

# Cahier des charges BIM

## OPERATIONS DES TRAVAUX

« RENOVATION DES SOINS EXTERNES D'UROLOGIE  
11ème ETAGE – AILES 1 et 2 et NOYAU CENTRAL »

*Bâtiment TRIPODE*

Février 2025

## Table des matières

1. PREAMBULE.....	3
2. L'ORGANISATION .....	6
3. DESCRIPTION DU PROJET : INTRODUCTION ET CONTEXTE .....	8
4. ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDU : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES.....	13
5. MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES.....	16
6. LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	20
7. CLASSIFICATION UNIFORMAT II .....	24
8. PIECES ET ETIQUETTES DE PIECES .....	24
9. LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM.....	25
10. CONTENU DES MODELES .....	26
11. NOMMAGE ET CODIFICATION .....	27
12. LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX .....	30
13. STRATEGIE DE MODELISATION .....	30
14. QUADRILLAGES .....	31
15. PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES .....	31
16. PRESYNTHESE PHASE CONCEPTION .....	32
17. CELLULE DE SYNTHESE TECHNIQUE PHASE EXECUTION .....	32
18. DOE NUMERIQUE BIM.....	32
19. LE CADRE JURIDIQUE DE LA DEMARCHE BIM .....	38
20. GLOSSAIRE.....	41
21. CELLULE DE SYNTHESE TECHNIQUE PHASE EXECUTION .....	43

## 1. PREAMBULE

### 1.1. TABLEAU DES HISTORIQUES DU DOCUMENT

VERSION	DATE DE MISE A JOUR	REDACTEUR	COMMENTAIRES	PARAGRAPHE CONCERNE
0	20/02/2025	ZE		

## 1.2. OBJET DU DOCUMENT

Ce présent cahier des charges constitue le volet BIM de la consultation pour l'opération des travaux « Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central du bâtiment Tripode » situé sur le site de Pellegrin à Bordeaux. Il identifie les obligations, les spécificités et les prescriptions liées au processus BIM.

Le CHU de Bordeaux, souhaite avoir la mise en place de la démarche BIM pour les phases conception et exécution de ces travaux afin :

- ❖ De maîtriser le processus de conception et d'exécution,
- ❖ D'optimiser les études via un outil d'aide à la conception et exécution,
- ❖ D'anticiper les aléas du chantier,
- ❖ D'avoir un DOE numérique BIM complet et fiable correspondant aux standards du CHU de Bordeaux pour améliorer la connaissance de son patrimoine.

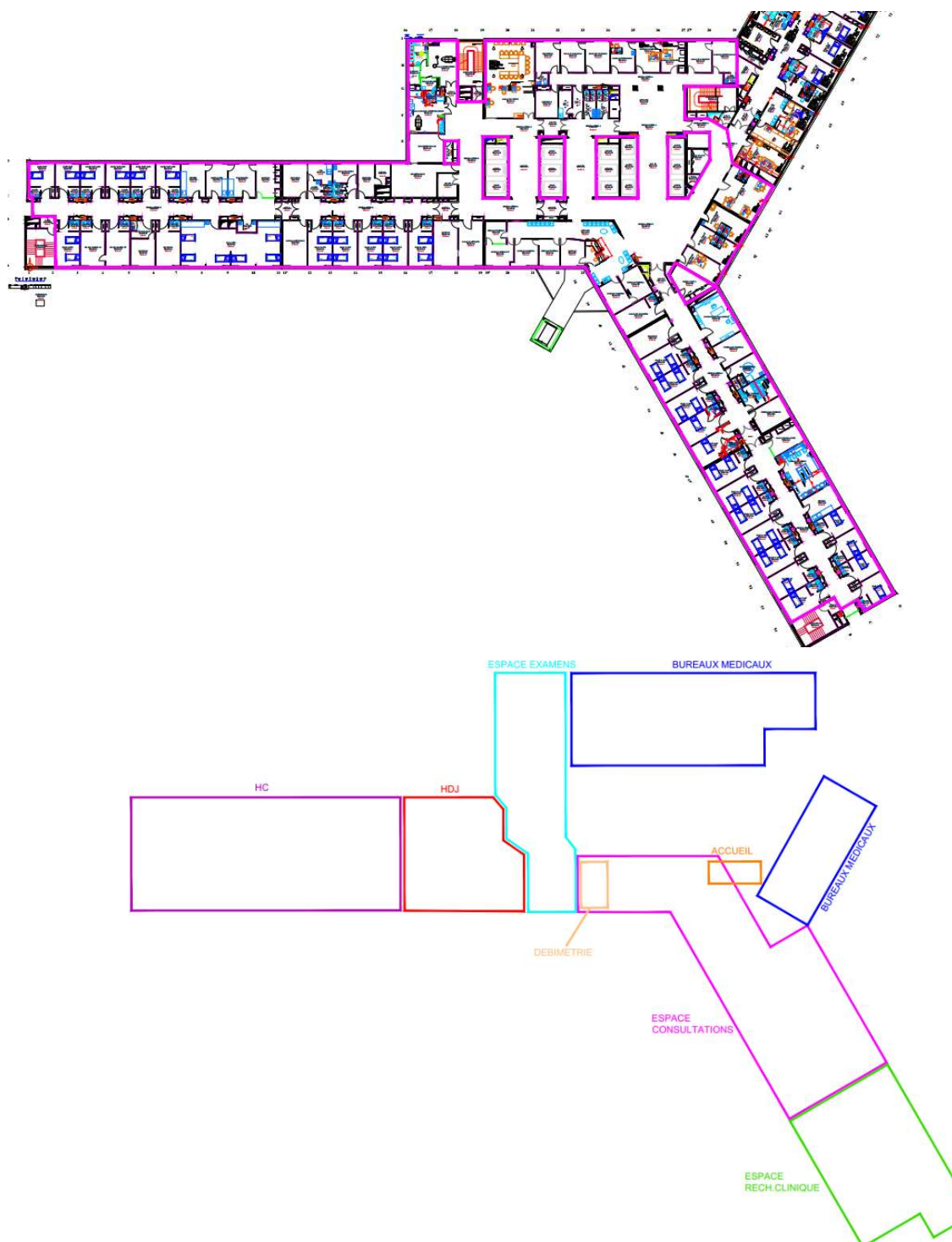
Le CHU de Bordeaux souhaite également utiliser le DOE numérique BIM comme « un jumeau numérique de son ouvrage et de ses installations » pour gérer l'exploitation et la maintenance.

Ce document a le but d'assurer la compréhension des attendus du processus BIM et de guider l'équipe de MOE et les entreprises afin qu'elles puissent établir une méthodologie adaptée. Il définit les besoins et les objectifs en matière du BIM et explique :

- ❖ Les attendus autour des spécifications organisationnelles et techniques,
- ❖ Les livrables à remettre,
- ❖ Les standards pour le DOE numérique BIM.

### 1.3. PERIMETRE PROJET

11 -ème ETAGE AILE 1 : Le plan avec le périmètre de l'opération indiqué ci-dessous :



CHU DE BORDEAUX FEVRIER 2025

*Le cahier des charges de cette opération et l'annexe LOIN\_CHU transmis dans le cadre de ce marché sont strictement confidentiels. Chaque intervenant (y compris sous-traitant / cotraitant ou collaborateurs) s'engage à ne pas divulguer, transférer ou échanger des données communiquées dans ces documents à des tiers.*

## SURFACES CONCERNEES

Les surfaces globales de l'opération sont indiquées ci-après :

11 <sup>ème</sup> aile 1- aile 2 + noyau central, périmètre dessiné, indiqué en magenta ci-dessus :	2 760 m <sup>2</sup>
---	----------------------

## 2. L'ORGANISATION

### 2.1. LES INTERVENANTS DU PROCESSUS BIM EXECUTION

**Le MOA** : explique ces besoins en matière du BIM, rédige le cahier des charges BIM (CC BIM).

**Responsable BIM du CHU de Bordeaux** : est le responsable d'identifier le volet BIM du projet. Certaines de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Rédiger le cahier des charges BIM,
- ❖ Identifier les objectifs et les usages BIM,
- ❖ Contrôler les maquettes numériques pour garantir la qualité de ces derniers suivant les exigences demandées dans le CC BIM,
- ❖ Mettre en place un environnement commun des données (CDE) – une plateforme collaborative- suivant la norme ISO 19650-1 afin de garantir la traçabilité des documents ainsi que le dépôt et le contrôle du DOE numérique BIM.

**La MOE** : est la responsable des études de conception, de sa coordination, garant du respect du programme, de délai, de coût et des objectifs du projet. Chaque intervenant de la MOE, architecte ou bureau d'études gardent leurs responsabilités respectives contractuelles de contrôle de conformité de l'ouvrage quel que soit son support.

**Le BIM manager** : est le responsable de la mise en œuvre de la démarche BIM du projet. Certains de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Rédiger une convention BIM en réponse au cahier des charges BIM,
- ❖ Mettre en place une démarche BIM répondant aux objectifs BIM du MOA,
- ❖ Mettre en place un environnement commun des données (CDE) suivant la norme ISO 19650-1 afin de garantir le travail collaboratif,
- ❖ Contrôler les maquettes numériques pour garantir la qualité de ces derniers suivant les exigences demandées dans la convention BIM et le CC BIM,
- ❖ Réaliser des réunions de lancement ainsi que des revues BIM pour le lancement des différentes étapes du projet ainsi que le suivi du projet,

- ❖ Vérifier la complétude, la qualité des livrables du DOE numériques BIM des entreprises.

**La mission BIM manager est portée par l'équipe de Maitrise d'œuvre dès la phase conception jusqu'à la livraison du projet.**

**Le BIM Coordinateur** : réalise l'interface entre le BIM manager de l'équipe MOE et les modeleurs BIM de l'équipe de MOE. Certaines de ses missions sont les suivantes :

- ❖ Faire respecter le cahier des charges BIM,
- ❖ Faciliter la coordination de ses équipes, réaliser une présynthèse en cas de possession de plusieurs lots,
- ❖ Réaliser un contrôle sur l'ensemble des livrables rendus concernant son métier,
- ❖ S'assurer que tous les éléments déposés sur la plateforme collaborative correspondent aux spécifications demandées,
- ❖ Former ses équipes pour l'apprentissage des différents outils BIM en collaboration avec le responsable BIM du CHU de Bordeaux.

**Le BIM modelleur** : est le responsable de la modélisation de la maquette numérique de sa discipline. Certaines de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Organiser et contrôler le travail de conception du modèle de sa discipline,
- ❖ Assurer le suivi de ses rendus en s'appuyant sur la liste de livrables du CC BIM,
- ❖ Créer des familles et s'assurer du bon niveau de détail selon la phase du projet,
- ❖ Mettre en page et renseigner des feuilles de rendu.

**Le BIM Coordinateur Entreprise** : réalise l'interface entre le BIM manager de l'équipe MOE et le modelleur BIM de l'entreprise. Certaines de ses missions sont les suivantes :

- ❖ Faire respecter le cahier des charges BIM,
- ❖ Faciliter la coordination de ses équipes, réaliser une synthèse en cas de possession de plusieurs lots,
- ❖ Réaliser un contrôle sur l'ensemble des livrables rendus concernant son métier,
- ❖ S'assurer que tous les éléments déposés sur la plateforme collaborative correspondent aux spécifications demandées,
- ❖ Former ses équipes pour l'apprentissage des différents outils BIM en collaboration avec le responsable BIM du CHU de Bordeaux.

**Le BIM modelleur Entreprise** : est le responsable de la modélisation de la maquette numérique de son lot. Certaines de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Organiser et contrôler le travail de conception du modèle de sa discipline,

- ❖ Assurer le suivi de ses rendus en s'appuyant sur la liste de livrables du CC BIM,
- ❖ Créer des familles et s'assurer du bon niveau de détail selon la phase du projet,
- ❖ Mettre en page et renseigner des feuilles de rendu.

