modélisation 3D (planning, métré, etc.). Il modélise éventuellement en 3D. Il peut être :

- Ingénieur.
- Technicien.
- Juriste.
- Commercial.
- Etc.

Tout intervenant impliqué dans la convention BIM peut être considéré comme Contributeur BIM.

Convention BIM

Document élaboré pour un projet donné par la maîtrise d'œuvre décrivant :

- Les méthodes organisationnelles.
- La gestion et le transfert des données du Projet.
- Les utilisations.
- La structuration des données.
- Le rôle de chaque intervenant.
- Les processus.
- Les représentations graphiques.
- L'environnement collaboratif du BIM.
- Les modèles.

Elle est intégrée autant que de besoin au cahier des charges du dossier de consultation des entreprises.

Coordinateur BIM

Il anime les modélisateurs BIM et les contributeurs BIM de son métier ou de sa société. Il organise et valide les sortants de son métier pour un projet donné, en appliquant les processus définis dans le BEP. Il est le référent de son métier et est donc en contact direct avec le BIM manager. Il possède de solides connaissances métier et une bonne connaissance des processus BIM.

DMU « Digital mock-up »

Terme anglais pour la maquette numérique (voir ci-après).

e-catalogue

Voir BIM-catalogue.

Environnement commun des données « CDE Common Data Environment »

Référentiel de données qui contient toutes les informations numérisées relatives à un projet :

- Plateforme collaborative.
- Maquettes.
- Contrats.
- Etc.
- Logiciels.
- Modèles.
- Correspondances.

Source unique des informations numérisées pour un projet ou un ouvrage donné, utilisée pour collecter, gérer et diffuser chaque élément d'information via un processus géré et des outils adaptés.

Format propriétaire

Un format propriétaire est un format exclusif utilisé par un logiciel développé par un éditeur.

GML « Geography Markup Language » :

Langage dérivé du langage XML pour encoder, manipuler et échanger des données géographiques. C'est un standard développé par l'Open Geospatial Consortium pour garantir l'interopérabilité des données dans le domaine de l'information géographique et de la géomatique.

IDM « Information Delivery Manual »

Protocole de communication développé par buildingSMART spécifiquement pour le secteur de la construction. Il vise à accroître l'efficacité des processus d'échange. Pour cela, chaque processus d'échange est décrit avec une structure claire définissant par qui, pour qui, quand et comment l'information est échangée, tout au long du cycle de vie du projet. IDM se compose de « Process map » (cartes de processus), d'exigences d'échange (information à échanger) et d'un guide générique BIM (objets et leurs attributs), dans le but de ne transmettre que les informations nécessaires à chaque acteur pour travailler (voir aussi « MVD » et la norme ISO 29481 « Modèles des informations de la construction — Protocole d'échange d'informations »).

IFC « Industry Foundation Classes »

Format d'échange de données utilisé dans les maquettes numériques du secteur de la construction. Le format IFC a pour but d'assurer l'interopérabilité des logiciels métiers BIM. Il décrit les objets (murs, fenêtres, espaces, poteaux, voussoirs, etc.), leurs caractéristiques et leurs relations fonctionnelles. Il est conforme à la norme internationale STEP.

IFC4

Révision 4 du format IFC. Elle est devenue la norme ISO 16739.

Ingénierie concourante

Termes

Selon la norme ISO 19101, il s'agit de la « capacité d'un système ou d'une composante d'un système à permettre un partage des informations ainsi qu'un contrôle des processus coopératifs ».

L'Ingénierie concourante implique simultanément les différents acteurs dans toutes les phases du cycle de vie du projet.

Interopérabilité

L'interopérabilité est la capacité d'échanger des données entre les différents « modèles » sans dépendre d'un acteur ou d'un outil en particulier. Elle nécessite des standards ouverts.

Jumeau numérique (Digital Twin)

Représentation numérisée d'un ouvrage physique, utilisée principalement pour les besoins de son exploitation et de sa maintenance. Le jumeau numérique évolue au fur et à mesure des modifications, des rénovations, de l'exploitation, de la maintenance de l'ouvrage réel.

LandXML

C'est un format d'échanges de données, basé sur le langage XML. Il est utilisé en génie civil et en géomatique afin transmettre les données comme :

- Les coordonnées de points.
- Les axes de routes.
- Les surfaces de terrain.
- Etc.

La majorité des logiciels d'infrastructures supporte l'import et l'export de ce format. Sa version la plus utilisée est la version 1.2.

LOD « Level of Detail / Development / Definition »

Voir « Niveau de... ».

Maquette numérique

Il s'agit d'une représentation numérique tridimensionnelle des caractéristiques physiques et/ou fonctionnelles de l'ouvrage pendant tout ou partie de son cycle de vie. Elle est constituée d'objets et d'espaces représentant l'ouvrage, identifiés et renseignés : nature, composition, propriétés physiques, mécaniques, comportement, performances, etc.

Elle peut être unique ou constituée de l'agrégation de maquettes et/ou modèles métiers complémentaires.

En fonction des étapes du cycle de vie de l'ouvrage, elle peut prendre les appellations suivantes :

- Maquette numérique de programmation.
- Maquette numérique de construction (couvrant les phases conception, réalisation et réception).
- Maquette numérique d'exploitation et de maintenance.
- Maquettes numériques (ou modèles) métiers.

Maquette numérique de programmation

Maquette numérique utilisée pour l'établissement du programme du projet. Cette maquette est élaborée par le MOA. Sous sa responsabilité, elle contient les contraintes programmatiques et réglementaires du projet. Elle peut servir à la consultation des MOE.

Maquette numérique de construction

Maquette numérique couvrant les phases conception, réalisation et réception. Les maquettes numériques de ces phases sont trois états successifs d'une même maquette qui évolue au fur et à mesure de l'avancement du projet :

- **Maquette numérique de phase conception** : maquette numérique utilisée pour la conception de l'ouvrage. Elle répond le cas échéant aux exigences des missions de MOE définies par la loi MOP désormais codifiée dans le code de la commande publique. Elle est élaborée sous la responsabilité de la maîtrise d'œuvre. Les documents graphiques présentés sous forme de plans et prévus par le contrat de maîtrise d'œuvre sont issus de la maquette numérique. Elle peut servir à la consultation des entreprises.
- **Maquette numérique de phase réalisation** : maquette numérique utilisée pendant la phase de réalisation de l'ouvrage. Elle permet le visa des plans d'exécution réalisés par les entreprises. Elle prend en compte les conditions de la réalisation effective de l'ouvrage. Elle est l'agrégation des maquettes numériques métiers de tous les intervenants.
- **Maquette numérique de réception (maquette numérique du DOE – dossier des ouvrages exécutés)** : maquette numérique représentative de l'ouvrage « tel que construit » au moment de la réception et de la livraison de l'ouvrage. Elle est remise au maître d'ouvrage.

Termes
Maquette numérique d'exploitation et de maintenance
Maquette numérique utilisée par le propriétaire, le mainteneur ou l'exploitant. En cas de construction neuve, elle est issue de la maquette numérique de réception et incorpore de nouvelles données liées à l'utilisation de l'ouvrage. Pour les ouvrages existants, elle est élaborée à partir d'un relevé topographique adapté aux besoins de l'exploitation et de la maintenance.
Maquettes numériques (ou modèles) métiers
Maquettes numériques propres à chaque intervenant.
Modeleur BIM
Il est principalement en charge de la modélisation 3D, puis de la génération des plans 2D issus des modèles 3D et des livrables prévus dans la convention BIM. C'est un projeteur expert en modélisation 3D.
MVD « Model View Definition »
Spécification proposée par buildingSMART pour identifier les propriétés des données et leurs conditions d'échange. C'est un sous-ensemble du schéma IFC destiné aux développeurs de logiciels (et non aux utilisateurs finaux) dans leurs outils logiciels BIM. Son but est de ne transmettre que les informations nécessaires à chaque acteur pour travailler, selon les cartes de processus et exigences décrites dans les IDM.
Niveau de définition, niveau de détail, niveau de développement
Niveau nécessaire d'informations liées aux objets en termes : <ul style="list-style-type: none"> • Géométriques. • Analytiques. • Alphanumériques. • Relationnels. Il existe différents niveaux de définition/détail/développement pertinents suivant les phases du projet.
Objectif BIM
Traduction de certains des objectifs généraux du projet et de ses processus (cas d'usage métier) en cas d'usage BIM dans une charte BIM, un cahier des Charges BIM, etc.
Objet BIM
Représentation virtuelle d'un élément de construction, formellement identifié (voile, dalle, poutre, tablier de pont, etc.), avec ses propriétés : type de matériau, résistance mécanique, coefficient de dilatation, etc. Un objet BIM peut aussi être une relation, une tâche, une ressource, une propriété, etc.
Objet BIM générique
Objet libre de droits d'usage décrivant, un ouvrage, une partie d'ouvrage ou un composant sans référence à un produit, une marque ou une solution spécifique. Il les décrit y compris en termes de géométrie, de spécifications fonctionnelles et performancielles. Il cadre la solution pratique correspondante.
openBIM
Désigne l'interopérabilité en matière de BIM : pouvoir échanger des données entre logiciels BIM d'éditeurs différents grâce à un standard d'échanges. La norme ISO d'interopérabilité BIM est l'IFC, développée par l'association buildingSMART Intl.
openData
Données ouvertes auxquelles l'accès est public et libre de droit.
Plan de mise en œuvre du BIM (ou Plan d'Exécution BIM ou BEP)
Document élaboré pour un projet donné par chaque entreprise décrivant : <ul style="list-style-type: none"> • Les méthodes organisationnelles. • La gestion et le transfert des données du projet. • La structuration des données. • Les modèles. • Les représentations graphiques. • Les utilisations. • Les processus. • Le rôle de chacun de ses intervenants dans l'environnement collaboratif BIM du projet. Il est la réponse au cahier des charges BIM du dossier de consultation des entreprises.

Termes
PPBIM « Product Properties for BIM »
La norme EN ISO 23387 héritée de la norme expérimentale AFNOR XP P07-150 dite norme PPBIM concerne les propriétés des produits et systèmes (ensembles de produits respectant des règles d'assemblage et/ou de mise en œuvre) utilisés en construction. Elle porte sur l'harmonisation des dictionnaires de propriétés, de groupes de propriétés (ensembles de propriétés permettant d'organiser les propriétés par thèmes), de documents, de produits, d'objets BIM génériques et de systèmes constructifs dans le cadre d'une maquette numérique.
Producteur BIM
Voir « Contributeur BIM ».
Propriété d'objet BIM
Attribut qui qualifie une caractéristique graphique, physique, analytique ou technique d'un objet.
Relation
Lien formel entre deux objets. Une relation est aussi un objet.
Revue BIM
Réunion de travail utilisant la (les) maquette(s) numérique(s) comme support.
Statut BIM
Niveau d'avancement du processus de gestation et de validation d'une information : <ul style="list-style-type: none"> • En cours d'élaboration. • Bon pour exécution. • Réceptionné. • Etc.
STEP « Standard for exchange of product data model » – ISO 10303
Norme ISO de spécification et d'échange de modèles de produits. STEP propose : <ul style="list-style-type: none"> • Un cadre méthodologique. • Un formalisme. • Des outils EDI.
Système ou Système fonctionnel
Ensemble d'entités participant au fonctionnement spécifique d'un ouvrage. Ces entités sont reliées entre elles via des liaisons physiques, logiques ou via des processus ou des comportements.
Système d'Information géographique (SIG)
Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace ¹ .
Travail collaboratif
Mode d'organisation du travail en vue d'atteindre un but commun, reposant principalement sur la participation, le dialogue et l'échange entre partenaires : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise d'ouvrage. • Maîtrise d'œuvre. • Entreprises. • Fournisseurs. • Etc. Le travail collaboratif suppose la compréhension mutuelle des besoins et exigences des autres intervenants.
Usage(s) BIM (ou BIM Use ou Model Use)
Processus numérique élémentaire (modélisation 3D, modélisation 4D, relevé numérique de l'existant, simulation dynamique, mise en image, etc.) qui, seul ou en combinaison, permet de répondre à un cas d'usage Métier.
Viewer / Visualiseur
Logiciel utilitaire, souvent gratuit, permettant d'afficher, visualiser, manipuler un fichier lorsqu'on ne dispose pas de son logiciel d'origine. Par exemple, EveBIM (CSTB) est un viewer de fichiers IFC.
Vue métier
Extraction du BIM correspondant aux informations utiles aux acteurs du métier considéré.

¹ Société française de photogrammétrie et télédétection, 1989.

4. ENJEUX ET OPPORTUNITÉS

4.1. Remarques préalables

Une bonne perception des enjeux du BIM est cruciale

Les notions et concepts sous-jacents au BIM relèvent de considérations sur :

- Le modèle de l'objet à construire.
- Le processus d'élaboration du dit modèle.

La mise en place de relations contractuelles fluides entre les acteurs du processus et explicitant les devoirs et droits des co-contractants repose sur une bonne perception des enjeux.

Ainsi l'ensemble des activités techniques sont impactées par la transformation numérique.

Une ingénierie du BIM ...

... qui ne se limite pas à l'activité de conception...

L'ingénierie du BIM ne se limite pas à l'activité de conception de nouveaux objets à construire. **Cette ingénierie couvre également l'élaboration du modèle de l'objet et sa mise en œuvre tout au long de son cycle de vie :**

- Utilisation.
- Recyclage.
- Conception.
- Etc.
- Maintenance.
- Construction.
- Programmation.

Les termes de « modèle de l'objet » font référence à toute forme de représentation mentale de l'objet sur lequel, ou à partir duquel, l'être humain travaille ou opère.

... mais à l'ensemble des informations utilisées

S'agissant des infrastructures et des travaux publics en général, le BIM intègre l'ensemble des informations utilisées :

- Quelle que soit la période de vie de l'infrastructure.
- Quel que soit l'acteur impliqué.

Ces informations ne se limitent pas aux informations relatives à la description physique de l'objet ou à sa représentation visuelle.

4.2. Objectifs visés par la mise en place d'une stratégie BIM

Des objectifs classés en trois catégories

La mise en place d'une stratégie BIM impacte l'ensemble des organisations et des métiers. Les objectifs² peuvent être classés en trois grandes catégories :

- Objectifs techniques et opérationnels.
- Objectifs juridiques et contractuels.
- Objectifs juridiques et économiques.

² Pour une étude plus approfondie des objectifs métiers et BIM à introduire lors de la mise en place d'une stratégie BIM, il y a lieu de se reporter au Guide de mise en place BIM publié par MINnD (thème 1).

Récapitulatif des objectifs visés

Le tableau ci-après résume les objectifs visés par la mise en place d'une stratégie BIM.

Objectifs visés par la mise en place d'une stratégie BIM	
Objectifs techniques et opérationnels	
Haut niveau de collaboration entre les parties prenantes :	
<ul style="list-style-type: none"> • Accès et partage des informations. • Processus quasi continu de revue de projet. • Assurance de la représentation des divers points de vue même antérieurement à la désignation des parties prenantes. 	
Définition des rôles et responsabilités :	
<ul style="list-style-type: none"> • En général. • Selon les éléments à construire. 	
Meilleure maîtrise des risques projet :	
<ul style="list-style-type: none"> • Identification et analyse en continu et par tous. 	
Maturités des parties prenantes harmonisées et adaptées à leurs rôles et responsabilités :	
<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension partagée du BIM dans le projet. • Nécessité de compétences collectives et individuelles au niveau de l'usage attendu. 	
Virtualisation complète avant réalisation.	
Intégration continue de tous les points de vue.	
Amélioration de la performance des infrastructures :	
<ul style="list-style-type: none"> • Explicitation dès la programmation des besoins du client et des usagers futurs. • Conception plus facile pour des structures plus complexes nécessitant de nombreuses simulations et synthèses. • Intégration des performances environnementales/cycle de vie/énergie/développement durable. 	
Maîtrise des risques de dérive des coûts du projet en cycle de vie et de retard de livraison :	
<ul style="list-style-type: none"> • Intégration des contraintes de construction très tôt durant la conception. • Étude réaliste et complète de la chaîne logistique (préfabrication/industrialisation). 	
Meilleure conduite des projets (traçabilité et intégration des points de vue, avis et contributions, visualisation des avancements) sur l'ensemble du cycle de vie :	
<ul style="list-style-type: none"> • Programmation. • Construction. • Exploitation et gestion • Maintenance. • Conception. • Livraison. de patrimoine. • Rénovation/recyclage/destruction. 	
Facilitation du transfert de patrimoine.	
Objectifs juridiques et contractuels	
Qualification des liens contractuels au regard de la MN ³ entre les MOE ⁴ , les entreprises de travaux et d'exploitation-maintenance.	
Identification en amont des besoins du MOA ⁵ en matière de MN et des usages attendus de la MN. Ceux-ci peuvent être complétés ultérieurement par les besoins d'autres acteurs.	
Partage des missions des intervenants et pilotage de la MN.	
Règles du travail collaboratif autour de la MN, revues de projet, modifications, niveaux de développement et de détails attendus.	
Définition d'un ordre de priorité en cas de contradiction entre les différents documents :	
<ul style="list-style-type: none"> • Entre les supports papier et supports numériques (privilégier la production des documents papier à partir de la MN). • Entre les maquettes numériques. 	
Explicitation des droits de propriété intellectuelle et des règles assurant la sécurité des données.	
Clarification des assurances à souscrire.	
Contribution à la résolution facilitée des contentieux.	

³ MN : maquette numérique.

⁴ MOE : maître d'œuvre.

⁵ MOA : maîtres d'ouvrage.

Objectifs juridiques et économiques

Amélioration de l'efficacité des processus à travers la dématérialisation et la numérisation des échanges.

Maintien d'un niveau de concurrence suffisant pour obtenir des offres compétitives.

- Ce niveau est à apprécier non seulement eu égard aux compétences générales, mais aussi de la disponibilité des outils et des personnels formés sur lesdits outils.
- La prescription de normes ouvertes d'échange (IFC⁶, LandXML, etc.) est une solution à privilégier, par opposition à des solutions logicielles intégrées (théoriquement exclues en marchés publics).

Liberté d'accès à la commande publique, égalité de traitement et transparence des procédures :

- Respect des règles du droit de la concurrence.
- La liberté d'accès est un principe fondamental des marchés publics et s'applique à tous les professionnels disposant des compétences nécessaires à la satisfaction du besoin du MOA.

La compétence BIM est une compétence nouvelle en comparaison de celles demandées jusqu'à présent, elle nécessite un temps d'adaptation. Il s'agit donc d'assurer le développement de mesures transitoires visant, avec l'appui des organisations professionnelles, au développement des compétences en BIM.

- Ces compétences sont variables selon les rôles et fonctions attendus. Ainsi, les compétences attendues d'un sous-traitant carreleur en matière de BIM ne peuvent être les mêmes que celles attendues de l'entrepreneur général ou du MOE.

Meilleur partage et meilleure capitalisation des connaissances.

4.3. Enjeux

Des enjeux...

... ne se limitant pas à une description de l'infrastructure en 3D,

... mais impliquant une compréhension de la transformation des besoins,

... couvrant l'ensemble des activités,

Les enjeux identifiables ne se limitent pas à la description en 3 dimensions des objets et composants de l'infrastructure, appelée « la maquette numérique 3D ». Cette maquette peut aussi être affectée de propriétés relatives :

- Au coût.
- Au planning.
- Au fonctionnement de l'ouvrage.

En effet, une infrastructure est perçue différemment selon :

- L'opérateur (les services d'exploitation).
- Le constructeur (les intervenants à la construction).
- Le concepteur (le pont est représenté par un schéma mécanique assurant sa résistance).

Alors qu'une maquette décrit essentiellement le pont pour qu'il soit construit par le constructeur.

Ces différentes « perceptions » ne peuvent s'imbriquer qu'en établissant **des séries spécifiques d'exigences pour chacun des composants physiques de la maquette**.

Les enjeux couvrent l'ensemble des activités. Cela permet à l'infrastructure de répondre à l'ensemble des exigences, qu'elles soient :

- D'ordre interne à l'infrastructure.
- D'interaction avec n'importe lequel des systèmes externes en interaction ou impacté :
 - L'environnement.
 - Les bassins hydrographiques.
 - Les pollutions.
 - Etc.

⁶ IFC : Industry Foundation Classes. Format de fichier destiné à être interopérable entre les différents logiciels de maquette numérique.

4.3 Enjeux | Des enjeux...

... et induisant une approche à trois niveaux

Il convient de faire en sorte que :

1. **L'information soit structurée et échangeable** selon un certain référentiel permettant ainsi la compréhension mutuelle et le travail collaboratif.
2. **Les organisations soient adaptées ainsi que les processus de travail.** Il ne s'agit pas de préoccupation d'outils logiciels, mais d'un environnement de travail collaboratif qui nécessite des processus partagés et adoptés par tous les acteurs. Ces processus sont régis par des conventions et des normes.
3. **Les outils et les plateformes logicielles soient conformes aux objectifs et interopérables.**

Ces trois éléments sont détaillés dans les points ci-après.

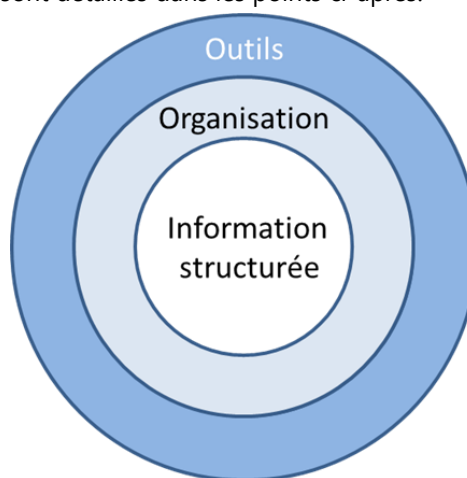


Figure 1 : les thèmes liés aux enjeux d'une stratégie BIM

Information numérisée, structurée et échangeable

Spécificité de chaque élément d'information

Représentation de l'ouvrage

La transformation numérique d'une activité suppose que les connaissances et les informations nécessaires à l'exercice de l'activité soient directement traitables **par des machines** qui peuvent être :

- Des ordinateurs.
- Des ateliers de préfabrication.
- Des engins de chantier.
- Etc.

Chaque élément d'information, chaque donnée s'inscrit dans un champ de connaissances possédant ses propres :

- Dictionnaires.
- Syntaxes.
- Grammaires relationnelles.

Les informations doivent aussi permettre la représentation de l'ouvrage :

- Dans l'espace tridimensionnel courant.
- Dans l'environnement physique.

4.3 Enjeux | Information numérisée, structurée et échangeable

Structuration par des référentiels
Les connaissances du génie civil sont très variées...

Le champ du génie civil requiert des connaissances très variées, complexes et enseignées dans de nombreuses universités et grandes écoles.

... et doivent être formalisées de manière précise mais souple

L'enjeu est de formaliser ce savoir de manière :

- Précise : pour permettre le traitement par des machines et ne perdre aucun élément de richesse des métiers nécessaires.
- Souple : pour rester adaptable aux réalités changeantes des projets d'infrastructures et de leurs environnements.

Tout le champ de l'ingénierie des infrastructures nécessite des référentiels...

C'est donc tout le champ de l'ingénierie des infrastructures qui doit être formalisé et structuré par un certain nombre de référentiels. Certains référentiels sont très généraux et applicables, quels que soient les projets. D'autres référentiels sont plus particuliers à chaque type d'infrastructures (ponts, tunnels, réseaux, etc.), voire attachés à un seul projet.

... qui permettent le développement de l'ingénierie d'un projet d'infrastructure...

Une fois ces référentiels définis et acceptés, le développement de l'ingénierie d'un projet d'infrastructure⁷ peut se mettre en place :

- Depuis la phase de définition des besoins (point de vue opérationnel ou des usagers).
- Jusqu'à la phase de réalisation (vue organique ou description physique de l'infrastructure).

... et qui impliquent de respecter plusieurs exigences

Les informations doivent être :

- Conformes à :
 - Des normes permettant la création et l'assimilation des données par l'ensemble des logiciels de modélisation et de simulation.
 - Ou à ses spécifications particulières au projet (exigences).
- Échangeables entre logiciels sans perte d'information (export/import).
- Pérennes dans le temps (pour leur exploitation et réutilisation future) donc non stockées dans un format propriétaire défini par un éditeur de logiciel.

⁷ C'est-à-dire l'établissement de la description nominale de l'ouvrage à réaliser et de son organisation d'exploitation.

