

CENTRE HOSPITALIER BRETAGNE ATLANTIQUE

CONSOLIDATION DU SCHEMA DIRECTEUR IMMOBILIER ET ARCHITECTURAL

Volet 7bis – BIM

Mai 2022

Maître d'ouvrage

Centre hospitalier BRETAGNE
ATLANTIQUE
Direction de l'Ingénierie des
travaux et du Patrimoine
20, boulevard Général Maurice
GUILLAUDOT
BP 70555
56017 VANNES Cedex



Programmiste

A2MO Rennes
Tour Alma
5 rue du Bosphore
Bâtiment B – 5ème
étage
35200 RENNES



FORMA6

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DU DOCUMENT.....	5
1.1	Définition du Cahier des Charges BIM.....	5
1.2	Niveau de maturité du BIM choisi.....	5
2	LES OBJECTIFS BIM	6
2.1	La définition des objectifs.....	6
2.2	Les Cas d'Usage correspondants.....	7
2.3	Définition des Cas d'Usages.....	8
2.4	Usages BIM par Phase	16
2.5	Usages BIM par acteur	17
3	ROLES ET RESPONSABILITES.....	19
3.1	Equipe de projet BIM	19
3.2	AMO BIM.....	20
3.3	BIM Manager	20
3.4	Coordinateur BIM	20
3.5	Rôle de la Cellule de Pré Synthèse et Synthèse d'exécution	21
4	PROCESSUS BIM	21
4.1	Phase Conception	21
4.2	Phase Réalisation	22
4.3	Phase Exploitation Maintenance	22
5	MAQUETTE NUMERIQUE.....	22
5.1	Logiciel(s) utilisé(s) par le MOA.....	22
5.2	Maquette du projet.....	22
5.3	Arborescence IFC	24
5.4	Processus collaboratif autour de la maquette.....	24
5.4.1	Stratégie.....	24
5.4.2	Plateforme	24
5.4.3	Protocole de soumission - plateforme	25
5.4.4	Hébergement des données	25
5.5	Bonnes pratiques	26
5.5.1	Principe de modélisation.....	26
5.5.2	Objet fabricant	26
5.5.3	Format et taille des modèles.....	26
5.5.4	Unités utilisées	26
5.5.5	Caractères spéciaux	27
5.6	Géoréférencement.....	27
6	CONTROLE QUALITE	27

6.1	Stratégie de contrôle qualité.....	27
6.2	Liste des contrôles qualité.....	28
6.3	Jalons de contrôle	28
7	REGLES DE DENOMINATION ET CLASSIFICATIONS.....	28
7.1	Code projet.....	28
7.2	Code Phase	29
7.3	Code disciplines	29
7.4	Nommage des maquettes	30
7.5	Codification Niveau	30
7.6	Codification des locaux.....	31
8	CLASSIFICATIONS.....	31
8.1	Convention de paramétrage des IFC2x3.....	31
8.2	Classification IFC2x3.....	32
8.3	Unifomat II	33
9	LIVRABLES.....	35
9.1	Niveau de développement	35
9.2	Formats des livrables	36
9.2.1	Livrables 3D.....	37
9.2.2	Livrables 2D.....	37
9.3	Attendus par phase.....	37
9.3.1	Concours-ESQ-APS.....	37
9.3.2	APD.....	37
9.3.3	PRO.....	38
9.3.4	EXE.....	38
9.3.5	DET	38
9.3.6	DOE.....	38
10	DROITS D'USAGE.....	39
10.1	Propriété matérielle.....	39
10.2	Confidentialité des données informatiques	40
10.3	Données personnelles.....	41
10.4	Sécurité des données.....	41
10.5	Assurances.....	41

1 OBJET DU DOCUMENT

1.1 Définition du Cahier des Charges BIM

Dans le cadre de l'établissement du Schéma Directeur du GHBA, le Maître d'Ouvrage souhaite intégrer à la conception, à la réalisation puis à l'exploitation-maintenance des bâtiments du GHBA, un processus collaboratif utilisant une base de données unique, structurée et organisée autour d'une maquette numérique centralisée.

Parallèlement à cette démarche d'intégration complète à la mise en œuvre sur les bâtiments neufs, le GHBA peut décider de mettre, la démarche BIM, à profit des opérations de restructuration ou de réhabilitation des bâtiments existants.

Ce cahier des charges est destiné aux maîtrises d'œuvre interne ou externe impliquées dans des opérations de construction neuve ou sur l'existant ainsi qu'aux prestataires de relevé et de numérisation. Il décrit le contenu de la maquette numérique dans divers contextes, ses usages, livrables, attentes et résultats, les moyens et compétences à mettre en place. Il définit également :

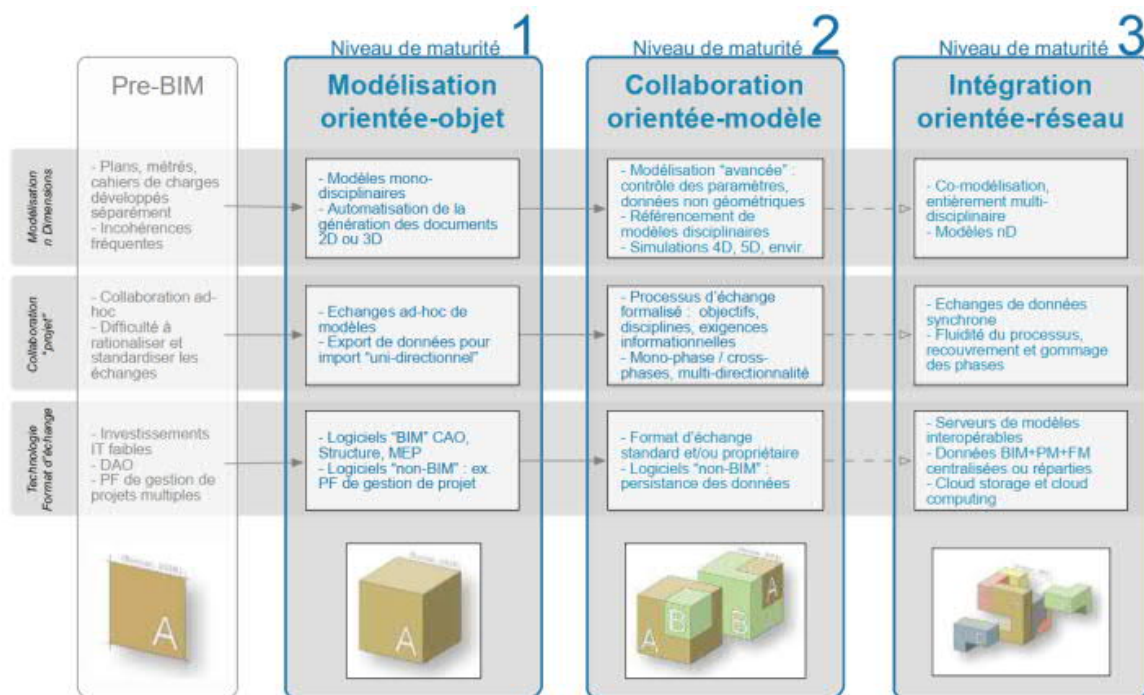
- ▶ Les besoins et les objectifs de la Maîtrise d'Ouvrage en termes de BIM appliqués à l'échelle du projet.
- ▶ La liste des livrables BIM à remettre à chaque phase
- ▶ Les attentes en termes de résultats et compétences à mettre en œuvre par les différents intervenants à l'échelle du présent projet.

Il permet d'assurer la compréhension du projet en termes de BIM et de guider les différents intervenants pour l'établissement de leur méthodologie.

Dans le cadre du projet de la MOA, la production en BIM doit être réalisée en France. Les livrables seront, par conséquent, réalisés en langue française.

1.2 Niveau de maturité du BIM choisi

La MOA met en place une politique d'intégration du BIM niveau 2 au sein de ses structures. Le BIM est identifié comme une méthode permettant de faciliter les phases de conception et réalisation, d'améliorer la qualité des prestations ainsi que la connaissance du patrimoine



2 LES OBJECTIFS BIM

2.1 La définition des objectifs

Les objectifs définis par la Maitrise d'Ouvrage pour ce projet sont :

- ▶ Production de la maquette numérique de l'existant ;
- ▶ Production de la maquette numérique du projet ;
- ▶ Cohérence entre les pièces graphiques et les maquettes numériques
- ▶ S'assurer de la conformité du projet au programme client ;
- ▶ Faciliter la prise de décision ;
- ▶ Coordonner et assurer la synthèse entre les différents lots ;
- ▶ Communication du projet sur la base de la maquette numérique ;
- ▶ Obtenir un jumeau numérique fidèle à la réalité conçue ou construite ;
- ▶ Suivre le cycle de vie du bâtiment ;



2.2 Les Cas d'Usage correspondants

Priorité	Objectifs BIM MOA	Usages BIM
1	Production de la maquette numérique de l'existant	<ul style="list-style-type: none"> Modélisation du site – données existantes
1	Production de la maquette numérique du projet	<ul style="list-style-type: none"> Modélisation de conception et réalisation
1	Cohérence entre les pièces graphique et les maquettes numériques	<ul style="list-style-type: none"> Production des livrables
1	S'assurer de la conformité du projet au programme client	<ul style="list-style-type: none"> Définition, analyse et vérification du programme
1	Obtenir un quantitatifs fiable	<ul style="list-style-type: none"> Extraction des quantités et valeurs significatives
1	Faciliter la prise de décision	<ul style="list-style-type: none"> Revue de projet
1	Coordonner et assurer la synthèse entre les différents lots	<ul style="list-style-type: none"> Gestion de conflits à partir de maquettes numériques (synthèse géométrique et technique)
1	Communication du projet sur la base de la maquette numérique	<ul style="list-style-type: none"> Communication du projet
1	Obtenir un jumeau numérique conforme à la réalité conçue et/ou construite	<ul style="list-style-type: none"> Consolidation de DOE et DIUO
1	Cycle de vie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des ouvrages et des équipements

2.3 Définition des Cas d'Usages


Définition et vérification du programme (USAGE 1)

- USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
Programmation 	<p>Processus durant lequel un programme de construction peut être défini, analysé, et utilisé en lien avec la (les) maquette(s) numérique(s) pour évaluer les performances du projet en cours ou réalisé. (Analyse des exigences spatiales, contrôle de l'adéquation entre projet conçu et programme...). En outre, la maquette numérique sera utilisée pour la répartition, la gestion et le suivi des espaces et de leurs affectations</p> <p>Enjeux MOA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Présence de tous les locaux (identification des locaux manquant ou en surplus) ; ● Respect des surfaces (détermination des écarts entre surfaces programmes et surfaces réelles) ;
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → valide l'accomplissement de l'usage</p> <p>BIM Manager ou le cas échéant l'AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage</p>




Modélisation du site- Données existantes (USAGE 3)

- USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
Programmation  Conception 	<p>Processus concernant l'acquisition et le traitement de données sous forme de maquettes numériques décrivant l'environnement existant d'un projet (modélisation d'une topographie, scan et contrôle de la réalisation d'ouvrages sur chantier...).</p> <p>Relevé préalable à une opération, effectué par un géomètre. Le résultat de cette prestation est ensuite transmis à une maîtrise d'œuvre pour intégration à la maquette numérique d'un projet de rénovation ou d'extension.</p> <p>Enjeux MOA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maquette numérique : modèle 3D contenant des informations structurées sur l'existant à partir de relevés. Ces derniers seront réalisés par l'action d'un géomètre si ceux réalisés par la MOA ne sont pas suffisants. ● Base pour la conception d'une nouvelle construction ; ● En gestion de patrimoine (fourniture de la documentation de l'environnement pour des utilisations futures par exemple) ; ● Pour anticiper la déconstruction.
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p>




Modélisation des données de conception (USAGE 20)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p> 	<p>Un processus par lequel des objets sont produits pour développer la maquette numérique d'un projet. Les outils de conception numériques permettent de produire des données avec le niveau d'exigence d'information requis pour le projet. Des outils d'audit et d'analyse sont utilisés pour optimiser la conception.</p> <p>Ce processus est une condition <i>sine qua non</i> à tous les autres processus d'usage BIM.</p>
<p>Construction</p> 	<p>Enjeux MOA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Permettre de centraliser l'ensemble des informations dans un modèle numérique de manière à faciliter la collaboration de l'ensemble des intervenants (Modèles attendus en partie Livrables) ; ● Faciliter l'extraction des données numériques du projet ; ● Préparer la phase exploitation maintenance
	<p>Contribution des acteurs</p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>Entreprises → auteur principal de l'accomplissement de l'usage (en phase EXE)</p> <p>Autres BET → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Economiste → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BIM Manager MOE/ ENT → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → valide l'accomplissement de l'usage</p>




Gestion des conflits^(USAGE 10)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p>  <p>Construction</p> 	<p>Processus par lequel sont vérifiées la coordination et la cohérence spatiale, réglementaire, technique et temporelle de plusieurs éléments d'une même discipline et de plusieurs disciplines entre elles, au moyen des maquettes numériques (présynthèse/ synthèse).</p> <p>Le processus doit permettre de déterminer les conflits en confrontant les modèles 3D, les données programmatiques, les propriétés système, les méthodes de construction, les contraintes de maintenance et d'exploitation...</p> <p>Le but de ce processus est de détecter les conflits et d'accompagner leur gestion jusqu'à leur résolution (avec les acteurs concernés).</p> <p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Annotation des maquettes via le format .bcf ; • Coordination du projet de construction via les MN ; • Visualisation de la construction; • Réduction du coût de construction (réduction des non-qualités) ; • Plus grande précision de la coordination du projet de construction.
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET synthèse → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BIM Manager MOE/ ENT → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage Autres BET → participe à l'accomplissement de l'usage</p>





Production de livrables (USAGE 6)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p> 	<p>Processus dans lequel la maquette numérique est utilisée pour produire des livrables (plans, coupes, élévations, vues 3D, descriptifs, quantitatifs, nomenclatures, vidéos, fichiers pour la fabrication de maquettes, etc.).</p> <p>Un processus dans lequel une maquette numérique est utilisée pour créer des livrables 2D (dessins, jeux de dessins...) tout au long du cycle de vie de l'ouvrage. Ces livrables sont donc cohérents entre eux et avec la maquette numérique dont ils sont issus. La saisie d'informations complémentaires sur ces livrables (détails de construction) peut être nécessaire si elles ne sont pas contenues dans la maquette numérique.</p> <p>La traçabilité des livrables ainsi que le statut contractuel des données (visa, etc.) devront être précisés pour chaque projet.</p> <p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Génération de plusieurs représentations (fichiers DWG, PDF : plan, élévations, coupes et détails, etc.) à partir des modèles numériques ; ● Amélioration de la qualité de la représentation graphique du projet avec l'utilisation de vues supplémentaires tels que des vues isométriques et 3D ; ● Mise à jour et cohérence automatique des jeux de planches en fonction des changements dans le modèle ; ● Mise à jour automatique des nomenclatures ; ● Toutes les données sont extraites du même modèle en augmentant ainsi la cohérence entre les différentes vues des mêmes données.
<p>Construction</p> 	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>Autres BET → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>Entreprises → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>Economiste → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BIM Manager MOE/ ENT → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → valide l'accomplissement de l'usage</p>
	





Communication du projet (USAGE 4)

- USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p> 	<p>Processus dans lequel la maquette numérique est utilisée pour présenter le futur projet à des personnes qui ne sont pas nécessairement habituées à interpréter des plans (membres d'un jury, futurs occupants, ...).</p> <p>Elle aide à la compréhension du projet, et à la perception des espaces intérieurs et extérieurs.</p>
<p>Construction</p> 	<p>Il peut permettre de faciliter la prise de décisions dès les premières phases de conception et tout au long du projet, de tester virtuellement des variantes, des choix de matériaux, des procédures, etc.</p>
<p>Exploitation/ Maintenance</p> 	<p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure compréhension du projet; • Projection de l'utilisateur dans l'environnement du projet ; • Aide à la vente, aide à la décision • Alimenter et faciliter la mise en œuvre des supports de communication
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p>



Extraction des quantités et valeurs significatives (USAGE 9)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p>  <p>Construction</p>  <p>Exploitation/ Maintenance</p> 	<p>Processus d'extraction à partir de maquettes numériques de base de données alphanumériques structurées permettant de regrouper des quantités par type d'ouvrage et valeurs significatives.</p> <p>Calcul et évaluation des coûts pour chacune des phases du cycle de vie de l'ouvrage à partir des MN.</p> <p>Une analyse comparative des variantes peut être réalisée à partir des MN.</p> <p>La possibilité d'intégrer différentes disciplines dans un seul modèle doit permettre d'économiser du temps et des coûts, de réduire les erreurs et les conflits et d'augmenter la simplicité de conception.</p> <p>La maquette numérique doit permettre d'extraire directement les informations nécessaires (détection des volumes, des surfaces et des dimensions, attributs...)</p> <p>Cette base de données est visible et exportable sur un tableur Excel, ou peut être importée dans des logiciels métiers spécifiques de mètre, tout au long du cycle de vie de la maquette pour l'étude, la réalisation, la planification, la programmation, la gestion du patrimoine, etc.</p> <p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tous les types de surfaces demandées par la MOA : Surface de plancher (SDP), Surface Utile (SU), Surface Hors Œuvre Brute (SHOB), Surface Habitable (SH), Surface Utile Nette (SUN), Surface des Ouvrages (SDO), Surface selon programme ; • Hauteur d'étage de dalle à dalle (hors plancher technique), hauteur totale, hauteur sous plafond (HSPF) ; • Surfaces développées façades y compris acrotères : plein, châssis, mur rideau, doubles façades, etc. ; • Surfaces de couverture et toiture ; • Surfaces des revêtements de sol des locaux ; • Surfaces de vitrages ; • Surfaces des revêtements muraux ; • Surfaces des plafonds ; • ... • <i>NB : La MOA pourra disposer d'extractions supplémentaires à sa demande.</i>
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOE → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>Entreprises → auteur principal de l'accomplissement de l'usage (en phase EXE)</p> <p>Economiste → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Autres BET → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → participe à l'accomplissement de l'usage</p>



Consolidation des DOE (USAGE 16)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Construction</p> 	<p>Processus utilisé pour actualiser la maquette numérique et sa documentation en vue d'obtenir un modèle "tel que construit" de l'ouvrage (DOE numérique, "carte vitale" de l'ouvrage...)</p> <p>Processus par lequel le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) est produit, intégralement, à partir des maquettes numériques du projet et diffusés à la Maitrise d'Ouvrage.</p> <p>Ce processus s'appuie sur le récolement des maquettes. Cette opération consiste à comparer les maquettes aux ouvrages réalisées, durant les phases d'exécution et d'exploitation.</p> <p>Pour exploiter l'ouvrage, l'utilisateur doit disposer de tous les éléments nécessaires et notamment du Dossier des Ouvrages Exécutés Les intervenants et entrepreneurs sont priés de veiller à l'exhaustivité du dossier qu'ils établissent dès la première présentation.</p> <p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidation d'un DOE numérique conforme aux ouvrages réalisés et contenant des informations fiables (Maquette(s) numérique(s) à jour : Géométrie + DATA) ; • Tous les plans, mis en conformité avec l'exécution ; • Toutes les documentations concernant les matériaux et matériels : identification, localisation, fournisseur avec les coordonnées précises, liste de pièces détachées, etc. ; • Tous les documents justificatifs des performances des éléments utilisés et/ou de conformité technique : procès-verbaux feu, acoustique, thermique, etc. ; • Toutes les notices de conduite, d'exploitation, de maintenance ou d'entretien des ouvrages aussi bien pour les équipements techniques que pour les ouvrages non techniques.
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>Entreprises → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOE → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Autres BET → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → valide l'accomplissement de l'usage</p>