### 3. DESCRIPTION DU PROJET : INTRODUCTION ET CONTEXTE

#### 3.1. LES OBJECTIFS GENERAUX DU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BORDEAUX

Les objectifs généraux du CHU de Bordeaux sont basés au guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage du PTNB listés par phase ci-dessous :

##### CONCEPTION

- Optimisation des études de conception
- Réalisation d'une présynthèse pour anticiper les aléas du chantier,
- Amélioration de la compréhension du projet
- Consultation des entreprises améliorée,
- Maîtrise du coût.




##### EXECUTION

- Optimisation des études d'exécution / visa / synthèse,
- Gain de qualité de la construction : Etudes précises,
- Gestion du chantier facilitée : Réduction des aléas, gestions des approvisionnements, déroulement du chantier,
- Suivi des travaux modificatifs,
- Réduction des sinistres,
- Gestion de délais du chantier,
- Maîtrise le coût,
- Constitution un DOE structuré permettant de gérer l'exploitation, et la maintenance.

##### EXPLOITATION / MAINTENANCE

- Meilleure prise en compte en amont de l'exploitation et la maintenance,
- Organisation de la GMAO en parallèle avec les maquettes numériques d'exploitation,
- Organisation des actions de maintenance préventives et correctives,
- Identification in-situ des réseaux dans les faux-plafonds,



-  Suivi de la vie du bâtiment et de ses équipements stratégiques,
-  Gestion des plans des travaux,
-  Gestion des surfaces.

### 3.2. LES USAGES DU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BORDEAUX

Définition : Suivant la définition donnée par le Plan Transition Numérique dans le bâtiment (PTNB), un usage BIM est une explication de processus intégrant des pratiques BIM, c'est-à-dire la description d'un processus concret, tel qu'il sera mis en œuvre sur un projet. Cela permet de décrire factuellement les usages voulus des maquettes numériques, les interactions des différents acteurs avec cette base de données, pour des actions métiers précises allant de la production d'images jusqu'à l'exploitation de bâtiment.

Les usages BIM choisis par le CHU de Bordeaux sont basés sur le cadre de référence BIM FOR VALUE du Smart Building Alliance (SBA) et sont détaillés ci-dessous pour :

#### Conception :

USAGE 4 :	Communication
<b>Equipe concernée : MOE, MOA, Entreprises</b>	L'usage « communication » est un processus durant dans lequel la maquette numérique est utilisée pour s'immerger virtuellement dans le projet. Ce processus permet, même à des non experts de la lecture de certains documents techniques de prendre connaissance du projet et de se l'approprier. Il peut permettre de faciliter la prise de décision dès les premières phases de conception et tout au long du projet, tester virtuellement des variantes, des choix des matériaux, valider la configuration des locaux, ...
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition des livrables de communication</li> <li>Utilisation des supports</li> </ul>
USAGE 5A :	Revue de projet
<b>Equipe concernée : MOE</b>	L'usage « Revue de projet » s'appuie sur des maquettes numériques pour évaluer et valider plusieurs aspects du projet. Ces aspects sont évalués en fonction des métiers impliqués dans le processus de la revue du projet. Les rôles de chaque contributeur sont à définir en fonction de types de contrat ainsi que la phase du projet.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'une réunion de lancement projet en BIM par le BIM manager de l'équipe de MOE</li> <li>Mise en place d'un planning de revue de projet pour chaque phase par le BIM manager</li> <li>Réalisation une revue de projet avec les maquettes numériques pré-validées par le BIM manager à la fin de chaque phase projet</li> <li>Animation de la revue par le BIM manager</li> <li>Vérification la cohérence du programme : surfaces des locaux, validation des locaux, position des équipements techniques, accessibilité etc.</li> <li>Prise en compte les remarques de la MOA ou des différentes parties prenantes du projet dans le but d'une amélioration continue.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rédaction des comptes rendus pour la validation des sujets / maquettes numériques par le BIM manager</li> <li>Avoir une traçabilité pour chaque revue sur la plateforme collaborative : dépôt des maquettes numériques et des comptes rendus de ces réunions.</li> </ul>
<b>USAGE 6A :</b>	<b>Production des livrables</b>
	Cet usage est un processus pour créer des livrables issus des maquettes numériques concernées. La saisie d'une information particulière, la réalisation d'un détail spécifique peut faire un objet d'un livrable à part de la maquette (détails de construction, synoptiques techniques etc.)
<b>Attendus :</b> <b>Equipe concernée : MOE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtention des multiples vues (plans, élévations, coupes, nomenclature) depuis un seul modèle à plusieurs formats dwg, pdf, Excel,</li> <li>Amélioration de la qualité des rendus avec des vues en 3D pour une meilleure compréhension,</li> <li>Identification des livrables issus des maquettes numériques avec des indices,</li> <li>Possibilité des mises à jours des livrables dans la maquette numérique,</li> </ul>
<b>USAGE 9 :</b>	<b>Extraction des quantités et valeurs significatives</b>
	Cet usage est un processus d'extraction à partir de maquettes numériques structurées pour avoir des quantitatifs globaux ou par type d'ouvrage.
<b>Attendus :</b> <b>Equipe concernée : MOE, MOA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extraction des surfaces projets : Surface Hors Œuvre Net (SHON), Surface Dans Œuvre (SDO), Surface Utile (SU), Emprise au sol ou surface plancher</li> <li>Extraction surface façade à travers des nomenclatures</li> <li>Extraction surface vitrée à travers des nomenclatures</li> <li>Extraction des données liées aux locaux : finitions, surfaces, périmètres, volumes etc (suivant LOIN CHU).</li> <li>Extraction des quantitatifs du nombre d'équipements techniques, mobilier, des longueurs des réseaux etc.</li> </ul>
<b>USAGE 10A :</b>	<b>Gestion des conflits</b>
<b>Equipe concernée : MOE</b>	<p>Cet usage est un processus permettant de vérifier la coordination et la cohérence spatiale de plusieurs éléments d'une discipline et de plusieurs disciplines entre elles à travers des maquettes numériques.</p> <p>Le processus doit permettre de gérer les conflits jusqu'à leur résolution en confrontant les maquettes numériques, les propriétés systèmes, ainsi que les contraintes de maintenance et exploitation.</p>
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'un directeur de synthèse qui va gérer la cellule de synthèse pendant la phase conception et l'exécution</li> <li>Identification équipe présynthèse MOE</li> <li>Détection des incohérences par lot</li> <li>Formalisation des points de contrôle pour la coordination des lots en interne</li> <li>Formalisation des points de contrôle pour la coordination en inter lot</li> <li>Formalisation des points de contrôle pour la coordination et gestion des volumes de maintenance : gabarits, accessibilité, contraintes réglementaires</li> <li>Mise en place d'un planning de présynthèse – synthèse, et son intégration dans le planning du projet et le planning des travaux</li> <li>Participation aux réunions de présynthèse – synthèse</li> <li>A la fin de la mission, remise d'un rapport des points restants et non traités</li> </ul>
<b>USAGE 20A :</b>	<b>Modélisation de conception</b>
<b>Equipe concernée : MOE</b>	Ce processus est primordial pour développer la maquette numérique d'un projet. Les outils de conception numériques permettant de produire des objets puis les renseigner suivant le niveau

## Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central

	d'exigence graphique et informatique requis. Des outils d'audit et d'analyse sont utilisés pour optimiser la conception.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centralisation l'ensemble des informations dans un modèle numérique de manière à faciliter la collaboration de l'ensemble des intervenants</li> <li>Extraction des données numériques</li> <li>Amélioration la qualité des études et des livrables</li> <li>Mise œuvre d'un processus collaboratif</li> <li>Renseignement des maquettes numériques suivant à l'annexe LOIN_CHU de Bordeaux : Système de classification, codification, propriétés etc</li> </ul>
<b>USAGE 21 :</b>	<b>Modélisation des objets</b>
<b>Equipe concernée : MOE</b>	Cet usage est un processus par lequel on intègre des familles de composants de types génériques. Ces objets serviront, dans les étapes de la conception à recueillir, de la part des contributeurs, les valeurs d'exigences ou projets pour chacune des propriétés indexées. Ils serviront également dans ce même processus à définir les niveaux de détail attendus.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Représentation géométrique cohérente et optimisée</li> <li>Renseignement des maquettes numériques suivant à l'annexe LOIN_CHU de Bordeaux : Système de classification, codification, propriétés etc</li> <li>Qualité des livrables</li> <li>Aide à la décision</li> </ul>

<b>USAGE 22 :</b>	<b>Passation des Marchés</b>
<b>Equipe concernée : MOE</b>	Cet usage est un processus par lequel la maquette numérique est exploitée pour la consultation des entreprises et établissement du marché de travaux.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un dossier de consultation complet qui facilite la compréhension du projet par les entreprises</li> <li>Optimisation des offres des entreprises</li> <li>Mise à jour des documents liés au processus BIM (convention BIM) précisant les obligations de méthodes et de résultats attendus pendant la phase d'exécution</li> <li>Identification des lots des entreprises productrices BIM destinées à produire des maquettes numériques</li> <li>Identification des lots des entreprises contributrices BIM destinées à contribuer à la maquette de l'existant en termes de renseignement.</li> </ul>

## Exécution :

<b>USAGE 5C :</b>	<b>Revue de projet en phase construction</b>
<b>Equipe concernée : MOE, Entreprises</b>	Cet usage est un processus dans lequel les entreprises s'appuient sur la maquette numérique pendant la phase construction pour évaluer et valider les différents aspects du projet.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un planning pour les différentes revues BIM pendant la phase exécution,</li> <li>Organisation de l'équipe autour du processus BIM,</li> <li>Utilisation de la maquette numérique comme support à toutes les réunions et les visites de chantier.</li> </ul>
<b>USAGE 6B :</b>	<b>Production des livrables</b>
<b>Equipe concernée : Entreprises</b>	Cet usage est un processus dans lequel les entreprises s'appuient sur la maquette numérique développée pendant la phase d'exécution pour créer des livrables. Ces livrables sont une « vue » de la maquette numérique.

## Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central

	Dans un but de traçabilité, il est essentiel qu'un processus définisse la version de la maquette numérique ayant servi à créer le livrable pour que celle-ci soit parfaitement identifiée et renseignée dans le livrable lui-même.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablissement de la liste des livrables mentionnant les livrables extraits ou non de la maquette numérique</li> </ul>
<b>USAGE 10B :</b>	<b>Gestion des conflits</b>
<b>Equipe concernée : MOE, Entreprises</b>	<p>Cet usage est un processus par lequel sont vérifiées la coordination et la cohérence spatiale, réglementaire, technique et temporelle de plusieurs éléments d'une même discipline et plusieurs disciplines entre elles au moyen des maquettes numériques (présynthèse et synthèse).</p> <p>Le processus doit permettre de déterminer les conflits en confrontant les modèles 3D, les propriétés système, les méthodes de construction ainsi que les contraintes de maintenance et d'exploitation. Le but de ce processus est de détecter les conflits et d'accompagner leur gestion jusqu'à leur résolution.</p>
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'une cellule de synthèse</li> <li>• Définition des rôles des intervenants de la cellule de synthèse</li> <li>• Définition de l'organisation d'une cellule de synthèse,</li> <li>• Définition d'un planning de synthèse,</li> <li>• Définition d'un planning de réunions de synthèse,</li> <li>• Compilation, détection des conflits entre les ouvrages et propositions de résolution de ces derniers,</li> <li>• Gestion / suivi des annotations bcf,</li> <li>• Validation de passage et de l'altimétrie des réseaux et des chemins des câbles,</li> <li>• Validation des réservations,</li> <li>• Validation de la position des terminaux.</li> </ul>
<b>USAGE 11 :</b>	<b>Organisation et Coordination TCE</b>
<b>Equipe concernée : MOE, Entreprises</b>	Cet usage est un processus par lequel est assurée la coordination des méthodes de construction des différents intervenants au projet en intégrant leurs maquettes numériques respectives dans la définition de l'organisation TCE.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des différents lots / intervenants qui contribuent à la coordination en BIM,</li> <li>• Définition des règles de modélisation permettant de coordonner les maquettes numériques des différents intervenants,</li> <li>• Mise en place d'une plateforme collaborative permettant les échanges entre les maquettes numériques,</li> <li>• Utilisation des outils collaboratifs pour annoter les maquettes numériques,</li> <li>• Suivi des annotations,</li> <li>• Rédaction des comptes rendus pour la traçabilité.</li> </ul>
<b>USAGE 15 :</b>	<b>Opération préalable à la réception</b>
<b>Equipe concernée : MOA, MOE, Entreprises</b>	Processus par lequel les OPR (Opérations Préalables à la réception) sont effectuées en s'appuyant sur les maquettes numériques de l'ouvrage pour formaliser, suivre, et lever les réserves en vue de la réception de l'ouvrage par le MOA.
<b>Attendus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'un support numérique contenant les informations de prescriptions attendues au marché pour un ou plusieurs lots,</li> <li>• Renseignement des réserves liées à un objet dans la maquette numérique,</li> <li>• Association des informations associées (photos, plans, détails, ..) à la réserve depuis la maquette numérique.</li> </ul>