Standards et normes en usage accompagnant la transformation numérique

Les principaux standards et normes en usage accompagnant la transformation numérique sont les suivantes :

Standards et normes...
... au niveau des modèles de données
<ul style="list-style-type: none"> Les IFC pour ce qui concerne les composants de la construction, devenus la norme ISO 16739 : les IFC couvrent quasiment l'ensemble du champ des bâtiments, mais sont encore très insuffisants dans leurs applications aux infrastructures. LandXML pour ce qui concerne les représentations de l'espace physique, l'aménagement du territoire et les réseaux. CityGML, proche du modèle de données 3D d'<i>Inspire</i>⁸ (sémantique légèrement différente). RailML, format d'échange ouvert basé sur le schéma XML pour l'interopérabilité entre les données des applications ferroviaires. La norme EN ISO 16757-1 et 2 pour l'harmonisation des bases de données d'informations de produits et systèmes du secteur de la construction.
... au niveau des processus de modélisation et de la manière de les renseigner
<ul style="list-style-type: none"> La norme STEP ISO 10303, dont découlent les IFC. Le BPMN, une méthode de modélisation de processus d'affaires pour décrire les flux d'activités et les procédures d'une organisation sous forme d'une représentation graphique standardisée. La norme ISO 8000 relative à la qualité des données de référence (Master data). La norme PLCS, issue de la norme ISO STEP (ISO 10303-239) qui a pour but de faciliter et standardiser la communication entre les systèmes d'information.
... au niveau des classifications (les modalités de décomposition d'une infrastructure en sous-systèmes et composants basées sur un vocabulaire ou à l'inverse, les divers paliers d'intégration depuis les composants jusqu'aux assemblages de plus en plus riches et fonctionnels répondant aux usages)
<ul style="list-style-type: none"> OmniClass, système de classification dans l'industrie de la construction aux États-Unis. UniClass, système de classification dans l'industrie de la construction au Royaume-Uni. UniClass 2, nouveau système ouvert Uniclass pour mieux répondre à la poussée du BIM, permettant de remplir automatiquement certaines catégories pour le format COBie-UK-2012.
... au niveau des échanges
ISO 19650-1 et 2 : Organisation et numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil, y compris modélisation des informations de la construction (BIM). Cette norme est inspirée des travaux antérieurs des PAS 1192 britanniques et leur succède à un niveau international.

Définition des cadres et objectifs de la transformation numérique

Des objectifs BIM hiérarchisés

Pour chaque projet, **il revient à l'exploitant de l'ouvrage ou au maître d'ouvrage de compléter les définitions génériques (voire standardisées) disponibles**. Cela permet de fixer les cadres et objectifs de la transformation numérique (ou du BIM) qu'il souhaite voir suivis par les divers intervenants. Il implique ces derniers au fur et à mesure de l'avancement de son projet.

Au premier rang des objectifs énoncés doivent figurer les siens propres et ceux de l'exploitant. L'enrichissement des objectifs et du niveau d'implémentation du BIM doit également satisfaire les besoins ultérieurs des nouveaux intervenants sollicités au cours de l'opération :

- Maître d'œuvre
- Entreprises.
- Sous-traitants et fournisseurs.

⁸ Inspire : identification précise des données.

Niveaux de maturité

Le BIM comporte plusieurs niveaux⁹ de maturité. Ces niveaux sont en fait des étapes vers le BIM collaboratif niveau 3. Les niveaux 0, 1 et 2 ne doivent donc être considérés que comme des étapes. Nous vous présentons ces niveaux ci-dessous.

BIM niveau 0	C'est le niveau de la conception en CAO 2D, non gérée ou non structurée, qui ne permet aucune collaboration efficace.
BIM niveau 1	C'est un mélange de 2D et de maquette numérique 3D, nécessitant des données structurées. Cependant, il n'y a pas de collaboration à proprement parler, car chaque contributeur publie et met à jour ses données individuellement. Le partage électronique et la diffusion des plans habituellement 2D (PDF ou fichiers natifs) entre les différents acteurs se fait via un environnement commun de données (CDE).
BIM niveau 2	C'est le début de la vraie collaboration. Chaque contributeur produit une maquette numérique 3D échangée en utilisant un format de fichier natif ou IFC. Cet échange permet de combiner tous les modèles en un seul modèle agrégé, unique et fédéré. Le BIM niveau 2 + IFC est communément appelé niveau 2i.
BIM niveau 3 ou iBIM	Un modèle unique au format IFC est stocké et partagé sur un serveur centralisé, accessible par tous les intervenants et durant toute la durée de vie de l'ouvrage. Les échanges portent alors essentiellement sur des données. Le BIM niveau 3 n'est pas envisageable actuellement, car la technologie n'est pas encore opérationnelle, mais aussi, car les normes et les spécifications contractuelles ne sont pas encore disponibles.

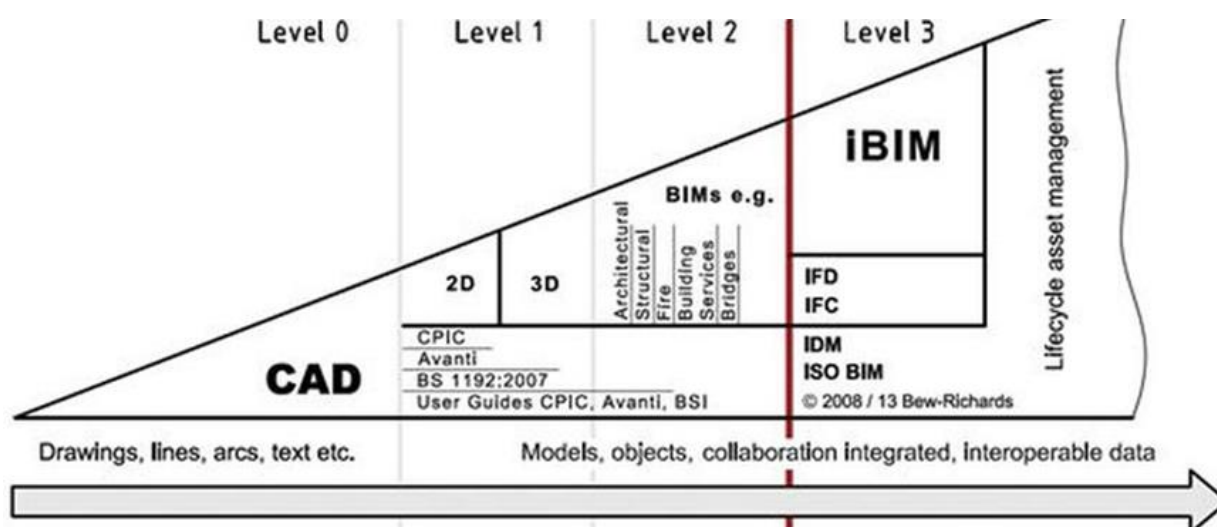


Diagramme de Bew et Richards représentant les niveaux de BIM au Royaume-Uni

⁹ Nous rappelons ici la notion des niveaux de maturité la plus couramment utilisée. Néanmoins, la norme ISO 19650-1 « Organization of information about construction works — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and Principles » a redéfini la gestion de l'information sous forme d'une série de stades de maturité. Le stade 1 correspond à la première étape de manipulation des données dans l'entreprise. Le stade 2 représente l'utilisation de modèles d'informations fédérés. Enfin le stade 3 décrit le stade de maturité le plus avancé, notamment par le recours à un modèle d'informations sur CDE (Common Data Environment) permettant de passer d'une gestion de fichiers à une gestion de données structurées.

4.3 Enjeux

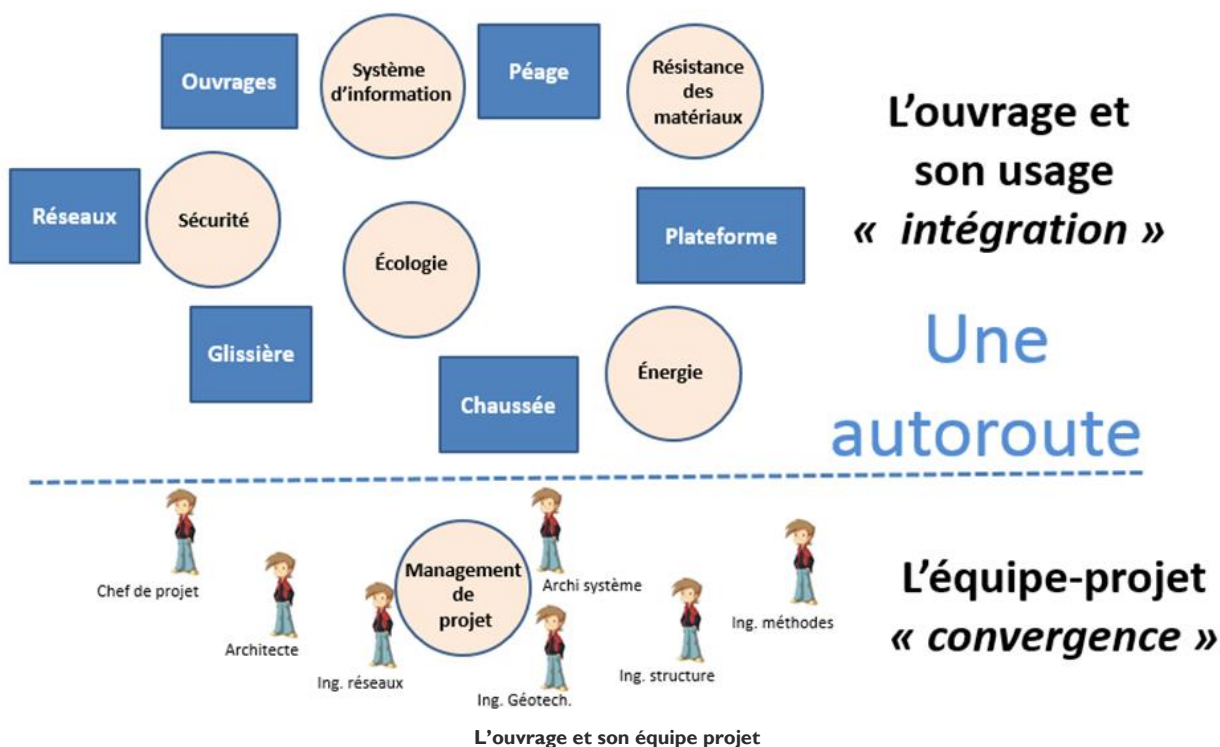
Organisation collaborative

Mise en place d'une équipe projet et d'une page descriptive du projet à remplir

Lors de la mise en place d'un nouveau projet, quel qu'il soit (neuf, réhabilitation ou d'exploitation), nous mettons en place **simultanément** :

- Une équipe projet chargée de la réalisation.
- Une « page blanche » descriptive du projet. Elle est remplie progressivement par intégration des descriptions et domaines.

Une intégration est rendue possible par la convergence progressive de tous les membres de l'équipe projet.



Une collaboration autour d'une description ou d'un modèle partagé

L'ensemble des acteurs collabore ainsi autour d'une description partagée ou d'un modèle partagé. Selon la complexité des cas, un seul modèle est suffisant, mais une collection de modèles cohérents entre eux devient souvent indispensable :

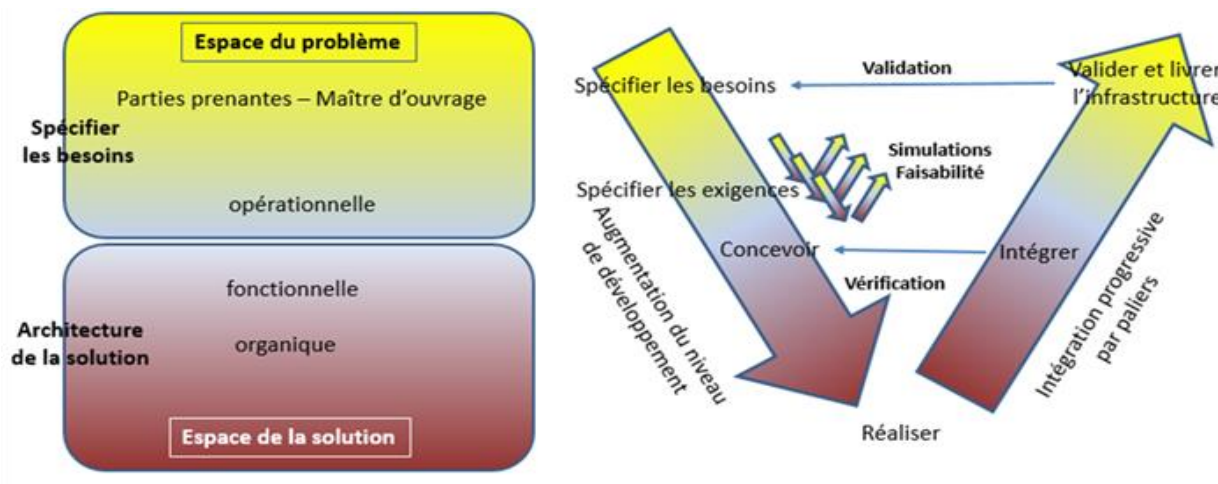
- Chacun recherche l'information dont il a besoin (collecte des données préalablement entrées).
- Chacun apporte sa valeur ajoutée (saisie sur le modèle partagé des données de sortie de son propre processus mis en œuvre).
- Le climat de confiance est instauré par :
 - Le respect des règles du projet (découpage, nommage, format des données, etc.), définies dans une Convention ou un Plan de mise en œuvre BIM¹⁰.
 - Le respect des responsabilités (historique des modifications/droits d'accès).
 - La connaissance du statut de la donnée (historique des validations et des décisions).
 - La cohérence de l'ensemble à chaque instant.

¹⁰ Voir module 6.3 : « Organiser la mise en place du BIM ».

4.3 Enjeux | Organisation collaborative

Un processus itératif qui aboutit à de meilleurs compromis

Le processus est éminemment de nature itérative avec résolution progressive des divers conflits entre disciplines et exigences, entre acteurs pour aboutir à de meilleurs compromis.



Cycle du projet, adapté de Yann Polet, CNAM Les concepts de l'ingénierie et de l'intégration des systèmes

Un niveau de détail ou de développement explicite

Dans un modèle 3D, comme dans tout processus numérique intégré, l'incertitude n'est pas possible. À cet effet, il faut mettre au point un Niveau de Détail ou de Développement conforme à une exigence descriptive explicite pour des échéances établies et des contributeurs identifiés.

Outils logiciels et plateformes

Même si les processus collaboratifs sont prépondérants dans la mise en œuvre d'une démarche BIM, il est important de rappeler la diversité des outils logiciels qui doivent être mis en œuvre. Nous présentons quelques exemples représentatifs.

Exemples d'outils (liste non exhaustive)

Logiciels de modélisation orientés « objet » (géométrie et attributs) :

- Civil3D (Autodesk).
- Tekla et Vianova (Trimble).
- Catia (Dassault Systèmes).
- Open Road Designer (Bentley).

Logiciels de gestion des exigences

- Reqify (Dassault Systèmes).
- Doors (IBM).
- Integrity (PTC).

Logiciels de simulation (optimisation et comportement de l'objet dans son domaine considéré, mais aussi dans son environnement ou son contexte ou dans sa phase d'apparition ou de disparition).

Logiciels de navigation et de visualisation (visualisation de l'ensemble des données pour prise de décisions rapides dans un contexte global) :

- Navisworks (Autodesk).
- VDC (Vianova – Trimble).

Logiciels de gestion des données ou Product Life Cycle Management (PLM) pour la gestion du cycle de vie (suivi de l'information dans son processus de création et de validation, dans son processus d'intégration et enfin dans son environnement pour assurer la cohérence avec les autres informations adjacentes ou impactées).

- ProjectWise (Bentley).
- Enovia (Dassault Systèmes).

Logiciels de planification et de suivi budgétaire ou de facturation

- Primavera (Oracle).
- Candy (CCS).
- Attic +.

Logiciels d'échange des données

Peu de solutions satisfaisantes à ce jour. Les fonctions attendues devraient être :

Exemples d'outils (liste non exhaustive)

- Qualification de la donnée avant son dépôt sur la plateforme.
- Mise à disposition au plus tôt (même si l'information n'est qu'au stade « Work In Progress »).
- Historique des changements.
- Base de données de l'ensemble des informations de la maquette (DOE = a priori toute la base, mais parfois seulement la partie exigée par le donneur d'ordre).

5. CONTEXTE LÉGISLATIF, RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

5.1. Remarques préalables

Présentation des sources principales

L'activité du secteur construction repose largement sur la commande publique. Les processus de la commande publique sont souvent répliqués par la commande privée. L'analyse des textes régissant la commande publique est donc importante pour situer le cadre dans lequel doit se mettre en place l'organisation des différents acteurs. Nous avons retenu trois sources principales abordant la modélisation des informations :

- La directive européenne « marchés publics » et sa transposition en droit français.
- La directive européenne *Inspire*, relative à l'information géographique.
- L'analyse des textes législatifs et réglementaires dans différents pays actifs sur le sujet.

Analyse des dispositifs d'accompagnement des services de l'État

Pour illustrer la mise en œuvre concrète de ces textes en France, nous présentons enfin une analyse rapide des dispositifs d'accompagnement des services de l'État, **et tout particulièrement du Plan de Transition Numérique du Bâtiment (PTNB)**.

5.2. Directive européenne marchés publics

Directive européenne 2014/24 du 26 février 2014

Nous citons ci-dessous un extrait traduit de la Directive européenne 2014/24 du 26 février 2014 relative à la passation des marchés publics :

Introduction du BIM dans la réglementation européenne

Art. 22.4 – Pour les marchés publics de travaux et les concours, les états membres peuvent exiger l'utilisation d'outils électroniques particuliers tels que des outils de modélisation électronique des données du bâtiment ou des outils similaires. Dans ces cas, les pouvoirs adjudicateurs offrent d'autres moyens d'accès, selon les dispositions du paragraphe 5, jusqu'à ce que ces outils soient devenus communément disponibles au sens de paragraphe 1, premier alinéa, deuxième phrase¹¹.

Le terme « building » utilisé dans la version anglaise de la directive englobe par extension le domaine des infrastructures.

5.3. Transposition nationale

Transposition en droit français

Les textes en droit français sont les suivantes :

- *Ordonnance du 26 novembre 2018 portant partie législative du Code de la Commande publique.*
- *Décret du 3 décembre 2018 portant partie réglementaire du Code de la Commande publique.*

¹¹ « For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of **building information electronic modelling tools or similar**. In such cases the contracting authorities shall offer alternative means of access, as provided for in paragraph 5, until such time as those tools become generally available within the meaning of the second sentence of the first subparagraph of paragraph 1 ».

5.3 Transposition nationale

BIM en droit français

Le choix opéré par la France est de ne pas rendre le BIM obligatoire, mais plutôt d'inciter à son utilisation.

Il semble avoir été judicieux si l'on en juge par le nombre croissant des opérations requérant la mise en œuvre du BIM, même si cela ne concerne que quelques grands acheteurs.

Art. R.2132-10 du décret : BIM et outils de modélisation électronique

« L'acheteur peut, si nécessaire, exiger l'utilisation d'outils et de dispositifs qui ne sont pas communément disponibles, tels que des outils¹² de modélisation électronique des données du bâtiment ou des outils similaires... ».

L'utilisation de ces outils suppose l'exigence de leur interopérabilité sous des formats IFC ou avec des plateformes neutres en termes d'échanges.

Art. R.2132-14 du décret :

L'acheteur offre d'autres moyens d'accès aux entreprises jusqu'à ce que ces dispositifs soient devenus communément disponibles. Il est réputé y avoir souscrit :

- Lorsqu'il offre gratuitement un accès sans restriction, complet et direct par moyen électronique à ces outils et dispositifs à compter du lancement de la consultation. Le texte de l'avis précise l'adresse internet à laquelle ces outils et dispositifs sont accessibles.
- Lorsqu'il veille à ce que les entreprises n'ayant pas accès à ces outils et dispositifs ni la possibilité de se les procurer dans les délais requis (...) puissent accéder à la procédure de passation du marché public en utilisant des jetons provisoires mis gratuitement à disposition en ligne.
- Lorsqu'il assure la disponibilité d'une autre voie de présentation électronique des offres.

5.4. Directive *INSPIRE***Plan**

Nous présentons ci-après assez longuement la directive *Inspire* et sa transposition française. En effet, cette directive et ses implications sur les projets d'infrastructure sont en général moins connues du lecteur. Elle concerne les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG).

Dans ce chapitre, nous :

1. Rappelons la logique et les objectifs retenus par la directive dite *INSPIRE*.
2. Vérifions comment ces derniers ont été transposés en droit français.
3. Envisageons les potentiels enjeux et intérêts de ces textes pour la modélisation des informations pour les infrastructures et la MN.
4. Proposons en conclusion de cette partie une prospective sur de futurs développements que l'on pourrait attendre de cette Directive.

¹² S'agissant de ces outils, un niveau de connaissance est nécessaire tant du côté des acheteurs que des entreprises.

5.4 Directive INSPIRE

Logique et objectifs retenus par la directive
Objectifs généraux

La directive *Inspire* est la *directive 2007/2/CE du 14 mars 2007 établissant une Infrastructure d'information spatiale dans la communauté européenne (JOUE n° L 108, 25 avril 2007)*.

La directive *Inspire* a deux objectifs principaux :

Objectifs

Favoriser la prise en compte des préoccupations environnementales par le développement de la production, de l'accès et du partage des données géographiques et environnementales au profit du grand public¹³. Elle repose sur la création d'une « infrastructure d'information géographique » qui a à la fois pour objet d'assurer l'interopérabilité entre bases de données et de permettre la diffusion, la disponibilité, l'utilisation de l'information géographique (environnementale) entre les différents États membres de l'Union européenne. La directive organise le libre accès et l'utilisation de cette information.

Rendre accessibles au public les informations géographiques environnementales détenues par les autorités publiques en instituant une obligation, pour ces dernières, de mettre en ligne les données sous format électronique. La directive va au-delà de la seule communication desdites informations lorsqu'un particulier ou un professionnel en fait la demande : elle leur impose la mise à disposition sur internet¹⁴. Elle ne concerne néanmoins que les données numériques qui sont détenues par les autorités publiques et la directive n'impose pas la collecte de nouvelles données. Dans leurs transpositions respectives de la directive, les États définissent les « autorités publiques »¹⁵ concernées.

Infrastructure d'information géographique

La définition de cette notion est donnée par l'article 3 de la directive¹⁶. Il s'agit d'un « ensemble de services d'information disponibles sur internet, répartis sur les sites web des [...] acteurs concernés et permettant la diffusion et le partage d'informations géographiques, c'est-à-dire de cartes interactives et des données associées »¹⁷.

La définition retenue par la directive est donc une reprise de la notion connue par la doctrine et les praticiens comme une plateforme web rassemblant les données, technologies, normes et standards, accords et ressources humaines pour faciliter et coordonner le partage, l'accès et la gestion des données géographiques¹⁸.

Pour parvenir à l'objectif général précédemment exposé, la directive fixe les grandes lignes pour le stockage, la mise à disposition, la recherche des données et des informations géographiques tout en ayant pour objectif de poser un cadre pour « évaluer leur adéquation au but poursuivi »¹⁹ et pour « connaître les conditions applicables à [l'utilisation] »²⁰ de ces données.

¹³ L'article 1er de la directive vise à établir une « infrastructure d'information géographique » dans l'Union « aux fins des politiques environnementales communautaires et des politiques ou des activités de la Communauté susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement ».

¹⁴ F. Merrien, M. Léobet et M. Francès, *La directive Inspire pour les néophytes, Version 4.5 du 12 oct. 2016* (sous la direct. de la Mission de l'Information géographique du Ministère de l'Environnement), spéc. page 9.

¹⁵ Constitue une « autorité publique » pour la directive (art. 3.) :

« a) tout gouvernement ou toute autre administration publique, y compris les organes publics consultatifs, aux niveaux national, régional ou local ;

b) toute personne physique ou morale exerçant, dans le cadre du droit national, des fonctions d'administration publique, en ce compris des tâches, des activités ou des services spécifiques en rapport avec l'environnement ; et

c) toute personne physique ou morale ayant des responsabilités ou des fonctions publiques, ou fournissant des services publics en rapport avec l'environnement sous le contrôle d'un organisme ou d'une personne visés au point a) ou b). ».

¹⁶ « 1° "Infrastructure d'information géographique", des métadonnées, des séries de données géographiques et des services de données géographiques ; des services et des technologies en réseau ; des accords sur le partage, l'accès et l'utilisation ; et des mécanismes, des processus et des procédures de coordination et de suivi établis, exploités ou mis à disposition conformément à la présente directive ; ».

¹⁷ F. Merrien, M. Léobet et M. Francès, *La directive Inspire pour les néophytes*, op. cit., spéc. page 7.

¹⁸ Rajabifard, A., Feeney, M.-E.F. Williams on, I. and I. Masser, *National SDI Initiatives*, in Williamson, I., Rajabifard, A. and M.-E.F. Feeney (Eds). *Developing Spatial Data Infrastructures : From Concept to Reality*, 2003.

¹⁹ Considérant n° 6, Directive 2007/2/CE du 14 mars 2007 Inspire.