Gestion des ouvrages et équipements (USAGE 17)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Exploitation/ Maintenance</p> 	<p>Processus par lequel les ouvrages physiques, systèmes techniques, équipements et éléments de l'environnement sont définis, maintenus, mis à jour en cas de modification, et servent la gestion opérationnelle et maintenance préventive.</p> <p>Le système de gestion et de maintenance (GMAO) de l'ouvrage est lié à un modèle BIM « as-built » des ouvrages et équipements, de manière bidirectionnelle. Ces données doivent servir efficacement les besoins du maître de l'ouvrage et des utilisateurs pour optimiser les coûts, le confort d'utilisation tout en maîtrisant les usages et consommations énergétiques.</p> <p>Les avancées du BIM dans les phases conception (MOE) et réalisation (Entreprises) doivent permettre aujourd'hui au Maître d'Ouvrage de devenir le chef d'orchestre de la collecte et de l'exploitation de la data le plus en amont possible, et cela en vue d'assurer la gestion/maintenance de ses actifs pour les trois principales utilisations de la maquette.</p> <p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Constitution d'une base de données à partir des informations de la maquette numérique du DOE ; ● Identification d'un paramètre « CODE GMAO » présent sur l'ensemble des équipements, accessoires et terminaux des MN ; ● La base de données issue de la maquette numérique est utilisée pour alimenter la GMAO.
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>MOA → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOE → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Entreprises → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Structure → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>BET Fluides → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Autres BET → participe à l'accomplissement de l'usage</p>

Revue de projet (USAGE 5)

• USAGE PRIORITAIRE

Phase(s) engagées	Définition & Enjeux
<p>Conception</p> 	<p>Un processus dans lequel les parties intéressées s'appuient sur des maquettes numériques pour évaluer (en vue de valider) plusieurs aspects du projet. Ces aspects du projet sont évalués en fonction des métiers impliqués dans le processus.</p> <p>Le processus de revue de projet, et en particulier les rôles des contributeurs, doit être défini en prenant en compte les types de contrats et les phases de développement. Les rôles des contributeurs peuvent donc évoluer en fonction des phases.</p>
<p>Construction</p> 	<p><u>Enjeux MOA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la communication entre les acteurs ; • Amélioration de la traçabilité des prises de décisions ; • Amélioration des délais des prises de décisions ; • Aide à la compréhension des sujets à traiter par tous les acteurs.
	<p><u>Contribution des acteurs</u></p> <p>BIM Manager MOE/ ENT → auteur principal de l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOE → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>Entreprises → participe à l'accomplissement de l'usage</p> <p>AMO BIM → contrôle l'accomplissement de l'usage</p> <p>MOA → valide l'accomplissement de l'usage</p>

2.4 Usages BIM par Phase

Usages BIM	Phase Conception	PHASE EXE	PHASE Exploitation
Modélisation du site – données existantes	X		
Modélisation de Conception et de Réalisation	X	X	
Production des livrables	X	X	X
Définition, analyse et vérification du programme	X		
Gestion des espaces	X	X	X
Revue de projet	X	X	
Extraction des quantités et valeurs significatives	X	X	X

Gestion de conflits à partir de maquettes numériques (synthèse géométrique et technique)	X	X	
Communication de projet	X	X	
Consolidation de DOE et DIUO		X	X
Gestion des ouvrages et des équipements			X

2.5 Usages BIM par acteur

La "Valeur BIM Projet MOA" indique la valeur ajoutée de la maquette numérique à l'objectif BIM. Cette valeur est proposée par la maîtrise d'ouvrage aux contributeurs.

- Demandé : La maquette numérique du projet contribue entièrement à l'objectif BIM du projet.
- Apprécié : La maquette numérique du projet contribue partiellement à l'objectif BIM du projet.
- Facultative : La maquette numérique du projet ne contribue que très partiellement à l'objectif BIM du projet.
- Non demandé : La maquette numérique du projet ne contribue pas à l'objectif BIM du projet.

La " Valeur BIM Contributeur MOE/ENT " indique la valeur ajoutée du contributeur à la maquette numérique. Le niveau de contribution peut remettre en cause la Valeur BIM Projet.

- A Produire : Le contributeur est l'auteur principal des données de la maquette numérique du projet qui contribuent à atteindre l'objectif d'exploitation BIM.
- A Compléter : Le contributeur vient enrichir l'élaboration des données de la maquette numérique du projet qui contribuent à atteindre l'objectif d'exploitation BIM (3D ou DATA).
- A Renseigner : Le contributeur peut participer à l'élaboration des données de la maquette numérique du projet qui contribuent à atteindre l'objectif d'exploitation BIM (DATA).

Valable pour l'ensemble des phases

Tous les acteurs sont responsables de leurs maquettes et de leurs données

Objectifs BIM	Valeur Projet MOA	Contributeurs	Valeur Contributeurs MOE/ENT
Production de la maquette de l'existant	Demandé	Géomètre	A produire
		Architecture	A produire
		Structure	A produire
Production de la maquette numérique du projet	Demandé	Architecture	A Produire
		Structure	A Produire
		Fluides	A Produire
		Electricité	A produire
		Acoustique	A Renseigner
		VRD	A Produire
		Économie	A Compléter
		Thermique	A Compléter
		Entreprises	A Produire
Cohérence entre les pièces graphiques et les maquettes numériques	Demandé	Architecture	A Produire
		Structure	A Produire
		Fluides	A Produire
		Electricité	A produire
		VRD	A Produire
		Entreprises	A Produire
S'assurer de la conformité du projet au programme client		Architecture	A Produire
		Structure	A Compléter
		Fluides	A Compléter
		Electricité	A produire
		Entreprises	A Produire
Obtenir un quantitatif fiable	Demandé	Architecture	A Produire
		Structure	A Produire
		Fluides	A Produire
		Electricité	A produire
		Entreprises	A Produire

Objectifs BIM	Valeur Projet MOA	Contributeurs	Valeur Contributeurs MOE/ENT
		Economie	A compléter
Faciliter la prise de décision	Demandé	Architecture	A Produire
		Structure	A Compléter
		Fluides	A Compléter
		Electricité	A produire
		VRD	A Compléter
		Entreprises	A Compléter
Coordonner et assurer la synthèse entre les différents lots	Demandé	Architecture	A Compléter
		Structure	A Compléter
		Fluides	A Compléter
		Electricité	A produire
		Entreprises	A Compléter
Obtenir un jumeau numérique fidèle à la réalité conçue et construite	Demandé	Architecture	A Produire
		Lots technique	A Renseigner
		Entreprises	A Produire
Communication du projet	Demandé	Architecture	A Produire
		Structure	A Renseigner
Suivre le cycle de vie du bâtiment	Demandé	Architecture	A Produire
		Lots techniques	A Renseigner
		Entreprises	A Produire

3 ROLES ET RESPONSABILITES

3.1 Equipe de projet BIM

L'équipe projet BIM doit être identifiée au sein de la Convention BIM grâce à une liste regroupant tous les acteurs participants au processus BIM tels que :

- Maîtrise d'Ouvrage
- Assistant à Maîtrise d'Ouvrage le cas échéant
- Equipe BIM Conception : Architecte, Bureaux d'études, Economiste, BIM Manager MOE
- Equipe BIM Réalisation : Architecte, Entreprise, BIM Manager EXE

- Cellule de synthèse (responsable de synthèse, coordinateurs, ...)

3.2 AMO BIM

L'AMO BIM analyse les livrables BIM (maquettes numériques, convention BIM et ses annexes, etc.) de la Maitrise d'œuvre et de L'entreprise générale afin de vérifier leur conformité au cadre contractuel relatif au BIM. Il édite un rapport qualité BIM et formule autant que besoin les mesures correctives à entreprendre par les titulaires.

L'AMO BIM participe aux revues de projet BIM pour échanger avec le BIM Manager sur les éventuelles difficultés ou questions soulevées et pour pouvoir anticiper les questions pouvant se poser lors de la phase suivante et ainsi rappeler les attendus.

Il veille à ce que l'ensemble des acteurs, dont la MOA, soit intégré au processus BIM. Il communique à la MOA les informations déduites d'un ensemble d'audits BIM (ex : nombre de non-conformités les plus répandues, évolution de la modélisation numérique, enrichissement en termes de données des maquettes numériques, etc.).

3.3 BIM Manager

Le BIM Manager, désigné par le groupement, est en charge de l'élaboration du processus BIM.

Les principales tâches du BIM Manager qui consistent à :

- Mettre en place les documents BIM (Convention BIM et ses annexes, ...) et garantir leur mise à jour ;
- Définir l'organisation, le nommage et les livrables de la maquette numérique ;
- Vérifier le respect des objectifs BIM ;
- Coordonner l'utilisation du BIM par les intervenants ;
- Préciser les niveaux de développement ;
- Préparer et animer les réunions BIM et rédiger les comptes rendus spécifiques ;
- S'assurer de la réception des différentes maquettes numériques, du respect de la Convention BIM et des processus BIM. Des fiches d'analyse seront édités lors du contrôle de chaque maquette numérique
- S'assurer de la qualité de l'assemblage des maquettes numériques et de la mise à jour de la maquette numérique tout au long du projet (Conception, Réalisation et Exploitation-Maintenance) ;
- Travailler avec la cellule de synthèse dans le cadre des limites du rôle du BIM Manager ;
- Préparer et animer les revues BIM : envoi des invitations aux intervenants pertinents, conduite des échanges, rédaction et envoi des comptes rendus spécifiques ;
- Etablir et gérer le planning du processus BIM (dépôt de maquette pour analyse, réunion BIM, ...) ;
- Administrer et gérer la plateforme collaborative ;
- Accompagner le Maître d'Ouvrage dans la définition des processus d'enrichissement et de mise à jour de la MNEM (Maquette Numérique Exploitation-Maintenance) en lien avec l'équipe Exploitation-Maintenance ;
- Le cas échéant travailler avec l'équipe Exploitation-Maintenance pour la mise en place de l'outil BIM GEM dans le cadre des limites du rôle du BIM Manager ;

Le BIM Manager n'est pas responsable de la conception de l'ouvrage ni du contenu des maquettes numériques, ces missions relèvent du groupement. Le BIM Manager est tenu d'une obligation de moyens et doit ainsi ses meilleurs efforts pour permettre la réalisation de la maquette numérique commune.

3.4 Coordinateur BIM

Chaque entité désigne un coordinateur BIM qui sera en interface directe avec le BIM Manager.

Les Intervenants BIM sont responsables de leur Maquette Numérique et de l'intégrité de leurs données électroniques contre le risque de corruption et des modifications fortuites des données électroniques, jusqu'à l'acceptation par le Maître d'Ouvrage.