USAGE 16 :	Consolidation du DOE et du DIUO
Equipe concernée : MOA, MOE, Entreprises	Processus par lequel le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) et le DIUO (Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage) sont produits (totalement ou partiellement en fonction de la demande de documents contractuels BIM) à partir des maquettes numériques du projet. <u>Ce processus s'appuie sur le récolement des maquettes (à jour tout au long du chantier, conformes aux ouvrages réalisés).</u>
Attendus :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des attendus pour le DOE- le conteneur d'information- : livrables par lots,</li> <li>• Mise en place d'un environnement commun des données (CDE) spécifique au DOE numérique par le responsable BIM du CHU de Bordeaux,</li> <li>• Mise en place une arborescence DOE numérique BIM pour le dépôt des documents par le responsable BIM du CHU de Bordeaux,</li> <li>• Mise en place d'un processus de consolidation du DOE numérique pendant le chantier : Visites sur site, contrôles des maquettes tels que construit par l'équipe de MOE ainsi que le responsable BIM du CHU de Bordeaux,</li> <li>• Mise en place d'un planning de constitution et le contrôle DOE,</li> <li>• Mise en place d'un processus de consolidation des équipements dans les outils envisagés pour l'exploitation,</li> <li>• Vérification du DOE numérique en vue des attendus exploitation-maintenance.</li> </ul>
USAGE 20B :	Modélisation en phase exécution
	Cet usage est un processus de développement des maquettes numériques en phase exécution contenant des informations issues de l'exécution utilisables tout au long du cycle de vie de l'ouvrage
Attendus :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification du besoin de la modélisation en fonction du niveau de détail souhaité (informatique + graphique) suivant LOIN_CHU de la MOA</li> <li>• Réalisation d'une réunion de lancement avec les entreprises d'exécution pour la présentation du processus BIM et les documents contractuels qui les décrivent par le BIM manager,</li> <li>• Identification de l'organisation collaborative liée au processus BIM,</li> <li>• Elaboration de la maquette exécution à partir de la maquette marché conformément au cahier des charges BIM,</li> <li>• Contrôle des maquettes numériques suivant les documents contractuels : Cahier des charges BIM.</li> </ul>

## 4. ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDU : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES

### 4.1. ENVIRONNEMENT COMMUN DES DONNEES

Plateforme collaborative : C'est une des composantes majeures de la mise en place d'une démarche BIM. Cet environnement numérique clé pour la gestion de projet permet les échanges documentaires entre les acteurs et constitue la base de données de l'opération en cours. Elle peut être également appelée « Environnement Commun Données (EDC) », et elle est obligatoire dans le cadre d'une démarche BIM respectant la norme ISO 19650.

13

CHU DE BORDEAUX FEVRIER 2025

*Le cahier des charges de cette opération et l'annexe LOIN\_CHU transmis dans le cadre de ce marché sont strictement confidentiels. Chaque intervenant (y compris sous-traitant / cotraitant ou collaborateurs) s'engage à ne pas divulguer, transférer ou échanger des données communiquées dans ces documents à des tiers.*

La plateforme collaborative et son administration seront gérées par CHU de Bordeaux. Il est attendu que cette plateforme soit utilisée par toutes les équipes pour venir déposer leurs rendus. Tout échange du projet pour les rendus passe à travers cette plateforme.

Le responsable BIM du CHU de Bordeaux va :

- Mettre en place une arborescence de dépôt pour la phase conception ainsi qu'exécution jusqu'à la livraison,
- Gérer le droit d'accès.

Les différentes versions des fichiers seront gérées avec des répertoires différents. Tous les fichiers en cours seront déposés dans le répertoire « En cours ». Les fichiers ayant eu la validation seront transférés au répertoire « Partagé ».

## 4.2. CADRE DE COLLABORATION

Le cadre de collaboration prescrit l'organisation des acteurs BIM au sein de la Maitrise d'Ouvrage et formule des préconisations pour les parties-prenantes du projet. C'est un élément de cadrage qui concerne tous les intervenants BIM du projet.

Il permet de présenter les missions de chaque acteur BIM du projet, il est donc important que chacun soit conscient de son rôle et de ses responsabilités.

Le CHU de Bordeaux propose sa matrice de responsabilité sous forme d'un tableau pour identifier les rôles et les missions des intervenants. Il existe 4 niveaux de responsabilités notamment :

- L'exécution : Le participant exécute l'action (E)
- L'information : Le participant doit être tenu informé (I)
- La participation : L'intervenant participe l'action (P)
- Le contrôle : L'intervenant contrôle l'action (C)

RACI PHASE CONCEPTION APS / DCE		INTERVENANTS			
ELEMENTS ATTENDUS PAR MISSION	MOA / RESPONSABLE BIM CHU BIM	ARCHITECTE	BIM MANAGER MOE	BE STRUCTURE	BE FLUIDES
MISSIONS ORGANISATIONNELLES					
Présynthèse		E	P	P	P
Revue BIM	P	P	E	P	P
Gestion de la plateforme collaborative	E				

## Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central

LIVRABLES A ETABLIR					
<b>Pièces graphiques</b>					
Maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé (information + graphique)	C	E	C	E	E
Documents graphiques 2D issus de la maquette numérique	C	E	C	E	E
Documents graphiques de repérage permettant d'appréhender le projet	C	E	C	E	E
<b>Pièces écrites</b>					
Tableaux des quantitatifs et des surfaces issues des maquettes	I	E	C	E	E

RACI PHASE EXECUTION	CHEF DE PROJET CHU	RESPONSABLE BIM CHU BIM	ARCHITECTE	BIM MANAGER MOE	BE MOE	ENTREPRISES PRODUCTRICES BIM	ENTREPRISES CONTRIBUTRICES BIM
<b>MISSION ORGANISATIONNELLES</b>							
Compte-rendu de réunions de synthèse	I	I	E	E	P	P	P
Compte-rendu des revues BIM	I	I	P	E		P	
Contrôle des maquettes numériques	I	C	P	E		P	
Rédaction des rapports du contrôle	I	I		E			
<b>LIVRABLES A ETABLIR</b>							
Maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé (information + graphique)	I	C	E*	C		E	
Documents graphiques 2D issus de la maquette numérique	I	C	E		C	E	
Documents graphiques de repérage permettant d'appréhender le projet	I	C	E		C	E	E
Synthèse technique*	P	P	E	E	E	E	P
Tableaux des quantitatifs et des surfaces issus des maquettes	I	C	E	C	C	E	P
Tableaux des quantitatifs et des surfaces pour les	I	C	C	E			E



	entreprises contributrices							
	Mise à jour des maquettes suivant le tel que construit	I	C	E	C	C	E	
	Contribution de renseignement de la donnée	I	C	C	C			E

**\*Mission mise à jour maquette architecture pendant la phase exécution suivant la synthèse et les adaptations du chantier.**

## 5. MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES

Le CHU de Bordeaux utilise le logiciel « Autodesk Revit » pour dessiner et gérer ses patrimoines. La maquette de l'existant en clos-couvert du bâtiment Tripode a été modélisée entièrement sous Revit 2023. La maquette du 11ème étage sera transmise dans le cadre de ce projet à l'équipe de MOE.

Le titulaire devra transmettre les maquettes sous format Revit. Il est souhaitable que les maquettes transmises soient dessinées avec la version 2023 afin d'avoir la conformité avec les autres étages du bâtiment Tripode. Si le titulaire dispose une autre version du Revit, il devra alerter le MOA avant de commencer à dessiner le projet.

Les maquettes attendues par phase sont expliquées ci-dessous :

MAQUETTE APS	LOGICIEL	ATTENDUES
Maquette architecture :	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>La division des niveaux en différents types de destination</li> <li>Les noms des locaux / pièces</li> <li>Les objets structuraux positionnés et incluant les informations demandées dans l'annexe LOIN_CHU</li> <li>Les objets constituant les enveloppes positionnées, épaisseur des parois des enveloppes externes et localisation de leurs ouvertures et définition de leurs matériaux</li> <li>Les objets constituant les parois intérieures positionnées, épaisseur des parois des volumes internes et localisation des ouvertures</li> <li>L'intégration des principes et informations techniques impactant les volumes intérieures : locaux techniques, trémies, gaines verticales et horizontales</li> <li>Innervation principales</li> </ul>
MAQUETTE APD	LOGICIEL	ATTENDUES
Maquette architecture :		<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>La division des niveaux en différents types de destination</li> <li>Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »)</li> <li>Identification de l'ensemble des finitions : sols, murs, plafonds</li> <li>Les objets structuraux positionnés et incluant les informations demandées dans l'annexe LOIN_CHU</li> <li>Les objets constituant l'ensemble des parois intérieures positionnées, qualification des parois, des volumes internes et la localisation des ouvertures y compris les équipements participant à la sécurité incendie</li> <li>L'implantation des locaux techniques, définition des trémies principales,</li> <li>La nomenclature des pièces indiquant le nom, le niveau, le code RGU et les finitions</li> </ul>
Maquettes lot techniques : CVPS + DES + ELE + SSI + FLM + GAZ + PNE	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »)</li> <li>Cheminement des réseaux principaux, implantation des équipements terminaux principaux relatifs aux fluides (CFA, CFO, CVC, PLOMBERIE, PROTECTION INCENDIE etc..)</li> <li>La nomenclature pour les quantitatifs</li> </ul>
Maquettes des réseaux existants*	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivant les nuages des points transmis par le CHU de Bordeaux, il est attendu que la MOE modélise les réseaux existants en fonction de leurs lots respectifs afin d'avoir des maquettes numériques des réseaux existants (les réseaux concernés sont uniquement pour la circulation)</li> </ul>
<b>MAQUETTE PRO</b>	<b>LOGICIEL</b>	<b>ATTENDUES</b>
Maquette architecture :	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>La division des niveaux en différents types de destination</li> <li>Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »)</li> <li>Identification de l'ensemble des finitions : sols, murs, plafonds</li> <li>Les objets structuraux positionnés et incluant les informations demandées dans l'annexe LOIN_CHU</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les objets constituant l'ensemble des parois intérieures positionnées, qualification des parois, des volumes internes et la localisation des ouvertures y compris les équipements participant à la sécurité incendie</li> <li>Les objets constituant les enveloppes (les différents types de façades sont définis, positionnés et dimensionnés sous forme d'objets génériques renseignés suivant l'annexe LOIN_CHU</li> <li>L'implantation des locaux techniques, définition des trémies principales,</li> <li>La nomenclature des pièces indiquant le nom, le niveau, le code RGU, et les finitions</li> <li>Les nomenclatures des portes et fenêtres indiquant leur niveau, le nom, le matériau et les degrés de CF et leur position</li> <li>Identification du calepinage des faux plafonds</li> </ul>
Maquettes lot techniques : CVPS + DES + ELE + SSI + FLM + GAZ + PNE	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »</li> <li>Cheminement des réseaux principaux, implantation des équipements terminaux principaux relatifs aux fluides sont dimensionnés et saisis sous forme d'objets détaillés suivant l'annexe LOIN_CHU</li> <li>Présynthèse faite avec les réseaux existants de la circulation</li> <li>La nomenclature des équipements par niveau</li> <li>Renseignement de la maquette de chaque discipline suivant l'annexe LOIN_CHU</li> </ul>
<b>MAQUETTE DCE</b>	<b>LOGICIEL</b>	<b>ATTENDUES</b>
Maquette architecture :	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>La division des niveaux en différents types de destination</li> <li>Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »</li> <li>Identification de l'ensemble des finitions : sols, murs, plafonds</li> <li>Les objets structuraux positionnés et incluant les informations demandées dans l'annexe LOIN_CHU</li> <li>Les objets constituant l'ensemble des parois intérieures positionnées, qualification des parois, des volumes internes et la localisation des ouvertures y compris les équipements participant à la sécurité incendie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les objets constituant les enveloppes (les différents types de façades sont définis, positionnés et dimensionnés sous forme d'objets génériques renseignés suivant l'annexe LOIN_CHU</li> <li>• L'implantation des locaux techniques, définition des trémies principales,</li> <li>• La nomenclature des pièces indiquant le nom, le niveau, le code RGU, et les finitions</li> <li>• Les nomenclatures des portes et fenêtres indiquant leur niveau, le nom, le matériau et les degrés de CF et leur position</li> <li>• Identification du calepinage des faux plafonds</li> </ul>
Maquettes lot techniques : CVPS + DES + ELE + SSI + FLM + GAZ + PNE	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>• Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »</li> <li>• Cheminement des réseaux principaux, implantation des équipements terminaux principaux relatifs aux fluides sont dimensionnés et saisis sous forme d'objets détaillés suivant l'annexe LOIN_CHU</li> <li>• Présynthèse faite avec les réseaux existants de la circulation</li> <li>• Les quantitatifs des équipements par niveaux</li> <li>• Renseignement de la maquette de chaque discipline suivant l'annexe LOIN_CHU</li> </ul>
<b>MAQUETTES EXE</b>	<b>LOGICIEL</b>	<b>ATTENDUES</b>
Maquette architecture	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à jour de la maquette suivant les modifications apportées dans le cadre de la synthèse technique et des adaptations du chantier (hauteur faux plafonds, calepinage, modification des locaux etc)</li> </ul>
Maquettes entreprises	Maquette rvt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux</li> <li>• Les noms des locaux / pièces intégrant les codes RGU (voir la chapitre 8 « Pièces et étiquettes de pièces »</li> <li>• Les renseignements demandés dans l'annexe LOIN_CHU</li> </ul>
<b>MAQUETTES DOE</b>	<b>LOGICIEL</b>	<b>ATTENDUES</b>
Maquette architecture	Maquette rvt	Maquette numérique à jour par rapport au tel que construit renseignée suivant l'annexe LOIN_CHU
Maquettes entreprises	Maquette rvt	Maquettes numériques à jour par rapport au tel que construit renseignées suivant l'annexe LOIN_CHU