²⁰ Idem.

5.4 Directive INSPIRE | Logique et objectifs retenus par la directive

Informations géographiques et environnementales
▼ Déclinaison en trois annexes et 34 thèmes

Les informations concernées sont déclinées dans les trois annexes de la directive et renvoient à 34 thèmes. Cela démontre l'approche extensive de l'environnement qui est retenue par la directive. Le tableau ci-dessous présente ces annexes et les thèmes associés.

Annexe 1	L'annexe 1 vise les référentiels de coordonnées, les systèmes de maillage géographiques, les dénominations géographiques, les unités administratives, les adresses, les parcelles cadastrales, les réseaux de transport, l'hydrographie et les sites protégés.
Annexe 2	L'annexe 2 concerne les informations liées à l'altitude, à l'occupation des terres, à l'ortho-imagerie et à la géologie ²¹ .
Annexe 3	L'annexe 3 envisage les thèmes des unités statistiques, des bâtiments, des sols, des usages des sols, de la santé et de la sécurité des personnes, des services d'utilité publique et services publics, des installations de suivi environnemental, des lieux de production et sites industriels, des installations agricoles et aquacoles, de la répartition de la population et de la démographie, des zones de gestion, de restriction ou de réglementation et unités de déclaration, des zones à risque naturel, des conditions atmosphériques, des caractéristiques géographiques météorologiques, des caractéristiques géographiques océanographiques, des régions maritimes, des régions biogéographiques, des habitats et biotopes, de la répartition des espèces, des sources d'énergie et des ressources minérales.

Obligations faites aux autorités publiques

Pour chaque item, la directive en précise le contenu exact. Ce contenu est consultable au lien suivant : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=OJ:L:2007:108:TOC>.

▼ Obligations sur les données

Les autorités publiques des états membres de l'Union doivent ainsi :

- Identifier les données géographiques environnementales qu'elles détiennent (recenser les données qui correspondent aux thèmes listés dans l'une des annexes).
- « *Créer et maintenir à jour les métadonnées* »²² selon les exigences techniques posées par la directive.
- Placer les métadonnées et les données recensées sous une forme interopérable, les « *publier sur internet et faire référencer les métadonnées dans [un] géocatalogue national* »²³.

▼ Obligations sur les services

La directive a aussi imposé aux états membres de l'Union européenne de mettre en œuvre trois types de « services de données géographiques »²⁴ sur internet :

- Les services de consultation doivent permettre de visualiser en ligne les données.
- Les services de téléchargement doivent permettre d'obtenir les données elles-mêmes pour qu'elles puissent être traitées et réutilisées (dans un SIG notamment).
- Les services de transformation doivent permettre de modifier les séries de données géographiques pour assurer l'interopérabilité.

²¹ Pour cette annexe 2, la géologie est celle « caractérisée en fonction de la composition et de la structure. Englobe le substratum rocheux, les aquifères et la géomorphologie ».

²² F. Merrien, M. Léobet et M. Francès, *La directive Inspire pour les néophytes*, op. cit., spéc. page 20.

²³ Idem.

²⁴ La notion est définie à l'art. 3, 4° de la directive comme « les opérations qui peuvent être exécutées à l'aide d'une application informatique sur les données géographiques contenues dans des séries de données géographiques ou sur les métadonnées qui s'y rattachent ».

5.4 Directive INSPIRE

**Logique globale
de fonctionnement
de l'infrastructure**

Les données géographiques environnementales sont rendues accessibles et réutilisables grâce aux métadonnées. Les métadonnées sont les informations « décrivant les [...] données géographiques et rendant possibles leur recherche, leur inventaire et leur utilisation »²⁵. Chaque thème de données doit être décrit dans une fiche de métadonnées. Les données, et ces fiches de métadonnées doivent être tenues à jour²⁶. Pour faciliter la recherche pour l'internaute, les fiches de métadonnées doivent pouvoir répondre à des interrogations par des moteurs de recherche.

**Transposition
en droit français**

La directive a été transposée en droit français par l'ordonnance n° 2010-1232 du 21 octobre 2010. Cette ordonnance a créé un nouveau chapitre dans la partie législative du Code de l'environnement aux articles L. 127-1 à L. 127-10. Des décrets²⁷ ont par la suite été pris pour mettre en œuvre les dispositions législatives. Ils sont codifiés dans la partie réglementaire du Code de l'environnement, aux articles R. 127-8 et suivants.

La partie législative fixe donc les grands principes tandis que la partie réglementaire en précise certaines modalités d'application. C'est toutefois dans la partie législative que se trouvent les principaux points permettant de comprendre la logique de la directive *Inspire* telle que transposée en droit français.

**Le Code de
l'Environnement est
complété**

Les autorités publiques françaises doivent :

- Procéder à la mise à disposition sur le web de leurs données géographiques environnementales.
- Instituer des opérations pouvant être exécutées sur celles-ci.

**Respect de quatre
critères cumulatifs**

L'article L. 127-1 du Code de l'environnement précise tout d'abord que les dispositions du chapitre consacré à « l'infrastructure d'information géographique » s'appliquent aux séries de « données géographiques »²⁸ qui respectent quatre critères cumulatifs. Ces données doivent ainsi être :

- « Détenues par une autorité publique ou en son nom ».
- « Sous format électronique ».
- Être « relatives à une zone sur laquelle la France détient ou exerce sa compétence ».
- Concerner « un ou plusieurs thèmes » figurant aux annexes de la directive *Inspire*.

L'article L. 127-1 poursuit en définissant d'autres notions clés, sachant qu'il ne fait ici que reprendre à l'identique les définitions posées dans la directive elle-même (dans l'article 3 de la directive).

Reprenons succinctement les quatre critères précédents.

²⁵ Article 3, 6° de la directive. Sur les informations que doivent comprendre les métadonnées, voir art. 5,2° de la directive.

²⁶ Sur la mise à jour des métadonnées, voir art. 5 de la directive.

²⁷ Décret n° 2011-494 du 5 mai 2011 et Décret n° 2011-223 du 1er mars 2011

²⁸ La notion de « donnée géographique » est appréhendée par le législateur comme « toute donnée faisant directement ou indirectement référence à un lieu spécifique ou une zone géographique » (C. env., art. L. 127-1, 2°).

Critère	Description
1.	Les autorités publiques concernées en France sont « <i>l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements, les établissements publics</i> » ²⁹ ainsi que « <i>les personnes chargées d'une mission de service public en rapport avec l'environnement, dans la mesure où ces informations concernent l'exercice de cette mission</i> » ³⁰ . En revanche, « <i>les organismes ou institutions agissant dans l'exercice de pouvoirs juridictionnels ou législatifs ne sont pas soumis aux dispositions du présent chapitre</i> » ³¹ . En outre, les dispositions ne sont pas applicables « <i>aux séries de données géographiques détenues par une commune ou au nom de celle-ci</i> » ³² sauf si un texte de loi le prévoit et impose sa diffusion. Par principe, les communes françaises sont donc exclues du domaine, mais, par exception, le législateur français peut leur imposer la mise à disposition de certaines de leurs données géographiques. Par exemple, il a légiféré pour certaines informations en matière d'urbanisme ³³ .
2.	Les données doivent être « sous format électronique ». La directive <i>Inspire</i> ne visait en effet que les données déjà stockées dans un format électronique. On peut ainsi déduire que des données présentes uniquement sur papier ne sont pas visées.
3.	Les données doivent être « relatives à une zone sur laquelle la France détient ou exerce sa compétence ». Cette exigence est logique dans la mesure où la directive <i>Inspire</i> ne visait que les données géographiques : la donnée concernée doit « <i>faire référence directement ou indirectement à un lieu ou une zone</i> » ³⁴ .
4.	Les données doivent concerner « un ou plusieurs thèmes » figurant aux annexes de la directive <i>Inspire</i> précédemment citées.

Règles applicables

La partie législative du *Code de l'environnement* relative à l'infrastructure d'information géographique décline ensuite en plusieurs sections les règles applicables en suivant le schéma traditionnel d'une infrastructure de données géographiques.

En effet, les questions des métadonnées (*art. L. 127-2*), de l'interopérabilité des séries et services de données géographiques (*art. L. 127-3*), des services en réseau (*art. L. 125-5 à L. 127-7*), et du partage des données entre autorités publiques sont abordées ici (*art. L. 127-8 et L. 127-9*).

Il existe également une section finale intitulée « dispositions diverses » qui ne comprend néanmoins qu'un seul article (*art. L. 127-10*)³⁵.

²⁹ C. env., art. L. 124-3, 1°.

³⁰ C. env., art. L. 124-3, 2°.

³¹ C. env., art. L. 124-3, in fine.

³² C. env., art. L. 127-1, in fine.

³³ Par exemple, l'ordonnance n° 2013-1184 du 19 décembre 2013 a inséré un nouveau chapitre dans le Code de l'urbanisme destiné à favoriser la transmission et l'accès à l'information en matière d'urbanisme (C. urb., anc. art. L. 129-2 ; voir depuis l'ord. n° 2015-1174 du 23 sept. 2015, art. L. 133-2 et s. Sur ce texte, voir aussi par exemple : R. Grand, « Deux nouvelles ordonnances pour accélérer la construction de logements », *AJ Collectivités territoriales*, 2014, p. 5. L'ordonnance a ainsi créé le portail national de l'urbanisme (Voir : <https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/>) qui a vocation à devenir « pour l'ensemble du territoire, le site national pour l'accès dématérialisé, à partir d'un point d'entrée unique, aux documents d'urbanisme et aux servitudes d'utilité publique, transmis à l'Etat [...] » (C. urb., art. L. 133-1) selon certaines modalités. Ce portail s'enrichit progressivement de données fournies par les communes sachant qu'il est prévu pour celles-ci un calendrier avec différentes échéances à respecter (de 2016 à 2020) (voir, pour plus de précisions : <https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/a-propos/>).

³⁴ Aspects juridiques en information géographique, CEREMA, 2016.

³⁵ L'article L. 127-10 prévoit qu'en « *matière de découpage parcellaire et de représentation du bâti, le plan cadastral est la donnée de référence* ». L'article R. 127-10 (donc de la partie réglementaire du Code de l'environnement) précise ensuite les informations susceptibles d'être diffusées. Il s'agit :
 « 1° Les données de localisation géographique relatives au découpage parcellaire cadastral : référence des parcelles cadastrales, localisation de celles-ci, localisation de leurs contours ;
 2° Les données de localisation géographique relatives aux adresses des parcelles : localisation et, le cas échéant, voie de situation, numéro dans la voie et compléments éventuels ».

5.4 Directive INSPIRE | Transposition en droit français

Mise à disposition, partage, accès et utilisation des données

Au fur et à mesure de l'acquisition de données numériques relevant du domaine environnemental, les autorités publiques doivent les mettre à disposition sur internet, les mettre à jour et les entretenir. Les données doivent pouvoir être partagées entre plusieurs utilisateurs ou applications grâce à des outils d'interopérabilité. Le partage, l'accès, l'utilisation des données et des mécanismes de suivi doivent être prévus.

Adéquation avec le développement de la modélisation des informations

Différents sites publics alimentés par des ministères publient ainsi une pluralité d'informations environnementales géographiques. Cependant, les systèmes d'information de données géographiques et environnementales de certaines autorités publiques restent encore peu développés ou mis en commun.

La logique de diffusion et de partage de l'information animant la directive *Inspire* et ses dispositifs de transposition dans le Code de l'environnement sont en adéquation :

- avec le développement de la modélisation des informations relatives aux infrastructures,
- avec le BIM, par conséquent.

Infrastructure modélisée, BIM et information environnementale géographique

Enrichissement potentiel des modèles BIM par les données environnementales

Mise en œuvre de Géoportail ...

Une possible intégration des données environnementales dans des modèles 3D

Les conséquences de la directive *Inspire* et de sa transposition sont potentiellement porteuses d'une révolution pour les infrastructures et leur modélisation 3D.

Ces modèles 3D des infrastructures peuvent effectivement intégrer l'ensemble des données environnementales listées dans les annexes de la directive *Inspire*.

Enrichissement du modèle BIM par les données détenues par les autorités publiques

Le BIM a pour objectif de « *représenter l'ensemble des éléments constituant un bâtiment [ou un élément d'infrastructure], pour tous les corps de métiers y contribuant* »³⁶. Ainsi, les données géographiques et environnementales détenues par les autorités publiques complètent et enrichissent la somme des informations pour appréhender l'objet infrastructurel en lui-même ou dans son environnement.

En France, toute autorité publique peut créer et mettre en ligne un catalogue de fiches de métadonnées, mais l'État français a imposé l'existence d'un « catalogue central »³⁷.

L'IGN a ainsi mis en œuvre Géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/>) présenté comme le **portail national de connaissance du territoire**.

Géoportail permet la recherche et la visualisation des données. Il sert de lien vers les autres autorités publiques françaises productrices de données pour une éventuelle réutilisation.

Exemple

On trouve sur Géoportail (directement ou le lien), le registre parcellaire graphique (RGP) du Ministère de l'Agriculture³⁸, les données environnementales cartographiques³⁹, les données du service de l'observation et des statistiques du Ministère de la transition écologique et solidaire⁴⁰.

³⁶ N. Dejour, « BIM, MINnD et Géomatique : quelles convergences possibles ? », in XYZ, juin 2017, n° 151, pp. 21-24, spéc. p. 23.

³⁷ F. Merrien, M. Léobet, et M. Francès, op. cit., spéc. page 29.

³⁸ <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/registre-parcellaire-graphique-rpg-2010>

³⁹ <http://carmen.naturefrance.fr/>

⁴⁰ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/accueil.html>

5.4 Directive INSPIRE | Infrastructure modélisée, BIM et information environnementale géographique

... complété par
Géocatalogue

L'autre « élément constitutif »⁴¹ assurant l'effectivité en France de la directive *Inspire* est Géocatalogue (<http://www.geocatalogue.fr/>). Géocatalogue est :

- Associé à Géoportail dans la même page d'accueil.
- Mis en œuvre par le BRGM.

Il constitue un élément clé pour la transposition de la directive *Inspire*, car il donne « accès aux métadonnées produites en France »⁴².

Géocatalogue n'héberge pas lui-même les données. Il « se base uniquement sur les informations contenues dans les métadonnées saisies par les producteurs. L'accès aux données se fait au travers de services web conformes aux standards du web, eux-mêmes gérés par les producteurs des données »⁴³.

Utilisation des données
listées dans les annexes

L'ensemble des données listées dans les annexes de la directive peuvent être sollicitées pour la modélisation des infrastructures (maquette intégrant d'autres données que celles propres à l'ouvrage réalisé).

Une meilleure
appréhension des
infrastructures dans leur
environnement

La diffusion et l'accessibilité d'informations environnementales interopérables par les autorités publiques permettent d'aboutir à une approche de plus en plus fine de la connaissance des infrastructures et de leurs interactions avec l'environnement dans lequel elles s'inscrivent.

Ces informations permettent d'appréhender plus globalement les impacts des infrastructures et de leurs évolutions sur l'environnement et réciproquement de l'environnement sur les infrastructures.

Conclusions

Deux perceptions
de l'infrastructure
sont possibles

La modélisation de l'infrastructure doit intégrer toutes les données géographiques environnementales listées. L'infrastructure peut à la fois être appréhendée comme :

- Un élément faisant partie d'un ensemble susceptible d'avoir un impact sur son environnement.
- Un élément à considérer dans l'intégralité de son « cycle de vie » de sa conception à son démantèlement pour envisager les potentiels impacts de chacune de ces étapes sur l'environnement. Des développements d'écoconstruction peuvent être réalisés sur la base de simulations en partant des données acquises et enrichies dans le temps, listées dans les annexes de la directive *Inspire*. Une meilleure maîtrise des risques est un des effets attendus.

La directive *Inspire* et le
BIM ::
une même vision
collaborative à partir de
sources de données
multiples

La structuration de l'information géographique posée par la directive *Inspire*, élaborée pour la production, l'accès et l'échange des données, rejoint les questionnements posés par la maquette BIM elle-même en tant que travail collaboratif intégrant de multiples sources de données.

⁴¹ Voir : <https://www.geoportail.gouv.fr/faq> (Rubrique Inspire)

⁴² <http://www.geocatalogue.fr/#!/Inspire>

⁴³ <http://www.geocatalogue.fr/> (Rubrique FAQ)

5.5. Action de l'État

Pluralité des rattachements

La transition vers le BIM concerne de nombreux ministères et services de l'État, du fait de la pluralité des éléments décrits ci-dessous :

Une pluralité...

... des filières d'activité	Bâtiment, travaux publics.
... des métiers mobilisés	MOA, ingénieries, entreprises de travaux, fournisseurs industriels.
... du cadre des marchés	Publics, privés.

De plus, ce rattachement pluriel a évolué au cours de la durée du projet MINnD du fait du changement de mandature en 2017.

Rattachements du Bâtiment et des Travaux Publics

Secteur du bâtiment

Secteur des travaux publics

Les deux secteurs

L'activité bâtiment relève du **ministère de la Ville et du Logement**, lui-même aujourd'hui rattaché au ministère de la Cohésion des Territoires. Fin 2013, le ministère du Logement a lancé la démarche structurante du PTNB. Cette démarche est focalisée sur le déploiement du BIM dans le bâtiment (voir ci-après).

Le secteur des travaux publics et des infrastructures relève du **ministère de la Transition écologique et solidaire**, anciennement ministère de l'Environnement et de la Mer.

Ces deux secteurs relèvent aussi des acteurs présentés ci-dessous.

Marchés publics	Pour les marchés publics, ces deux secteurs relèvent du ministère de l'Économie et plus particulièrement de sa Direction des affaires juridiques (DAJ) . La DAJ met en place le cadre et les règles qui leur sont applicables. À ce titre, elle prépare les textes des décrets et circulaires qui encadrent l'utilisation – ou non – du BIM dans les marchés, et les exigences qui sont alors requises spécifiquement pour le BIM.
Transition numérique	Pour la transition numérique et depuis 2014, ces deux secteurs relèvent du secrétariat d'État au numérique . Ce dernier est lui-même rattaché, selon les gouvernements : <ul style="list-style-type: none"> • Au Premier ministre ou au ministère de l'Économie et des Finances. • Au ministère de l'Action et des Comptes publics. Chargé d'une mission interministérielle, ce secrétariat d'État s'intéresse de façon large au développement de l'économie numérique, tout particulièrement aux nouvelles activités fondées sur ces technologies. Il a aussi la responsabilité d'emmener « l'économie traditionnelle » dans cette voie. Le BIM est l'un des aspects de cette transition pour nos secteurs du BTP.
Mission Etalab	La mission Etalab est rattachée au Premier ministre. Ce dernier coordonne la politique d'ouverture et de partage des données publiques (« open data »). Il s'agit de l'ensemble des informations publiques de l'Etat, de ses établissements publics et, si elles le souhaitent, des collectivités territoriales et des personnes de droit public ou de droit privé chargées d'une mission de service public. La question de savoir si tout ou partie des informations portée par le modèle BIM d'un ouvrage public est public ou non reste posée.
Comité stratégique de filière « industries de la construction »	Enfin, pour les deux secteurs également, les acteurs industriels, fournisseurs de composants et de matériaux, regroupés au sein de l'AIMCC , jouent un rôle primordial. Ils ont d'ailleurs pris une part majeure dans la mise en œuvre du PTNB. Ils animent, avec la Direction générale des entreprises (ministère de l'Économie et des Finances) le comité stratégique de filière « industries de la construction ». Les priorités de ce comité stratégique sont : <ul style="list-style-type: none"> • Accélérer la transformation numérique du secteur de la construction en mettant à disposition des entreprises un environnement pour les échanges numériques. • Développer la technologie et les usages des matériaux communicants pour en optimiser le processus de construction et de rénovation pour moins de sinistralités.

5.5 Action de l'État

Facteur clé de réussite : une bonne coordination entre les ministères et avec les acteurs

Une bonne coordination entre les ministères entre eux et avec les acteurs concernés est un facteur clé de la mise en place rapide et inclusive d'un niveau de BIM avancé dans la majorité des futurs projets.

5.6. Travaux du PTNB

Présentation du PTNB	Le Plan transition numérique dans le bâtiment (PTNB) est lancé fin 2014 :
Lancement	<ul style="list-style-type: none"> • Par Mme Sylvia Pinel, ministre du Logement de l'Égalité des territoires et de la Ruralité. • Sur la base du rapport remis précédemment par M. Bertrand Delcambre.
Financement	À ce plan a été affecté un fonds de 20 M€ sur 4 ans.
Objectifs	Le PTNB vise à accélérer le déploiement des outils numériques à l'échelle de l'ensemble du secteur du bâtiment . Le PTNB a poursuivi trois objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Expérimenter, capitaliser, convaincre et donner envie de s'approprier le numérique dans le quotidien de l'acte de construire. • Permettre la montée en compétence des professionnels du bâtiment autour du numérique et le développement d'outils adaptés à tous les chantiers en privilégiant les objectifs de massification pour le déploiement et en accordant une attention toute particulière aux solutions BIM pour les petits projets. • Développer un écosystème numérique de confiance en encourageant les travaux de normalisation et permettre ainsi l'interopérabilité des outils et logiciels.
Mise en mouvement collective	Réunissant l'ensemble des organisations professionnelles concernées, ce plan a été une initiative permettant au bâtiment : <ul style="list-style-type: none"> • Un engagement dans cette transition. • De nombreuses avancées la plupart du temps basées sur l'expérimentation et la pratique. <p>Il a mobilisé des acteurs de toutes tailles et sur tout le territoire⁴⁴.</p>
Extension à l'ensemble de la filière Construction	Beaucoup des enseignements issus de ce plan peuvent facilement et utilement être étendus à l'ensemble de la filière Construction, par exemple le guide à l'attention de la MOA publique (voir ci-après).
Les travaux et résultats sont mis en ligne	On ne reprend ci-après qu'une information succincte sur les aspects qui touchent aux enjeux juridiques plus spécifiquement abordés dans l'objectif « écosystème numérique de confiance ». <p>Pour une information plus complète sur les travaux et productions du PTNB, le lecteur se reportera au site web dédié : www.batiment-numerique.fr/PTNB/presentation.htm.</p>

⁴⁴ On peut néanmoins regretter que l'opportunité n'ait pas été saisie à cette occasion de conduire un PTNC, plan étendu à l'ensemble du secteur Construction, incluant les TP et les Infrastructures. Le projet MINnD était cependant membre du Comité Technique du PTNB.

5.6 Travaux du PTNB

Dossier de consultation des entreprises (DCE)

Forme de l'action

Projets visés

Objectif

Une action menée en deux temps

Cette action a été lancée sous forme d'appel à projets d'expérimentation :

- Auprès de maîtres d'ouvrages.
- Sur des opérations réelles de construction.

Les projets visés étaient des projets courants réalisés dans le cadre de la loi MOP⁴⁵.

L'objectif est de **transcrire sur maquette numérique les informations du dossier de consultation des entreprises**.

L'agrégation des spécifications techniques, l'élaboration des devis quantitatifs et des métrés en sont facilitées. La maquette ainsi constituée peut aussi aider les entreprises à transmettre leur offre et leurs éventuelles variantes.

Elle a été menée en deux temps :

1. Rédaction d'un cahier des charges pour la constitution d'un DCE.
2. Appel à projets ayant permis de mobiliser trois maîtres d'ouvrages publics.

Stratégie de normalisation

Volonté du PTNB

Étapes de la stratégie

Il faut souligner ici l'importance des normes et de leur utilisation dans les relations contractuelles (préoccupation également majeure du projet national MINnD). Il faut également rappeler que la pré-normalisation et la normalisation se mettent en place à des niveaux multiples, nationaux et internationaux, rendant l'implication des petites structures quasiment impossible.

La volonté du PTNB a été de soutenir cette présence dans les différentes instances internationales (AFNOR, CEN, ISO, BSI, OGC, etc.), en faveur des standards ouverts (techniques, mais aussi de processus).

Une action sur la normalisation a été lancée en deux étapes :

Étape 1 (2016)	Définition de la position et la stratégie des acteurs français sur les questions de normalisation en matière de maquette numérique à l'échelle du bâtiment.
Étape 2 (2017)	Mise en œuvre de cette stratégie : <ul style="list-style-type: none"> • Participation française dans les instances de (pré)normalisation. • Positions à défendre. • Messages à porter. • Rédaction de documents en support aux positions à défendre.

Guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage

Objectif

Il revient à la maîtrise d'ouvrage (MOA) d'initier le BIM. Un groupe de travail constitué autour du secrétaire général de la Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP) a rédigé un guide à son attention : **comment lancer et conduire un projet en mode BIM**.

La MOA choisit ou non d'imposer la démarche BIM sur un projet et formule ses attentes et ses exigences sans entraver la liberté du choix des moyens de la maîtrise d'œuvre et des entreprises.