Dans le cas d'une sous-traitance, l'Intervenant BIM est intégralement responsable des prestations du sous-traitant, et de l'intégration de ses dernières au sein de sa Maquette de Travail et de l'application de du présent CdC ainsi que de la Convention BIM.

Tous les Intervenants BIM doivent conserver une copie de leurs maquettes numériques comportant les ajouts, évolutions, modifications, ces documents ayant vocation à être soumis au Maître d'ouvrage pour approbation.

L'obtention des résultats et des données, par l'intermédiaire des logiciels, doit faire l'objet d'une analyse critique par l'Intervenant, car l'outil logiciel ne reste qu'un moyen de parvenir à un résultat et ne peut dédouaner l'Intervenant de sa mission.

Chaque Intervenant doit :

- Respecter le présent CdC et la Convention BIM et ses annexes ;
- Respecter les codifications ;
- Produire les maquettes numériques de travail conformément au niveau de détail spécifié ;
- Utiliser les maquettes numériques des autres intervenants en accord avec les processus établis dans la convention BIM ;
- Respecter les attendus du niveau de développement ;
- Modéliser et renseigner tous les éléments suivant les spécifications ;
- Fournir toutes les annotations nécessaires à la compréhension dans la maquette numérique de travail
- Mettre à jour les maquettes numériques de travail ;
- Implémenter les informations nécessaires (data, lien etc...) ;

3.5 Rôle de la Cellule de Pré Synthèse et Synthèse d'exécution

Le rôle du BET de synthèse consiste à :

Etablir pour la cellule de pré synthèse et de synthèse d'exécution un processus de travail basé sur les maquettes numériques ;

- Planifier des études de pré synthèse et de synthèse.
- Identifier les conflits spatiaux au travers de la compilation des maquettes numérique TCE ;
- Analyser les interférences identifiées par le logiciel et détecter toute autre interférence de synthèse et en informer les intervenants ;
- Indiquer ses observations dans ses maquettes numériques ;
- Le cas échéant, fournir des maquettes de synthèses Réseaux/Réservation distinctes en phase d'Exécution
- Proposer des solutions pour les interférences identifiées ;
- Organiser des revues de coordination sur la synthèse du projet avec des ateliers thématiques pour résoudre les problèmes ;

4 PROCESSUS BIM

4.1 Phase Conception

1. Le BIM Manager du groupement met en place la convention BIM en respectant les préconisations du présent Cahier des charges BIM ;
2. Chaque intervenant produit la maquette numérique en respectant la convention BIM et le niveau de développement attendu ;
3. Le BIM Manager procède à l'analyse des maquettes numériques produite. Des rapports d'analyses sont diffusés après chaque analyse. A minima, un audit de la maquette numérique doit être fait avant le rendu de chaque phase. Il prévoit également des réunion BIM pour restituer les analyses aux intervenants ;
4. La cellule de pré synthèse réceptionne les maquettes numériques et procède aux études de pré synthèse. A la suite de chaque analyse une réunion de pré synthèse est à organiser ;

4.2 Phase Réalisation

1. Le BIM Manager transmet aux entreprises les maquettes numériques de Conception ;
2. Les entreprises complètent leur maquette numérique suivant la convention BIM et conformément au niveau de développement attendu à cette phase. Chaque intervenant, architecte et entreprises concernées, dépose sa maquette numérique sur la plateforme d'échange ;
3. Le BIM Manager procède à l'analyse des maquettes numériques produites. Des rapports d'analyses sont diffusés après chaque analyse. A minima, un audit de la maquette numérique doit être fait avant le rendu de chaque phase. Il prévoit également des réunions BIM pour restituer les analyses aux intervenants ;
4. La cellule de synthèse réceptionne les maquettes numériques et procède aux études de synthèse. A la suite de chaque analyse une réunion de synthèse est à organiser ;
5. A la fin de la phase EXE, chaque intervenant transmet sur la plateforme d'échange sa Maquette DOE complétée par la documentation nécessaire à la constitution du dossier DOE.
6. Le BIM Manager analyse les Maquettes Numériques DOE et transmet les rapports d'analyses finaux.

4.3 Phase Exploitation Maintenance

En complément du DOE numérique, il est question de mise en place de maquette numérique d'exploitation. Il est en effet nécessaire d'alléger la maquette numérique tout en conservant le plus d'information possible qui servira à la future exploitation et maintenance du bâtiment.

Pendant l'année de parfait achèvement et les deux années de la garantie biennale, le groupement devra des mises à jour de la maquette numérique dans la limite de leur périmètre d'exploitation. Si une mise à jour est hors périmètre, la MOA fera une demande spécifique.

5 MAQUETTE NUMERIQUE

5.1 Logiciel(s) utilisé(s) par le MOA

Le Maître d'Ouvrage est équipé de (liste exhaustive) :

- Logiciel de modélisation Revit (Autodesk) pour la mise à jour de la maquette numérique en phase Exploitation
- AutoCAD (Autodesk)
- BIM vision viewer
- ...

Le maître d'ouvrage exige que les lauréats utilisent le même logiciel lors de la modélisation de la maquette numérique en phase Conception / Réalisation

5.2 Maquette du projet

La Maîtrise d'Ouvrage demande à l'ensemble des groupements, et ce sur chacun de ses projets, de procéder à la réalisation de maquettes numériques. Ces modèles seront décomposés par discipline propre, de la manière suivante, qui pourront être modifiés pour des besoins spécifiques à la MOA :

DISCIPLINES	
	Existant / Site
	Architecture y compris équipement spécifique
	Structure
	Chauffage, Ventilation, Climatisation (CVC)
	Plomberie

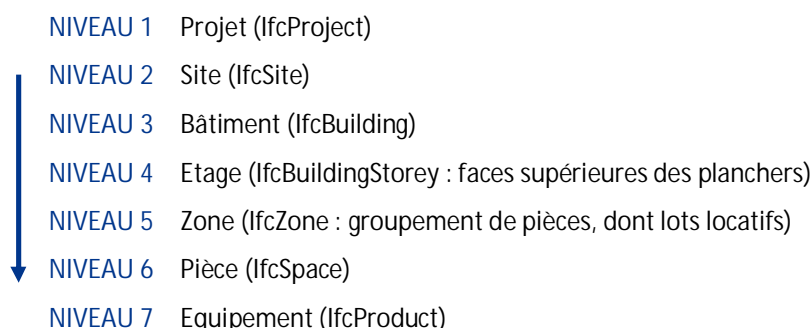
	Courant fort (CFO)
	Courant faible (CFA)
	Système de sécurité incendie et désenfumage
	Pneumatique
	Fluides médicaux
	Voiries et réseaux divers

5.3 Arborescence IFC

Seul le format IFC 2X3, conforme à la (Norme ISO 10303-21:2016) est requis dans le cadre des projets de la MOA. Les IFC de versions antérieures ne sont pas autorisés. L'IFC 4 est admis.

(Une liste des logiciels compatibles en import/export est disponible sur le site buildingSMART.)

Les projets seront tous structurés selon l'arborescence spatiale suivante :



5.4 Processus collaboratif autour de la maquette

5.4.1 Stratégie

Les intervenants s'entendent sur le fait que les niveaux de performance d'une construction ne sont atteints que si l'ensemble des intervenants collaborent à la définition du projet. Dans ce cadre, le processus de travail imposé par la maquette partagée ouvre la porte à un effort de coordination, qui est essentielle pour valider et vérifier les critères fonctionnels du projet. Cette collaboration débute dès la phase de conception du projet, jusqu'à la livraison du DOE.

Voici les deux aspects abordés par les intervenants.

Processus de travail optimisé : les intervenants s'entendent sur le fait que le BIM n'est pas seulement un outil de visualisation mais un processus de travail impliquant un engagement de tous les acteurs dans la gestion et la réalisation du projet. Ce processus de travail collaboratif et rigoureux apporte des avantages techniques et économiques au projet.

Maquette partagée pour une meilleure collaboration : Le partage de la maquette numérique présente une nouvelle perspective de collaboration où tous les intervenants impliqués dans l'architecture, l'ingénierie et la construction peuvent communiquer plus efficacement.

Niveau de maturité BIM : BIM Collaboratif de niveau 2.

5.4.2 Plateforme

Afin de centraliser le partage des documents entre l'ensemble des acteurs du projet, et ce tout au long du cycle de vie du bâtiment, la maîtrise d'ouvrage met en place un espace de partage de données. La plateforme

L'ensemble des acteurs doivent y déposer l'ensemble des livrables, renseignés conformément au fonctionnement de la plateforme mise en place.

Afin de garantir une utilisation simple et efficace de la plateforme, les coordinateurs BIM, au moment de déposer leurs maquettes, doivent respecter les règles qui suivent :

- Pour chaque phase, il y a une seule et unique maquette par ensemble de métadonnée, au format natif et au format IFC, qui est la dernière à jour. Les autres maquettes y sont en révision ;
- Lorsqu'il souhaite déposer une maquette qui a les mêmes tags qu'une ancienne maquette, le coordinateur BIM utilise la fonction « Réviser », disponible dans la plateforme ;
- Le nommage des maquettes se fera selon la convention de Nommage précisé par le MOA.

Le BIM Manager utilise le statut de validation, lié à chaque document sur la plateforme pour renseigner si ces règles sont respectées. Sinon, le coordinateur BIM doit corriger sa maquette en prenant en compte les remarques qui sont faites par le BIM Manager.

Le délai de remise des documents est le même qu'en procédure classique sans BIM. Les entreprises devront déposer l'intégralité de leur rendu sur la plateforme. La validation de la dépose complète et exhaustive des documents est une condition pour validation de la phase.