\* Un scan 3D va être réalisée pour les études de conception par le CHU de Bordeaux pour les circulations afin de :

- Repérer la distribution des réseaux
- Repérer les équipements conservés
- Repérer aisément toutes les réservations existantes dans les murs porteurs et planchers
- Faciliter le travail de synthèse en répertoriant toutes les canalisations et gaines non déposées, les éléments de structure poutres poteaux etc.,
- Visualiser et mesurer tout élément existant,
- Vérifier les incohérences avec le plan état des lieux à des fins de mise à jour et recalage.

Les nuages des points seront intégrés dans la maquette numérique de l'existant et seront transmis à l'équipe de MOE pour la prise en compte.

Il est attendu que la MOE modélise les maquettes numériques des réseaux conservés de leur lot respectifs afin de pouvoir réaliser la présynthèse conception.

## 6. LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 6.1. INTEROPERABILITE

L'interopérabilité est la capacité que possède un produit ou un système, dont les interfaces sont intégralement connues, à fonctionner avec d'autres produits ou systèmes existants ou futurs et ce sans restriction d'accès ou de mise en œuvre (numérique.gouv.fr).

La problématique de l'interopérabilité se pose à partir du moment où plusieurs acteurs utilisent des applications différentes.

Pour cela l'usage de formats de données ouverts, normalisés permet la robustesse de l'interopérabilité. L'IFC est le seul format normalisé (NF EN ISO 16739) décrivant l'ouvrage.

### 6.2. CLASSES IFC

Développé par BuildingSMART International, les IFC (Industry Foundation Classes) constituent un modèle « sémantique » avec une arborescence structurée, basé sur la notion d'objet.

Les informations contenues dans les objets sont catégorisées en différentes classes IFC et peuvent avoir plusieurs aspects notamment : site, bâtiment, étages, équipements, fonctionnalités, composants et liens entre eux ainsi que les produits qui constituent les ouvrages.

Les classes IFC permet de véhiculer plusieurs informations sur :

- Une identité
- Une géométrie
- Des données et caractéristiques
- Sa relation avec les autres éléments

- STRUCTURATION IFC ET DETOURNEMENT SEMANTIQUE

Les logiciels certifiés intègrent le standard IFC, les objets et l'attribution de la bonne classe IFC est généralement traitée automatiquement par les logiciels métiers. Cependant dans certains cas, les classes IFC sont mal attribuées.

Le détournement sémantique est la cause la plus répandue d'une mauvaise attribution de classe IFC. Il est demandé de classer les objets dans les classes appropriées.

*FONCTION INTERIEURE / EXTERIEURE DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION « IS EXTERNAL »*

L'ensemble des éléments architecturaux seront dessinés avec la position intégrée afin d'identifier leur emplacement. Par exemple, les murs intérieurs ou les portes intérieures seront dessinés avec la fonction « intérieur ».

*FONCTION STRUCTURELLE DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION « IS LOAD BEARING »*

Les éléments structuraux seront dessinés avec la fonction « structurelle / porteuse » dans les maquettes architecture et structure.

- EXPORT IFC : Un export IFC conformément à l'arborescence ci-dessous est demandé pour chaque dépôt :

## ARBORESCENCE SPATIALE IFC

- > IfcProject (Projet)
  - > IfcSite (Site)
    - > IfcBuilding (Bâtiment)
      - > IfcBuildingStorey (Niveau)
        - > IfcSpace (Local)
          - > IfcProduct (Produit, Equipement)

Classe IFC	Nom objet	Paramètres à renseigner	Exemple
IfcSite	Site	Adresse du projet	PLACE AMELIE RABA LEON
		Etat du projet	APS
		Nom du client	CHU DE BORDEAUX
		Nom du projet	REAMENAGEMENT DU 11 <sup>ème</sup> AILE 1 ET LE NOYAU CENTRAL
		Nom de l'organisation	NOM DE PRESTATAIRE
		Description de l'organisation	DESCRIPTION DE PRESTATAIRE
		Site Name	PELLEGRIN
IfcBuilding	Bâtiment	Nom du bâtiment	TRIPODE

### 6.3. GEOREFERENCEMENT

Le Réseau Géodésique Français 1993 (RGF93) constitue la référence géographique légale suivant les décrets 2000-1276 du 26 décembre 2000, 2006-272 du 3 avril 2006 et 2019-165 du 5 mars 2019.

Dans le cadre de cette présente opération, il est attendu de partager des coordonnées qui seront transmis par le CHU de Bordeaux conformes au système RGF93.

Le point de base du projet va être positionné dans l'ensemble des maquettes numériques par un objet physique, positionné et orienté la même façon dans chaque maquette. Cet objet physique déjà présent dans la maquette de l'existant, peut être récupéré via copier/coller au même emplacement.

Pour les maquettes numériques rvt ou équivalent, il est également attendu le renseignement des coordonnées GPS correspondant au système géodésique RGF 93.

Le CHU de Bordeaux va transmettre la maquette de l'existant déjà géoréférencée. Les coordonnées de la maquette de l'existant sont les suivantes :



Le niveau du 11ème étage va avoir une hauteur par rapport au niveau rdc. L'altimétrie finie à prendre en compte pour la modélisation est :

11ème étage niveau fini: 59.60 NGF

#### 6.4. UNITES

NOMS	UNITES	ARRONDIS
Longueur	Mètre (m)	0.00
Surface	Mètre carré (m²)	0.00
Volume	Mètre cube (m³)	
Poids	Kg	
Angle	Degré (°)	0.00
Température	°C	0.0
Résistance thermique	R (m²K/W)	



#### 6.5. NIVEAUX DE DEFINITION




Le niveau de développement se compose en deux parties : en géométrie (LOG : Level of Geometry) et en information (LOIN : Level of Information Needed).

Le CHU de Bordeaux travaille avec le référentiel de BIM FORUM, la version de 2020. Pour ce projet, il est demandé d'un modèle en LOD 300. Ci-dessous, l'illustration et la description générique attendue avec le LOD 300.

Par ailleurs, l'ensemble des équipes et de ses sous-traitants respectera les règles ci-après :

- Respect du processus BIM avec l'extraction des plans-coupes-façades directement depuis la maquette sans modification ultérieure (sauf les détails),
- Respect du LOIN défini dans l'annexe du CC BIM - LOIN\_CHU\_TRI.

Niveau de Développement	Illustration	Description générique
LOD 100		Les éléments du modèle peuvent être représentés par un symbole ou de manière générique. Les informations contenues dans les éléments peuvent provenir d'autres éléments.
LOD 200		Les éléments du modèle sont représentés graphiquement d'une manière générique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, quantités, formes, positions et orientations des éléments peuvent être approximatives.

LOD 300		Les éléments du modèle sont représentés graphiquement d'une manière générique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, quantités, formes, positions et orientations sont spécifiques aux éléments.
LOD 350		Les éléments du modèle sont représentés graphiquement d'une manière spécifique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, quantités, formes, positions et orientations sont spécifiques aux éléments. Les éléments interagissent avec les autres éléments.
LOD 400	* 	Idem que le LOD 350 mais avec en plus les informations sur le détail, la fabrication, l'assemblage et l'installation sont contenus dans les éléments.
*Les images appartiennent au site « <a href="http://TrierstandingLOD.com">Trierstanding LOD   World of BIM</a> »		

## 7. CLASSIFICATION UNIFORMAT II

Le CHU de Bordeaux utilise la classification UNIFORMAT II 2015 de la norme ASTM E1557 pour classer les objets des maquettes numériques. L'ensemble de numérotation attendue est expliqué dans l'annexe LOIN\_CHU.

## 8. PIECES ET ETIQUETTES DE PIECES

La maquette de l'existant intègre déjà des locaux existants ainsi que leurs codes RGU. Le code RGU est un élément important pour lier la GMAO à la maquette. Il est indiqué sur le plan de projet en-dessous du nom de la pièce, et constitué en 3 paramètres notamment : RGU-Niveau, RGU-Secteur, et RGU-Pièce.

Toute modification du local ou changement de noms des locaux doivent être signalés car la modification des locaux nécessite une mise à jour au niveau de la GMAO.

Ces pièces et les codes RGU de la maquette architecte sont à récupérer dans les maquettes des lots techniques.



Ci-dessous, un exemple pour la pièce « Bureau Médical 3 » avec son code RGU composé comme ci-dessous :

06 : RGU-Niveau

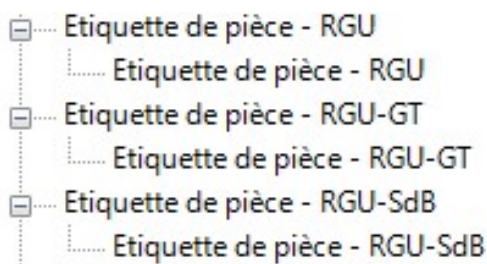
AX : RGU-Secteur

453 : RGU-Pièce

**BUREAU MEDICAL 3**  
**06AX453**  
**14.8m2**

Le CHU de Bordeaux utilise 3 étiquettes pour identifier :

- les locaux
- les gaines techniques
- les pièces humides



Ces étiquettes peuvent être transmises lors de la modélisation de la maquette architecte pour pouvoir nommer les locaux dans la maquette conformément au cahier des charges.