Conçu pour tenir compte des contraintes spécifiques de la maîtrise d'ouvrage publique, ce guide est aussi utile à la maîtrise d'ouvrage privée.

L'objectif de ce guide est de « **donner envie** », plutôt que de s'appesantir sur les contraintes inhérentes aux nouvelles pratiques.

⁴⁵ Désormais intégrée dans les livres IV de l'ordonnance et du décret de 2018 relatifs à la Commande publique

5.6 Travaux du PTNB | Guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage

BIM et loi MOP sont compatibles

Le premier constat a été de souligner la compatibilité de la loi MOP désormais codifiée dans le code de la commande publique et de son décret d'application sur les missions de maîtrise d'œuvre avec l'approche collaborative BIM.

Parties du guide

Le processus de travail collaboratif a ensuite permis de produire le guide en 5 parties :

Partie	Description
1.	Quelles définitions pour la maquette numérique ? Sujet de départ, comme pour le présent document de MINnD ! Ce glossaire a d'ailleurs servi de point de départ au groupe de travail MINnD, mais des précisions et compléments ont été jugés nécessaires pour tenir compte de l'évolution rapide de la perception des concepts BIM.
2.	Pourquoi la maîtrise d'ouvrage a-t-elle intérêt à s'engager dans une démarche BIM ?
3.	Comment le maître d'ouvrage s'engage-t-il dans une démarche BIM ? Définition de sa stratégie, structuration interne adaptée, définition des usages, rédaction des fondamentaux (charte, cahier des charges BIM), etc.
4.	Comment lancer et conduire une opération en BIM avec les autres acteurs de l'acte de construire ?
5.	Quelles incidences économiques et financières ?

Référence

www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/Guides%20et%20Etudes/PTNB%20-%20Guide%20Methodo%20MOA.pdf

Exemples de documents en annexe

Ce guide propose en annexe quelques exemples de documents élaborés par des maîtres d'ouvrage.

Guide pour une convention BIM

Élaborer une convention⁴⁶ BIM ne s'improvise pas. Il est utile d'en encadrer l'organisation et la rédaction en proposant des conventions types, plus facilement utilisables par les PME/TPE.

Ces conventions types peuvent être utilisées en complément du guide à l'attention de la maîtrise d'ouvrage évoqué ci-dessus.

Objectif

Leur objectif est de **clarifier les missions de chacun des acteurs au sein d'un projet BIM** afin de préciser :

- Les responsabilités spécifiques.
- La temporalité des actions.
- Le rôle de chacun.
- Les droits d'accès ou de modifications pour chacun.

Il est aussi nécessaire de définir les niveaux de développement attendus, les implications juridiques et assurantielles.

Etapas

Dans un premier temps, le PTNB a soutenu Mediaconstruct (buildingSMART France) dans son projet de rédaction d'un guide pour une convention BIM.

Rapidement, le besoin d'un document plus complet, actualisé, comprenant un volet pratique de conventions types pour tous les types de constructions neuves (individuel, collectif, tertiaire, équipement public) a été exprimé. Ce document a été demandé au CEREMA.

Publication

Il a été publié en novembre 2018.

⁴⁶ Il convient aussi de se reporter en 6,3.

5.6 Travaux du PTNB

Mission « droit du numérique et bâtiment »	<p>L'engagement dans la voie du BIM génère de nouvelles questions de droit et en ranime certaines. Un groupe de travail animé par maître Xavier Pican a identifié les problèmes juridiques liés aux usages du numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lors de la phase conception-construction. • Pendant l'exploitation. <p>Ce rapport a été une des premières contributions exhaustives sur ces sujets partiellement négligés dans les premiers temps du BIM.</p>
Questions abordées	<p>Référence</p> <p>www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/Droit%20du%20numérique%20et%20bâtiment/Rapport%20VF_%20droit%20du%20numérique%20et%20batiment[1803].pdf</p> <p>Ont été notamment abordées les questions relatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au droit d'auteur (risque de duplication à l'infini). • Au droit des données. • À la responsabilité des acteurs (en cas d'erreur au sein d'un processus collectif). • Le lien possible et probable entre BIM et collecte en masse de données en phase d'exploitation, qui soulève la question de la protection des données à caractère personnel (dans la perspective de l'évolution vers la « Smart City »).
Conclusion du rapport	<p>Le rapport conclut en faisant douze recommandations. Ces conclusions sont marquées dans le temps. Il est important de noter que depuis sa publication début 2016, la perception autour de ces enjeux a évolué.</p>

Recommandations	
1.	Régler contractuellement le régime de propriété de la maquette numérique. Cependant, le groupe de travail ne recommande pas l'application d'un régime de copropriété.
2.	Définir les accès à la maquette, leur temporalité, leur modalité (consultation, ajout, modification).
3.	Former un acteur du BIM au management des données, notamment personnelles. Cependant, le groupe de travail s'est montré opposé à la création d'une nouvelle profession.
4.	Adapter les contrats du secteur immobilier au numérique en mettant à disposition : <ul style="list-style-type: none"> • Un standard contractuel pour le contrat entre les contributeurs à la maquette. • Un clausier standard pour les contrats du numérique et du bâtiment (Ex. Projet Smart City).
5.	Transférer les données de la maquette numérique au carnet numérique et instaurer une interopérabilité des données pour permettre leur exploitation dans le cadre de la Smart City.
6.	Standardiser les données qui ont vocation à rentrer et à sortir de la maquette numérique et certifier les logiciels BIM par la mise en place d'un consortium.
7.	Régler contractuellement la responsabilité des acteurs du BIM, des auteurs de la maquette numérique, des éditeurs de logiciels et prestataires de services informatiques.
8.	Certifier les données du carnet numérique par la mise en place d'un Groupement d'Intérêt économique constitué des acteurs du BIM et d'un spécialiste des données avec l'aide de la CNIL.
9.	Proposer la définition et l'adoption par la CNIL d'un Pack de conformité « Bâtiment connecté » s'appliquant à la vie du bâtiment au profit de l'ensemble de la filière immobilière.
10.	Informer pré contractuellement les habitants ou utilisateurs de la Smart City (avant l'acquisition d'un bien ou d'un service).
11.	Labellisation des Smart Grids en fonction de la sécurité des données.
12.	Valoriser les données collectées de la maquette numérique, passant par le carnet numérique, les objets collectés et les Smart Grids et la Smart City, par la licence et la mise en place de cartographie de flux obligatoire pour chaque projet. »

5.7. Situation à l'international

Propos

Il est intéressant, une fois détaillé le contexte français, de faire un tour d'horizon ⁴⁷ des contextes internationaux, des modalités de perception des enjeux et des cadres nationaux de quelques pays assez avancés dans la transformation numérique.

Introduction

Des disparités à l'international...

▼ L'importance des cadres juridiques nationaux et contractuels...

Le BIM se caractérise par un besoin de confiance, de transparence et de référence à une structuration forte des données souvent initiée dans des contextes de projets singuliers.

Les cadres juridiques nationaux et contractuels des projets relatifs au numérique constituent le support structurant des échanges de données.

▼ ... nous oblige à distinguer deux niveaux d'approche

Il est donc nécessaire, dans l'examen des différentes approches adoptées à l'international, de distinguer deux niveaux :

Niveaux d'approche

D'une part, le contexte juridique et contractuel que les États établissent (les modalités d'échanges de données).

D'autre part, comment les maîtres d'ouvrages appréhendent les cahiers des charges BIM et maîtrisent les conventions BIM (le contenu des données partagées et les rôles).

▼ Une prévalence des droits associés au partage des informations...

Si les contenus techniques définis dans les protocoles semblent bien sûr très importants, ce sont cependant bien les droits associés au partage des informations qui priment.

▼ ... pas encore assimilée

Les analyses menées sur la situation dans différents pays tels que l'Allemagne, l'Italie, les Pays nordiques et scandinaves, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Suisse montrent pourtant que l'attention reste focalisée sur les processus techniques.

▼ Des cahiers des charges qui font l'objet de normes et de guides...

Ainsi les cahiers des charges BIM font l'objet de normes et de guides de rédaction à l'attention des maîtres d'ouvrage. Ces derniers restent seuls pour définir avec précision les processus numériques et les contraintes qu'ils choisissent d'imposer à leurs fournisseurs. On observe une corrélation entre la pertinence de ces processus et le niveau de maturité numérique du maître d'ouvrage dans sa propre activité.

▼ ... dont les éléments sont affectés par le cadre juridique

Les cahiers des charges définissent bien sûr les éléments techniques du BIM, les tâches et responsabilités de chacun. Néanmoins, tous ces aspects peuvent être affectés par la manière dont sont gérés les processus numériques des marchés publics.

... traduites dans des cahiers des charges ...

⁴⁷ Ce chapitre est un résumé d'un travail plus approfondi du Pr. Angelo Luigi Camillo Ciribini et de la doctorante Marzia Bolpagni.

5.7 Situation à l'international

... nécessitant un cadre juridique favorable à l'usage du BIM...

... et révélant des tensions

Ce cadre juridique que l'on convient d'appeler « Legal BIM » ne peut se contenter de proposer des documents contractuels, en concordance avec les différentes étapes prévues par les normes (NF) ISO EN 19650-1 et 2.

Il doit aussi comprendre le fonctionnement intrinsèque de l'outil numérique pour établir un environnement juridique et contractuel favorable à l'usage de cet outil.

Le panorama international fait apparaître une perception plus vive de la tension qui peut exister entre le cadre juridique et contractuel et la question du travail collaboratif. Par exemple, certains pays expérimentent pour faire en sorte que la pensée collaborative soit réelle et ne s'arrête pas à des déclarations d'intentions.

Il faut se souvenir enfin des premières querelles judiciaires à propos du BIM qui se sont passées en Angleterre et en Italie.

Perception des enjeux

Évolution de l'acronyme BIM

▼ Une définition du BIM...

Le BIM est généralement défini comme: « a set of technologies, processes and policies enabling multiple stakeholders to collaboratively design, construct and operate a facility in virtual space ».

▼ ... d'abord perçu comme un changement technologique...

Bien qu'à l'origine le BIM n'ait été perçu que comme un changement technologique, aujourd'hui la plupart des experts s'accordent à dire que cette innovation intègre les processus et les politiques industrielles et économiques.

▼ ... jusqu'à devenir synonyme d'innovation

L'acronyme a connu un succès croissant jusqu'à devenir synonyme d'innovation numérique dans le BTP. Les études consacrées au sujet convergent pour dire que la nature du BIM est transparente et collaborative.

En outre, elles avancent que l'anticipation des choix, une des valeurs attribuées au BIM, devrait réduire les conflits. Jusqu'à présent, on a plutôt souligné le manque de contrats conçus en accord avec la nature profonde du BIM, en ajustant l'allocation des risques, la propriété intellectuelle et les responsabilités. Ce manque ne saurait empêcher sérieusement l'adoption de la méthode et des outils.

Marchés publics collaboratifs

▼ Un travail collaboratif...

La question du travail collaboratif est la question soulevée dans divers pays avec le plus d'acuité. En Allemagne, plusieurs études importantes consacrées au BIM et le Droit (BIM und Recht) pointent la difficulté de rendre compatibles les cadres traditionnels avec la dimension collaborative.

Il ne suffit pas d'employer le terme collaboratif. Il est nécessaire de véritablement agréger au travers des conventions BIM les différentes façons de configurer les maquettes de sorte que chacun travaille en respectant les apports des autres.

▼ ... qui nécessite un nouveau cadre contractuel

C'est pourquoi, en complément des documents qui règlent les aspects techniques (rôles, protocoles, flux d'information, échanges de données, niveau de détail), le besoin de donner un cadre contractuel qui protège toutes les parties dans un environnement collaboratif apparaît de manière croissante. De nos jours, cela ne concerne qu'une minorité des marchés publics, mais l'emploi du BIM en fait croître le nombre.

5.7 Situation à l'international | Perception des enjeux

Marchés publics
collaboratifs

Renforcement de la collaboration entre professionnels du BTP et juristes

En Angleterre, en 2018, le rapport nommé « Winfield Rock » (du nom de leurs auteurs) souligne, entre autres, que les juristes ne sont toujours pas conscients de la véritable signification du BIM.

C'est cependant en 2018, au Royaume-Uni, que le **BIM4 Legal Group** a été créé au sein de la UK BIM Alliance. Le but de ce groupe de travail consiste au renforcement de la collaboration entre les professionnels du BTP et les juristes afin d'accroître leur niveau de conscience du numérique. C'est également le thème général proposé par la « **2017 Annual Conference of the European Society of Construction Law** » qui a eu lieu en Suisse à Fribourg.

Modalités alternatives au schéma traditionnel Design-Bid-Build (DBB)

Dans le milieu international, les modalités alternatives au schéma traditionnel Design-Bid-Build (DBB) les plus connues sont :

- Le Design-Build (DB).
- Le Design-Build-Finance-Operate (DBFO).
- Le Design-Build-Operate (DBO).
- Le Construction Management (CM).

Nouvelles solutions de soutien de l'approche collaborative

Très récemment, de nouvelles solutions sont apparues afin de soutenir l'approche collaborative qui est propre à ces nouvelles méthodes. Nous vous présentons ces nouvelles méthodes ci-dessous.

Integrated Project Delivery (IPD)

L'Integrated Project Delivery (IPD) peut être défini comme une méthode d'approvisionnement capable de « integrate people, systems, business structures and practices into a process that collaboratively harnesses the talents and insights of all participants to reduce waste and optimize efficiency through all phases of design, fabrication and construction ».

Bien que l'IPD puisse être employé indépendamment du BIM, le recours à ce dernier devrait en renforcer l'esprit.

Project Alliancing

Le Project Alliancing est aussi nommé aussi Alliance Contracting. Il a été créé en Australie et a comme objectif de promouvoir :

- Des responsabilités conjointes.
- La culture du « no fault no blame ».
- Les principes de l'ouverture et de la confiance.

Un guide très détaillé, rédigé par le Gouvernement australien (National Alliance Contracting Guidelines) explique dans le détail la signification de l'Alliancing Contracting et décrit la façon de le mettre en place. Le guide ne fait pas mention du BIM, mais le milieu collaboratif qui est sous-tendu est clairement orienté BIM.

Cost Led Procurement

Integrated Project Insurance

Two Stage Open Book

Enfin, le Cost Led Procurement, le Integrated Project Insurance et le Two Stage Open Book sont des méthodes introduites par le gouvernement britannique en 2011 afin de renforcer le Early Contractor's Involvement, c'est-à-dire des niveaux intégrés et transparents.

Malgré des différences non négligeables, toutes ces méthodes prônent l'implication précoce de toutes les parties prenantes, adoptant alors des comportements collaboratifs.

En tout état de cause, même si le BIM peut être mis en œuvre dans le cadre de méthodes traditionnelles, ces dernières contribuent à minimiser le potentiel du BIM.

Le choix du schéma traditionnel DBB semble parfois en empêcher la réussite.

5.7 Situation à l'international | Perception des enjeux

Propriété intellectuelle

Cet enjeu est unanimement perçu comme devenu prééminent et donc essentiel. Pour permettre l'exploitation des modèles, la question de la propriété des informations doit être traitée par le contrat. Le modèle contient des données créées ou introduites par plusieurs acteurs qui sont impliqués dans un environnement partagé.

Malheureusement, les acteurs :

- N'ont pas de réelle volonté d'échanger et de partager des informations.
- Cherchent toujours à garder leur propriété intellectuelle.

Pour cette raison, il est donc important d'écrire et de signer des clauses contractuelles spécifiques qui traitent ce sujet.

Dépendance aux solutions logicielles

Puisque le BIM s'adresse aux technologies et aux logiciels, ces derniers jouent un rôle très important. Ils permettent la manipulation des données et pourraient de ce fait compromettre leur fiabilité. Les documents du contrat doivent clarifier les processus qui concernent :

- L'exploitation des logiciels.
- La distribution des risques.

Il y a encore des contraintes au niveau technologique, notamment en ce qui concerne les échanges des données même en utilisant les Industry Foundation Classes. Ainsi, il faut en toutes circonstances pouvoir identifier les responsabilités. Le recours à l'Environnement commun de données doit être défini contractuellement avec précision.

Nouveaux rôles et nouvelles responsabilités

Les rôles des BIM Managers, BIM Coordinators, Information Managers, etc. doivent être décrits au sein des contrats. Un débat est en cours à propos de la nature de ces tâches : professions indépendantes ou responsabilités individuelles ?

Il faut éviter des malentendus.

Devoir d'alerte

Lorsque l'on travaille dans un environnement collaboratif, les acteurs impliqués sont de plus en plus solidaires entre eux, car ils partagent des informations. Il apparaît alors, naturellement, un « devoir d'alerte » : chacun visualisant des erreurs devient en partie responsable de ces erreurs produites par d'autres. Il doit donc les signaler dans la limite de son domaine de compétences.

Nécessité de définir les termes clés

Le BIM engendre le recours à de nouveaux termes et acronymes, par exemple :

- Le BIM Execution Plan.
- Les Conventions BIM.
- Le CDE, Common Data Environment ou Environnement partagé des données.
- Le LOD, Level of Development/Detail/Definition ou Niveau de Développement, Détail, Définition.

L'acronyme BIM lui-même reste toujours ouvert à différentes interprétations. C'est pourquoi lorsqu'il s'agit de manager des projets en BIM, il est universellement reconnu de devoir inclure un glossaire.

Aperçu de prescriptions nationales Nous vous proposons dans le tableau ci-après un aperçu de prescriptions nationales.

Prescriptions nationales	
Royaume-Uni	
Le renforcement du BIM y est très souvent associé au développement de cadres contractuels collaboratifs. Plusieurs initiatives vont en ce sens.	
Ainsi le PPC (Project partnering contract) 2000, le FAC-1 (Framework alliance contract), le JCT (Joint contract tribunal) Constructing Excellence, le NEC4 (New engineering contract) Engineering and Construction Contract cherchent à donner aux parties impliquées un sens de confiance et de collaboration. Même si à l'origine le BIM n'était pas encore un sujet explicite, il est bien présent de façon sous-jacente.	
Plus récemment, ces initiatives ont ouvertement mentionné le BIM à travers des annexes. Parmi ces annexes, nous trouvons :	
<ul style="list-style-type: none"> • La PPC2000 Appendix 10 (2013). • Le JCT Public Sector Supplement. • Le Fair Payment, Transparency and Building Information Modelling (2011). • Le How to use BIM with NEC3 Contracts (2013). 	
Le NEC4 ECC inclut aussi certaines clauses se référant au BIM à propos de l'Option X10.	
En 2013, le Construction Industry Council (CIC) a publié la première édition du Building Information Model (BIM) Protocol. En 2018, une deuxième édition de ce protocole a été publiée. Elle peut être employée en lien avec la Secondary Option du NEC4.	
En outre, le Chartered Institute of Building (CIOB) a publié en 2013 le Complex Projects Contract, un document contenant des clauses spéciales à ce sujet. En 2016, la CIOB Contract Form est revenue sur le sujet afin de le lier à la BS PAS 1192-2.	
Le Framework Alliance Contract, établi au sein du King's Collège, a été tout de suite traduit en Allemagne, en Bulgarie et en Italie.	
États-Unis	
Aux États-Unis quelques cadres contractuels ont été jusqu'à maintenant adoptés à propos du BIM.	
En 2008, l'American Institute of Architects (AIA) publie le E202™–2008 Building Information Modeling Protocol Exhibit mis à jour en 2013 : E203™–2013. Building Information Modeling and Digital Data Exhibit avec de nouveaux documents :	
<ul style="list-style-type: none"> • Project Digital Data Protocol Form, G202™–201. • Project Building Information Modeling Protocol Form. • Guide, Instructions and Commentary to the 2013 AIA Digital Practice Documents. 	
En 2008, un autre cadre contractuel a été conçu : le Consensus DOCS 301 Building Information Modeling (BIM) Addendum. Il a été remis à jour en 2015.	
Certains États ne prévoient pas l'emploi des contrats collaboratifs. Le Integrated Project Delivery (IPD), par exemple, ne peut pas être employé pour les marchés publics au Massachusetts parce que certains principes ne sont pas acceptés par la General Law de cet État.	
Australie	
En Australie , les General Conditions of Contract for Engagement of Consultants AS4122 – 2010, rédigées par Standards Australia, ne mentionnent pas le BIM. Des additifs ont été ajoutés.	
En outre, le Australian Construction Industry Forum (ACIF) publie en 2017 un guide à propos de BIM Knowledge and Skills frameworks.	
Enfin, ce pays a été pionnier en matière de contrats impliquant la collaboration plus active des acteurs comme déjà indiqué ci-avant.	
Pays nordiques	
Ces pays ont adopté le BIM les premiers et se vantent d'une longue expérience quant à l'exploitation du BIM. Toutefois, à l'exception des cadres pour les projets gérés par les maîtrises d'ouvrage publiques, il n'y a pas de cadres contractuels généraux au niveau national en Suède et en Norvège. Le recours au collaboratif n'est pas si répandu, toutefois il connaît maintenant une croissance significative.	
En Finlande , BuidingSmart Finlande ⁴⁸ est à l'origine des Guides COBIM (Common National Requirements for Building Information Modelling) à la demande des clients et maîtres d'ouvrage finlandais. Ils sont traduits maintenant en anglais, espagnol et estonien. Les référentiels s'appuient sur des modèles australiens.	

⁴⁸ Chapitre finlandais de buildingSmart International, l'initiative à l'origine des IFC.

Prescriptions nationales

En **Islande**, il n'y a pas de documents qui soient dédiés au sujet, cependant, le Government Construction Contracting Agency (GCCA) est en train d'établir un cadre contractuel inspiré des protocoles américains, britanniques et finlandais. D'autres maîtres d'ouvrage explorent d'autres voies. Le groupe BIM Iceland cherche maintenant à proposer des protocoles et des conventions.

Au **Danemark**, les cadres contractuels n'ont pas changé, mais des annexes sont introduites au niveau des contrats. Le Danish Building and Property Agency a étudié des annexes qui se penchent sur les protocoles IFC.

Allemagne, Italie, Pays-Bas et Suisse

Avec le Royaume-Uni, l'**Italie** a introduit le BIM d'une façon obligatoire. Mais elle suit un échelonnement de 2019 à 2025. Le gouvernement a publié un décret fin 2017 suivi par un guide publié par l'Autorité nationale contre la corruption. Ces documents ne mentionnent pas ouvertement les cadres contractuels, mais un Centre universitaire (CCLM) a traduit et transposé en droit civil le FAC-1 britannique.

Aux **Pays-Bas**, un guide est bientôt publié par l'Institute of Construction Law, tandis qu'en Suisse la SIA a publié quelques documents qui abordent le sujet.

En **Allemagne**, on peut trouver plusieurs livres qui s'occupent du thème. Ils soulignent davantage la difficulté à introduire certaines logiques, et notamment les contrats qui impliquent plusieurs parties simultanément.

Fédération internationale des ingénieurs-conseils (FIDIC)

Vu son audience internationale et son caractère de référence contractuelle, il est intéressant de voir la façon dont le BIM est abordé par la FIDIC. Quoique l'édition 2017 des contrats ne mentionne pas le BIM, la Fédération souhaite rédiger un *Technology Guideline* et une *Definition of Scope Guideline* spécifiques au BIM. Une *Advisory Note to the Particular Conditions* inclut quelques commentaires :

- « *La coordination des objectifs est essentielle et est généralement le résultat d'un Protocole BIM et d'un Plan d'Exécution BIM. Le BIM est basé sur une approche d'équipe et sur des projets l'utilisant dans un souci d'encourager la collaboration. Les contrats de la FIDIC sont conçus pour être équilibrés entre toutes les parties. Ils sont considérés comme appropriés à leur utilisation sur des projets faisant appel au BIM pour autant que les parties reconnaissent la novation de l'approche et en fassent un usage conforme au contrat*⁴⁹ ».
- « *Le BIM est bien adapté aux formes de contrat de livraison intégrée des ouvrages, y inclus Design-Build et Design-Build-Operate, pour lesquelles l'implication précoce de l'entreprise aux côtés du maître d'ouvrage et de l'ingénieur est essentielle. Pour les usages avancés du BIM, les éléments relatifs à l'exploitation et à la maintenance peuvent être inclus. Un individu qualifié, séparé du rôle de chef de projet, devrait être prévu pour gérer le modèle. Les sous-traitants devraient être eux aussi liés par le Protocole BIM et par le Plan d'exécution*⁵⁰ ».

Conclusion

Pour obtenir de réels bénéfices avec des projets BIM, il est essentiel d'avoir recours :

- Aux **méthodes collaboratives**.
- Aux **contrats adaptés et correspondants**.

L'emploi des contrats existants présente un risque sérieux de rencontrer des obstacles.