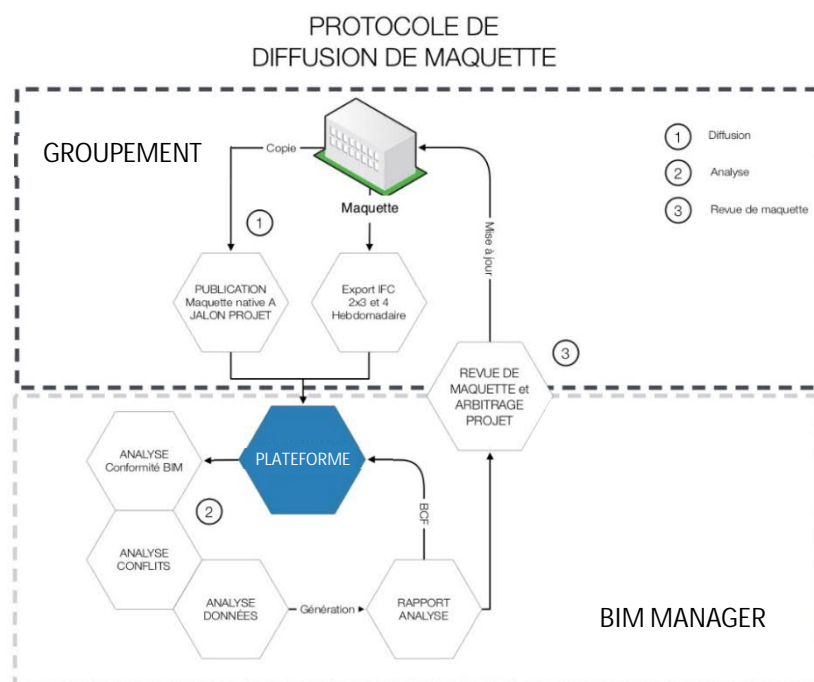
La Maitrise d'Ouvrage se garde le droit de mettre en place une seconde plateforme pour le processus de validation de Visa pour la phase EXE.

5.4.3 Protocole de soumission - plateforme

La diffusion des documents et des maquettes sur la plateforme se fera au moins 1 semaine avant chaque date d'audit communiquée. A l'issue d'une phase du projet. A minima :

- Les maquettes de chaque lot, au format natif et en format IFC ;
- Les plans, coupes et documents graphiques 2D en format PDF et DWG ;

Les échanges de données, modèles devront se faire sur la plateforme mise à disposition par la MOA, au format IFC et au format propriétaire, conformément au présent Cahier des Charges



5.4.4 Hébergement des données

L'ensemble des maquettes seront hébergées sur des serveurs identifiés et dont la localisation est connue et soumise aux réglementations européennes. Toute dérogation doit être discutée et validée par la MOA.

D'autre part, l'ensemble des données seront sauvegardées sur la plateforme collaborative mise en place qui gardera la trace des révisions et de l'historique. Elle participe de ce fait au processus de collaboration, de capitalisation et d'échanges d'informations en mettant en œuvre des systèmes d'acquisition, de classement, de stockage et de diffusion.

5.5 Bonnes pratiques

5.5.1 Principe de modélisation

Il est demandé d'utiliser les objets logiciels correspondant aux ouvrages dessinés. Ainsi, on utilisera l'outil dalle (IfcSlab) pour modéliser une dalle en béton, l'outil mur (IfcWall) pour un mur, l'outil colonne (IfcColumn) pour des colonnes, etc. Cela est nécessaire pour un usage « intelligent » de la maquette : le bon usage des ifc permettra la réalisation d'études énergétique, structure et économique à partir de la maquette.

La composition des murs, cloisons et dalles est décrite sous la forme d'une liste ordonnée de couches homogènes. La nature et l'épaisseur de chaque couche sont renseignées. Toutes les couches sont traitées de sorte que la somme des épaisseurs de couches corresponde à la largeur ou épaisseur globale de l'élément.

Sauf mention particulière, la forme des ouvrages (murs, dalles, ...), des équipements et des locaux contenus dans la maquette numérique a une représentation tri-dimensionnelle.

Certains objets comme les garde-corps ou les pare-soleils font parfois l'objet d'une modélisation géométrique très détaillée. L'expérience montre que l'utilisation de certains éléments de bibliothèque peut alourdir considérablement la taille de la maquette numérique. Il convient donc de rechercher le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et la taille du fichier résultant

5.5.2 Objet fabricant

Lorsque des objets existent sous format BIM, proposés par les industriels et les plateformes dédiées, leur usage n'est accepté qu'en phase exécution sous les conditions suivantes :

- Que ces objets correspondent au niveau de détail géométrique demandé dans le présent Cahier des Charges. Un niveau de détail trop élevé risque d'alourdir la maquette et d'être un frein à son utilisation par les différents intervenants
- Que le niveau d'information correspond à minima au niveau de Ni demandé dans le Cahier des Charges et annexe de la maîtrise d'ouvrage. L'intérêt de l'intégration d'objets fabricant est justement d'avoir un niveau d'information plus exhaustif.

5.5.3 Format et taille des modèles

La forme des ouvrages, objets, équipements et espaces contenus dans la Maquette Numérique a une représentation 3D. Certains objets peuvent comporter un grand nombre d'éléments et bénéficier d'une représentation très détaillée, notamment des formes courbes, qui alourdissent considérablement la taille du fichier IFC.

Il revient à la maîtrise d'œuvre de choisir le modèle qui présente le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et son poids. Le niveau de détails maximum est fixé par les besoins techniques en conception (à déterminer par la maîtrise d'œuvre) et la nécessité d'accès à la maquette par la maîtrise d'ouvrage par des moyens de types viewers ou plateformes.

Les maquettes numériques transmises à la maîtrise d'ouvrage ne devront pas dépasser 250 Mo dans la mesure où des maquettes Architecturale, Structure, CVC... sont transmises séparément. Si les 250 Mo sont dépassés, le projet devra être découpé de la manière la plus logique et utile au projet. (Validation de l'AMO BIM et de la MOA requise)

5.5.4 Unités utilisées

Les unités des projets devront respecter celles identifiées dans le tableau ci-après, et ce, à des fins d'uniformisation et de coordination

NOMS	UNITES	ARRONDIS
Longueur	Mètre (m)	0.00
Surface	Mètre carré (m²)	0.00
Volume	Mètre cube (m³)	0.00
Angle	Degré (°)	0.00
Masse	Kilogramme (Kg)	0.00
Température	Celsius (°C)	0.0
Prix	Euro (€)	0.00
Ratios d'acier	Kg/m³	0.00
Résistance thermique	R (m².K/W)	0.00

NB : La langue française est la seule reconnue pour le projet, que cela soit en termes de données géométriques et alphanumériques

5.5.5 Caractères spéciaux

L'usage des caractères spéciaux, se limite à la stricte utilisation de l'underscore « _ ». Les espaces, virgules, points, tirets (« - »), barres obliques (/), barres obliques inversées (\) ne sont pas acceptés. (Sauf mention contraire faite dans le Cahier des Charges ou son annexe).

Concernant la désignation des équipements tous les caractères spéciaux y compris « Underscore » sont exclus

5.6 Géoréférencement

Le géoréférencement de la Maquette est réalisé au démarrage du projet.

Le projet est référencé en coordonnées Lambert 93 pour l'ensemble des maquettes.

Un modèle BIM de géo-référencement spécifique doit être mis en place par le BIM Manager et servira de référence pour coordonner spatialement tous les autres modèles BIM de toutes les disciplines.

Ce modèle de géo-référencement devra :

- Être établi sur la base du relevé topographique transmis par le Maître d'Ouvrage ;
- Mentionner les coordonnées en X, Y, Z d'un point de référence qui sera l'origine commune pour le projet à tous les modèles BIM de toutes les disciplines ;
- Prendre en compte un point remarquable et immuable sur le site et dont les coordonnées Lambert93 sont connues. Le point de référence sera proche de l'ouvrage.

Lors de l'export IFC de la maquette, il est nécessaire de cocher l'option "ifcSite". (Suivant logiciel et version)

Chaque acteur devra contrôler la qualité du géoréférencement et la superposition des maquettes avant toute transmission.

6 CONTROLE QUALITE

6.1 Stratégie de contrôle qualité

Avec le BIM, les analyses-contrôles-visualisations sont effectués très tôt dans l'étude d'un projet, permettant ainsi une conception de meilleure qualité et la détection des problèmes avant la mise en chantier. La mise en place d'un contrôle de la qualité de la maquette numérique est probablement l'aspect le plus important du BIM.

Il est préférable si possible de nommer une seule et même personne pour le contrôle qualité et la maintenance des modèles. Cela assurera un niveau uniforme de la qualité. Toutefois toutes les personnes impliquées dans

la création de composants ou de modèles doivent avoir une vision très claire de la façon de développer un modèle, des standards et niveaux de détails associés.

La mise en place d'une procédure de validation de la maquette est primordiale, que ce soit pour l'envoi ou pour la réception des modèles dans chaque discipline. Le BIM Manager effectuera lui aussi les contrôles sous ce modèle avant diffusion à l'AMO BIM.

6.2 Liste des contrôles qualité

Le BIM Manager analysera le travail du groupement suivant les critères suivants.

(Valable pour chaque phase)

CONTROLES	DESCRIPTION	RESPONSABLE	VERIFICATION
VISUEL	Vérifier que la modélisation est conforme à la définition. Il n'y a pas de composants de modèle involontaires et les intentions de conception sont respectées.	ARCHITECTES INGÉNIEURS BIM MANAGER	BIM MANAGER
INTERFERENCE	Détecter les interférences géométriques ou techniques entre deux éléments de construction dans le modèle.	BIM MANAGER	BIM MANAGER
RESPECT DU CAHIER DES CHARGES	Assurer que les standards BIM et CAD ont été suivis et respectés.	BIM MANAGER	BIM MANAGER
CONTROLE DE L'INTEGRITE DU MODELE BIM	Décrire les processus de validation utilisés pour garantir que les jeux de données de l'exploitation du projet ne comportent pas d'éléments indéfinis, incorrects ou dupliqués. Décrire les processus de reporting des éléments non conformes. Décrire les processus d'actions correctives.	ARCHITECTES INGÉNIEURS BIM MANAGER	BIM MANAGER

6.3 Jalons de contrôle

Les jalons de contrôle sont des dates butoirs permettant l'analyse des maquettes numériques par le BIM Manager et de vérifier que les contrôles qualité ont bien été respectés par le groupement.

Il est cependant demandé au groupement un dépôt de maquette tous les 15j.