## 9. LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM

### 9.1. FORMAT DES LIVRABLES PAR PHASE

Les différents livrables attendus sont listés ci-dessous :

LIVRABLES	FORMAT	APS	APD	PRO	DCE	EXE	DOE
Maquettes numériques natives	Format rvt	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Maquettes numériques IFC	IFC 2X3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Maquettes numériques compilées	Format rvt		✓	✓	✓	✓	✓
Convention BIM	PDF		✓	✓	✓	✓	
Rapport d'analyse des maquettes numériques	PDF et BCF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Plans, coupes, élévations,	PDF et DWG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Détails	PDF et DWG			✓	✓	✓	✓
Tableau de surfaces	PDF et EXCEL	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nomenclature des locaux	PDF et EXCEL	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nomenclature des finitions	PDF et EXCEL		✓	✓	✓	✓	✓
Nomenclature des équipements par lot	EXCEL				✓		

(Fiche de sélection des matériels conception)							
Nomenclature des équipements par lot (Fiche de sélection des matériels exécution)	EXCEL					✓	✓
Fiche de maintenance (Gamme de maintenance)	PDF / EXCEL						✓
Convention BIM	PDF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fiches Techniques, Certificats	PDF					✓	✓
Notes de calcul	PDF et EXCEL					✓	✓
Synoptiques, schémas	PDF et DWG			✓	✓	✓	✓
Rapport, essais	PDF					✓	✓

\* La liste des livrables n'est pas exhaustive, cela peut être modifiée en fonction de l'évolution et des besoins du projet.

## 9.2. REVUES ET REUNION DE LANCEMENT BIM

Le CHU de Bordeaux souhaite organiser une réunion de lancement BIM avec le BIM manager MOE ainsi que les équipes de MOE au début de la phase conception et avec les entreprises au début de la phase exécution. Suite à ces réunions, un planning des revues est à définir par le BIM manager en fonction du planning.

## 10. CONTENU DES MODELES

### 10.1. TAILLE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Pour la bonne exploitation des maquettes numériques, aucun fichier ne devra dépasser 250 Mo. Un découpage projet est possible, si nécessaire à discuter avec le responsable BIM du CHU de Bordeaux.

### 10.2. RENSEIGNEMENT LES ANNEXES LOIN\_CHU

Afin de faciliter le renseignement des informations demandées dans les annexes LOIN\_CHU, le CHU de Bordeaux va transmettre des nomenclatures par lot sous format rvt afin d'intégrer tous les paramètres demandés dans ces annexes.

Le titulaire devra uniquement renseigner la valeur du paramètre demandé, il n'y aura pas besoin de créer des paramètres.

## 11. NOMMAGE ET CODIFICATION

L'ensemble de nommage et codification attendu est expliqué ci-après. L'utilisation des caractères spéciaux est interdite, les espaces, virgules, points, barres obliques (/ \) ne sont pas acceptés. Ces éléments seront remplacés par un underscore « \_ ».

### 11.1. CODES DISCIPLINES

Architecture :	ARC
Structure :	STR
Chauffage / Ventilation / Climatisation :	CVC
Désenfumage :	DES
Plomberie :	PLB
Electricité :	ELE
SSI :	SSI
Fluides Médicaux :	FLM
Fluides Spéciaux :	FLS
Pneumatique :	PNE
Réseaux GAZ :	GAZ
Faux Plafond	FPL
Plâtrerie	PLT
Réseaux Existants	REX
Faux-Plafond	FPL
Revêtement de mur	RVM
Revêtement de sol	RVS
Portes Automatiques	POA
Menuiseries Extérieures	MEX

### 11.2. CODES SITES

Pellegrin	P
-----------	---

### 11.3. CODES ETABLISSEMENT

03	Pellegrin
----	-----------

### 11.4. CODES NIVEAUX

Fondation :	FON
Sous-Sol 1 :	S1
Sous-Sol 2 :	S2
Rez-de-chaussée :	00
Étage :	01, 02, 03, 0+N

Toiture :	TOI
Tout Niveau :	TN

## 11.5. CODE BATIMENT

TRIPODE	TRI
---------	-----

## 11.6. CODIFICATION DES DOCUMENTS

Maquettes numériques :	MNU
Plan :	PLN
Planning :	PLA
Coupe :	COU
Élévation :	FAC
Convention :	CVB
Rapport :	RAP
Notes de calcul :	NDC
Synoptiques :	SYN
Fiche Technique :	FTQ
Gamme de Maintenance :	GAM
Certificat :	CER
PV :	PV
Mode Opérateur	MOP
Analyse Fonctionnelle	ANF
Attestation :	ATT
Notice d'Exploitation	NOE
Notice Constructeur :	NOC
Notice d'Installation	NOI
Nomenclature :	NOM

## 11.7. CODIFICATION DES MAQUETTES NUMERIQUES PHASE EXECUTION

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE / N°LOT / EMETTEUR / PHASE /  
TYPEDEDOCUMENT/VERSION LOGICIEL

03	P	TRI	CVC	XX	XXX	EXE	MNU	RXX
----	---	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

## 11.8. CODIFICATION DES PLANS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /  
DISCIPLINE\_EMETTEUR\_PHASE\_TYPEDEDOCUMENT\_DESIGNATION DU PLAN\_NIVEAU\_ECHELLE\_N°PLAN\_INDICE

03	P	TRI	CVC	XX	XXX	PLN	VENTILATION	00	100	XX	A
03	P	TRI	PLB	XX	XXX	PLN	RESEAUX HYDRAULIQUES	00	100	XX	A
03	P	TRI	FLP	XX	XXX	PLN	REPERAGE FAUX PLAFONDS	00	100	XX	A

## 11.9. CODIFICATION DES COUPES

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /

DISCIPLINE\_EMETTEUR\_PHASE\_TYPEDEDOCUMENT\_DESIGNATION COUPE\_ NIVEAU\_ECHELLE\_INDICE

03	P	TRI	ARC	XX	XXX	COU	1-1	TN	100	A
----	---	-----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	---

## 11.10. CODIFICATION DES ELEVATIONS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /

DISCIPLINE\_EMETTEUR\_PHASE\_TYPEDEDOCUMENT\_DESIGNATION ELEVATION\_ ECHELLE\_INDICE

03	P	TRI	CVC	XX	XXX	FACADE	SUD	TN	100	A
----	---	-----	-----	----	-----	--------	-----	----	-----	---

## 11.11. CODIFICATION DES OBJETS DANS LES MAQUETTES NUMERIQUES

OBJET\_TYPE/ DESCRIPTION / MATERIAU / DIMENSIONS

Pour les maquettes numériques Architecture et Structure :

FEN	1V	FIXE	PVC	75*60
MUR	BANCHE	BETON	25	

Pour les maquettes techniques :

TRIGRAMME DE LA DISCIPLINE / DESCRIPTION OBJET / TYPE (si nécessaire)

CVC	BOUCHE	EXTRACTION	CIRCULAIRE		
CVC	BOUCHE	REPRISE	CARREE		
PLB	SIPHON	DE	SOL	CIRCULAIRE	
ELE	CFA	SONO	HAUT	PARLEUR	MURAL
ELE	CFO	DETECTEUR	DE	PRESENCE	CIRCULATION

## 11.12. CODIFICATION DES FICHES TECHNIQUES / CERTIFICATS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /

DISCIPLINE\_EMETTEUR\_PHASE\_TYPEDEDOCUMENT\_DESIGNATION DOCUMENT

03	P	TRI	CVC	XX	DOE	FTQ	BOUCHE_AERATION
----	---	-----	-----	----	-----	-----	-----------------

## 11.13. CODIFICATION DES EQUIPEMENTS « CODE GMAO » :

OBJET TRIGRAMME : **ADO** : ADOUCISSEUR (Voir la liste des modèles des équipements dans l'annexe LOIN, à contacter le responsable BIM du CHU pour ajouter l'équipement manquant dans la liste)

SITE PELLEGRIN : **PEL**

BATIMENT : **CTH**

NUMERO: **00001**

Exemple :

	TRIGRAMME DE L'OBJET	ABBREVIATION DU SITE	UNDERSCORE	ABBREVIATION DU BATIMENT	UNDERSCORE	NUMERO EQUIPEMENT
Nombre de Caractères :	3	2		3		5
Exemple :	API	PEL	_	CTH	_	00001

## 12. LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX

Modélisation 3D, conception dessin :	Revit (3 dernières versions)
Visionneuse maquette numérique :	Bim Collab Zoom, Solibri
Synthèse Technique :	Navisworks Manage (3 dernières versions), Solibri
Schémas, synoptiques :	Autocad (3 dernières versions)
GMAO :	Carl Source V6
GTC :	PANORAMA
DETECTION INCENDIE :	DEF et SIEMENS

## 13. STRATEGIE DE MODELISATION

La stratégie de modélisation attendue est expliquée ci-dessous, à titre indicatif et non exhaustif, certaines règles générales à suivre sont les suivantes :

**Utilisation du gabarit approprié** : Pour chaque lot, en cas des maquettes séparées, il est attendu d'utiliser les différents gabarits notamment : architecture, MEP, structure etc.

**Modélisation par étage** : Les composants du bâtiment doivent être modélisés séparément pour chaque étage, la logique de la construction doit être appliquée à la maquette numérique. Les éléments structuraux verticaux doivent dessiner par étage.

Il est possible de faire une dérogation au découpage par niveau en cas de calcul de dimensionnement sur l'ensemble du bâtiment pour les éléments MEP verticaux.

**Modélisation des équipements :** Il est attendu que les dénominations indiquées dans ce présent cahier des charges soit respectées pour nommer les équipements. Les deux équipements ne peuvent pas avoir le même nom.

Les objets constructeurs doivent être purgés des données inutiles au projet.

**Quadrillage et Niveaux :** Les quadrillages du bâtiment ainsi que les niveaux seront copiés depuis la maquette de référence (Maquette de l'existant). Les quadrillages sont positionnés à l'axe du mur porteur (sauf exception). Ils seront également exportés en IFC selon la classe IfcGrid.

Les niveaux spécifiques pour le travail peuvent être créés en revanche ces niveaux seront pas exportés en IFC, seuls les niveaux définis comme les « niveaux finis ( finition de la dalle ) » seront exportés en IFC.

**Catégorie / Famille :** Les éléments de la maquette doivent être créés avec des catégories et des familles appropriées. Pour un mur, il faut utiliser l'outil mur, pour une dalle, outil sol, etc.

Il n'est pas conseillé de designer le matériau dans les familles mais les indiquer plutôt dans le projet.

**Repère de localisation dans la pièce :** Pour tous les équipements / mobiliers, il est attendu que dans les paramètres de la famille, l'option « Repère de localisation dans la pièce soit cochée.

**Vue spécifique à l'export IFC :** Une vue dédiée à l'export IFC est attendue dans chaque maquette. Cette vue va contenir uniquement les éléments d'export du lot concerné.

## 14. QUADRILLAGES

Les quadrillages du projet sont à dessiner sur l'ensemble des maquettes numériques suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux.

## 15. PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Le CHU de Bordeaux utilise les logiciels BIM COLLAB ZOOM et Solibri pour contrôler la qualité et la conformité des maquettes numériques.

**JALONS DE CONTROLE**

PHASE	NOMBRE DE CONTROLE
APS	Fin de la phase
APD	Fin de la phase
PRO	Fin de la phase
DCE	10 jours avant le rendu consultation
EXE	Défini en fonction du planning des travaux
DOE	Défini en fonction du planning des travaux

**16. PRESYNTHÈSE PHASE CONCEPTION**

Pendant la phase étude, l'équipe de MOE assurera la mission de présynthèse. Il est attendu par rapport à cette mission :

- De détecter les interférences entre les différentes disciplines,
- D'informer les différents intervenants du projet,
- D'analyser leur impact et de proposer des solutions pour les purger.

**17. CELLULE DE SYNTHÈSE TECHNIQUE PHASE EXECUTION**

Un travail de synthèse avec les maquettes numériques devra être effectué pendant la phase d'exécution. Une annexe spécifique aux attentes de la synthèse est fournie avec le présent cahier des charges BIM.

**18. DOE NUMERIQUE BIM****18.1. PROCESSUS BIM EN VUE DE CONSTITUER UN DOE NUMERIQUE BIM COMPLET ET FIABLE**

Le DOE numérique BIM est l'aboutissement du processus BIM contenant plusieurs maquettes numériques dans lesquelles sont attachées la documentation technique (fiches techniques, PV D'essai etc.), administrative (CCTP, FTM etc.), structurelle (plans, notes de calcul etc.) et sécurité (Plan d'évacuation des locaux, localisation des cloisons CF).