Néanmoins, les contrats innovants ne sont pas encore très répandus. Il y a donc intérêt à développer ce type de contrats, en introduisant des cahiers des charges BIM très clairs quant au cycle de vie complet de l'ouvrage. À l'avenir, on peut penser que les protocoles et les technologies liés aux contrats intelligents et à la blockchain feront évoluer profondément la situation courante actuelle.

⁴⁹ Coordination of goals is essential and is generally achieved by a BIM Protocol and a BIM Execution Plan. BIM is founded on a team approach and successful projects utilizing BIM encourage collaboration. FIDIC contracts are designed to be fair to all parties and are considered suitable for use with projects using BIM providing that the parties recognize the difference in approach and use the contract appropriately.

⁵⁰ BIM is well suited for integrated project delivery, including DB and DBO projects where early proactive involvement of the design engineer, contractor and employer are essential; Where advanced levels of BIM are used, operation and maintenance elements may be added; A qualified individual is to be assigned to manage the model, separate from the project manager's role; Subcontractors should be bound by the BIM Protocol and Execution Plan.

6. CONSÉQUENCES DANS LES RELATIONS CONTRACTUELLES

Plan du présent chapitre

Les enjeux ayant été précisés au chapitre 4, les modalités d'initialisation d'une démarche BIM sont abordées comme suit :

- Variabilité selon les schémas contractuels.
- Approche générale de mise en œuvre.
- Enjeux des certifications.

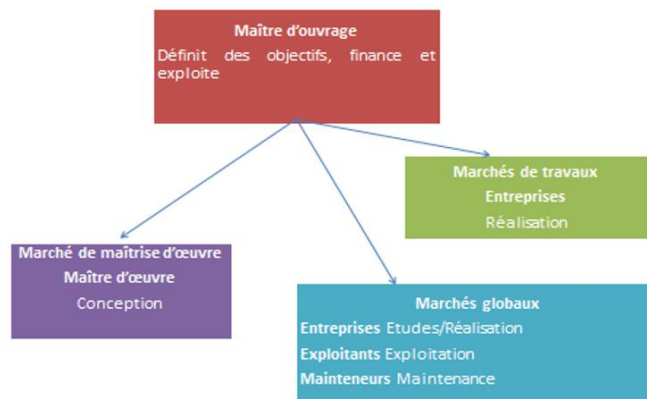
6.1. Mise en œuvre du BIM selon les schémas contractuels

Schéma classique

Présentation générale

Nous vous présentons ci-dessous le schéma classique composé :

- Du marché de maîtrise d'œuvre.
- Du/des marché(s) de travaux.



Marché de maîtrise d'œuvre et marché de travaux

Présentation générale

Phases

1.	Programmation : MOA ⁵¹ .
2.	Conception : MOA + MOE ⁵² (approbation des rendus par le MOA).
3.	Exécution : MOA + MOE + Entreprises de travaux.
4.	Exploitation : MOA → non traitée par la loi MOP, désormais intégrée dans le Code de la commande publique.

⁵¹ Maître d'ouvrage.

⁵² Maître d'œuvre.

Présentation générale

Acteurs

- **Maître d'ouvrage.** Il lui incombe de définir ses besoins, un programme et une enveloppe financière prévisionnelle (EFP).
- **Maîtrise d'œuvre.** Phasage de la mission en infrastructure.
- **Entreprises.** Les entreprises de travaux ne sont pas en charge de la conception. Elles peuvent être en charge des études d'exécution (EXE).

Réglementations et responsabilités

Les marchés publics sont régis par le Code de la commande publique.

L'acheteur détermine les besoins et confie les études de conception à un maître d'œuvre (missions). Les travaux sont ensuite confiés à une ou plusieurs entreprises de travaux. Cette distinction des rôles est régie par l'article L.2431-1 du Code de la Commande publique : « Pour la réalisation d'un ouvrage, la mission de maîtrise d'œuvre est distincte de celle d'entrepreneur ».

L'acheteur peut être assisté d'un Assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO).

La phase exploitation n'est pas traitée par le Code de la commande publique.

Enjeux spécifiques du BIM Les enjeux spécifiques du BIM sont les suivants :

Juridiques	Nécessité de faire correspondre les éléments de mission avec l'utilisation de la maquette numérique en proposant un Cahier des clauses techniques particulières de marché de MOE (éléments de mission applicables à n'importe quel contrat basique).
	Le cas échéant, le MOA peut prévoir des missions complémentaires de MOE comme la mise en place d'une Maquette numérique exploitation-maintenance.
	Libre accès des entreprises à la commande publique.
Organisationnels	Promotion d'un mode de travail collaboratif et itératif malgré un schéma contractuel très normé.
	Intégration de tous les points de vue.
Techniques	Intégration des besoins du client et des utilisateurs de l'ouvrage.
	Intégration des contraintes techniques des diverses disciplines en conception et en réalisation.
Financiers	La maquette numérique doit permettre des bénéfices économiques globaux, pour le MOA, le MOE et les entreprises de travaux. Aussi, doivent-ils être répartis équitablement entre l'ensemble des acteurs.

Mise en place de la maquette numérique Les enjeux relatifs à la mise en place de la maquette numérique sont décrits ci-dessous.

Opportunité	Le recours à la MN n'est pas systématique. Il dépend : <ul style="list-style-type: none"> • De la taille du projet. • De sa complexité. • Du degré de maturité des MOE/MOA et des entreprises candidates.
Quand	Au stade d'élaboration du programme : Le cas échéant avec remise au maître d'œuvre (papier + BIM) d'un programme avec modélisation du site. Ce choix se manifeste lors la sélection du maître d'œuvre, qui est chronologiquement le 1 ^{er} marché public passé par le MOA (avec celui du SPS et de l'AMO, le cas échéant).
	Au stade de la conception : <ul style="list-style-type: none"> • Le BIM est initialisé par le MOA (cas 1) : le MOA prescrit l'utilisation d'un processus BIM dans la consultation de maîtrise d'œuvre. Le MOE prévoit la MN dans sa réponse. • Le BIM est proposé à l'initiative du MOE (cas 2) : la mise en place d'une MN est initiée par le MOE en raison des bénéfices attendus et pour optimiser son offre (conception plus fiable)⁵³.

⁵³ Attention à l'initiative d'un seul MOE, elle ne doit pas passer les conditions de la concurrence initiale entre les différents MOE.

<p>Quand (suite)</p>	<p>Lors de la consultation des entreprises : La MN est selon la décision du MOA en concertation avec le MOE, mise à disposition des soumissionnaires ou non. La mise à disposition suppose une MN de qualité⁵⁴.</p> <p>Au lancement des travaux : Les entreprises doivent elles-mêmes l'utiliser au travers d'obligations qui leur sont imposées dans leurs marchés de travaux. Les entreprises ont éventuellement accès à la MN de conception au moment d'élaborer leurs études d'exécution. Selon le choix ou non d'une entreprise générale, la MN couvrant l'exécution peut lui être confiée ou reste sous la responsabilité du MOE.</p> <p>Pendant l'exploitation : Le MOA utilise lui-même une MN pendant la durée de vie de l'ouvrage (d'où une nécessaire identification des besoins en amont).</p>
<p>Pilotage</p>	<p>Cas 1 : Au stade de la conception, le MOA confie à l'ingénierie les missions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Études d'esquisse (ESQ). • Études d'Avant-Projets (AVP). • Études de Projets (PRO). <p>Il peut faire appel à une autre ingénierie pour l'assister et diriger les chantiers.</p> <p>Au stade de la réalisation, le MOA choisit l'entreprise générale ou des corps de métiers séparés. En principe, en infrastructures, seul le MOA a une vision d'ensemble. Il est donc le plus à même de gérer les interfaces et le pilotage de la MN, par lui-même ou en recourant à un AMO.</p> <p>Cas 2 : L'ensemble des missions de maîtrise d'œuvre est confié à un MOE. Le MOE a une vision d'ensemble, de la conception jusqu'à la mise en service. Selon le choix ou non d'une entreprise générale, la MN couvrant l'exécution peut être confiée à l'entreprise générale ou reste de sa responsabilité.</p> <p>Dans tous les cas : S'il y a des objectifs de « chaîne logistique » ou de dévolution de missions des EXE aux entreprises, ces dernières doivent avoir un haut niveau d'accès et d'interactions avec la MOE.</p>

<p>Marchés globaux</p> <p>Marché de conception-réalisation</p>	<p>Les marchés globaux peuvent être de deux natures⁵⁵ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le marché de conception-réalisation (MCR). • Le marché global de performance (MGP). <p>▼ Présentation</p> <p>Dans ce marché, la mission porte à la fois sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'établissement des études. • L'exécution des travaux.
<p>Marché de conception-réalisation</p>	<p>▼ Dérogation</p> <p>Ce marché déroge au principe de séparation études/réalisation posé par le code de la commande publique.</p> <p>▼ Conditions de recours</p> <p>Les conditions de recours qui rendent nécessaire l'association de l'entrepreneur aux études de l'ouvrage sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des motifs d'ordre technique.

⁵⁴ Elle doit être de qualité et suppose des compétences suffisantes de la part des acteurs. On pourrait se référer au code éthique proposé par Mediaconstruct (buildingSMART France) : <http://www.mediaconstruct.fr/boites-a-outils-bim/code-dethique-bim>.

⁵⁵ La troisième catégorie des marchés globaux n'est pas traitée ici. Il s'agit des marchés globaux sectoriels de type bâtimentaire (gendarmerie, établissements pénitentiaires, etc.).

Marché de conception-réalisation

- Ou un engagement contractuel sur un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique.

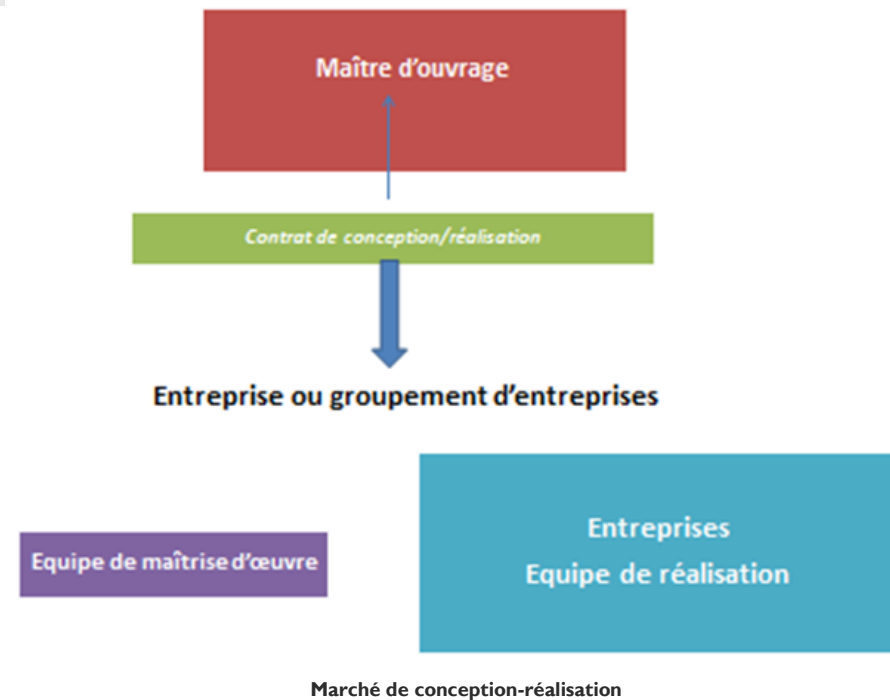
Ou la construction d'un bâtiment neuf dépassant la réglementation thermique en vigueur.

À noter

Un tel marché est confié à un groupement de personnes ou à un seul opérateur pour les ouvrages d'infrastructures.

Parmi les conditions d'exécution d'un marché public global figure l'obligation d'identifier une équipe de maîtrise d'œuvre chargée :

- De la conception de l'ouvrage.
- Du suivi de sa réalisation.



Marché global de performance

Présentation

Le marché global de performance associe l'exploitation/maintenance à la conception/réalisation de prestations comportant des objectifs chiffrés de performance.

Dérogation

Dans le cas des infrastructures, les objectifs chiffrés de performances justifient de déroger à certaines dispositions du Code de la Commande publique⁵⁶.

Conditions de recours

Les objectifs chiffrés de performance sont définis en termes :

- De niveau d'activité.
- D'efficacité énergétique.
- De qualité de service.
- D'incidence écologique.

Afin de remplir ces objectifs, ce marché de performance associe :

- L'exploitation ou la maintenance.
- La réalisation ou à la conception-réalisation de prestations.

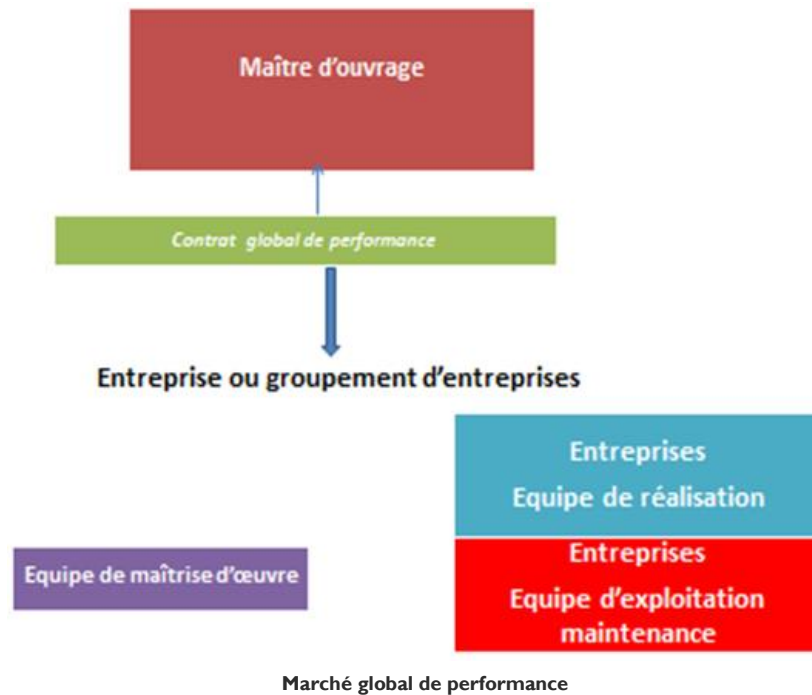
⁵⁶ Art. L2171-2 du code de la commande publique.

6.1 Mise en œuvre du BIM selon les schémas contractuels | Marchés globaux

Marché global de performance

À noter

Parmi les conditions d'exécution d'un marché global figure l'obligation **d'identifier une équipe de maîtrise d'œuvre** chargée de la conception de l'ouvrage et du suivi de sa réalisation. Ce type de marché peut comporter une phase d'exploitation.



Enjeux spécifiques du MCR et du MGP

Nous vous présentons ci-après les enjeux spécifiques du MCR et du MGP.

Techniques	Importance de la revue de projet. Autour de la maquette numérique, les acteurs peuvent arbitrer concurremment les choix :
	<ul style="list-style-type: none"> • Techniques. • Architecturaux. • De conception. • De construction.
Organisationnels	Analyse séparée des aspects d'exploitation-maintenance de ceux de conception-construction.
	Présence du MOA voire pilotage de la MN par la MOA.
	Simplification des transferts de programmation à conception-construction, livraison, exploitation-maintenance.

Mise en place de la maquette numérique

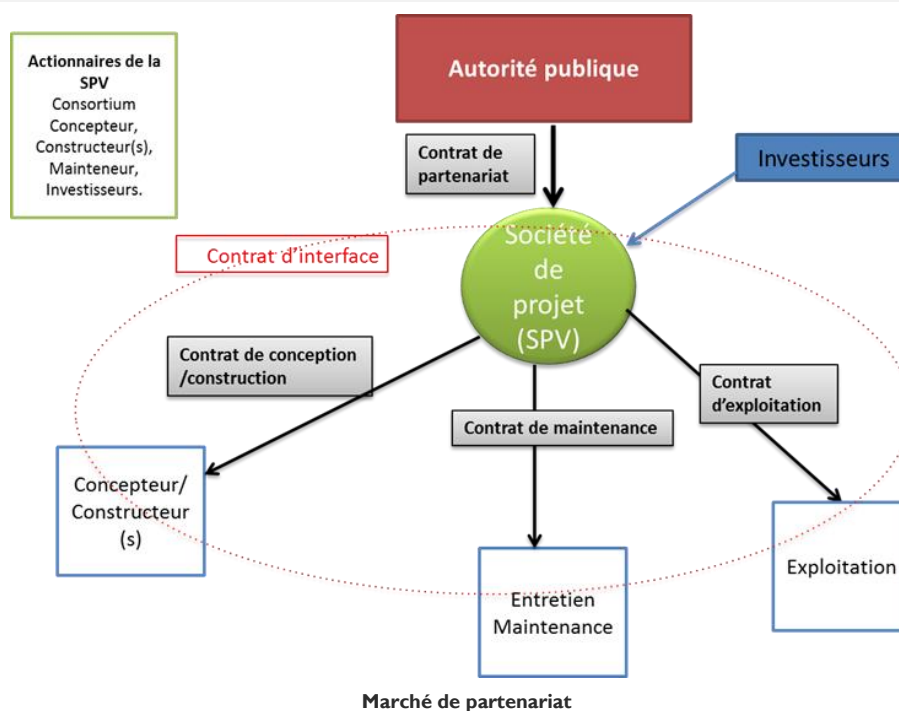
Les enjeux relatifs à la mise en place de la maquette numérique du MCR et du MGP sont les suivants :

Opportunité	Il est probable que le recours à la MN soit généralisé en raison de la taille du projet, du degré de maturité des MOE et des entreprises candidates. La MN est un outil qui peut être utilisé pour l'évaluation des performances tout au long de la vie de l'ouvrage.
Quand	Au moment de lancer la consultation de conception-réalisation, le MOA peut avoir intégré une MN exprimant ses choix programmatiques, alternativement le candidat crée la MN dans sa réponse technique et économique au programme du MOA. La création d'une MN fait partie des critères de choix des offres.
Pilotage	Le mandataire du groupement n'est pas nécessairement la personne compétente pour piloter la MN. Attention, le mandataire est le représentant des cotraitants vis-à-vis du MOA, il est la « courroie de transmission » et doit être toujours en mesure de faire passer les messages au MOA en matière de MN.
	Le cotraitant ayant les qualités pour le pilotage peut changer au cours du cycle de vie de l'ouvrage.
	Il est souhaitable que le MOA conserve une implication forte tout au long du développement de la MN.

6.1 Mise en œuvre du BIM selon les schémas contractuels

Marché de partenariat	Les marchés de partenariat permettent de confier :						
Définition	<ul style="list-style-type: none"> Le « cœur des missions » : construction, transformation, rénovation, démantèlement ou destruction d'ouvrages d'équipements nécessaires au service public ou à l'exercice d'une mission d'intérêt général. Des « missions facultatives » : conception, aménagement, entretien, maintenance, gestion ou exploitation de ces ouvrages, équipements ou une combinaison de ces éléments, mission de service public. Tout ou partie de leur financement. 						
Conditions d'accès et évaluations préalables	<p>Les conditions d'accès et évaluations préalables sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ce mode doit présenter un bilan plus favorable que d'autres types de contrats. Les modes de projet sont évalués (évaluation en coût complet). L'acheteur doit réaliser une étude de soutenabilité budgétaire. Le titulaire s'engage à confier à des PME au moins 10% de l'exécution du contrat. La valeur du marché est supérieure à des seuils minimaux. 						
Seuils	<p>Les seuils sont les suivants :</p> <table border="1"> <tr> <td style="background-color: #333; color: white;">2 M€ HT...</td> <td>... lorsque l'objet porte sur des équipements, des systèmes d'information ou comporte un objectif de performance énergétique.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #333; color: white;">5 M€ HT...</td> <td>... pour les ouvrages d'infrastructure de réseau, notamment dans le domaine de l'énergie, des transports, de l'aménagement urbain et de l'assainissement.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #333; color: white;">10 M€ HT...</td> <td>... pour des prestations ou ouvrages autres.</td> </tr> </table>	2 M€ HT...	... lorsque l'objet porte sur des équipements, des systèmes d'information ou comporte un objectif de performance énergétique.	5 M€ HT...	... pour les ouvrages d'infrastructure de réseau, notamment dans le domaine de l'énergie, des transports, de l'aménagement urbain et de l'assainissement.	10 M€ HT...	... pour des prestations ou ouvrages autres.
2 M€ HT...	... lorsque l'objet porte sur des équipements, des systèmes d'information ou comporte un objectif de performance énergétique.						
5 M€ HT...	... pour les ouvrages d'infrastructure de réseau, notamment dans le domaine de l'énergie, des transports, de l'aménagement urbain et de l'assainissement.						
10 M€ HT...	... pour des prestations ou ouvrages autres.						
Mission de maîtrise d'ouvrage	Elle appartient de droit au partenaire de l'autorité publique. Il s'agit donc d'une maîtrise de droit privé non soumise au Code de la commande publique.						

Attention : une équipe de maîtrise d'œuvre doit être identifiée.



Enjeux spécifiques et mise en place de la MN

Les enjeux spécifiques et la mise en place de la MN sont **traités de manière identique pour les marchés de partenariat et les concessions** du fait de leurs similitudes. Ces derniers sont expliqués dans la suite de ce document.

Concessions

Définition

Les contrats de concession sont :

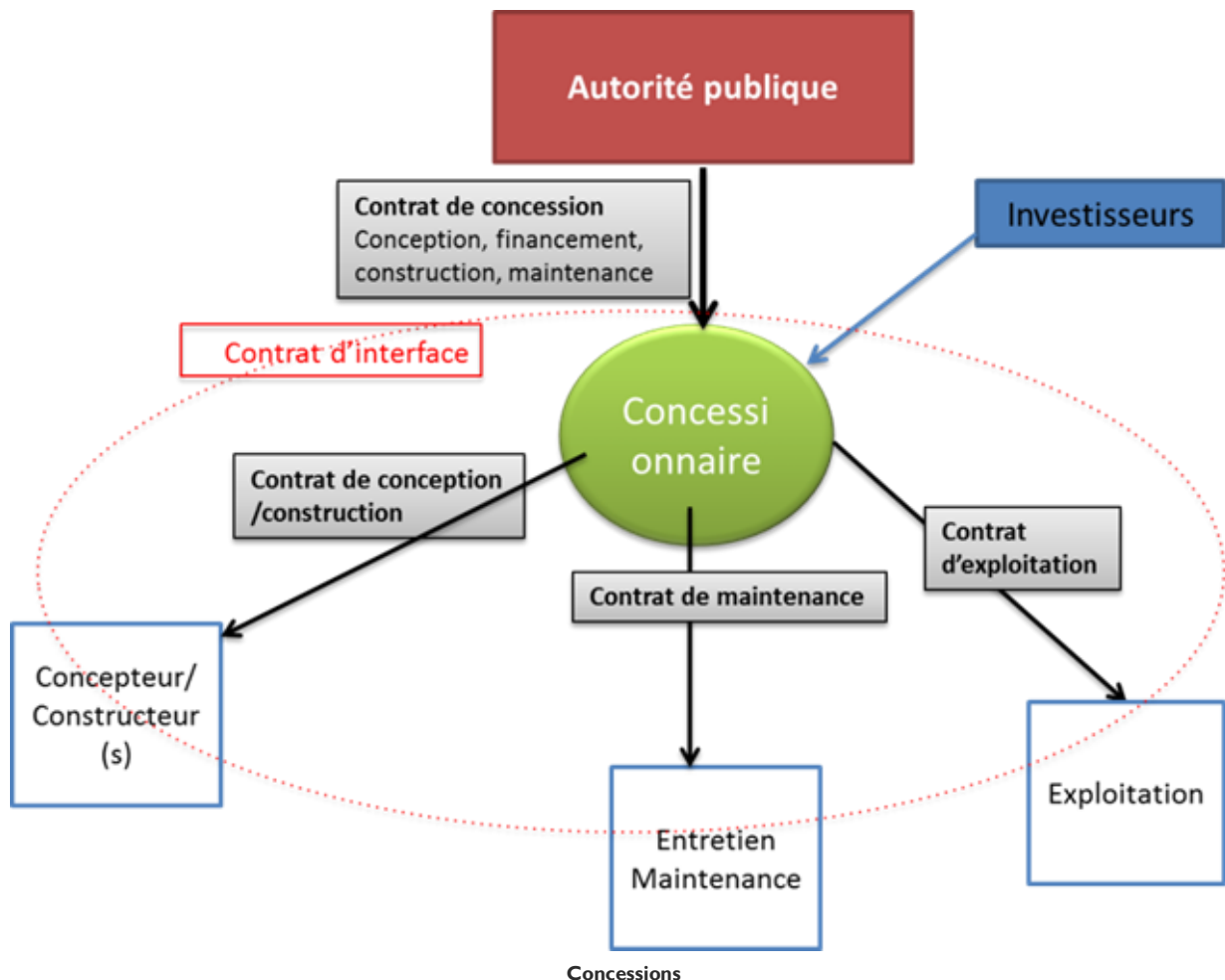
- Des contrats par lesquels une autorité concédante confie l'exécution de travaux ou la gestion d'un service à un ou plusieurs opérateurs économiques.
- Des contrats par lesquels est transféré un risque lié à l'exploitation de l'ouvrage ou du service. Ce risque est transféré aux opérateurs en contrepartie :
 - Soit du droit d'exploiter l'ouvrage ou le service (concessions autoroutières).
 - Soit de ce droit assorti d'un prix (collecte des ordures ménagères).