Au démarrage du projet, le BIM Manager diffusera un planning BIM détaillant les dates de dépôt de maquettes les dates d'analyses et les dates de réunion BIM

7 REGLES DE DENOMINATION ET CLASSIFICATIONS

Les outils de modélisation BIM sont libres. En revanche, il sera demandé de garantir la livraison de fichiers BIM au format IFC2x3. Ces fichiers seront documentés afin de permettre la compréhension intégrale du contenu des fichiers.

7.1 Code projet

Le code projet est défini par le trigramme : **CHBA**

7.2 Code Phase

CODE	PHASE
EPL	Etude Préliminaire
ESQ	Esquisses Concours Faisabilités
APS	Avant-Projet Sommaire
APD	Avant-Projet Détaillé
PRO	Projet
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
ACT	Assistance pour la Passation des Contrats de Travaux
MAR	Marché de Travaux
EXE	Exécution
SYN	Etude de synthèse
VISA	VISA
OPC	Ordonnancement Pilotage Coordination
DET	Direction de l'Exécution de contrats de Travaux
AOR	Assistance lors d'Opérations de Réception
DIA	Diagnostic
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DIUO	Dossier des Interventions Ultérieures sur les Ouvrages

7.3 Code disciplines

Les codes disciplines doivent apparaître dans le nom des maquettes et des documents issus de celles-ci dans l'ensemble de la diffusion des éléments

CODE	Discipline	Description
SIT	Architecte	Maquette du site
ARC (1) (4)	Architecte	Architecture
STR	Structure	Structure par bâtiment
CVC (2) (4)	Fluides	Chauffage, Ventilation, Clim.
PLO (2) (4)	Fluides	Plomberie
FLM (2) (4)	Fluides	Fluides Médicaux
ELE (2) (3) (4)	Électricité	Électricité
SSI (2) (3) (4)	Sécurité incendie	Sécurité incendie

CODE	Discipline	Description
SEC (2) (3) (4)	Sécurité, Intrusion, Accès	Equipement de Sécurité
VRD	VRD	Réseaux, Voirie
PAY (1)	Paysage	Aménagement et végétaux
ASS (4)	Assemblage	Maquettes assemblées

Il est interdit de créer des codes sans autorisation de la MOA

Assemblage de maquettes autorisé

(1) ARC + PAY = ARC

(2) CVC + PLO = FLU

(3) ELE + SSI + SEC = ELE

7.4 Nommage des maquettes

Le Groupement devra respecter la codification définie dans ce présent Cahier des Charges BIM à chaque dépôt de maquettes numérique

CODE DISCIPLINE	PROJET_CODE	BATIMENT_CODE	PHASE_	CODE
--------------------	-------------	---------------	--------	------

CHBA_A_APD_ARC

7.5 Codification Niveau

TYPE	CODE Niveau
Vide Sanitaire	VS
Sous-Sol	SS
Etage Technique	ET
Rez de Lac	RL
Rez-de-chaussée Bas	RB
Rez-de-chaussée Haut	RH
1er étage	E1
2ème étage	E2
Combles	CBS
Terrasse	*
Toiture	TT

* Le repérage de niveau d'une terrasse sera en fonction du niveau de dalle du bâtiment attenant. Elle sera de niveau N+1 pour un bâtiment de N niveau(s). Pour une terrasse en demi-niveau, elle prendra le repérage du niveau de dalle immédiatement inférieur.

La codification des niveaux est donnée à titre indicatif. Le groupement devra respecter la codification prescrite par le maître d'ouvrage dans l'annexe « Libellé ».

7.6 Codification des locaux

La codification des locaux doit respecter l'exemple ci-dessous :

NOM BATIMENT	SEPARATEUR	CODE NIVEAU	SEPARATEUR	NUMERO LOCAL	CODIFICATION
24	/	RB	/	0133	24/RB/0133

CODE BATIMENT : le code bâtiment sera fournie par le MOA

CODE NIVEAU : voir § 7.5

NUMERO LOCAL : les locaux seront numérotés dans le sens horaire. Le numéro est composé de 4 caractères et commence à 0000

Cette codification est basée sur l'annexe « Libellé » fournie par le Maître d'Ouvrage

8 CLASSIFICATIONS

8.1 Convention de paramétrage des IFC2x3

Les exports BIM_IFC sont liés aux logiciels utilisés et à leurs paramétrages, il est important de veiller à la bonne configuration de ceux-ci afin de respecter les standardisations ISO.

La précision des informations contenues dans le BIM ne doit pas être inférieure à celle requise pour la production des autres documents. Le niveau de détail pour chaque phase du dialogue est indiqué dans le guide de rédaction de chacune de ces phases.

Afin d'obtenir un modèle BIM exploitable il est recommandé de suivre les règles suivantes :

- IfcWallStandardCase ou IfcCurtainWall seront décomposés en autant d'éléments que de niveaux ;
- Les éléments verticaux séparant les bâtiments entre eux seront représentés par des objets de la classe IfcWall, IfcStandardWall ou IfcElementWall. Ils seront décomposés en autant d'éléments que de niveaux ;
- Les dalles et planchers seront représentés par des objets de la classe IfcSlab. Les planchers seront prolongés jusqu'au nu extérieur des murs, quel que soit le principe constructif et la nature de la liaison entre murs et planchers ;
- Les toitures seront représentées par des objets de la classe IfcRoof ;
- Les fenêtres extérieures et intérieures seront représentées par des objets de la classe IfcWindow ;
- Les portes et portes fenêtres extérieures et intérieures seront représentées par des objets de la classe IfcDoor ;
- Les cloisons murs et refends intérieurs seront représentés par des objets de la classe IfcWall ou IfcStandardWall. Ils seront décomposés en autant d'éléments que de niveaux ;
- Toutes les pièces et espaces, qu'ils soient clos ou non, couverts ou non seront représentés par des objets de la classe IfcSpace ;
- Les poteaux seront représentés par des objets de la classe IfcColumn ;
- Les poutres seront représentées par des objets de la classe IfcBeam ;
- Les escaliers seront représentés par des objets de la classe IfcStair ;
- Les équipements sanitaires seront représentés par des objets de la classe IfcFlowTerminal ;

En outre, le BIM devra vérifier les contraintes suivantes :

- L'épaisseur des parois doit correspondre à l'épaisseur globale et ne pas se limiter à la partie porteuse ;
- Les fondations seront représentées par des objets de la classe IfcFootings ;
- Les gardes corps seront représentés par des objets de la classe IfcRailing ;
- Les gaines seront représentées de telle sorte que leur incidence sur la surface des pièces soit prise en

compte ;

- Les équipements terminaux seront décrits comme des objets afin qu'il soit possible de connaître leur localisation et de les dénombrer selon leur type. Ils seront représentés par des objets des classes correspondant à leur fonction comme IfcFlowTerminal ou, à défaut, de la classe IfcBuildingElementProxy. Seront traités à minima les équipements suivants :
 - Équipements de production de chaleur (chaudière, générateur, radiateur, aérothermes,...)
 - Équipements de production d'eau chaude sanitaire (chauffe-eau, etc.)
 - Équipements de ventilation (VMC, échangeurs, aéroréfrigérants, etc.)
 - Équipements de sécurité incendie (système de désenfumage, bloc de secours, etc.)
 - Équipements de sûreté
 - Armoires électriques
 - Conduits de fumée
 - Colonnes sèches
- Tout objet devra être associé à un objet type indiqué dans l'attribut ObjectType. Le libellé des objets types sera parfaitement explicite. Il permettra d'établir le lien avec les informations fournies par les entreprises sur les solutions mises en œuvre (marque, fabricant, etc.) et avec la documentation dont les fiches « produit » ;
- La composition des éléments sera définie explicitement par référence à un matériau (IfcMaterial), une liste de matériaux (IfcMaterialList), une couche (IfcMaterialLayer) ou une liste de couches (IfcMaterialLayerSet) ;
- Les regroupements de pièces (Locaux Technique, Circulation, etc.) seront définis explicitement (IfcZone) ou seront déductibles des attributs des pièces.

8.2 Classification IFC2x3

CLASSE IFC	EXEMPLE D'OBJET	DISCIPLINE(S) CONCERNEE(S)
IfcBeam	Poutre	STRU / V&RD / SITE / PAYS
IfcBuildingElementProxy	Arbre	Toutes maquettes
IfcColumn	Poteau	STRU / SITE / PAYS
IfcCovering	Plafond, Isolation	ARCH / MEP / V&RD
IfcCurtainWall	Mur-rideau	ARCH
IfcDistributionChamberElement	Regard	V&RD
IfcDistributionControlElement	Alarme incendie	MEP
IfcDistributionFlowElement	Armoire	MEP
IfcDoor	Porte	ARCH
IfcEnergyConversionDevice	Chaudière	MEP / REST
IfcFlowController	Valve	MEP
IfcFlowFitting	Raccord	MEP / VRD_
IfcFlowMovingDevice	Pompe	MEP
IfcFlowSegment	Réseau	MEP / VRD_
IfcFlowStorageDevice	Batterie	MEP
IfcFlowTerminal	Prise	ARCH / MEP / VRD_ / SITE / PAYS / REST
IfcFlowTreatmentDevice	Filtre	MEP
IfcFooting	Semelle	STRU
IfcFurnishingElement	Mobilier	ARCH / REST
IfcRailing	Garde-corps	ARCH
IfcRoof	Toiture	ARCH / STRU
IfcSlab	Dalle	ARCH / STRU / VRD_ / SITE / PAYS

IfcSpace	Pièce	ARCH
IfcStair	Escalier	ARCH / STRU
IfcTransportElement	Ascenseur	ARCH
IfcWall	Mur, Cloison	ARCH / STRU / VRD_ / SITE / PAYS
IfcWindow	Fenêtre	ARCH

8.3 Uniformat II

Pour le BIM, les systèmes de classification sont principalement utilisés en complément de classes d'objets IFC pour préciser la qualification des ouvrages. Par exemple, la classe IfcWall désigne les parois de manière générale, mais ne permet pas de distinguer une cloison d'un mur extérieur. La MOE devra donc, sous un paramètre, attribuer un code de la classification UNIFORMAT II 2015 parmi les suivants (seuls les niveaux 1 à 3 sont normés) :