Dans un DOE numérique BIM, le but est de retranscrire les éléments d'un DOE classique, de les lier aux maquettes d'une manière structurée afin de pouvoir constituer la base de données du bâtiment.

Toutes ces informations relatives aux objets et aux systèmes dans les maquettes numériques ont pour but de constituer **une base de données propre à l'ouvrage réalisé.**

Le CHU de Bordeaux a mis en place une procédure spécifique pour standardiser la constitution, la mise à jour et la réception des DOE numérique BIM.

Cette procédure intègre la mise en place d'un environnement commun des données permettant un travail collaboratif conformément à la norme ISO 19650, d'une arborescence de dépôt propre à chaque lot de travaux, un planning de contrôle pour la documentation du DOE et la conformité tel que construit des maquettes numériques.

Obtenir un DOE numérique structuré permettra d'avoir :

- une meilleure prise en compte en amont de l'exploitation et la maintenance,
- une organisation de la GMAO en parallèle avec les maquettes numériques d'exploitation,
- une organisation des actions de maintenance préventives et correctives,
- une identification in-situ des réseaux dans les faux-plafonds,
- un suivi de la vie du bâtiment et de ses équipements stratégiques,
- une meilleure gestion des plans des travaux et des surfaces.

## 18.2. ENVIRONNEMENT COMMUN DES DONNEES DOE

La constitution du DOE numérique BIM est le fruit d'un travail collaboratif. Sa complétude et sa fiabilité sont étroitement liées à la cohérence du processus BIM mis en place. Ce processus englobe à la fois le management du projet, avec l'organisation des équipes, les outils ainsi que les méthodes techniques.

Un DOE bien organisé et structuré peut poser plus facilement les bases pour le BIM-GEM (Gestion – Exploitation – Maintenance) et économiser les coûts d'exploitation ou rénovation.

La norme ISO 19650 définit la production collaborative d'informations afin de pouvoir appliquer les principes fondamentaux du travail collaboratif.

Le CHU de Bordeaux exige pour ces projets de mettre en place un CDE (Environnement de données commun). Celui-ci est pour gérer, stocker les informations partagées, tenues à disposition de manière appropriée et sécurisée de toutes les personnes ou parties qui doivent produire, utiliser et mettre à jour ces informations. Le CDE conduit trois états d'information : travail en cours, travail partagé et travail publié.

Le CDE sera mis en place sur la plateforme collaborative par le responsable BIM du CHU de Bordeaux permettrait de gérer la gestion de constitution du DOE.

Une réunion de lancement DOE aura lieu avec le CHU de Bordeaux pour expliquer l'ensemble de la démarche.

### 18.3. LE DOE COMME UN CONTENEUR D'INFORMATION SUIVANT LA NORME ISO 19650

Un conteneur d'information constitué de l'ensemble nommé persistant d'informations récupérables au sein d'une hiérarchie de stockage de fichier, de système ou d'application.

En tant que conteneur d'informations, le besoin destiné à intégrer dans le DOE peut être différent. Il peut être demandé pour la géométrie, l'information ou la documentation.

L'annexe LOIN indique le niveau d'information demandée pour chaque phase.

La manière de structurer les informations demandées dans la maquette native puis les exporter sous format IFC est un processus important, impactant la constitution du dossier DOE.

Le CHU de Bordeaux exige de structurer la donnée, la transformer en information exploitable. L'annexe LOIN\_CHU donne des renseignements et la classification demandés pour chaque lot. Ces éléments renseignés ont pour but d'alimenter la GMAO du CHU de Bordeaux, il est important de les classer en UNIFORMAT II 2015 et en IFC suivant l'annexe.

### 18.4. ARBORESCENCE DOE ET PLANNING DU CONTROLE DOE

Le CHU de Bordeaux dispose une arborescence de DOE par lot. Il est demandé aux entreprises de suivre cette arborescence pour le dépôt des documents du DOE suivant le planning de dépôt.

Le planning et l'arborescence du dépôt DOE seront communiqués par le CHU de Bordeaux pendant la phase exécution.

### 18.5. MATRICE DE RESPONSABILITES DANS LE BUT DE CONSTITUER LE DOE NUMERIQUE BIM

- RACI MOE / ENTREPRISES EXECUTION

Travailler avec une démarche BIM dans l'intention de constituer un DOE numérique BIM nécessite d'interroger l'interface du travail collaboratif.

Pour gérer cette interface, il est indispensable d'identifier une matrice des responsabilités entre l'équipe de MOE et les entreprises dans le processus BIM destiné à constituer le DOE.

En phase exécution, tous les lots ne nécessitent pas une maquette numérique, Il est possible d'apporter de l'information à la maquette sans manipuler cette dernière. La bonne gestion du processus BIM réside dans l'échange des informations.

Pour la phase exécution, le CHU de Bordeaux distingue deux types d'entreprises :

## Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central

- **Les entreprises productrices** qui ont la charge de produire les maquettes numériques et les livrables issus de ces maquettes pour leur lots respectifs.
- **Les entreprises contributrices** qui ont la charge de produire leurs livrables, et renseigner les paramètres via les nomenclatures venant de la maquette de l'existant. Ces données renseignées par les entreprises vont être injectées à la maquette architecture. Les entreprises seront responsables de la donnée renseignée.

En attendant l'identification de l'allotissement des lots, par principe, le CHU de Bordeaux demande une maquette numérique pour tous les lots techniques **en plus de la maquette architecture** notamment :

LOTS	LOTS PRODUCTEURS BIM	LOTS CONTRIBUTEURS BIM
CVC	X	
PLB	X	
DES	X	
ELE	X	
SSI	X	
FLM	X	
GAZ	X	
PNE	X	
GO	X	

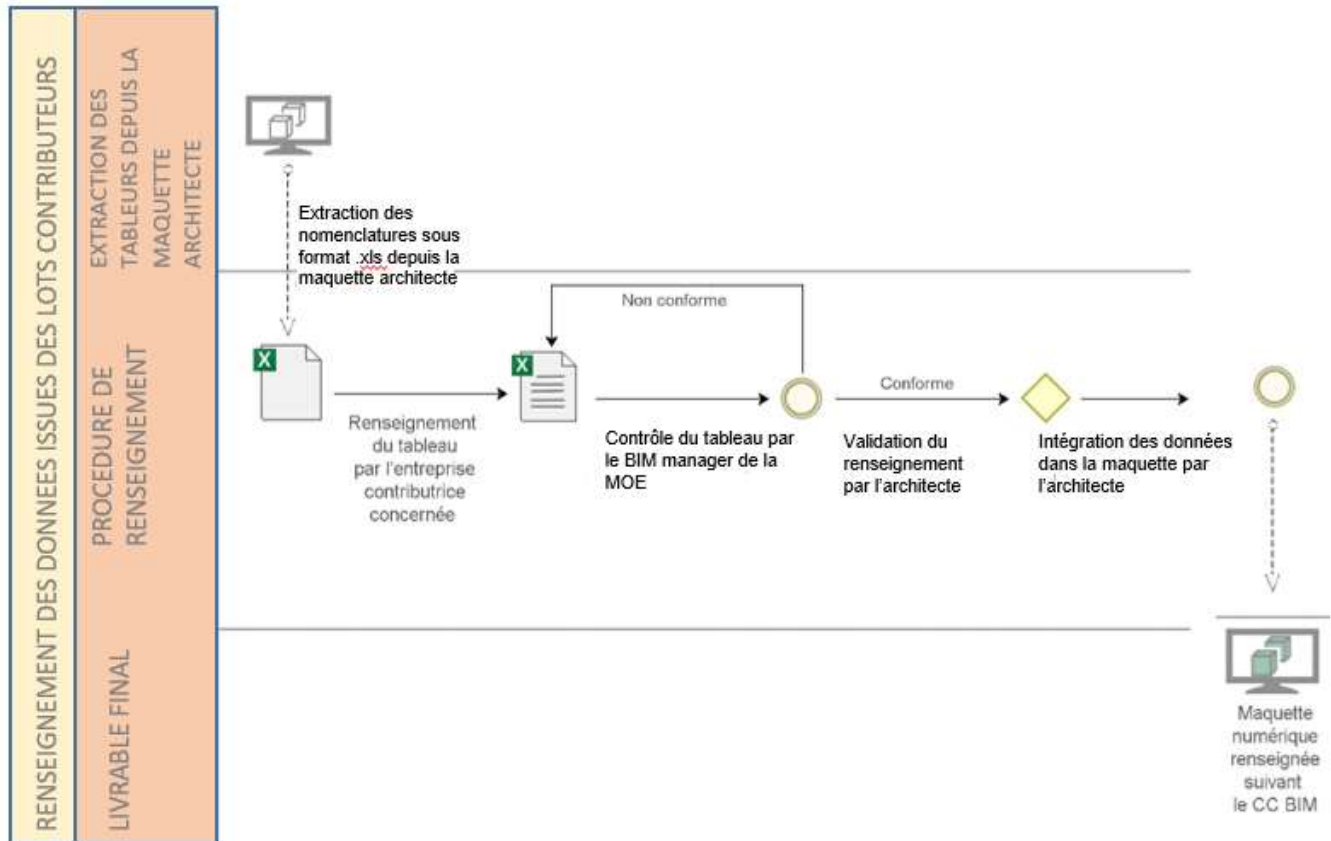
- RACI DOE

		ENTREPRISES EXECUTION					
REPARTITION DES ROLES DOE NUMERIQUE BIM		RESPONSABLE BIM CHU	OPC	BIM Manager MOE	ARCHITECTE	ENTRERPRISES PRODUCTRICES	ENTRERPRISES CONTRIBUTRICES
MISSION ORGANISATIONNELLES							
	Mise en place d'un CDE pour le DOE numérique BIM sur la plateforme collaborative du CHU de Bordeaux	E					
	Gestion de la plateforme collaborative	E					
	Mise en place un planning de contrôle pour le DOE numérique BIM	P	E	P	P	P	P
	Identification des lots producteurs / contributeurs BIM	E					

## Rénovation des soins externes d'urologie 11ème étage – Ailes 1 et 2 et Noyau central

<b>MISSION DE CONTRÔLE DOE NUMERIQUE BIM</b>							
<b>Maquettes numériques DOE</b>							
	Contrôle maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé	C		E	P	P	
	Contrôle codification et nommage des maquettes numériques	C		E		E	
<b>Livrables DOE</b>							
	Contrôle codification et nommage des livrables issus des maquettes : plans, nomenclatures	C		E		E	
	Contrôle codification et nommage des livrables hors maquettes : l'ensemble documentation technique fiches techniques, rapports, notes de calcul etc.	C		E	E	E	
	Contrôle des nomenclatures issues de la maquette de l'architecte renseignées par les entreprises contributrices	C		E	E		E
<b>MISSION DE VERIFICATION TEL QUE CONSTRUIT</b>							
	Contrôle les maquettes numériques suivant le tel que construit	C		E		E	
	Mise à jour des maquettes suivant les visites sur site				E	E	
	Contrôle des maquettes numériques à jour	C		E	P	E	

## 18.6. PROCESSUS DE CONTRIBUTION POUR LES LOTS CONTRIBUTEURS



## 18.7. PLANNING DU TEL QUE CONSTRUIT / DOE

Le CHU de Bordeaux exige la mise en place d'un planning pour contrôler le tel que construit des maquettes numériques DOE numérique pendant les 4 grandes étapes du projet en cours de l'exécution notamment :

- **Fin gros œuvre,**
- **Avant la pose des faux plafonds,**
- **Fin second œuvre,**
- **La livraison.**

A chaque phase identifiée, il est demandé de réaliser des visites sur site permettant le contrôle de maquettes « tel que construit » vis-à-vis de l'ouvrage exécuté.

## 19. LE CADRE JURIDIQUE DE LA DEMARCHE BIM

Les Nouveaux CCAG travaux et MOE précisent qu'aux titres des documents contractuels peuvent figurer le « cahier des charges BIM » et la « convention BIM ».