Conditions : la notion de risque est encadrée

La part de risque transférée implique une réelle exposition aux aléas du marché. Le risque d'exploitation dans des conditions normales est assumé par le concessionnaire même lorsqu'il n'est pas assuré d'amortir les investissements et coûts supportés.

Durée

Les contrats de concession sont limités dans leur durée par l'autorité concédante en fonction de la nature et du montant des prestations ou des investissements demandés au concessionnaire⁵⁷.



⁵⁷ Dans les domaines de l'eau potable, de l'assainissement, des ordures ménagères et autres déchets, les contrats de concession sont d'une durée maximum de 20 ans.

Enjeux spécifiques aux marchés de partenariat et de concession

Les enjeux spécifiques aux marchés de partenariat et de concession sont :

Financiers	BIM et MN sont à organiser et structurer pour permettre une meilleure maîtrise des risques par les acteurs. Dans le cas des concessions, BIM et MN sont un des instruments privilégiés pour maîtriser le risque de performance de son ouvrage ainsi que ceux de la maîtrise des coûts et des délais.
Techniques	Importance de la revue de projet : les acteurs peuvent arbitrer les choix techniques, architecturaux, de conception et de construction concurremment autour de la maquette numérique.
Organisationnels	Ces contrats permettent d'associer aisément l'exploitant-mainteneur en amont du projet.

Les enjeux relatifs à la mise en place de la maquette numérique dans le cas des marchés de partenariat et de concession sont les suivants :

Opportunité	Recours généralisé à la MN et au BIM, instrument privilégié de la convergence des acteurs, de la conception intégrée et du cycle de vie de l'ouvrage. La complexité et la taille des opérations en font un instrument indispensable de gestion de la complexité.
Quand	Dès la phase de programmation initiale par l'autorité publique ou par le représentant des intérêts publics pour y exprimer ses choix programmatiques pour être ensuite transférée au concessionnaire. Par le concessionnaire lors de sa remise d'offres.
Pilotage	Que ce soit en marché de partenariat ou en concession, il est fréquemment prévu l'intervention indépendante ⁵⁸ d'un contrôleur durant la conception et la réalisation. Quel que soit le mode de gestion de la MN ⁵⁹ , ce contrôleur doit disposer d'un accès privilégié et étendu à la maquette notamment pour suivre la bonne adéquation du développement de la MN aux besoins exprimés dans le contrat initial.

Enjeux spécifiques de la sous-traitance

Le « contrat » s'analyse comme une sous-traitance et non comme un achat/vente (fournitures) quand deux conditions sont remplies :

- Le produit commandé répond à des besoins particuliers exprimés par l'entrepreneur principal et non à des caractéristiques déterminées à l'avance par le fabricant. Ce n'est pas un produit sur catalogue.
- L'entrepreneur principal a donné les instructions nécessaires à sa fabrication, de sorte que le produit fini ne peut avoir d'autre destination que l'ouvrage pour lequel il a été commandé.

La distinction entre marché de fournitures et sous-traitance peut présenter un intérêt quant à la détermination des responsabilités encourues. Dans le cas du BIM, la question peut se poser si le fabricant d'un « composant catalogue » devait créer un « avatar » numérique pour les besoins spécifiques de la MN du chantier.

⁵⁸ Souvent sous l'influence des prêteurs.

⁵⁹ Par le concessionnaire seul ou par les concédants/concessionnaire.

6.2. Organiser la mise en place du BIM

Préambule

Les éléments présentés ci-après sont le résultat de discussions entre ce groupe de travail et le groupe de MINnD en charge des usages et pratiques ayant élaboré de nombreux guides. Le lecteur est donc invité à prendre également connaissance des Recommandations et du Guide d'application BIM qui sont des livrables du projet MINnD.

Approche générale

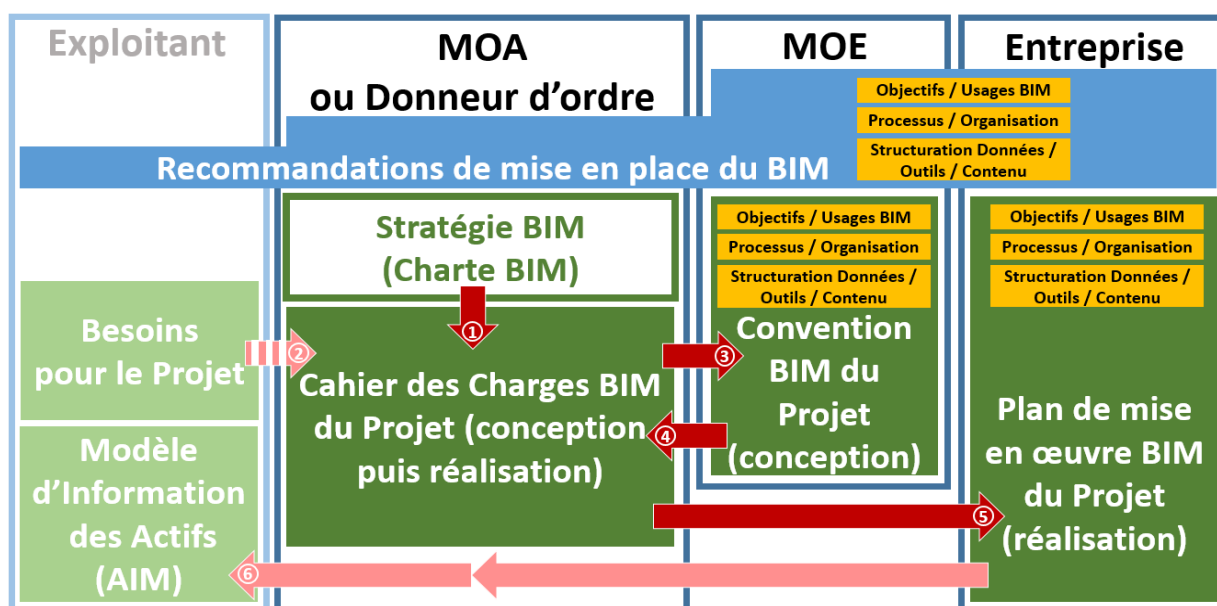
Pour adopter une démarche BIM sur un projet de construction, il est nécessaire de formuler les documents appropriés qui répondent aux besoins exprimés par le maître d'ouvrage et par les autres parties prenantes du projet.

Organisation des documents nécessaires

La décision de réaliser un projet avec BIM est loin d'être anodine. Elle entraîne :

- Une évolution certaine des pratiques.
- Une transformation profonde des modalités d'exécution d'un projet de sa programmation jusqu'à sa livraison et à son exploitation et maintenance.

Afin d'organiser les documents nécessaires, nous recommandons d'adopter le schéma ci-dessous.



Note: Les numéros correspondent à l'ordre séquentiel d'élaboration des documents

Schéma de mise en place du BIM

Chaque maître d'ouvrage élabore sa stratégie BIM

Le maître d'ouvrage MOA élabore sa stratégie BIM propre (charte BIM). Pour l'ensemble de ses projets, il explicite les grandes lignes :

- De ses objectifs.
- De ses processus.
- De sa propre organisation du BIM.

6.2 Organiser la mise en place du BIM | Approche générale

Documents élaborés
par les intervenants

En s'appuyant sur la charte BIM et dans le cadre d'un projet spécifique, les différents intervenants sont à même de procéder à l'élaboration des documents présentés ci-dessous. Ces documents sont élaborés selon une terminologie et une séquence compatibles avec les marchés publics :

Documents élaborés par les intervenants	
1.	Le maître d'ouvrage établit un Cahier des charges BIM du projet pour consulter un maître d'œuvre MOE.
2.	Le maître d'œuvre, en réponse au maître d'ouvrage, élabore une Convention BIM du projet couvrant la phase de conception.
3.	Le maître d'ouvrage complète alors, autant que de besoin, le Cahier des Charges BIM avant de consulter les entreprises.
4.	L'entreprise répond au Cahier des charges BIM par le Plan de mise en œuvre BIM du projet (réalisation) .

La contractualisation dans les marchés publics, d'une part entre le MOA et le MOE, et d'autre part entre le MOA et l'entreprise se trouve ainsi respectée.

Le Cahier des Charges BIM du projet tient lieu de cahier des charges spécifique des problématiques BIM. Le Plan de mise en œuvre est la réponse de l'entreprise au dit Cahier des Charges. De la même manière, la Convention est la réponse du MOE au Cahier des Charges du MOA.

Préconisations
concernant
le CCAP ou CCTPUn choix entre
CCAP ou CCTP...

▼ Frontières entre CCAP et CCTP

L'étendue et la destination des CCAP et CCTP ne sont pas fixées de façon rigide. En revanche :

- Les questions de gestion portant sur les délais et les aspects financiers ou sur les activités d'études sont traitées dans un CCAP.
- Les prescriptions techniques portant sur l'ouvrage à réaliser sont traitées dans le CCTP.

▼ Zones mixtes

Les zones mixtes entre les deux types de documents sont essentiellement le fait des dispositions relatives aux études et exigences de sécurité ou de relations avec des tiers.

▼ Description du BIM possible dans le CCAP et dans le CCTP

Le BIM, méthode de modélisation et « double » de l'ouvrage à réaliser, pourrait être décrit pour partie dans le CCAP et pour partie dans le CCTP.

▼ Point de vue retenu

Le point de vue retenu ici est celui d'un document mixte traitant tout à la fois de questions de gestion – processus et organisations - et de questions techniques – les données et leur structuration. Seule la question de propriété intellectuelle a été renvoyée spécifiquement à la mise au point d'un article du CCAP.

C'est au maître d'ouvrage de choisir la solution correspondant le mieux à ses attentes et à sa culture :

- Un fascicule technique autonome et des rappels autant que nécessaire dans le CCAP.
- Un fascicule administratif autonome avec des rappels, références ou connexions dans le CCAP lui-même et dans le CCTP là où celui-ci traite de l'ingénierie ou de problématiques transverses comme l'environnement ou la sécurité.

... qui incombe
au maître d'ouvrage

6.3. Certification des organisations et personnes à l'international

Typologie des certifications

Se poser la question de la certification BIM nécessite en premier lieu de savoir qui serait le détenteur de la compétence : l'**individu**, l'**entreprise**, ou le **projet**.

Certification de l'individu

Une certification liée à l'incidence du BIM sur les métiers...

Toutes les nouvelles approches professionnelles mêlant conceptuel et fonctionnel nécessitent la mise en place d'un format de reconnaissance des savoirs, savoir-faire et compétences associées.

La question qui se pose dans le cadre du déploiement du BIM est de savoir où placer le curseur sur ces compétences additionnelles au regard des compétences initiales déjà reconnues.

Parler de « certification »⁶⁰ dans le cadre du BIM revient à s'interroger sur l'incidence du BIM dans les métiers existants. Il faut aussi s'interroger pour savoir :

- Si le BIM impose la création de nouveaux métiers (BIM manager).
- Si le BIM est une adaptation de l'approche traditionnelle des fonctions/métiers déjà existants.

Dans ces deux cas, il est important de se positionner sur la définition de grilles de compétences associées au BIM et donc de revoir les référentiels métiers.

... et au parcours de chaque individu

La recherche de qualification et de quantification des compétences liées à l'individu se découpe aussi selon deux critères :

- La validation des cursus de formation suivie sanctionnée par un diplôme⁶¹.
- La certification professionnelle⁶² de la personne.

Certification de l'entreprise

Toute entreprise peut décider de s'imposer une méthode garantissant à ses clients la réussite des projets qui lui sont confiés par le respect de procédures préalablement déclarées. Dans ce cas, la certification de l'entreprise passe par la validation de son système productif par un organisme indépendant qui contrôle le processus en référence à un système établi⁶³.

L'organisation mise en œuvre devient alors la partie qui peut être certifiée pour l'entreprise. Dans ce cas c'est l'organisation de son infrastructure de transfert vis-à-vis des tiers et sa capacité à rendre le projet interopérable qui est visé par ce type de démarche.

⁶⁰ Dans ce texte la terminologie de certification représente « un terme générique s'appliquant à un grand nombre d'objets et d'actes officiels ou non. Ne sont considérées ici que les certifications concernant le processus de vérification d'une maîtrise professionnelle (sous l'angle des personnes) et son résultat. Ne sont pas considérées ici les certifications s'appliquant aux entreprises (par exemple de type ISO). » Cette définition correspond à celle proposée par le CNCP.

⁶¹ Diplôme : document écrit établissant des droits (selon les cas : accès aux concours, poursuite d'études...). Il émane d'une autorité compétente, sous le contrôle de l'État. Il conditionne l'accès à certaines professions et à certaines formations ou concours. Il reconnaît au titulaire un niveau de capacité vérifié. Si les termes « diplôme national » et « diplôme d'État » s'appliquent exclusivement à des certifications ministérielles, le mot « diplôme », entendu comme terme générique, définit une certification, voire le parchemin remis aux lauréats.

⁶² Définition certification professionnelle du CNCP : « Une certification professionnelle enregistrée au RNCP atteste d'une "qualification" c'est-à-dire de capacités à réaliser des activités professionnelles dans le cadre de plusieurs situations de travail, à des degrés de responsabilités définis dans un "référentiel" ».

⁶³ La certification de l'entreprise est une procédure destinée à faire valider par un organisme agréé indépendant la conformité du système qualité d'une organisation à partir d'un référentiel de qualité officiel et reconnu. C'est un processus d'évaluation de la conformité qui aboutit à l'assurance écrite qu'un produit, une organisation ou une personne répond à certaines exigences (sources Wikipedia). On distingue trois grandes catégories de certification :

- la certification première catégorie, une autodéclaration réalisée par soi-même ;
- la certification seconde catégorie, où le client vérifie la conformité de son fournisseur ;
- la certification troisième catégorie, où la conformité est vérifiée par un organisme certificateur indépendant.

6.3 Certification des organisations et personnes à l'international

Certification de projet

Une certification s'apparentant à la notion de label...

... nécessitant la mise en place de référentiels...

... et qui doit constituer une vraie plus-value

Cas particulier : certification interne du travail collaboratif

La dernière option de certification peut porter sur l'application de résultats portant sur des indices qualifiables et quantifiables applicables au projet lui-même. Dans ce cas, il faut définir les critères de reconnaissance et se donner les moyens de les évaluer. La certification d'un projet s'apparente alors à la notion de label⁶⁴.

La recherche de certification nécessite donc dans tous les cas la mise en place de référentiels évaluant :

- Soit le **savoir-faire**.
- Soit les **méthodes**.
- Soit les **compétences**.
- Soit les **résultats observables**.

Dans le cas d'un projet « certifié » BIM, il faut se demander quelle serait la plus-value dans son management par rapport à un projet « classique ». Les éléments attachés au projet (carnet numérique du bâtiment par exemple) doivent alors être considérés comme une valeur ajoutée au projet.

La création d'un double numérique (avatar) avéré doit en effet faciliter la gestion de ce projet dans la durée.

L'entreprise Bouygues Construction teste une forme de « certification interne » du travail collaboratif vis-à-vis de ses entreprises partenaires en vérifiant la capacité réelle au partage d'information, à utiliser des infrastructures interopérables entre les services internes et externes de la société.

Retour sur les expériences internationales

Typologie des certifications

Validation de l'expression des compétences

Après l'état des lieux détaillé ci-avant, il est apparu intéressant de se pencher sur le cas de quelques pays « test ». Nous avons observé dans ce travail des systèmes opérationnels sur un échantillon représentatif :

- Canada.
- USA.
- Royaume-Uni.
- Espagne.
- Italie.

Nous pouvons constater qu'**aucune règle commune n'est adoptée**. Selon les pays, la certification peut se faire sur l'individu ou sur l'entreprise, mais jamais sur le projet directement.

Exemple

Au Royaume-Uni, la certification ne porte pas obligatoirement sur l'entreprise dans sa globalité, mais seulement sur des agences ou des services distincts.

Une fois ce constat fait, il faut regarder comment l'organisme certificateur valide l'expression des compétences. Dans chaque pays, l'organisme certifiant propose sa méthodologie **basée souvent sur une liste de compétences BIM avec un savoir-faire associé**.

Les listes sont détaillées selon les fonctions/rôles de la personne dans le BIM sans reprendre les fondamentaux de la profession initiale.

⁶⁴ Un label est une marque collective qui se matérialise par des signes distinctifs (nom, logo, etc.) et qui peut être utilisée par les différentes marques se conformant au cahier des charges du label. Il vise à assurer et faciliter la reconnaissance de certaines caractéristiques du produit. À noter – L'article R.2111-12 du Code de la Commande publique introduit la notion de « label » dans les marchés publics qui résulte de la transposition des directives européennes. Ainsi, à l'occasion d'un marché de travaux présentant certaines caractéristiques environnementales, sociales ou autres, l'acheteur peut exiger un label particulier prouvant que les travaux correspondent aux caractéristiques requises. La référence au label peut figurer dans les spécifications techniques, les critères d'attribution ou les conditions d'exécution du marché. Différentes conditions sont posées pour l'obtention d'un tel label.

6.3 Certification des organisations et personnes à l'international | Retour sur les expériences internationales

Organismes certifiant

Les organismes certifiant sont majoritairement des **agences de certification nationale, dépendant de collèges professionnels existants**. Elles s'appuient sur des réseaux d'experts ayant proposé une lecture par niveau des savoirs spécifiques attendus comme compétences BIM. Les agences s'appuient donc sur une liste de capacités définie par niveau et dont le candidat (individuel ou entreprise) doit justifier.

Démonstration des compétences

Généralement, cette compétence se prouve :

- Soit par un exposé de dossiers déjà réalisés (entreprise).
- Soit par l'achèvement d'un parcours de formation dédié (individu). Dans ce cas, le candidat est renvoyé au référentiel professionnel défini par le collège des experts nationaux.

Dans les exemples internationaux, les systèmes de certification s'appuient sur des compétences additionnelles au métier initial du candidat. Ne sont donc pas prises en compte les modifications apportées aux systèmes de référentiels de formation dits « initiaux ».

Liens vers les sites par pays

Nous vous présentons ci-dessous les liens vers les sites par pays.

Royaume-Uni	
RICS	http://www.rics.org/fr/join/member-accreditations-list/bim-manager-certification/
BSI	https://www.bsigroup.com/en-GB/our-services/certification/
BRE	https://www.bre.co.uk/podpage.jsp?id=3452
Canada	
CanBIM	http://www.canbim.com/certification
USA	
ACG	https://www.agc.org/learn/education-training/building-information-modeling/cm-bim
Espagne	
ACP	http://www.agenciacertificacionprofesional.org/

Point de vue français**Offre des organismes**

Actuellement **aucune certification officielle n'existe sur ce thème**.

▼ « **Auto-certification** »

Certains organismes certificateurs (AFNOR, CESI Certification, etc.) proposent leurs propres référentiels pour appuyer une forme « d'auto-certification ».

▼ **Attestations valant qualification**

De nombreux organismes de formation proposent, quant à eux, des attestations valant qualification pour le bénéficiaire.

Dans ce cas, c'est l'affichage du parcours de formation qui est présenté pour définir les compétences et savoir-faire associés.

Référentiels des diplômes pilotés par l'Éducation nationale

Une autre évolution notable se fait dans les référentiels des diplômes pilotés par l'Éducation nationale. Pour chaque diplôme déclaré à la CNC⁶⁵, une commission évalue la définition des programmes incluant la composante BIM. Actuellement, à l'occurrence BIM, aucune formation n'est inscrite au répertoire national de certification professionnelle.

⁶⁵ Commission nationale de la certification professionnelle.

Conclusion

Si l'important est de **formaliser les systèmes possibles de certification** associés au BIM, il faut le faire dans un **consensus** rassemblant l'ensemble des acteurs de la construction.

Une **initiative internationale** visant la création d'un programme⁶⁶ de certification professionnelle internationale est lancée par buildingSMART International.

L'organisme buildingSMART France - Mediaconstruct ratifie ce programme et lance sa mise en œuvre. En attendant, la qualification des personnes ou des organismes se fait en rapport aux expériences acquises.

⁶⁶ <https://www.buildingsmart.org/buildingsmart-openbim-professional-certification-program/>

7. RESPONSABILITÉS ET ASSURANCES

7.1. Un outil pour la conception et la réalisation d'un ouvrage

Une évolution de moyens pour les constructeurs

Le BIM, plateforme collaborative permettant les échanges autour d'une maquette numérique, est un progrès indéniable pour ceux qui l'utilisent dans leur métier au quotidien.

Dorénavant, le « papier » laisse la place au numérique. Même si la substitution totale n'est que lointaine dans le temps, l'utilisation du BIM pour la réalisation d'un marché est un **moyen supplémentaire donné aux intervenants** de réaliser leurs prestations.

La difficulté à ce stade se situe plus sur la possibilité pour chacun de recourir à cet outil. Les moyens utilisés ne peuvent être que mixtes en attendant une démocratisation certaine dans l'avenir.

Une responsabilité modérément impactée

Risques liés au BIM

L'utilisation d'un nouvel outil est nécessairement source de nouveaux risques limités à cette utilisation.

En utilisant du papier, le risque est de perdre le plan ou de l'abîmer. En recourant au BIM, le risque est :

- De perdre des données.
- De contaminer les données d'un autre.
- D'être contaminé par les données d'un autre.

Les obligations des intervenants restent les mêmes

En revanche, le BIM ne constitue pas en tant que tel une (nouvelle) mission des constructeurs (terme pris au sens assurantiel) qui est de concevoir et/ou de réaliser un ouvrage. Les obligations pesant sur un intervenant à l'acte de construire (conception, exécution) restent identiques quels que soit les moyens utilisés pour y parvenir et le BIM fait partie de ces moyens.

Un impact assurantiel neutre

L'assurance de responsabilité d'un constructeur a vocation à couvrir sa responsabilité dans l'exercice de son activité déclarée :

- Maître d'œuvre.
- Entreprise de gros-œuvre.
- Entreprises de VRD.
- BET fluides.
- Maçon.
- Etc.
- Architecte.
- Électricien.

Le recours au BIM est pour le constructeur une simple évolution dans sa méthode de travail qui remplace progressivement l'utilisation du papier pour y substituer des fichiers numériques. L'assurance d'une activité garantit en principe tout ce que le constructeur utilise pour entreprendre dans le cadre de cette activité. L'utilisation du BIM (hors mission de BIM Manager) entre dans ce cadre et ne peut pas être considérée, en tant qu'outil, comme une activité à déclarer.

7.2. Un outil générateur d'une nouvelle activité

Apparition du BIM Manager	<p>La notion de BIM Manager, son rôle et le contenu de ses missions sont un des sujets les plus sensibles et les plus discutés avec l'apparition du BIM.</p>
<p>Un développement des compétences de certaines professions</p>	<p>Pour nombre d'acteurs, le BIM Manager n'est pas un nouveau métier, mais uniquement le développement des compétences de certaines professions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architecte. • Maître d'œuvre. • Contractant général. • Entreprise de gros œuvre. • Concepteur-réalisateur.
<p>Choix d'un responsable du processus BIM</p>	<p>L'idée sous-jacente pour ces acteurs est d'attribuer à un intervenant au marché la mission :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'élaborer le processus BIM. • De veiller à son application.
<p>Une existence d'un lot BIM management...</p>	<p>Si au stade d'un BIM niveau 2 cette approche s'entend sans difficulté, elle ne supprime pas non plus la possibilité à un intervenant extérieur de répondre à ce rôle. En revanche, pour un BIM niveau 3, le recours à un intervenant extérieur pourrait devenir la règle.</p> <p>En effet, l'analyse d'un certain nombre d'appels d'offres actuels en marchés privés et publics montre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'il existe un lot BIM management. • Que ce lot est totalement séparé des autres lots du marché.
<p>... qui nécessite de définir un profil pouvant y répondre</p>	<p>Dans les appels d'offres examinés, on ne note pas de volonté du maître d'ouvrage de lier le lot BIM Management à un autre lot. Cette possibilité ouverte à toute offre peut justifier une activité à part entière à prendre en considération.</p> <p>En découle, par la suite, le profil du professionnel répondant à ce lot.</p> <p>En effet, il paraît logique que les acteurs actuels de la conception (architecte, maître d'œuvre, contractant général, entreprise de gros œuvre, concepteur-réalisateur) soient à même d'y répondre. Un acteur de la conception technique et architecturale d'un ouvrage qui développe des compétences BIM pourrait développer ce type de mission séparément.</p> <p>Cependant, la pratique tend à démontrer que de nouveaux acteurs apparaissent en particulier des professionnels de la gestion de données. De par leurs profils, ils estiment pouvoir répondre à ce genre de missions qui, de leur point de vue, seraient déconnectées de l'acte de construire.</p> <p>Toute la question se situe bien au niveau du contenu de la mission de BIM Management, de ce qui est attendu de lui par le maître d'ouvrage. Un rôle réservé uniquement à la mise en place de processus et de son suivi permettrait logiquement l'ouverture de cette mission à des profils variés.</p>

7.2 Un outil générateur d'une nouvelle activité

Rôle et responsabilité du BIM Manager

Un rôle principal lié à la plateforme collaborative

La responsabilité du BIM Manager dépend :

- Du libellé.
- De la mission qui lui est confiée.