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
A - INFRASTRUCTURE	A10 - Fondations	A1010 - Fondations standard
		A1020 - Fondations spéciales
		A1030 - Dalle inférieure
	A20 - Construction de sous-sol	A2010 - Excavation de sous-sol
		A2020 - Murs de sous-sol
B - SUPERSTRUCTURE ET ENVELOPPE	B10 - Superstructure	B1010 - Construction de plancher
		B1020 - Construction de toiture
	B20 - Enveloppe extérieure	B2010 - Murs extérieurs
		B2020 - Fenêtres extérieures
		B2030 - Portes extérieures
	B30 - Toit	B3010 - Couverture
		B3020 - Ouvertures de toit
C - AMENAGEMENT INTERIEUR	C10 - Construction intérieure	C1010 - Cloisons
		C1020 - Portes intérieures
		C1030 - Accessoires intégrés
	C20 - Escaliers	C2010 - Constructions d'escaliers
		C2020 - Finitions d'escaliers
	C30 - Finitions intérieures	C3010 - Finitions de murs
		C3020 - Finitions de planchers
		C3030 - Finitions de plafonds
D - SERVICES	D10 - Moyens de transport	D1010 - Ascenseurs et monte-charge
		D1020 - Escaliers mécaniques et trottoirs roulants

		D1090 - Autres systèmes transporteurs
	D20 - Plomberie	D2010 - Appareils sanitaires
		D2020 - Réseau d'eau domestique
		D2030 - Réseau de drainage
		D2040 - Réseau de drainage pluvial
		D2090 - Autres systèmes de plomberie
	D30 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVC)	D3010 - Source d'énergie
		D3020 - Système de production de chaleur
		D3030 - Système de production de froid
		D3040 - Distribution de CVC
		D3050 - Unités autonomes ou monoblocs
		D3060 - Régulation et instrumentation
		D3070 - Essai et réglage des systèmes
		D3090 - Autres systèmes ou équipements de CVC
	D40 - Protection incendie	D4010 - Gicleurs
		D4020 - Canalisations et robinets d'incendie
		D4030 - Accessoires de protection incendie
		D4090 - Autres systèmes de protection incendie
	D50 - Electricité	D5010 - Services et distribution électrique
		D5020 - Eclairage et distribution secondaire
		D5030 - Communication & Sécurité
		D5090 - Autres systèmes électriques
E - EQUIPEMENTS ET AMEUBLEMENT	E10 - Equipement	E1010 - Equipement commercial
		E1020 - Equipement institutionnel
		E1030 - Equipement pour véhicules
		E1090 - Autres équipements
	E20 - Ameublement et décoration	E2010 - Ameublement et décoration fixes

		E2020 - Ameublement et décoration mobiles
F - CONSTRUCTION SPECIALE & DEMOLITION	F10 - Construction spéciale	F1010 - Structures spéciales
		F1020 - Construction intégrée
		F1030 - Système spécial de construction
		F1040 - Installation spéciale
	F20 - Démolition sélective de bâtiment	F1050 - Instrumentation & régulation spéciales
		F2010 - Démantèlement d'éléments de bâtiment
		F2020 - Elimination de produits dangereux

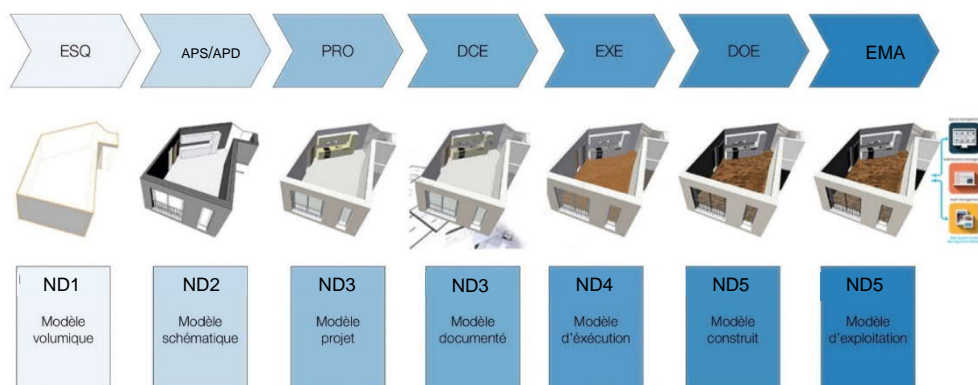
9 LIVRABLES

9.1 Niveau de développement

Les niveaux de développement, ND, (données géométriques et alphanumériques) des modèles évoluent suivant le niveau d'étude des phases de conception. Pour une phase donnée, le niveau de détail (Nd) de la modélisation et la précision des informations (Ni) contenues dans un modèle numérique ne doivent pas être inférieurs à ceux requis pour la production des dossiers de conception traditionnels 2D.

L'utilisation du terme LOD « Level of development » (Système américain) équivaut au français ND « Niveaux de développement ».

Le graphique ci-après reprend de façon générique, le niveau de développement à adopter par phase, quel que soit le projet réalisé.



Phases		SITE		ARCH		STRU		MEP*	
		Nd	Ni	Nd	Ni	Nd	Ni	Nd	Ni
	ESQ	1	1	1	1	1	1		

Phases		SITE		ARCH		STRU		MEP*	
		Nd	Ni	Nd	Ni	Nd	Ni	Nd	Ni
Concours / Conception	APS	2	2	2	2	2	2	2	2
	APD	2	2	2	2	2	2	2	2
	PRO	3	3	3	3	3	3	3	3
	DCE	3	3	3	3	3	3	3	3
Exécution	EXE			3	4	3	4	3	4
	DET			3	5	3	5	3	5
	DOE			3	5	3	5	3	5
Exploitation	EMA			3	5	3	5	3	5

* L'utilisation du terme « MEP » regroupe les disciplines CHAU / PLOM / GAZM / PNEU / ELEC / AUTO/ SECU

► Contenu ND1

Les éléments sont représentés en symbole ou de manière générique.

► Contenu ND2

Les éléments, objets et assemblages principaux sont modélisés en volume de manière succincte

Ce niveau de développement est utilisé dans les phases de conception en cours d'évolution.

► Contenu ND3

La maquette de niveau de développement précédent validée est enrichie des informations qu'exige ce niveau de développement. Les éléments, objets et assemblages principaux sont modélisés en volume de manière suffisamment précise pour consulter les entreprises d'exécution. Les éléments ou partie d'éléments de dimensions inférieures à 10 cm x 10 cm x 10 cm sont modélisés en volume de manière succinctes.

Ce niveau de développement est utilisé dans les phases de finalisation de la conception et permet un gain de productivité en phase chantier.

► Contenu ND4

Sur la base de la modélisation du niveau de développement précédent, les modélisations d'exécution des éléments sont réalisées. Les éléments modélisés au niveau de développement précédent sont modifiés et/ ou mis à jour pour établir les documentations et analyses nécessaires à l'exécution des travaux pour chaque discipline.

► Contenu ND5

A ce niveau de développement, la maquette contient toutes les informations des dossiers des ouvrages exécutés (DOE).

La modélisation comporte tous les éléments exécutés "Tels que construits" ainsi que l'ensemble des informations liées à l'ouvrage exigé au DOE / DIUO.

9.2 Formats des livrables

LIVRABLES	PHASES	FORMATS
Maquettes IFC	Toutes	Format 2X3

Maquettes natives	Toutes	Format natif
Plans, coupes, élévations, détails	Toutes	PDF - DWG
Tableaux de surface	Toutes	PDF - EXCEL
Nomenclatures	Toutes	PDF - EXCEL
Rapports d'analyse des maquettes	Toutes	PDF - BCF

9.2.1 Livrables 3D

L'équipe du projet produira, à chaque rendu de phase de projet, les livrables requis par la MOA. Le niveau de développement sera en cohérence avec les exigences du présent cahier des charges.

Pour rappel, seul le format IFC 2X3, conforme à la (Norme ISO 10303-21:2016) est requis dans le cadre des projets de la MOA. Les IFC de versions antérieures ne sont pas autorisés. L'IFC 4 est admis.

La maîtrise d'ouvrage demande à la maîtrise d'œuvre de procéder de son côté à une vérification initiale du fichier IFC, avant chaque livrable, à l'aide d'un logiciel de type visionneuse BIM.

Par défaut, les IFC doivent impérativement être exportés avec les options suivantes :

- « Quantités de base » : informations quantitatives normalisées.
- « Limites d'espaces » : informations utiles aux logiciels de calcul thermique réglementaire et aux logiciels de simulation thermique dynamique.
- Exporter les propriétés logicielles
- Exporter les jeux communs IFC

Les fichiers natifs devront également être fournis.

9.2.2 Livrables 2D

Il est demandé que les livrables 2D, qui restent les documents contractuels de l'opération, soient constitués d'extraction directe de la maquette numérique, afin de garantir la cohérence des données. L'ensemble des documents (plans, nomenclatures, études, ...) sont donc issus de la maquette et cohérents entre eux.

De façon générale, le type et la nature des entités et informations présentes dans la maquette numérique devront au minimum correspondre aux informations présentes de façon traditionnelles dans les documents graphiques 2D (plans, coupes, façades) aux différentes phases du projet.

Par exemple : les portes, sanitaires, équipements, calepinages de façade qui figureront dans les livrables 2D extraits de la maquette numérique, donc extraits du modèle 3D, devront avoir au minimum le même niveau de représentation graphique que lorsqu'ils étaient dessinés en 2D auparavant

9.3 Attendus par phase

9.3.1 Concours-ESQ-APS

Objectifs :

- Vérification de la cohérence des informations entre le modèle numérique et le programme.
- Appréciation des volumes intérieurs et des aspects extérieurs de l'ouvrage.