- Le « **cahier des charges BIM** » est le document élaboré par le maître d'ouvrage précisant les exigences et les objectifs des intervenants successifs du projet. Il constitue le volet BIM du programme du maître d'ouvrage ;
- La « **convention BIM** » de l'opération est le document décrivant les méthodes organisationnelles, de représentation graphique, la gestion et le transfert des données du projet, ainsi que les processus, les modèles, les utilisations, le rôle de chaque intervenant et l'environnement collaboratif du BIM. A chaque étape du cycle de vie du projet, la convention évolue et s'adapte aux nouveaux acteurs, à des usages nouveaux ou à des nécessités du projet.

**Définition du BIM et la maquette numérique suivant le rapport « Droit du numérique et Bâtiment » par le Président du Conseil de la Construction et de l'Efficacité Energétique et par le Président du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment :**

- Une maquette numérique désigne une base de données pouvant permettre la représentation graphique de la construction. La maquette numérique a vocation à accueillir plusieurs contributions dans le cadre de la construction.
- Le BIM (Building Information Modeling) désigne à la fois un processus métier et un logiciel d'intégration, de génération et d'exploitation de données permettant de concevoir, construire et exploiter (entretien, réparation, modification) un bâtiment lors de son cycle de vie.

### 19.1. DROIT D'USAGES

- **Propriété matérielle et intellectuelle**

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 CHU de Bordeaux de tous les droits de propriété intellectuelle auxquels les Eléments Protégés peuvent, ou ont pu, donner lieu.

En conséquence, les Constructeurs, intervenants et contributeurs (qu'ils soient producteurs BIM ou non) cèdent à titre exclusif pour le monde entier et pour la durée de droit d'auteur, les droits suivants au CHU de Bordeaux :

- 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 les éléments 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 éléments 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 éléments 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 éléments 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 éléments 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 CHU de Bordeaux, au fur et à mesure de leur réalisation, les Eléments Protégés. Ces éléments doivent être suffisamment complets et détaillés pour permettre au CHU de Bordeaux d'exercer librement les droits susvisés. Les modèles BIM doivent être livrés in fine au CHU de Bordeaux sous forme de fichiers natifs non verrouillés et droits de modification libérés.

## • 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.

- **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.

- **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.



## 20. GLOSSAIRE

**2D** : Représentation géométrique en deux dimensions représentant une vue aplatie (façade ou plan ou coupe permettant la représentation des surfaces et des traits).

**3D** : Représentation géométrique en trois dimensions représentant une vue avec profondeur d'un élément de construction permettant la représentation de volumes.

**BCF** : BIM Collaboration format : Format neutre – ouvert permettant d'annoter et de commenter un modèle numérique.

**Cahier des charges BIM (CC BIM)** : Document du Maître d'Ouvrage qui précise les exigences et les objectifs des intervenants successifs du projet, incluant éventuellement ceux de la charte BIM du Maître d'Ouvrage.

**Codification** : Méthode d'identification des objets intégrés à la maquette selon un processus standardisé, normalisé ou spécifique au projet défini dans le cahier des charges BIM ou charte BIM.

Dans l'absolu, cette codification doit être uniforme pour un même objet sur deux projets différents.

**IFC** : Acronyme de Industry Foundation Classes. Il s'agit d'un langage orienté objet utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels. Ce format de fichier est ouvert. Les IFC ont pour but d'assurer l'interopérabilité des logiciels métiers. Les IFC sont labellisés ISO 16739 depuis mars 2013.

**UNIFORMAT II 2015** :

**Maquette Numérique (MN)** : Représentation graphique de la base de données numérique, généralement en 3D, contenant des objets BIM comportant l'ensemble des informations et des propriétés du projet. Cette maquette est réalisée à partir d'outils informatiques BIM. Cette base de données peut être exploitée de différentes façons : représentation géométrique 3D, tableaux, nomenclatures d'objets.

**Niveau de développement** : Niveau nécessaire d'informations lié aux objets en matière de détails, de coordination et d'information. C'est la somme des niveaux :

- de détail (LOD ou Level of detail) : description des granularités de la propriété géométrique des maquettes numériques qui seront attendues aux différents stades du projet de construction ;

- d'information (LOIN : Level Of Information Needed) : description de la granularité des données et propriétés incluses dans le modèle 3D.

**RACI** (Responsible, Accountable, Consulted et Informed) : Cet acronyme désigne dans le domaine du management une matrice des responsabilités. Elle indique les rôles et les responsabilités des intervenants au sein d'un processus. Cette matrice représente l'organisation du travail

**Revue de projet BIM** : Revue de projet utilisant la maquette numérique comme support.

**RVT** : Format des fichiers natifs du logiciel Revit.

**NWC** : Format des fichiers du logiciel Navisworks

**Usage BIM** : BIM use ou Model use. Un usage BIM est une explicitation de processus métiers intégrant des pratiques BIM, c'est-à-dire la description d'un processus concret tel qu'il sera mis en œuvre sur un projet. Cela permet de

décrire factuellement les usages voulus des maquettes numériques, les interactions des différents acteurs avec cette base de données, pour des actions métiers précises allant de la production d'images jusqu'à l'exploitation de bâtiment.

*Viewer* : Visualisateur ou visionneuse aussi. Logiciel utilitaire, souvent gratuit, permettant d'afficher, visualiser, manipuler un fichier lorsqu'on ne dispose pas de son logiciel d'origine.

*XML* : Les langages basés sur XML permettant de manipuler, traiter et communiquer toutes sortes de données et de textes.

*BIM GEM* : regroupe les méthodes de data management et usages de la maquette numérique qui ont pour objectifs de soutenir les activités de gestion d'un patrimoine immobilier et d'exploitation – maintenance d'un bâtiment ou d'une infrastructure.

*GMAO* : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

*La norme ISO 19650 -1 et 2* : La norme expose les concepts et principes de gestion de l'information à un stade de maturité décrit comme la « modélisation des informations de la construction (BIM) ». Elle fournit des recommandations pour définir un cadre de gestion de l'information incluant l'échange, l'enregistrement, le contrôle de version et l'organisation, à destination de tous les acteurs.

## ANNEXE 1 MISSION DE LA CELLULE DE SYNTHESE

## 21. CELLULE DE SYNTHESE TECHNIQUE PHASE EXECUTION

Un travail de synthèse avec les maquettes numériques devra être effectué pendant la phase d'exécution.

### Quel est le travail de synthèse exigé sur l'opération ?

La réalisation des études de synthèse a pour objet d'assurer pendant la phase d'étude d'exécution la cohérence spatiale des éléments d'ouvrage de tous les corps d'état, et plus particulièrement des réseaux et équipements terminaux. Ce travail doit s'effectuer néanmoins dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet. Les études de synthèse se traduisent par l'élaboration de plans qui représentent, au niveau du détail d'exécution, sur un même support, l'implantation des éléments d'ouvrage, des équipements et des installations.

La mission de synthèse concerne la coordination spatiale des marchés de travaux séparés. Elle doit permettre de maîtriser la vision des interfaces, des réservations, de la cohérence spatiale et technique, et compléter les missions de coordination générale des différents corps d'état séparés.

Le **travail** de synthèse consiste également à optimiser les différents lots du bâtiment à construire, afin de résoudre les problèmes d'implantation des réseaux et des équipements avant leur mise en œuvre sur le chantier. La synthèse ne saurait en aucun cas modifier la conception architecturale et technique du projet, amener des modifications dans le montant forfaitaire des marchés, amener une modification des délais d'exécution.

Le **travail** de synthèse permet donc la réalisation coordonnée des plans d'exécution des entreprises et a pour seul objectif la visualisation des rencontres d'ouvrages et le dessin des solutions communes exprimées par les spécialistes concernées constituant la cellule de synthèse.

### 21.1. MISE EN PLACE D'UNE CELLULE DE SYNTHESE

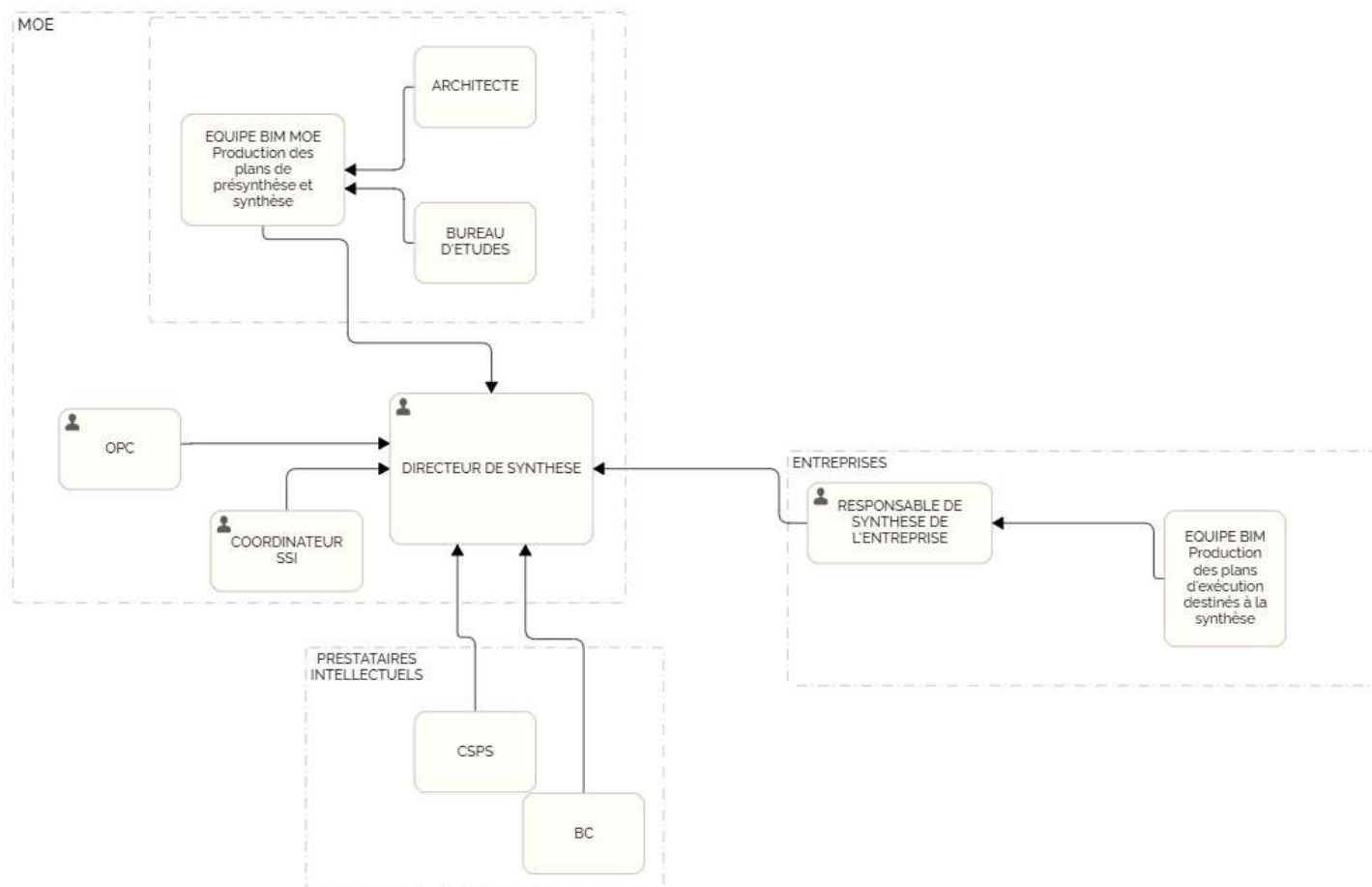
La cellule de synthèse sera mise en place à partir de la phase APD par l'équipe de MOE pour la présynthèse pendant la phase conception.

La synthèse EXE va débuter à partir de la notification des entreprises. Chaque entreprise faisant partie de l'équipe BIM (c'est-à-dire qui travaille avec une maquette numérique), va désigner un responsable de synthèse.

La durée de la synthèse, les échéances de dépôt des documents de synthèse ainsi que des réunions devront être définis par l'OPC en coordination avec le directeur de synthèse suivant la spécificité du projet.