Le marché tend à ce que le BIM Manager remplisse uniquement **un rôle de mise en place, de coordination et de suivi d'une plateforme collaborative**. À ce titre, il a les responsabilités suivantes :

Établissement de la maquette numérique	Modèles architecturaux, structure, lots techniques, synthèse des modèles.
Établissement du programme de cette maquette	Environnement informatique, formats d'échange, partage des documents, répartition des tâches par phase, etc.
Supervision de la production BIM	Vérification de l'application de la méthode de collaboration, les gabarits, de la charte BIM, etc.

Il doit également, pour être complet :

- Vérifier le récolement final de la maquette.
- S'assurer de la bonne traçabilité et de la sécurité de son hébergement.

Une possible implication dans la conception ou l'exécution de l'ouvrage

Selon la tendance du marché actuel, à aucun moment le BIM Manager ne doit interférer dans la conception ou l'exécution de l'ouvrage.

Pour autant, une mission de synthèse technique et architecturale peut se retrouver dans ses attributions, dès lors en incohérence avec l'exigence affichée de non-interférence dans la conception ou l'exécution.

Une responsabilité civile en cas de préjudice

La responsabilité du BIM Manager est celle liée au contenu et à l'exécution de sa mission. Ainsi, il est tenu nécessairement, en fonction de la qualité de celui qui subit un préjudice, à une responsabilité civile :

- Contractuelle vis-à-vis d'un co-contractant.
- Extracontractuelle vis-à-vis d'un tiers non lié par un contrat.

Exemples

Mauvaise répartition des tâches entraînant une perte de temps pour certains lots et donc une immobilisation non prévue.
Non alerte de clash obligeant une ou plusieurs entreprises à reprendre leurs travaux.
Perte des données obligeant le BIM Manager à les reconstituer.

Une responsabilité décennale possible en cas de participation à l'acte de construire

Dans le cas où il participerait effectivement à l'acte de construire, il existe un risque de requalification de contrat par laquelle sa responsabilité décennale pourrait être recherchée. Quelles conséquences pourraient exister si une mauvaise intégration des données se révélait du fait d'une erreur du BIM Manager ? La réalisation de l'ouvrage n'en serait-elle pas impactée ? Si sa mission comprend la synthèse technique et architecturale, une implication dans la conception de l'ouvrage pourrait être retenue.

7.2 Un outil générateur d'une nouvelle activité

Impact assurantiel...

... quant à une nouvelle activité à déclarer

▼ Une mission de BIM Manager...

L'assurance de responsabilité garantit ce qui relève de la responsabilité au regard d'une activité déclarée. L'impact se fait en fonction de l'analyse par l'assureur, des caractéristiques d'une mission de BIM Manager.

▼ ... déjà assurée pour certaines professions...

Limitée à un simple rôle de synthèse, cette mission n'entraînerait pas de révolution **pour certaines professions** déjà assurées pour ce type de mission.

Exemples de professions déjà assurées : l'architecte ou le maître d'œuvre exerçant une mission de synthèse ou encore une entreprise assurée pour cela.

En effet, face à des professionnels exerçant une mission de synthèse, assurés pour leurs activités, le fait d'exercer également une mission de BIM Manager pourrait être considéré comme restant dans le périmètre de leurs activités déjà déclarées.

▼ ... à condition d'en informer l'assureur

Certains assurés pourraient dès lors penser qu'aucune déclaration particulière ne serait à formuler auprès de leur assureur. Reste néanmoins à être sûr que les garanties d'assurance soient suffisantes pour les couvrir du risque supplémentaire constitué du « *bug informatique, virus et autres spécificités numériques* ». Or, pour que l'assureur puisse exercer son rôle de conseil, faut-il encore qu'il soit informé de l'évolution de l'activité de son assuré.

▼ Toutes les missions du BIM Manager ne sont néanmoins pas couvertes...

Cependant et même en niveau 2, le rôle du BIM Manager, lorsqu'il est adossé à un professionnel exerçant une mission de synthèse, comporte des demandes :

- De mise en place du processus BIM.
- De vérification des compétences BIM au sein de chaque entreprise impliquée.
- De suivi de l'outil BIM.

Cela pourrait orienter un assureur à retenir l'exercice d'une nouvelle mission à identifier.

▼ ... et doivent être déclarées/assurées pour d'autres professions

En revanche, face à d'autres professions, plus particulièrement des BET, dont la mission de synthèse n'est pas incluse dans le libellé de leurs activités, une déclaration auprès de son assureur de l'exercice d'une mission de BIM Manager devient indispensable. La mission déclarée et assurée, il est nécessaire que les garanties correspondent bien au risque assuré.

... quant aux garanties à apporter

▼ Garanties de responsabilité civile professionnelle ou décennale du BIM Manager

Le risque évoqué est celui engageant la responsabilité civile professionnelle ou décennale du BIM Manager. Les garanties associées sont donc à souscrire auprès d'un assureur :

- Présentant toutes les garanties de solvabilité.
- Agréé dans les branches concernées.

▼ Garanties cyber risques

Un autre risque est celui de la perte de données. En effet, un nouveau risque lié au risque informatique apparaît avec l'utilisation du BIM et de la maquette numérique (perte de la maquette numérique, de ses données ou même encore intrusions frauduleuses dans le programme numérique). Des garanties cyber risques (responsabilité civile et dommages) semblent donc incontournables pour protéger efficacement l'ensemble des intervenants au chantier dont le BIM Manager.

7.3. Un outil au service des assureurs

En phase de souscription des polices d'assurance

Un recours au BIM...

Le recours au BIM peut être d'un intérêt certain pour l'assureur auprès de qui une demande d'assurance est formulée.

▼ Si la demande concerne une assurance de chantier

L'assurance de chantier concerne :

- Les dommages-ouvrages.
- Tous risques chantier (TRC).
- Le contrat collectif de responsabilité décennale.

Si la demande concerne une assurance de chantier, un accès direct à la maquette numérique est précieux afin de recueillir certaines informations obligatoires et nécessaires pour établir le projet d'assurance :

- Type d'ouvrage.
- Coût prévisionnel de construction.
- Méthodes constructives employées.
- Environnement du site.
- Études de sol réalisées.
- Rapport préalable du contrôleur technique.
- Etc.

▼ Si la demande concerne une assurance de dommages aux biens

En cas de demande d'assurance de dommages aux biens (multirisques incendie), des informations comme la superficie de l'ouvrage, l'identité des matériaux stockés, la présence de moyens de protection contre des intrusions extérieures ne sont que quelques exemples de données utiles pour un assureur pouvant être récupérés directement par un accès à la maquette.

... qui comporte plusieurs avantages...

Cette possibilité offerte à l'assureur d'un accès au BIM pour ces informations devrait entraîner :

- Une optimisation de ses moyens de gestion.
- Une meilleure appréhension du risque.
- Une meilleure réactivité pour répondre aux demandes.

... mais qui ne se substitue pas aux déclarations obligatoires...

Toutefois, il ne faudrait pas imaginer qu'un tel accès puisse se substituer à :

- La déclaration de risque.
- L'obligation de déclaration de circonstances nouvelles.

Ces déclarations sont prévues par le Code des Assurances à la charge du futur souscripteur d'assurance.

... et qui ne doit pas changer le rôle de l'assureur

L'assureur :

- N'a pas vocation à se substituer aux obligations du souscripteur ou de l'assuré.
- Ne doit pas prendre la responsabilité de devoir régulièrement accéder à la maquette afin de vérifier l'évolution des informations initialement communiquées.

Le recours au BIM peut néanmoins permettre au souscripteur ou à l'assuré :

- De remplir ses obligations en prévoyant de façon automatisée la communication de certaines informations par la maquette à son assureur.
- De programmer des alertes à destination de l'assureur en cas de modification de telle ou telle donnée.

7.3 Un outil au service des assureurs

<p>En cas de sinistre</p> <p>Accès de l'assureur à l'information</p>	<p>En cas de sinistre, l'assureur disposant d'un accès à la maquette numérique peut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retracer les échanges des uns et des autres dans le cadre de l'instruction du dossier sinistre. • Obtenir certains documents comme le PV de réception et le rapport final du contrôleur technique. 							
<p>Traçabilité des échanges</p>	<p>La traçabilité des échanges est un point crucial et souvent mis en avant avec l'apparition du BIM.</p> <p>En effet, lors d'un sinistre, il est essentiel pour les parties et leurs assureurs de déterminer précisément les rôles et missions de chacun, mais aussi comment ces missions ont été remplies.</p> <table border="1" data-bbox="520 694 1414 972"> <thead> <tr> <th>Exemples de questions qui peuvent être posées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Qui a conçu la structure de l'ouvrage ?</td> </tr> <tr> <td>Cette structure initiale n'étant pas celle exécutée, qui a proposé une variante ?</td> </tr> <tr> <td>A-t-elle été acceptée et par qui ?</td> </tr> <tr> <td>L'exécution est-elle conforme à ce qui était prévu ?</td> </tr> <tr> <td>Si non, sommes-nous en présence de défauts d'exécution ?</td> </tr> <tr> <td>Dans ce cas, n'y a-t-il pas eu défaut de surveillance de l'entreprise concernée ?</td> </tr> </tbody> </table> <p>Toutes ces questions qui se retrouvent invariablement dans les dossiers sinistres devraient pouvoir trouver en partie des réponses claires et fiables. par le recours à la maquette.</p>	Exemples de questions qui peuvent être posées	Qui a conçu la structure de l'ouvrage ?	Cette structure initiale n'étant pas celle exécutée, qui a proposé une variante ?	A-t-elle été acceptée et par qui ?	L'exécution est-elle conforme à ce qui était prévu ?	Si non, sommes-nous en présence de défauts d'exécution ?	Dans ce cas, n'y a-t-il pas eu défaut de surveillance de l'entreprise concernée ?
Exemples de questions qui peuvent être posées								
Qui a conçu la structure de l'ouvrage ?								
Cette structure initiale n'étant pas celle exécutée, qui a proposé une variante ?								
A-t-elle été acceptée et par qui ?								
L'exécution est-elle conforme à ce qui était prévu ?								
Si non, sommes-nous en présence de défauts d'exécution ?								
Dans ce cas, n'y a-t-il pas eu défaut de surveillance de l'entreprise concernée ?								
<p>Limites</p>	<p>Il ne faut pas non plus considérer que tout passe par le BIM, le papier étant à l'heure actuelle toujours incontournable pour compléter l'historique d'un chantier dans ses détails.</p>							

7.4. État des lieux hors de nos frontières

<p>Sinistralité</p> <p>Côté sinistre</p> <p>Côté assurance</p>	<p>Les seuls écrits que nous sommes parvenus à obtenir sur le sujet proviennent de Grande-Bretagne. Le BIM est pourtant une méthode développée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depuis 2003 dans des pays comme les États-Unis, Singapour, la Corée du Sud ou Hong Kong. • Depuis 2007 en Finlande. • Depuis 2010 en Norvège. <p>Côté sinistres, aucune procédure contentieuse n'a été trouvée. Seule une « affaire BIM » a eu lieu aux États-Unis en 2012 dont le règlement s'est fait hors tribunaux et dont les parties ont souhaité conserver l'anonymat.</p> <p>Côté assurance, il n'existe à ce jour aucun retour concret sur une amélioration de la sinistralité impactant les contrats d'assurance et qui serait de nature à envisager une diminution tarifaire.</p>
---	---

7.4 État des lieux hors de nos frontières

Les assureurs face au BIM

Les assureurs britanniques ne semblent pas se préoccuper d'un impact sur leurs garanties face à un BIM niveau 2. Cependant, le BIM Niveau 3 entraîne quelques réserves. On peut retrouver la position des assureurs dans le cadre de la consultation faite pour le CIC⁶⁷ en 2013. Cette position fait suite à l'annonce par le gouvernement britannique que le BIM serait obligatoire pour tous les projets du secteur public au Royaume-Uni à partir de 2016.

En résumé, **aucune autorisation de la part des assureurs n'est nécessaire pour l'exercice de l'activité BIM.**

Cependant, certains assureurs souhaitent connaître les engagements contractuels pris par leurs assurés lors de l'activité BIM, et notamment dans le cas de leur éventuel rôle de « management de l'information » ainsi que le type de protocole utilisé.

Police d'assurance

Pas de modification pour le BIM niveau 2

Aucune exclusion de l'activité BIM relevée

Cas des assurés souhaitant « héberger » le BIM

Aucune modification de la police d'assurance traditionnelle n'est à envisager pour l'exercice de l'activité BIM niveau 2. Les concepteurs travaillant sur des projets livrés en BIM niveau 2 sont couverts par une assurance responsabilité professionnelle standard.

Aucune police d'assurance responsabilité professionnelle contenant une exclusion pure et simple de l'activité BIM n'a été relevée auprès des assureurs consultés.

Pour les assurés qui souhaiteraient « héberger » le BIM, ceci est décrit comme une activité supplémentaire par le CIC. **La police d'assurance responsabilité professionnelle ne serait alors plus suffisante.**

Project Cost Insurance

Proposition et développement

Contenu

Validation

Étendue

Une seule assurance de type « garantie de coût du projet » concernant le BIM est à relever sur le marché de l'assurance. Il s'agit du « Project Cost Insurance » (PCI).

Cette assurance :

- Est proposée par Munich RE en 2014.
- Est développée en collaboration avec RIB Software⁶⁸ et ERP.

Cette assurance se base sur un modèle orienté de planification et de construction qui intègre des contrôles de coûts et de temps. Il s'agit d'une assurance destinée à **fournir une couverture et une indemnisation au maître d'ouvrage pour les coûts supplémentaires des projets de construction.**

La construction virtuelle sert de base pour la couverture d'assurance. En effet, cette dernière n'est accordée que si la simulation du projet de construction fonctionne bien à la fin de la phase de planification.

La couverture d'assurance s'étend à la différence de coûts entre :

- La simulation virtuelle.
- Les coûts réellement supportés par le propriétaire pour la mise en œuvre physique du projet de construction prévu par le « ITwo 5d » (logiciel de RIB Software).

⁶⁷ Construction Industry Council : Le Conseil de l'industrie de la construction (CIC) est le forum représentatif pour les organismes professionnels, organismes de recherche et les associations professionnelles spécialisées dans l'industrie de la construction au Royaume-Uni.

⁶⁸ Compagnie multinationale qui fournit des logiciels pour la construction et le BIM aux architectes, ingénieurs, agents immobiliers.

8. DROITS DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET BIENS IMMATÉRIELS

8.1. Remarques préalables

Rappel du contexte

BIM et droits de propriété intellectuelle

Le BIM est un environnement numérique collaboratif de conception, de réalisation, de suivi des projets de construction, de leur exploitation et de leur maintenance.

Il nécessite une convergence accrue des acteurs pour des ouvrages plus intégrés dans leur environnement tout au long de leur cycle de vie. Le BIM a pour effet de produire :

- Une maquette numérique du projet.
- Des bases de données.

Des droits de propriété intellectuelle (PI) sont attachés à ces dernières.

Rapport Droit du numérique et du bâtiment

Le rapport *Droit du numérique et du bâtiment*⁶⁹ a été remis en mars 2016 par Maître Xavier Pican. Il a été remis :

- Au président du Conseil Supérieur de la Construction et de l'Efficacité Energétique.
- Au président du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (PTNB).

Il constitue un document de référence sur le sujet du BIM dans le bâtiment. Les sujets de propriété intellectuelle (PI) y sont abordés.

Plan du présent chapitre

Le présent chapitre a pour objet d'aborder la PI dans le domaine du BIM appliqué infrastructures. La PI est abordée dans la suite sous trois de ses aspects :

- Le droit d'auteur.
- Le brevet d'invention.
- Le droit des bases de données.

8.2. Maquette numérique considérée comme une œuvre

Introduction

Missions relatives à la maquette numérique

Le BIM comprend l'ensemble des données matérielles du projet. Il recense toutes les informations sur les différents objets qui composent l'ouvrage : matériaux, éléments structurels, second œuvre, équipements, systèmes et schémas. La maquette numérique est la représentation virtuelle de l'ouvrage à réaliser.

Les missions relatives à la maquette numérique sont les suivantes :

Acteurs principaux	Les acteurs principaux sont :
	<ul style="list-style-type: none"> • Le maître d'ouvrage. • Le concepteur. • Les entreprises. • L'exploitant.
Industriels	Ils doivent définir des processus de collaboration autour d'une ou plusieurs maquettes numériques.
	Les industriels sont également directement concernés par le BIM à travers la mise en place des catalogues électroniques de leurs produits. Ces catalogues référencent les objets manufacturés incorporés aux ouvrages.

⁶⁹ Le document est accessible sur la plateforme du PTNB (www.ptnb.fr).

Le BIM à la croisée des droits

État et collectivités

L'État et les collectivités doivent veiller au respect de la réglementation s'agissant des données BIM, assimilables pour partie à des données publiques. Ils sont en charge de la commande publique et sont chargés de lancer les contrats en BIM

Les données échangées doivent être interopérables pour que les acteurs collaborent efficacement avec les différents logiciels utilisés.

Le BIM se situe donc logiquement au croisement du droit du numérique et du droit de la construction.

Propriété intellectuelle avant le BIM

Protection de l'œuvre architecturale par le droit d'auteur...

... à condition que la création formalisée soit originale

Droit de propriété incorporel

La propriété intellectuelle comprend notamment :

- Le droit d'auteur.
- Le droit des brevets d'invention et des marques.

Les droits de propriété intellectuelle sont à la base des actifs immatériels d'une entreprise. Toute entreprise quelle que ce soit sa taille est concernée par cet aspect de sa valorisation.

▼ Auteur de l'œuvre architecturale

Dans le secteur de la construction, le droit d'auteur protège l'œuvre architecturale. Ainsi, **l'architecte** est en théorie l'acteur le plus à même d'exprimer sa personnalité dans le projet. Il est donc au moins juridiquement le plus souvent considéré comme l'auteur. Toutefois, il n'existe pas de restriction à ce qu'un ingénieur, un paysagiste ou un maître d'ouvrage soit auteur d'une œuvre architecturale.

▼ Recensement dans la liste des œuvres de l'esprit

Cette œuvre architecturale fait partie de la liste des œuvres de l'esprit énumérées par le Code de la propriété intellectuelle (CPI) au même titre que les plans, croquis et maquettes. Cette liste n'est pas limitative.

▼ Condition d'originalité

Pour accéder à cette protection par le droit d'auteur, la création formalisée doit être originale. Traditionnellement, la condition d'originalité est définie comme la marque, la trace, l'empreinte de la personnalité du créateur dans l'œuvre. Cette originalité, en droit français, doit être le fait d'une personne physique.

▼ Éléments exclus

Cependant les plans qui ont uniquement pour objet de traduire graphiquement des calculs théoriques et qui appliquent des règles techniques et des lois physiques, ne remplissent pas la condition d'originalité. Dans cette hypothèse, les plans et les notes de calcul ne sont pas protégés par le droit d'auteur.

L'auteur dispose d'un droit de propriété incorporel et opposable à tous sur les plans qu'il a réalisés. Parmi ces droits figure le droit de reproduction exclusif qui permet la réutilisation et l'exécution répétée d'un plan ou d'un projet type.

En conséquence, la reproduction et la réutilisation de plans sont illicites et peuvent donner lieu à des poursuites pénales :

- Si elles sont effectuées sans l'autorisation de leur(s) auteur(s).
- S'il n'a pas pu être apporté la preuve d'une cession des droits attachés aux plans.

8.2 Maquette numérique considérée comme une œuvre | Propriété intellectuelle avant le BIM

Gestion contractuelle des droits d'auteur

En revanche, **la gestion contractuelle des droits d'auteur est nécessaire pour une exploitation licite des plans par l'entreprise de construction.**

En conséquence, le maître d'ouvrage n'est pas fondé à se prévaloir de l'acquisition de la propriété des supports matériels (plans, maquettes, ouvrage bâti, équipements, etc.) pour s'opposer à l'exercice des droits de l'auteur sur son œuvre⁷⁰.

BIM et évolution de la propriété intellectuelle
Une capacité intégrative du numérique...
... permettant de créer une maquette numérique...
... protégée par le droit d'auteur...
... selon différents régimes juridiques

Le numérique induit des évolutions au niveau de la propriété intellectuelle parce qu'il rend possible la réunion de données hétérogènes.

En effet, ces données sont créées :

- Par des contributeurs différents.
- Sur un support unique.

Cette capacité intégrative du numérique permet de créer un objet nouveau, la maquette numérique. Cette dernière est susceptible :

- De recevoir plusieurs qualifications juridiques.
- De faire l'objet de différents modes de protection.

Selon le rapport Pican « En principe, la maquette numérique est originale, car elle a vocation à s'appliquer à un projet immobilier donné ».

Tout comme un logiciel est protégé par le droit d'auteur⁷¹, la maquette est aussi une œuvre protégée par le même droit.

En l'absence de cession ou de licence indiquant les titulaires des droits d'auteur sur la maquette, il faut examiner les différents régimes applicables.

Lorsque la création a nécessité le concours de plusieurs auteurs, le Code de la propriété intellectuelle (CPI)⁷² reconnaît trois types d'œuvres :

- Œuvre composite.
- Œuvre collective.
- Œuvre de collaboration.

À chacun de ces types correspond un régime juridique propre.

Pour mener cet exercice de qualification, **le niveau de BIM** – qui reflète le degré de collaboration déployé sur le projet – **doit être pris en compte.**

Le tableau suivant présente ces régimes juridiques selon la qualification du BIM.

⁷⁰ Article 544 du Code civil « La propriété est le droit de jouir et disposer des choses de la manière la plus absolue, pourvu qu'on n'en fasse pas un usage prohibé par les lois ou par les règlements ». Pour cette raison, le CCAG applicable aux prestations intellectuelles (CCAG-PI) prévoit deux options attachées au sort des droits de propriété intellectuelle sur les résultats de l'exécution du marché. L'option A correspond à la concession des droits. Elle permet au maître d'ouvrage d'utiliser les résultats pour les besoins du marché. L'option B vise la cession des droits qui confère au maître d'ouvrage la titularité des droits patrimoniaux sur les résultats du marché.

⁷¹ Article L112-2-13° : Sont considérés notamment comme œuvres de l'esprit au sens du présent code (...) 13° les logiciels, y compris le matériel de conception préparatoire.

⁷² Article 113-2 du Code de la propriété intellectuelle.