Attendus :

- Maquettes IFC (ARCH, SITE, STRU au minimum)
- Maquettes Natives (ARCH, SITE, STRU au minimum)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Convention BIM Conception
- Tableau de l'ensemble des surfaces

9.3.2 APD

Objectifs :

- Etudes complétées et fondées sur l'APS
- Prise en compte des observations de la MOA
- Développement de la production

Attendus :

- Maquettes IFC (Toutes)
- Maquettes Natives (Toutes)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Tableau de l'ensemble des surfaces
- Nomenclatures (suivant souhait MOA)

9.3.3 PRO

Objectifs :

- Etudes complétées et fondées sur l'APD
- Prise en compte des observations de la MOA, du BCT et du CSPS
- Ajustements possibles suite aux remarques du PC
- Développement de la production

Attendus :

- Maquettes IFC (Toutes)
- Maquettes Natives (Toutes)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Tableau de l'ensemble des surfaces
- Nomenclatures (suivant souhait MOA)

9.3.4 EXE

Objectifs :

- Réalisation de l'ouvrage

Attendus :

- Maquettes IFC (Toutes)
- Maquettes Natives (Toutes)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Convention BIM EXE
- Nomenclatures (suivant souhait MOA)

9.3.5 DET

Objectifs :

- Vérification de la cohérence de la construction entre les travaux, les documents contractuels des marchés, la réglementation à laquelle ce dernier fait référence ainsi qu'au projet initial

Attendus :

- Maquettes IFC « as built » (Toutes)
- Maquettes Natives « as built » (Toutes)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Nomenclatures (suivant souhait MOA)

9.3.6 DOE

Objectifs :

- Mise en place de l'exploitation maintenance du bâtiment

Attendus :

- Maquettes IFC (Toutes)

- Maquettes Natives (Toutes)
- Livrables 2D (Type loi MOP) issus des maquettes numériques aux formats PDF et DWG
- Nomenclatures par lot des éléments construits
- Bases de données issues des maquettes numérique

NOTA :

Les livrables BIM décrits ci-dessus ne sont pas exclusifs des livrables contractuels habituels qui, sauf indication contraire, restent demandés et font office de références contractuelles. En cas d'incohérence entre les données issues de la maquette et les livrables papiers, ces derniers prévalent.

La maquette numérique est ainsi livrée en complément des documents usuels (plans, coupes, façades, pièces écrites) qui constituent l'objet principal du marché.

Il est cependant exigé que ces livrables 2D soient produits par extraction depuis la maquette numérique, sans traitement ultérieur ou parallèle, afin de garantir la cohérence et l'intégrité des données.

Tout livrable complémentaire demandé par la MOA sera à transmettre.

Nom	Code document	Description
GENERAL	GEN	Ensemble des documents issus du projet
PLANS	PLN	Plans par niveau du projet
ELEVATIONS	FAC	Façades
COUPES	COU	Coupes
DETAILS	DET	Détails techniques du projet
ASSEMBLAGE	ASS	Plan d'ensemble et thématique
VISA	VIS	Visa des plans
NOMENCLATURE	NOM	Extraction des Data

10 DROITS D'USAGE

10.1 Propriété matérielle

L'ensemble des éléments liés à la Maquette Numérique sous ses différentes versions et ses représentations, qu'il s'agisse des résultats générés, des Données, des Bases de Données projet, des maquettes métiers, des éléments apportés ou modifiés au cours des revues BIM, quel que soit le moment où ces éléments sont apportés, les documents graphiques ou préparatoires intégrés (plans, coupes, dessins, modèles), etc. sont désignés sous le terme « Eléments Protégés ».

Le Cahier des Charges BIM emporte cession au profit du GHBA de tous les droits de propriété intellectuelle auxquels les Eléments Protégés peuvent, ou ont pu, donner lieu et ce jusqu'au terme du projet. En conséquence, les Constructeurs*, intervenants et contributeurs (qu'ils soient producteurs BIM ou non) cèdent à titre exclusif les droits suivants au MOA, et celui-ci sera seul titulaire des droits patrimoniaux suivants attachés aux Eléments Protégés, pour le monde entier, à titre exclusif et jusqu'à la fin du projet. Ainsi, le MOA aura toute liberté pour exercer notamment, à titre gratuit ou onéreux :

- Le droit de reproduction de tout ou partie des Eléments Protégés, pour quelque usage que ce soit, par quelque procédé que ce soit connu ou inconnu et sur tous supports, physiques ou numérique, informatique

- Le droit d'adaptation : le droit de modifier, directement ou indirectement, en tout ou partie, de corriger, de faire migrer Eléments Protégés vers tout autre système ou plateforme, d'en réaliser de nouvelles versions, de décompiler, réécrire, traduire en toute langue, transcrire dans tout langage de programmation, porter sur toute configuration, interfacer avec tout logiciel, base de données, produit informatique, à toutes fins, d'en intégrer tout ou partie vers ou dans des œuvres existantes ou à venir, et ce sur tous supports
- Le droit de représentation comportant :
 - Le droit de représenter les Eléments Protégés au public ainsi que des adaptations et traductions en intégralité ou par extraits auprès de tous publics, par tous procédés de communication connus ou inconnus
 - Le droit de publier et de mettre en circulation toute copie et exemplaire ainsi fabriqué reproduisant tout ou partie des Eléments Protégés ;
 - Le droit de diffuser les Eléments Protégés ainsi que leurs adaptations et/ou leurs traductions en intégralité ou par extraits dans tous lieux, par satellite, par voie numérique, par câble et, d'une façon générale, sur tous types de réseaux actuels ou futurs destinés au public et par tous moyens de télécommunication.
 - Le droit d'usage : le droit de faire usage et d'exploiter, à titre personnel ou au bénéfice de tiers, les Eléments Protégés, d'en réaliser toute œuvre nouvelle dérivée ou non, améliorée ou non, le droit d'en faire la promotion par tous moyens
 - Le droit de céder ou concéder à tout tiers en tout ou partie les Eléments au maximum pour la durée de cession des droits sur les Eléments Protégés, sous quelque forme que ce soit par tout type de contrat, et notamment par voie de cession, de licence, de contrat de prestation de service, sous toute forme, tout ou partie des droits cédés.

Les Constructeurs, intervenants, producteurs ou contributeurs reconnaissent que la contrepartie financière de la présente cession est incluse dans le montant global de leurs prestations. Ils ne pourront de ce fait prétendre à aucune rémunération complémentaire pour la cession des droits de propriété intellectuelle visés au présent article.

Les droits cédés s'étendent également aux évolutions, corrections, nouvelles versions, et ce, y compris les travaux de conception préparatoires dans toutes leurs versions et évolutions ainsi que tous travaux s'y rapportant dans le cadre du processus BIM.

Ces droits sont acquis automatiquement au fur et à mesure de la réalisation de ces Eléments Protégés ou de leur apport au processus BIM, en conformité avec l'article L. 131-1 du Code de la propriété intellectuelle. Les Constructeurs, intervenants, producteurs ou contributeurs s'obligent à remettre au MOA, au fur et à mesure de leur réalisation, les Eléments Protégés. Ces éléments doivent être suffisamment complets et détaillés pour permettre au MOA d'exercer librement les droits susvisés. Les modèles BIM doivent être livrés in fine au MOA sous forme de fichiers natifs non verrouillés et droits de modification libérés.

10.2 Confidentialité des données informatiques

Chaque Constructeur, intervenant, producteur, contributeur ou utilisateur reconnaît, dans le cadre d'une obligation de résultat, que l'ensemble des Eléments Protégés sont et doivent rester strictement confidentiels, dans l'intérêt du projet et à des fins de sécurité et ce jusqu'à l'issue du projet.

Par ailleurs, le GHBA détenant la propriété des Eléments Protégés, lui seul peut en conséquence décider de les diffuser et de lever la confidentialité sur ces éléments jusqu'à l'issue du projet.

Les Constructeurs, intervenants, producteurs, contributeurs ou utilisateurs s'engagent à ne pas divulguer à des tiers, en dehors du processus BIM lui-même, tout ou partie des Eléments Protégés qu'ils auraient pu transmettre au GHBA ou auxquels ils auraient accès dans le cadre de la mise en œuvre du processus BIM.

Ils s'engagent également à ce que les Eléments Protégés soient traités avec le même degré de protection qu'ils accordent à leurs propres informations confidentielles de même importance, notamment par le biais de protection des accès à ces Eléments Protégés, par la mise en place de mesure de sécurité informatique ou physique, par la gestion stricte des habilitations. Le MOA pourra, à sa diligence, mettre en place des audits

destinés à s'assurer du respect par les Constructeurs, les intervenants, producteurs, contributeurs ou utilisateurs de leur obligation de confidentialité.

Les parties s'engagent à n'utiliser les données informatiques échangées entre elles que pour les seuls besoins du projet et à ne les diffuser à aucun tiers sans l'accord express et préalable de la MOA.

10.3 Données personnelles

Le Cahier des Charges BIM est régi par le RGPD, le Règlement Général sur la Protection des Données et composé de six principes de base que la MOE dans son ensemble s'engage à respecter :

- Égalité, équité et transparence : s'assurer que votre collecte de données soit en accord avec la loi.
- Raison de la collecte : Cette dernière doit être mentionnée clairement. Ces données doivent être collectées dans un but précis.
- Minimisation : seules les données utiles doivent être collectées par une entreprise afin de limiter les risques en cas de violation. Selon le RGPD, toute violation constitue un risque pour les individus et doit donc être rapportée.
- Exactitude : afin d'être bien protégées, les données se doivent d'être exactes. Toute erreur doit être modifiée/effacée et tout individu peut faire une demande de changement ou de suppression de ses données.
- Limite de stockage : les entreprises doivent supprimer toute donnée non nécessaire.
- Intégrité et confidentialité : toute entreprise doit mettre en place un système de sécurité correspondant au niveau de risque auquel elle fait face.

10.4 Sécurité des données

Comme tous les systèmes d'information d'un projet, les outils liés au BIM se doivent de répondre aux mêmes exigences de sécurité et de confidentialité.

Il est exigé de la part des maîtres d'œuvre du projet, la conformité à la politique de sécurité des systèmes d'information de l'Etat et au règlement (UE) 2016/679 du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données.

Toute personne physique doit se prévaloir d'une protection contre les programmes malveillants (virus, malware, ...) et la cybercriminalité en règle générale, au travers de pare-feu et logiciels capables d'identifier et d'effacer les menaces informatiques.

Chaque contributeur, au processus de collaboration BIM de niveau 2, s'assurera de la sécurité informatique de ses maquettes et de ses données par tous les moyens.

10.5 Assurances

Chaque intervenant s'engage à déclarer sa mission dans le cadre de sa responsabilité professionnelle et de souscrire une assurance permettant la mise en jeu de garanties en adéquation avec la nature et les caractéristiques du projet.