## 21.2. ORGANISATION CELLULE DE SYNTHESE

Ci-dessous un schéma montrant le principe d'organisation de la cellule de synthèse :



## 21.3. EQUIPE DE CELLULE DE SYNTHESE

- LE ROLE DE LA MAITRISE D'ŒUVRE

La Maîtrise d'œuvre (MOE) va établir le dossier des plans et des CCTP du marché permettant de lancer le dossier de consultation des entreprises intégrant la mission de synthèse.

Certaines de ces missions sont les suivantes :

- Mettre en place une équipe expérimentée en montrant les expériences réussies dans les missions similaires au milieu hospitalier

- Avoir une capacité de dialogue avec l'ensemble des acteurs notamment des équipes médicales pour la définition de la position des équipements médicaux ainsi que des terminaux
- Donner son avis sur les solutions techniques retenues avant les études préalables des entreprises
- Mettre à jour la maquette d'architecture suivant les modifications de la synthèse et transmettre à la cellule de synthèse en phase conception ainsi qu'en phase exécution,
- Contrôler la conformité des études par rapport aux pièces écrites et graphiques du dossier marché,
- Contrôler la conformité de l'ouvrage exécuté par rapport aux plans d'exécution des entreprises (Contrôle Tel Que Construit TQC)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• RÔLE DU DIRECTEUR DE SYNTHÈSE</li> </ul>
---

Le directeur de synthèse a une place centrale dans l'organisation de synthèse. Il doit avoir une bonne maîtrise des outils BIM.

Il réalise la superposition des maquettes numériques afin de produire une maquette de synthèse dans le but de réaliser la détection des interférences. Il transmet aux équipes les éventuelles problématiques et propose des solutions pour les résoudre si nécessaire.

Il donne une importance particulière au respect de l'accessibilité de l'ensemble des organes pour la maintenance, ainsi que de la hauteur sous faux plafond.

Il assure l'interface entre les entreprises, la MOE. Il vérifie que les solutions retenues lors de la réunion de synthèse soient réalisées dans les maquettes numériques des entreprises afin qu'elles puissent produire les plans d'exécution conformément aux jalons définis dans le planning de synthèse.

Chaque entreprise (producteurs BIM) va réaliser sa propre maquette numérique. Ces éléments seront contrôlés en interne avant la transmission au directeur de synthèse. Le directeur de synthèse va réaliser la superposition de fichiers. Suite à la superposition, il va mettre en disposition une maquette de synthèse.

Cette prestation sera prise en compte par la MOE.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE RÔLE DE L'OPC (Si la tranche optionnelle est retenue)</li> </ul>
--

L'OPC va établir un planning des études de synthèse conformément au planning des travaux intégrant la fourniture des plans de synthèse ainsi que leur approbation dans le respect du circuit de synthèse qui sera mis en place.

Certaines de ces missions sont les suivantes :

- Mettre en place un planning de synthèse conforme au planning des travaux en accord avec le directeur de synthèse. Ce planning intègre toutes les dates pour le rendu des différents plans de synthèse (réseaux, réservation et terminaux) ainsi que les dates de validation et les échéances des réunions de synthèse. Il est contractuel, il peut rendre chaque retard pénalisable.
- Participer aux réunions de synthèse si nécessaire
- Diffuser l'ensemble de compte-rendu nécessaire aux parties planification et respect du planning
- Aider à la décision si nécessaire.

- LE RÔLE DES CONTRÔLEURS TECHNIQUES, SPS et COORDINATION SSI

Le contrôleur technique est responsable de contrôler les plans d'exécution des entreprises. Les coordinateurs SPS, et SSI peuvent également être invités aux réunions des synthèses à la demande du directeur de synthèse, de la Maîtrise d'œuvre ou de l'OPC.

- LE RÔLE DES ENTREPRISES

Équipe BIM des entreprises désignées à travailler en BIM doit avoir une bonne maîtrise des outils BIM demandés, connaître aux standards d'échange et de logiciels choisis pour le projet.

Chaque entreprise faisant partie de l'équipe BIM doit produire ses plans d'exécution issus de sa maquette numérique (sauf les détails d'exécution).

Après chaque réunion de synthèse, les maquettes numériques seront à jour en fonction des modifications retenues afin de pouvoir sortir des plans d'exécution à jour.

Le responsable de synthèse transmet le plan d'exécution à jour au directeur de synthèse suivant la date prévue dans le planning de synthèse.

#### 21.4. LES MOYENS TECHNIQUES POUR LA SYNTHÈSE

- MOYENS TECHNIQUES

Les entreprises « lots producteurs BIM » doivent avoir le matériel informatique adapté pour pouvoir bien mener la mission de synthèse. Le directeur de synthèse va produire un règlement de synthèse en coordination avec le responsable BIM du CHU de Bordeaux.

Le règlement de synthèse va prendre en compte à minima les points suivants :

- Les intervenants : Les entreprises productrices des maquettes numériques et non-productrices des maquettes numériques
- Les logiciels utilisés
- Les formats d'échange
- La charte graphique pour la synthèse
- Les interactions entre les équipes de synthèse et du BIM
- Les échéances des réunions de synthèse

Les entreprises productrices BIM doivent s'assurer d'avoir des postes informatiques adaptés, des bonnes versions des logiciels demandés.

Pour la réunion de synthèse, la salle réunion du service ingénierie de Pellegrin va être utilisée avec un poste informatique et un projecteur afin de pouvoir projeter les différentes maquettes numériques.

- LA PLATEFORME COLLABORATIVE

Un répertoire sera mis en place dédié à la synthèse sur la plateforme collaborative du projet. Les maquettes numériques de synthèse, le compte-rendu des réunions de synthèse ainsi que les plans de synthèse seront déposés pour échanger avec les intervenants de la synthèse.

- BUDGET DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE

Les frais de la cellule de synthèse ainsi que le budget de fonctionnement pendant la phase exécution, seront précisé dans le CCTP de la MOE.

## 21.5. LES PLANS DE SYNTHÈSE

Phase Conception : Les plans de présynthèse établis dès la phase APD par l'équipe de MOE devrait intégrer à minima :

- Le passage des réseaux et des chemins des câbles
- L'implantation des équipements divers (CVPS, Biomédicaux etc.)
- L'implantation des trappes d'accès, organes de coupure ainsi que dispositif relatif à la maintenance.

Ces plans sont évolutifs et seront mis à jour au fur et à mesure de la conception.

Phase Exécution : Chaque entreprise réalise et mis en forme son ou ses plans d'exécutions. Ces plans sont ensuite compilés et contrôlés par le directeur de synthèse afin de produire un plan de synthèse.

Les entreprises font partie de l'équipe BIM (producteurs BIM) produisent leurs plans de synthèse issus des maquettes numériques.

L'ensemble de l'entreprise productrice BIM sera indiquée dans le règlement de synthèse.

Les plans de synthèse attendus :

- Les plans de synthèse de réseaux
- Les plans de synthèse des réservations
- Les plans de synthèse des terminaux

## 21.6. PRODUCTION DES PLANS DE SYNTHESE RESEAUX ISSUS DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

Les entreprises diffusent à la direction de synthèse leurs maquettes numériques suite à leur étude.

La direction de synthèse met en place une maquette de synthèse via la superposition des différentes maquettes numériques afin de produire le plan de synthèse des réseaux.

La direction de synthèse procède à une identification des conflits sur cette première version de la maquette de synthèse.

La direction de synthèse diffuse à l'ensemble des intervenants de la cellule de synthèse les annotations sous format BCF pour identifier les conflits.

En réunion de synthèse, la cellule de synthèse purge les conflits avec les solutions adéquates proposées par les entreprises avec la validation de la MOE.

Le directeur de synthèse rédige le compte rendu de réunion de synthèse et le diffuse aux intervenants de la cellule de synthèse.

Les entreprises modifient leurs maquettes en prenant en compte les observations du compte rendu de synthèse et les solutions définies lors de la réunion de synthèse.

Les entreprises transmettent à la direction de synthèse leurs maquettes à jour suivant le planning et produisant une version définitive de leur maquette intégrant **les plans de synthèse des réseaux** en émettant un « **Bon Pour Visa** ».

Le directeur de synthèse diffuse la maquette de synthèse et les plans 2D définitifs à l'ensemble des intervenants de la cellule de synthèse.

Le directeur de synthèse rédige le compte rendu de réunion de synthèse et le diffuse aux intervenants de la cellule de synthèse.

La durée, le nombre et les échéances de la réunion de synthèse seront déterminés en fonction du planning des travaux mis en place.



## 21.7. PRODUCTION DES PLANS DE SYNTHESE DES RESERVATIONS ISSUS DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

Après avoir publié la maquette de synthèse intégrant les plans de synthèse des réseaux, la direction de synthèse **produit une première version des plans de synthèse des réservations**, en compilant les maquettes numériques.

Sur les plans de synthèse réservations sont représentés :

- Des réservations liées à la structure béton ;
- Des réservations liées à la charpente bois ;
- Des réservations liées à la charpente métal.

La direction de synthèse procède à une première identification des conflits sur la maquette de synthèse réservations avec les maquettes des entreprises.

La direction de synthèse diffuse à l'ensemble des intervenants de la cellule de synthèse les annotations sous format BCF pour identifier les conflits.

En réunion de synthèse, la cellule de synthèse purge les conflits avec les solutions adéquates proposées par les entreprises, validées par l'équipe de MOE.

Le directeur de synthèse rédige le compte rendu de réunion de synthèse et le diffuse aux intervenants de la cellule de synthèse suite à chaque réunion.

Les entreprises modifient leurs maquettes numériques intégrant les plans d'exécution de réservations en prenant en compte les observations du compte rendu de synthèse et les solutions définies lors de la réunion de synthèse.

Les entreprises diffusent à la direction de synthèse leurs maquettes numériques à jour en retranscrivant avec exactitude les plans de réservation.

La direction de synthèse procède une 2ème identification des conflits sur la maquette de synthèse des réservations et diffuse à l'ensemble des intervenants de la cellule de synthèse la maquette de synthèse intégrant les plans de synthèse des réservations à jour.

En réunion de synthèse, la cellule de synthèse purge les conflits avec les solutions adéquates proposées par les entreprises, validées par l'équipe de MOE.

Le directeur de synthèse rédige le compte rendu de réunion de synthèse et le diffuse aux intervenants de la cellule de synthèse.

Les entreprises modifient leurs maquettes en prenant en compte les observations du compte rendu de synthèse et les solutions définies lors de la réunion de synthèse.

La direction de synthèse produit une version définitive du plan de synthèse des réservations en émettant un « **Bon Pour Visa** ». La direction de synthèse diffuse la maquette de synthèse et les plans 2D définitifs à l'ensemble des intervenants de la cellule de synthèse.

## 21.8. PRODUCTION DES PLANS DE SYNTHESE DES TERMINAUX DE PLAFOND ET TERMINAUX VERTICAUX

Suite aux plans de synthèse des réservations, les plans de synthèse des terminaux de plafond seront élaborés à partir des maquettes des entreprises. Le directeur de synthèse va superposer les maquettes des entreprises afin de produire un plan de synthèse des terminaux.

Le calepinage des faux plafonds sera indiqué sur le plan d'architecte et sera validé par l'entreprise concerné avant de commencer à positionner les terminaux.

Sur ce fond de plan de synthèse (liste non exhaustive) seront représentés :

- Le repérage et le calepinage des différents types de plafonds, avec altimétrie par rapport au sol fini et leur ossature et point de fixation,
- Les bouches grilles et diffuseur de ventilation en plafond,
- Les équipements en plafond (ex. : cassette plafonnière détente directe),
- Les bouches de désenfumage en plafond,
- Les têtes de SPK en plafond,
- Les trappes d'accès aux organes et équipements en plenum,
- Les détecteurs incendies, sirène, déclenchement manuel, BAES...
- Les détecteurs anti intrusion,
- Les caméras de surveillance vidéo,
- Hauts parleurs,
- Luminaires et les équipements électriques ainsi les écrans d'affichage,
- Appel malades,
- ...Et tous les matériels installés dans les plafonds.

Le plan de synthèse des terminaux en plafonds sera à l'échelle 1/50<sup>ème</sup> papier.