Qualification de l'œuvre et régime applicable
Œuvre composite
L'article L113-2 du CPI prévoit « <i>Est dite composite l'œuvre nouvelle à laquelle est incorporée une œuvre préexistante sans la collaboration de l'auteur de cette dernière</i> ».
Maître Pican assimile le BIM de niveau 2 ⁷³ à une œuvre composite : un premier contributeur/auteur crée une œuvre protégée par le droit d'auteur, laquelle est incorporée dans l'œuvre d'un deuxième contributeur/auteur sans que l'auteur initial intervienne.
L'autorisation de l'auteur de l'œuvre première est obligatoire préalablement à son intégration dans l'œuvre seconde.
L'œuvre composite est alors la propriété de l'auteur qui a réalisé l'intégration sous réserve des droits de l'auteur de l'œuvre préexistante⁷⁴.
De nombreuses œuvres architecturales classiques sont souvent le produit de travaux conjoints d'architectes et d'artistes peintres ou de sculpteurs.
Il est permis d'émettre quelques doutes quant à la valeur opérationnelle de cette hypothèse. Ainsi, dans toutes les phases, il est bien improbable d'imaginer que les intervenants se succèdent sans qu'il y ait de nouvelle intervention d'un acteur antérieur.
La qualification d'œuvre composite repose sur l'hypothèse que l'œuvre seconde puisse être qualifiée d'œuvre originale.
Œuvre collective
L'article L113-2 du CPI prévoit « <i>Est dite collective l'œuvre créée sur l'initiative d'une personne physique ou morale qui l'édite, la publie et la divulgue sous sa direction et son nom et dans laquelle la contribution personnelle des divers auteurs participant à son élaboration se fond dans l'ensemble en vue duquel elle est conçue, sans qu'il soit possible d'attribuer à chacun d'eux un droit distinct sur l'ensemble réalisé</i> ».
L'article L113-5 précise : « <i>L'œuvre collective est, sauf preuve contraire, la propriété de la personne physique ou morale sous le nom de laquelle elle est divulguée. Cette personne est investie des droits de l'auteur</i> ».
C'est le cas le plus fréquent dans la construction où, bien souvent, n'est retenu que le nom de l'architecte principal.
Concernant l'œuvre collective, le rapport Pican retient cette qualification dans « <i>le cas où une personne gèrerait l'intégralité de la maquette numérique, cela peut être le BIM manager</i> ».
Cette interprétation semble erronée si le BIM Manager ne gère que l'aspect digital voire le bon fonctionnement numérique et collaboratif des intervenants.
L'œuvre de collaboration
L'article L113-2 du CPI prévoit « <i>Est dite de collaboration l'œuvre à la création de laquelle ont concouru plusieurs personnes physiques</i> ». L'article L113-3 précise : « <i>L'œuvre de collaboration est la propriété commune des co-auteurs</i> ».
Ainsi, bien des immeubles haussmanniens comportent les noms joints de l'architecte et de l'entrepreneur.
Cette qualification est retenue selon le rapport Pican pour la maquette numérique réalisée dans un environnement de BIM de niveau 3. Ce régime est celui de la copropriété sur la maquette numérique.
Cette hypothèse est la plus vraisemblable, mais elle ne doit pas être réservée au BIM de niveau 3. La qualification d'œuvre de collaboration est envisageable dès le niveau 2, c'est-à-dire le niveau de maîtrise actuel de l'environnement BIM même pour les acteurs les plus avancés.

⁷³ Cf le chapitre 4 « Enjeux et opportunités ».

⁷⁴ Article L113-4 du CPI.

Qualification de l'œuvre et régime applicable	
BIM et œuvre multimédia	
À la lumière de la jurisprudence, il est permis de s'interroger sur la qualification d'œuvre multimédia susceptible de s'appliquer au BIM en la présence d'un ouvrage complexe.	
Une telle œuvre, indépendamment de sa dimension logicielle, met en évidence d'autres composantes du droit d'auteur dont chacune, selon un arrêt de la Cour de Cassation ⁷⁵ , « est soumise au régime qui lui est applicable en fonction de sa nature ». Le fait que dans les cas d'espèce il s'agissait d'un autre domaine que celui de la construction ne diminue en rien la généralité de l'avis.	
Cette qualification d'œuvre multimédia est de nature à exercer une influence sur les titulaires du droit d'auteur : œuvre composite, de collaboration ou œuvre collective.	
Dans un arrêt de 2009, la Cour de Cassation a considéré que :	
<ul style="list-style-type: none"> • « les jeux vidéo sont des logiciels », • et « sont des œuvres collectives », • et que « la qualification d'une œuvre multimédia doit être recherchée, pour chaque œuvre concernée, d'après les conditions de sa création et la part prépondérante prise par le genre logiciel ou le genre audiovisuel, de sorte qu'en rejetant les qualifications de logiciel et d'œuvre collective, sans examiner pour chaque jeu concerné la part logicielle ou audiovisuelle et les conditions de sa création, la cour d'appel a privé sa décision de base légale au regard des articles L. 131-4, 5°, L. 113-2 et L. 113-3 du code de la propriété intellectuelle ». 	
Dans un autre arrêt de 2003 ⁷⁶ , la Cour de Cassation a jugé que « la cour d'appel ayant expressément retenu que les œuvres multimédias litigieuses étaient des œuvres de l'esprit et que Guy X... en était l'auteur ; sur la deuxième branche, qu'ayant constaté l'absence d'un défilement linéaire des séquences, l'intervention toujours possible de l'utilisateur pour en modifier l'ordre, et la succession non de séquences animées d'images, mais de séquences fixes pouvant contenir des images animées, elle a pu juger que lesdites créations ne pouvaient s'assimiler à des productions audiovisuelles ».	
En conséquence, avant de qualifier le BIM d'œuvre multimédia ou d'œuvre composite, de collaboration ou d'œuvre collective, de logiciel, de production audiovisuelle, il convient d'examiner concrètement pour chaque composante de l'œuvre :	
<ul style="list-style-type: none"> • Les conditions de création et d'évolution de celle-ci. • La part prépondérante prise par le genre logiciel ou d'autres genres. 	

8.3. Maquette numérique considérée comme une invention

La maquette numérique n'est pas une invention, sauf dans certains cas.

En droits européens et français, le brevet d'invention ne protège pas :

- Les œuvres de l'esprit.
- Les logiciels.
- Les bases de données.

Cependant, certains procédés informatiques qui aboutissent à un effet technique peuvent être protégés par un brevet d'invention.

La maquette numérique ne pourrait faire l'objet d'un brevet que si un procédé informatique novateur aboutissait à un effet technique lui-même novateur.

⁷⁵ Cour de Cassation, chambre civile 1, 25 juin 2009, pourvoi n° 07-20.387.

⁷⁶ Cour de Cassation 28 janvier 2003, pourvoi n° 00-20294.

8.4. Maquette numérique considérée comme une base de données

<p>Introduction</p> <p>La maquette numérique est une base de données...</p> <p>... protégée par un droit indépendant</p>	<p>Une maquette numérique contient des données et répond à la définition de base de données selon l'article L. 112-3 alinéa 2 du CPI :</p> <p>Définition de l'article L. 112-3 alinéa 2 du CPI :</p> <p>« On entend par base de données un recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments indépendants, disposés de manière systématique ou méthodique et individuellement accessibles par des moyens électroniques ou par tout autre moyen. »</p> <p>Pour répondre aux enjeux économiques représentés par la collecte, la numérisation et l'exploitation des données, le législateur européen a créé un droit indépendant pour protéger l'investissement du producteur d'une base de données.</p> <p>Le droit des bases de données occupe désormais une place significative.</p> <p>Dès lors, si le producteur de la base de données atteste d'un investissement substantiel en vue de la collecte, la vérification ou la présentation des données, il bénéficie de plusieurs droits et notamment celui d'interdire l'extraction d'une partie substantielle du contenu de la base.</p> <p>De manière générale, le producteur peut contrôler les conditions d'utilisation de la base de données qu'il a créée ou mise en œuvre.</p>				
<p>Régime juridique des données</p> <p>2 régimes de protection juridique</p> <p>Types de données</p> <p>Directive européenne <i>Inspire</i> et sa transposition</p>	<p>Une maquette numérique est toujours une base de données au sens de la définition du Code de la Propriété intellectuelle, quel que soit le niveau du BIM.</p> <p>En conséquence, la base de données « maquette numérique » bénéficie de deux régimes de protection juridique indépendants l'un de l'autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La protection par le droit d'auteur dont il a déjà été question au chapitre précédent. • La protection par le droit des producteurs de bases de données. <p>On distingue deux types de données qui déterminent les scénarios de valorisation envisageables :</p> <table border="1" data-bbox="520 1420 1441 1693"> <tr> <td data-bbox="520 1420 751 1491">Données publiques</td> <td data-bbox="759 1420 1441 1491">Les données publiques sont appelées communément open data. Dans ce cas, le régime des données publiques s'applique.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1496 751 1693">Données privées</td> <td data-bbox="759 1496 1441 1693">Dans ce cas, la divulgation, l'utilisation ou toute autre valorisation doivent être définies par contrat. Dans certains cas (identification de personnes, données individuelles de consommations, etc.), ces données peuvent inclure des données personnelles qui doivent faire l'objet d'un traitement spécifique voire d'une déclaration à la CNIL.</td> </tr> </table> <p>Il convient de souligner le rôle que joue en la matière la réglementation européenne et plus particulièrement la directive <i>Inspire</i> de 2014.</p> <p>Les maquettes numériques d'infrastructures sont amenées à contenir pour les prendre en compte de nombreuses données environnementales. En retour, elles sont amenées à en produire de nouvelles pour informer les tiers des modifications apportées à l'environnement.</p> <p>L'utilisation et la production de ces données nécessitent aussi que soient précisées les notions de propriété et de responsabilité qui leur sont associées.</p>	Données publiques	Les données publiques sont appelées communément open data. Dans ce cas, le régime des données publiques s'applique.	Données privées	Dans ce cas, la divulgation, l'utilisation ou toute autre valorisation doivent être définies par contrat. Dans certains cas (identification de personnes, données individuelles de consommations, etc.), ces données peuvent inclure des données personnelles qui doivent faire l'objet d'un traitement spécifique voire d'une déclaration à la CNIL.
Données publiques	Les données publiques sont appelées communément open data. Dans ce cas, le régime des données publiques s'applique.				
Données privées	Dans ce cas, la divulgation, l'utilisation ou toute autre valorisation doivent être définies par contrat. Dans certains cas (identification de personnes, données individuelles de consommations, etc.), ces données peuvent inclure des données personnelles qui doivent faire l'objet d'un traitement spécifique voire d'une déclaration à la CNIL.				

8.4 Maquette numérique considérée comme une base de données | Régime juridique des données

Données publiques

▼ Définition

La notion de donnée publique est définie dans la loi du 7 octobre 2016 pour une République numérique⁷⁷.

Définition de la donnée publique

La donnée publique peut être définie comme l'information contenue dans tout document produit ou reçu par une personne agissant dans le cadre d'une mission de service public. Cette personne peut être :

- L'État.
- Une collectivité territoriale.
- Un établissement public administratif.
- Une personne privée.

La donnée est publique si elle est produite ou reçue dans l'accomplissement d'une **mission qui satisfait à l'intérêt général**.

▼ Principes du Code des relations entre le public et l'administration

Le Code des relations entre le public et l'administration prévoit :

- Le libre accès des données publiques.
- Leur libre réutilisation y compris à des fins privées et commerciales.
- Leur gratuité.

▼ Limites de ces principes

Toutefois ces principes ne sont pas absolus.

Selon le **principe de libre réutilisation**, les données publiques doivent profiter à tous les tiers potentiellement intéressés et non pas à un seul acteur. Pour autant, ce principe ne s'applique pas s'il existe des droits antérieurs de propriété intellectuelle des tiers (droits d'auteur et droit sui generis des bases de données)⁷⁸.

Concernant **la gratuité**, le principe connaît des aménagements puisqu'il arrive que certaines données publiques soient payantes. Dans ce cas, le montant de la redevance d'utilisation est plafonné, celle-ci ayant pour objet de couvrir les frais de gestion ayant trait à la base de données⁷⁹.

Application du régime des données

La question se pose de savoir si les données produites lors de travaux commandés par un organisme public sont des données publiques ou privées.

Prenons le cas d'un appel d'offres⁸⁰ récent du PTNB (PPBIM) portant sur une expérience d'élaboration d'un dictionnaire de propriétés attachées aux objets modélisés dans une maquette numérique.

⁷⁷ Article L.300-2 du Code des relations entre le public et l'administration.

⁷⁸ La cession exclusive du droit à réutilisation, a priori contradictoire avec la libre réutilisation, n'est donc envisageable que dans deux cas : lorsque la mission d'intérêt général ne peut être menée à bien que si le prestataire bénéficie de l'exclusivité, en cas de numérisation des ressources culturelles. L'exclusivité est alors accordée pour une durée maximale de dix ans et est réexaminée tous les trois ans.

⁷⁹ Comme le rappelle le rapport Trojette, « Les coûts marginaux inhérents à la diffusion des informations sur les plateformes peuvent éventuellement être couverts par une redevance, sous réserve qu'elle ne constitue ni un frein à la réutilisation ni une barrière à l'entrée des ré-utilisateurs ». Ouverture des données publiques : les exceptions au principe de gratuité sont-elles toutes légitimes ? Juillet 2013, rapport remis au Premier ministre.

⁸⁰ Projet d'expérimentation de la norme NF XP 07-150 lancé par le PTNB en avril 2016 appelé PPBIM.

Application du régime des données dans le cadre d'un projet de construction

Cette expérimentation a défini entre autres un vocabulaire décrivant les propriétés attachées aux objets. Ce vocabulaire devenu commun peut ensuite être utilisé par l'ensemble des acteurs de la filière, en France comme à l'international, avec une intégration souhaitée au sein même des listes de propriétés.

En l'espèce, les données sont produites dans le cadre d'un marché public qui s'inscrit dans le PTNB porté par l'État. Le lien avec l'intérêt général peut s'établir en suivant cette orientation et les données seraient publiques.

Toutefois, le doute sur cette qualification subsiste notamment en raison du silence du cahier des clauses administratives particulières quant aux modalités de réutilisation des données. Le producteur des données pourrait donc en revendiquer la propriété. Dans ce cas, le PTNB ne pourrait les mettre à disposition des ré-utilisateurs qu'à condition d'indiquer l'identité des propriétaires des données.

Or, la norme expérimentale XP 07-150 utilisée dans le cadre de ce marché a mis en place un processus d'élaboration de ces données sous le contrôle d'un collectif d'organisations professionnelles. Au regard des ambitions exprimées par la norme, la qualification certaine de données publiques pour ces données aurait dû être déclarée dès l'appel d'offres.

Cet exemple montre qu'il est **essentiel de réfléchir et de préciser le régime juridique des données dès l'élaboration du dossier de consultation des entreprises (DCE)**.

8.5. Perspectives de l'Open Data

Introduction

Les acteurs de la construction sont concernés

La mise à disposition des données (Open Data) concerne tous les acteurs, dont ceux de la Construction. L'action de la métropole du Grand Lyon et la plateforme Smart Data lancée en 2013 sont symptomatiques de cette tendance :

Exemple : action de la métropole du Grand Lyon et la plateforme Smart Data

Smart Data rassemble les données du Grand Lyon et de ses partenaires pour la plupart en open data. Plusieurs projets ont vocation à s'appuyer sur cette plateforme pour :

- Créer de nouveaux services citoyens.
- Accompagner le développement économique local.

Unification des pratiques locales

Ensuite, le législateur est intervenu pour unifier ces pratiques locales. Ainsi, la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 renforce le mouvement d'ouverture des données de consommation en imposant aux gestionnaires de réseaux la mise à disposition de ces données. De même, la loi pour une République numérique (loi Lemaire) prévoit entre autres l'ouverture des données détaillées des consommations et des productions énergétiques.

Diffusion des données BIM

Dans le cadre d'une démarche BIM, des données sont utilisées et produites. Elles sont susceptibles de devoir être mises à disposition du public. Il importe de définir :

- Dans quelles conditions.
- Sous quel régime de licence.

Les licences de données

Les données du domaine public ne sont pas concernées

L'Open Data s'accompagne aussi du développement de nouveaux régimes juridiques :

- Les licences de données « ouvertes ou libres ».
- Les logiciels libres.

Seules les œuvres protégées par le droit d'auteur peuvent être mises sous licences libres. Ainsi les données du domaine public⁸¹ parce qu'elles n'ont pas de titulaire ne peuvent faire l'objet de licences.

⁸¹ Ne pas confondre « données du domaine public » et « données publiques »

8.5 Perspectives de l'Open Data | Les licences de données

Distinction entre licence libre et licence ouverte

La distinction entre une licence libre et une licence ouverte est la suivante :

Licence libre	Licence qui autorise par avance tout usage de l'œuvre placée sous cette licence (y compris un usage commercial).
Licence ouverte	Licence qui autorise par avance certains usages de l'œuvre sous certaines conditions, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de modification de l'œuvre utilisée. • Interdiction des utilisations commerciales).

Contenu des licences

Les licences décrivent les conditions dans lesquelles le producteur de l'information la rend disponible.

Un gage de confiance pour les utilisateurs

La licence, gage de confiance pour les utilisateurs, leur permet :

- D'identifier l'origine des données.
- De savoir si elles ont été modifiées (quand et par qui).
- De connaître toutes les modalités de réutilisation autorisées.

Types de licences libres

Le choix d'une licence libre n'est pas neutre. Il est fait en considération de l'objectif assigné à la stratégie d'ouverture qui serait mise en place. Dans cette perspective, il convient de distinguer au sein des licences libres, les licences dites « partage aux mêmes conditions » (share alike, copyleft), des licences dites « permissives ».

Licences « partage aux mêmes conditions »	Les licences « partage aux mêmes conditions » obligent à partager avec la même licence les résultats obtenus à partir des données utilisées (processus de « viralité » de la licence). Elles permettent d'éviter une réappropriation des données ouvertes et contribuent ainsi à bâtir un fonds commun de collaboration.
Licences « permissives »	Les licences « permissives » accordant au réalisateur une totale liberté de réutilisation des logiciels s'inscrivent dans une philosophie différente puisque les données dérivées ne sont pas obligatoirement mises à disposition sous le même type de licence. Le caractère libre n'est donc pas pérennisé, mais la réutilisation est très large. La conséquence des licences permissives est le risque de privatisation des données dérivées sur lesquelles les producteurs de ces données dérivées pourraient invoquer des droits de propriété intellectuelle.

Licences libres les plus utilisées

Actuellement, les licences libres les plus utilisées⁸² pour la diffusion des données sont :

- La **Licence ouverte (LO) de la mission Etalab**⁸³ s'applique aux données publiques avec titulaire : il s'agit d'une licence « permissive ».
- Les **licences Creative Commons**⁸⁴ : il y en a plusieurs types relevant de l'une ou l'autre des catégories « partage aux mêmes conditions » ou « permissive ». La version 4 de ces licences s'applique désormais aux bases de données.
- **L'Open Database License (ODbL)** : licence « partage aux mêmes conditions » spécifique aux bases de données.

⁸² Le décret 2017-638 du 27 avril 2017 liste et explicite les dispositions légales des licences libres, tant sur les logiciels (les codes sources sont ainsi des documents administratifs communicables – Loi pour une République numérique) que sur les données.

⁸³ La mission Etalab coordonne la politique d'ouverture et de partage des données publiques (« open data ») www.data.gouv.fr.

⁸⁴ Six licences pour la gestion des droits d'auteurs différenciées suivant les droits d'attribution, de modification, d'exploitation commerciale et de partage www.creativecommons.fr.

8.5 Perspectives de l'Open Data

Modèle hybride Freemium

Des cercles d'utilisation et d'exploitation de la donnée...

... créent de la valeur en s'appuyant sur le modèle Freemium

En général, la donnée seule :

- A peu de valeur en soi.
- N'est pas protégeable par le droit d'auteur.

Son utilité réside dans sa capacité à être reliée à d'autres données indépendamment de la finalité de la collecte initiale.

La création de cercles d'utilisation et d'exploitation de la donnée permet la création de valeur. La donnée doit circuler pour produire une nouvelle valeur ajoutée.

Pour cette raison, dans le modèle Freemium :

- La donnée est gratuite.
- Les services offerts à partir de la donnée, générant un flux de données, sont payants.

Plus précisément, le modèle Freemium repose sur la combinaison de deux offres. La première, gratuite, porte sur l'accès aux données de la plateforme ainsi que des services restreints. Si l'utilisateur souhaite bénéficier d'une offre élargie de services, il doit souscrire à une seconde offre payante.

C'est là un modèle envisageable pour le dictionnaire de propriétés : le financement pérenne de son développement peut être assuré par des services commerciaux, et la simple accessibilité rester gratuite.

8.6. Conseils et rappels pratiques de mise en œuvre

Dispositions relatives à la PI

Réutilisation des bases de données incluses dans les résultats

Réflexion sur le régime des cessions

Attention à la rédaction des clauses de propriété intellectuelle !

Compte tenu de la place importante des droits de propriété intellectuelle dans un projet BIM, les options des CCAG⁸⁵ suivantes conservent leur intérêt :

- Option A : concession de droits d'utilisation sur les résultats).
- Option B : cession des droits d'exploitation sur les résultats).

L'acheteur peut prévoir contractuellement et dans le respect du secret des affaires, d'extraire et de réutiliser librement les bases de données incluses dans les résultats :

- Même en l'absence de référence au CCAG.
- Quelle que soit la nature des données.

Les bases de données BIM représentent une création de valeur pour leurs auteurs. Ainsi, ces derniers doivent mener une réflexion approfondie sur le régime des cessions pour en retirer tous les retours escomptables. En effet, une entreprise qui crée ses modèles y introduit aussi du savoir-faire. Elle peut souhaiter les réutiliser au-delà du projet considéré, sur une autre opération similaire.

Ainsi, il convient de prêter une attention particulière à la rédaction des clauses de propriété intellectuelle afin qu'elles satisfassent les intérêts de tous les acteurs. Si le contrat prévoit une cession des droits, il faut vérifier que l'entreprise cessionnaire n'enfreint pas les droits des tiers.

Autrement dit, il convient de garantir la licéité de la chaîne des droits qui préside à la création d'un outil comme la maquette numérique. À cet effet, le contrat doit comporter une clause garantissant le cessionnaire contre toute action, réclamation, revendication ou opposition éventuelle de la part d'un tiers invoquant un droit auquel l'exploitation aurait porté atteinte.

⁸⁵ Deux options relatives aux régimes de la PI dans le CCAG « Marchés publics de prestations intellectuelles » : l'option A (option par défaut) est celle de la concession des droits d'utilisation sur les résultats, l'option B est celle de la cession.

8.6 Conseils et rappels pratiques de mise en œuvre

Recommandations du rapport PICAN

Organisation en amont de la gestion des droits de propriété intellectuelle

Établissement d'un clausier

Autres recommandations

Sur un même objet, des couches de droit se superposent et les titulaires des droits en question sont multiples.

Cette complexité invite à organiser en amont la gestion des droits de propriété intellectuelle dans le contrat. C'est une recommandation particulièrement pertinente du rapport PICAN.

Le rapport recommande la rédaction d'un référentiel contractuel de type clausier notamment pour déterminer certains points jugés délicats comme « la propriété de la maquette, les accès aux données de la maquette dans le temps et les responsabilités des acteurs ». Une attention particulière doit être portée à la protection des données personnelles (RGPD) :

- Respect de la Loi informatique et libertés.
- Respect des obligations CNIL par chaque acteur »⁸⁶.

En plus de la proposition d'établir un clausier, le rapport remis par Maître Pican formule des recommandations :

Sur la recommandation n° 1 sur la propriété de la maquette

Le projet MINnD estime que le régime de la copropriété est à considérer à l'égal des autres régimes.

Sur la recommandation n° 2 sur le partage des responsabilités

Le projet MINnD estime qu'il est important de faire le lien avec le plan de mise en œuvre du BIM⁸⁷, document clé en la matière.

8.7. Conclusion

Une réussite du BIM qui dépend du maître d'ouvrage

Définition de ses « besoins numériques »

Formalisation des exigences techniques

Respect des principes de la commande publique

Choix du format

Intégration des dispositions relatives à la propriété intellectuelle

Les bénéfices attendus du BIM sont maximisés lorsque le maître d'ouvrage est à l'origine du déploiement du BIM.

Dès le lancement du marché, il doit définir ses « besoins numériques » et notamment :

- Le périmètre d'utilisation des données.
- Les cas d'usage de la maquette numérique.

Les exigences techniques doivent être formalisées dans le « cahier des charges BIM ».

En cas de marché public, le maître d'ouvrage doit respecter les principes de la commande publique, dont le principe de neutralité des spécifications techniques.

Le maître d'ouvrage doit :

- Privilégier des formats neutres ouverts et interopérables comme les IFC.
- Ne pas imposer de formats natifs propriétaires ni de logiciels spécifiques.

La propriété intellectuelle ne relève pas des dispositions techniques du contrat. S'agissant d'un marché avec BIM, le maître d'ouvrage doit intégrer les dispositions relatives à la propriété intellectuelle **dans le CCAP du marché (ou son équivalent) plutôt que dans le cahier des charges BIM.**

⁸⁶ Désormais au plan européen, le Règlement européen sur la protection des données personnelles (RGPD) s'applique à partir du 25 mai 2018 dans les 28 pays de l'Union européenne : il confère davantage de protection pour les citoyens et impose plus de responsabilités à ceux qui collectent, stockent, échangent ou transfèrent des données personnelles.

⁸⁷ Plan de mise en œuvre du BIM ou BIM Execution Plan : document technique pour un projet donné précisant la structuration du BIM et de la maquette numérique ainsi que l'organisation des acteurs et les processus de production, et enfin les outils utilisés.

9. RÉFÉRENCES

Liste des références

Les références sont les suivantes :

Références
Directive <i>Inspire</i>
Directive européenne Marchés Publics
Transpositions françaises de ces directives européennes
Code de la Commande Publique
Textes sur le droit d'auteur
Rapport Pican
Guide MIQCP
Guide Mediaconstruct v1
Guide Cerema